

PLAN HIDROLÓGICO DE FUERTEVENTURA

Ciclo de Planificación Hidrológica 2015-2021

Demarcación Hidrográfica ES122 FUERTEVENTURA

PROPUESTA DE PROYECTO DE PLAN



Diciembre-2018

ÍNDICE

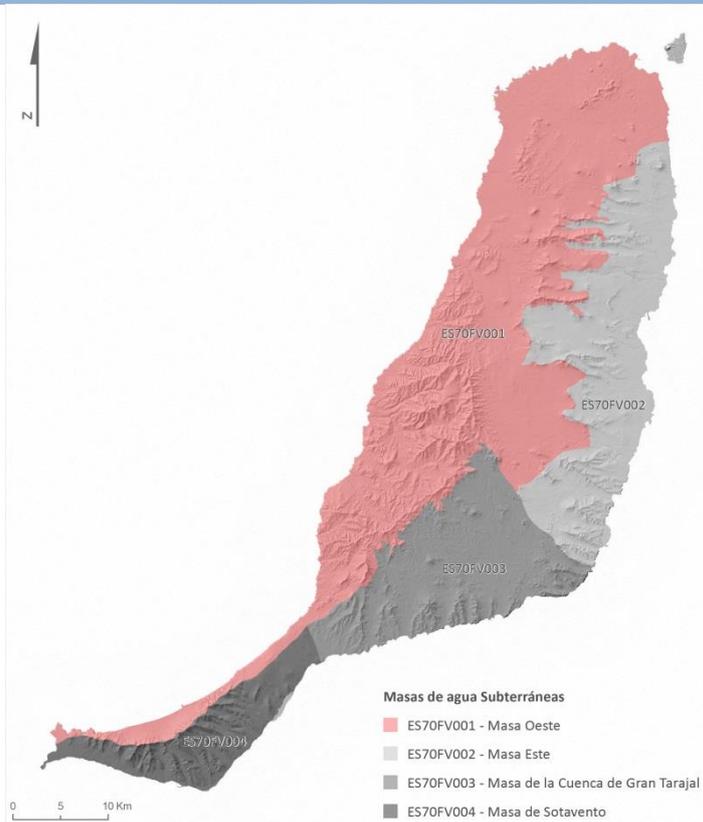
<u>1.- FICHA DE CARACTERIZACIÓN ADICIONAL DE LA MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA ES122MSBTES70FV001.....</u>	<u>5</u>
<u>2.- FICHA DE CARACTERIZACIÓN ADICIONAL DE LA MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA ES122MSBTES70FV002.....</u>	<u>20</u>
<u>3.- FICHA DE CARACTERIZACIÓN ADICIONAL DE LA MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA ES122MSBTES70FV003.....</u>	<u>32</u>
<u>4.- FICHA DE CARACTERIZACIÓN ADICIONAL DE LA MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA ES122MSBTES70FV004.....</u>	<u>44</u>

1.- FICHA DE CARACTERIZACIÓN ADICIONAL DE LA MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA ES122MSBTES70FV001

1 IDENTIFICACIÓN

CÓDIGO	ES70FV001	CÓDIGO EUROPEO	ES122MSBTES70FV001	NOMBRE	Masa Oeste
---------------	-----------	-----------------------	--------------------	---------------	------------

1.1 MAPA DE LOCALIZACIÓN



1.2 ÁMBITO ADMINISTRATIVO

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA	C.C.A.A.	PROVINCIA
ES122 - FUERTEVENTURA	CANARIAS	LAS PLAMAS

1.3 CARACTERIZACIÓN FUNCIONAL Y TERRITORIAL

COORDENADAS CENTROIDE		ÁREA TOTAL DE LA MASA (km ²)	LONGITUD COSTA (km)	PERÍMETRO (km)	ALTITUD (m s.n.m.)	
X:	Y:				Máxima	Mínima
594.399	3.150.803	868,67	-	377,92	800	0
% SUPERFICIE MASA EN CULTIVO (2014)		5,99				

	SECTOR	NOMBRE
ZONIFICACIÓN HIDROGEOLÓGICA	N	Zona Norte
	A1	Zona de Alimentación La Muda-Aceitunal
	A2	Zona de Alimentación Macizo de Betancuria
	J1	Sector 1 de la Zona de Jandía. Zona cuyas aguas vierten hacia el norte (Barlovento)
	O1	Sector norte de la Zona Oeste. Llanos y valles vertientes al oeste.
	O2	Sector sur de la Zona Oeste. Llanos y valles vertientes al oeste.
ESTRUCTURA GEOHIDROLÓGICA DOMINANTE	Las rocas con mayor interés hidrogeológico son los Basaltos de la Serie I, que es de donde se extrae la mayor parte del agua subterránea, y los materiales aluviales de los barrancos principales.	

NOMBRE MUNICIPIO	% ÁREA MUNICIPIO INCLUIDA EN MASA	% ÁREA MUNICIPIO RESPECTO TOTAL MASA
La Oliva	80,63	32,98
Pto. Del Rosario	48,46	16,21
Antigua	47,68	13,69

NOMBRE MUNICIPIO	% ÁREA MUNICIPIO INCLUIDA EN MASA	% ÁREA MUNICIPIO RESPECTO TOTAL MASA
Betancuria	100	11,9
Pájara	51,2	22,5

1.4 POBLACIÓN ASENTADA

TIPO DE POBLACIÓN	Nº DE HABITANTES EN EL ENTORNO DE LA MASA	CENSO
De hecho		
De derecho		

1.5 ZONAS PROTEGIDAS REGISTRADAS EN LA MASA DE AGUA

- Zonas captación abastecimiento a poblaciones

CÓDIGO	DENOMINACIÓN
EDAM_006	Sondeo 2728-EDAM Parque de Ocio y Cultura BAKU

- Protección de hábitat/especies

CÓDIGO	DENOMINACIÓN
ES7010034	Montaña Cardón
ES7010042	Playa del Matorral
ES7010014	Cueva de Lobos
ES7010023	Malpaís de La Arena
ES7010024	Vega de Río Palmas
ES7010033	Jandía
ES0000096	Pozo Negro
ES7010064	Ancones-Sice
ES7010062	Betancuria
ES7010032	Corralejo

- Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos

CÓDIGO	DENOMINACIÓN
ES122ENPFV002	Parque Natural de Corralejo
ES122ENPFV003	Parque Natural de Jandía
ES122ENPFV004	Parque Rural de Betancuria
ES122ENPFV006	Monumento Natural de Ajuí

2. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS GENERALES

2.1 ÁMBITO GEOESTRUCTURAL

La geomorfología estructural de la isla de Fuerteventura, aparece condicionada por la antigüedad de sus materiales, observándose formas volcánicas directas, formas volcánicas derivadas (diques exhumados, necks y cuchillos) y formas alomadas asociadas al Complejo Basal.

En su conjunto, la configuración morfoestructural de la Isla obedece a su larga evolución geológica y a la construcción en dos grandes etapas de formación: la que conforma el Complejo Basal y la correspondiente a la actividad volcánica subaérea.

2.2 COLUMNA VOLCANOESTRATIGRÁFICA

COLUMNA LITOLÓGICA TIPO GENERAL (fuente: SPA-15, 1975)

LITOLOGÍA	FORMACIÓN	POTENCIA (m)	EDAD GEOLÓGICA	OBSERVACIONES
Conos de cinder y tobas, lavas "aa" y "pahoe-hoe"	Basaltos Recientes y Sub-Recientes (Serie IV)	Pocos metros	0-0,8 Ma	Basaltos alcalinos-olivínicos
Cráteres piroclásticos. Superficies de cráteres cubiertas por caliche.	Volcanes del Cuaternario Superior (Serie III)	Pocos metros	1,7-1,8 Ma	Basaltos alcalinos-olivínicos
Volcanes en escudo y campos de lava asociados. Paleo-playas y paleo-dunas	Basaltos Cuaternarios (Serie II)	Decenas de metros	2,4-2,9 Ma	Basaltos alcalinos-olivínicos
Basaltos sub-horizontales, conos enterrados, aglomerados de nube ardiente, diques.	Basaltos Antiguos (Serie I)	300-600 (máx 800m)	Mio-Plioceno	Basaltos alcalinos-olivínicos. Similar a Gran Canaria y Tenerife.
Piroclastos principalmente, conos enterrados, diques.				
Diques basálticos	Complejo Basal	Hasta 700m s.n.m.	Terciario Inferior y Medio	Similar a La Palma y Gomera
Diques anulares en rocas plutónicas (sieníticos)		-	-	
Rocas plutónicas; piroxenos, gabros, dioritas		-	-	
Lavas basálticas almohadilladas		Centenares de metros	Mesozoico Cretáceo Superior	Plegado y atravesado por diques
Rocas sedimentarias, calizas, areniscas, etc.		-	-	

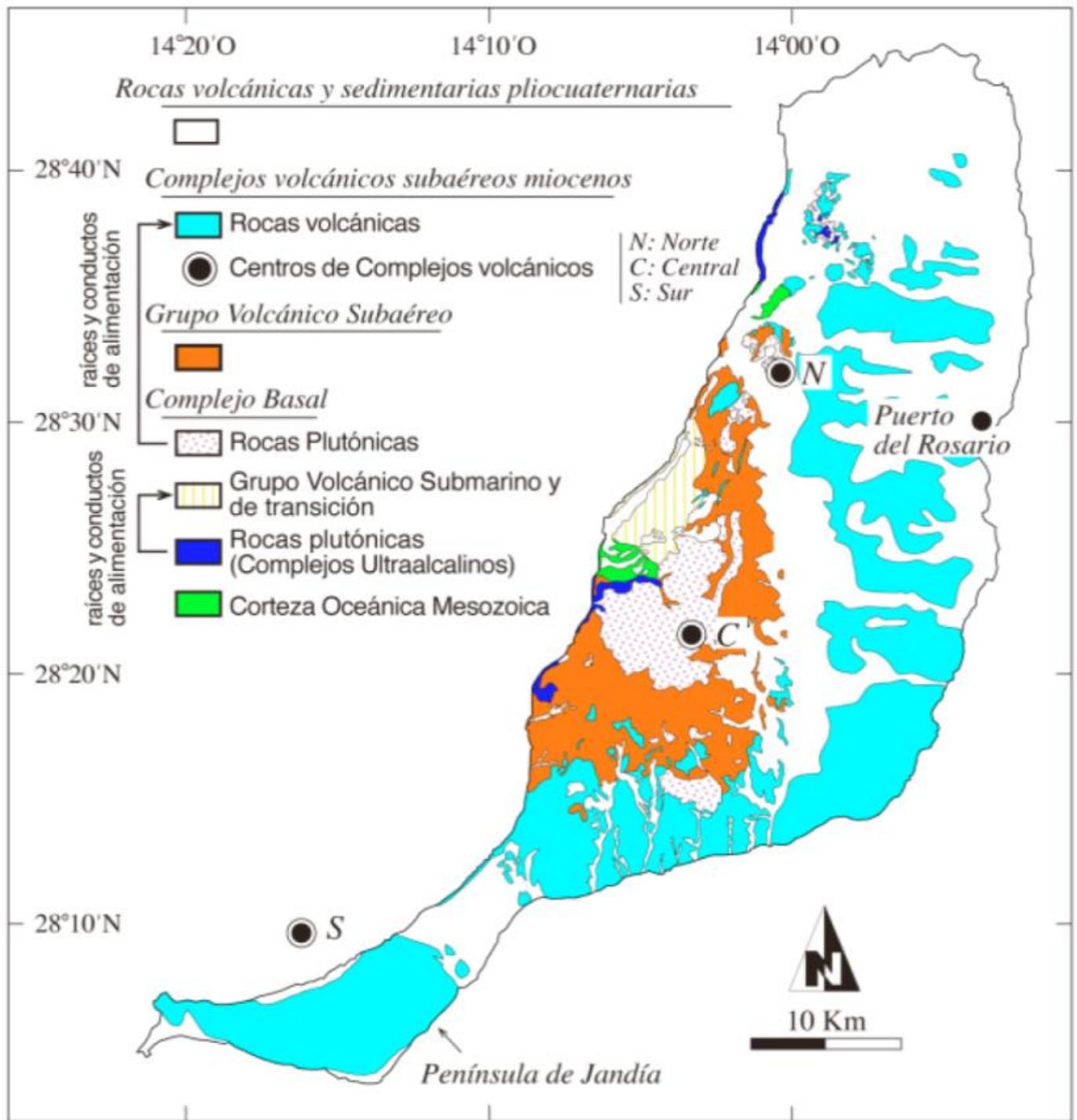
2.3 DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA

Los materiales geológicos que constituyen la isla de Fuerteventura se pueden agrupar en tres grandes dominios: Complejo Basal, Post-Complejo Basal y formaciones sedimentarias recientes.

El complejo basal está esencialmente representado por un conjunto de materiales volcánicos submarinos (Oligoceno) apoyados sobre un fragmento de corteza oceánica de edad Jurásico inferior-Cretácico inferior y medio, que se encuentran intruidos por una secuencia de cuerpos plutónicos y un importante haz filoniano (Casillas et al, 2008), del oligoceno superior-Mioceno.

Los materiales del Post-Complejo Basal se corresponden con la fase de construcción subaérea de la isla y han sido agrupados tradicionalmente en las series basálticas o volcánicas (según autores) I, II, III y IV

Las formaciones sedimentarias recientes, que son la última unidad estratigráfica generada en la isla, se han conformado fundamentalmente en el holoceno. Según la descripción del ITGE (1990), se diferencian depósitos de rambla (en la red fluvial), conos de deyección (abanicos de derrubios de ladera), sedimentos lacustres (limos y arcillas de relleno de pequeñas cuencas endorreicas), formaciones de 'caliches' y depósitos de playas de arena.



Fuente: Casillas, R.; Fernández, C.; Ahijado, A., Gutiérrez, M.; García-Navarro, E. & Camacho, M. (2008a). Excursión postcongreso nº2: Crecimiento temprano y evolución tectónica de la Isla de Fuerteventura. En: Pérez-Torrado, F. y Cabrera, M.C. (Ed). Itinerarios Geológicos por las Islas Canarias: Fuerteventura, Lanzarote, La Gomera y El Hierro. Sociedad Geológica de España. Geoguías, 6: 59-86.”).

3. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

3.1 LÍMITES HIDROGEOLÓGICOS DE LA MASA

Al Norte y Oeste el sistema acuífero abierto de la masa de agua subterránea limita con el océano Atlántico, siendo el sentido de flujo de salida al mar. Limita al Sur con la masa de agua ES70FV003-Masa de Sotavento y al Este con las masas de agua subterráneas ES70FV002-Masa Este y ES70FV003- Masa de la Cuenca de Gran Tarajal.

3.2 NATURALEZA DEL ACUÍFERO

Se definen dos tipos acuíferos: insular (asociado a series antiguas) y someros (asociados a formaciones sedimentarias cuaternarias y a formaciones sedimentarias modernas). Estos acuíferos en general funcionan de forma independiente, pero en algunos puntos, por su ubicación, están conectados con el acuífero insular. Las rocas con mayor interés hidrogeológico son los Basaltos de la Serie I, que es de donde se extrae la mayor parte del agua subterránea, y los materiales aluviales de los barrancos principales.

El comportamiento hidrogeológico es anisótropo. Los acuíferos muestran en general malas características hidrogeológicas debido a la aridez del clima (baja potencia saturada) y baja permeabilidad de los materiales. Gran parte de la recarga se produce ligada a la precipitación asociada a las zonas de mayor altitud y las gavias en la falda de las mismas, o en zonas susceptibles de recoger el agua mediante caños y conducirla hasta las gavias. Las gavias en uso actúan como verdaderas balsas de recarga. Se estima que reciben un aporte adicional de 200 mm, al que ha de sumarse la pluviometría correspondiente. Las aguas de recarga tienen un alto contenido en sales principalmente por efecto de la aridez climática. En general la salinidad aumenta con la profundidad, que se atribuye a la interacción agua-roca y, en algunos sectores, a la mezcla con agua marina relictas (Herrera 2001).

Como singularidad cabe destacar la existencia de cuencas cerradas por materiales muy permeables, que permiten una circulación subsuperficial, como en el caso del Malpaís de Pozo Negro. También es singular, por su funcionamiento hidrológico, el caso de la zona endorreica de los alrededores de Lajares-La Oliva o el malpaís de la Cordillera del Bayuyo en el extremo norte.

No se descarta la posibilidad de que existan reservas en la Península de Jandía y en el macizo de La Muda-Aceitunal. Estas reservas tendrían la consideración de recursos no renovables o difícilmente renovables.

3.3 MAGNITUDES GEOHIDROLÓGICAS DE REFERENCIA (Fuente: Herrera, 2001-Macizo de Betancuria)

FORMACIÓN GEOLÓGICA	PERMEABILIDAD (m/día)		TRANSMISIVIDAD (m ² /día)	
	Min.	Max.	Min.	Max.
Basaltos Miocenos (lavas)	0,009	1,2	-	-
Lavas submarinas del Complejo Basal	0,1	0,3	-	-
Rocas intrusivas del Complejo Basal	-	-	47	114

La principal característica hidrogeológica del conjunto insular es su anisotropía, que genera variaciones muy grandes (de hasta cuatro órdenes de magnitud) de los principales parámetros hidrogeológicos. La permeabilidad y la porosidad generalmente se encuentran asociadas a los tramos escoriáceos de coladas y depósitos piroclásticos poco compactados, y a coladas fracturadas generalmente por grietas de retracción. Los tramos impermeables pueden corresponder a coladas donde los poros y fisuras no están conectados, ciertos niveles de tobas y almagres. Los diques pueden actuar como barreras impermeables o como drenes permeables si están suficientemente fracturados, favoreciendo en general el drenaje vertical frente al horizontal debido a su disposición. El paso del tiempo empobrece las características hidrogeológicas por alteración (generación de minerales arcillosos que puedan rellenar o sellar grietas) y por compactación por el peso en profundidad (ITGE, 1990). También encostramientos minimizan de forma drástica la permeabilidad.

3.4 PIEZOMETRÍA

POSICIÓN DE LA SUPERF. FREÁTICA EN 1983 (m s.n.m.)			POTENCIA MEDIA ZONA DE TRÁNSITO	DESCENSO DE LA SUPERF. FREÁTICA INICIAL (1983) RESPECTO DE 1989 (m)			DESCENSO DE LA SUPERF. FREÁTICA EN 2012 RESPECTO DE 1983 (m)		
Max.	Min.	Media	Promedio anual	Max.	Min.	media	Max.	Min.	Media
300	75	212,7	-	60	-50	-6,67	15	-74	-13

El flujo es asimétrico, con gradientes muy bajos en algunas zonas (principalmente en la Llanura Central). En toda la costa noroeste se producen descargas próximas a la costa y con un contenido en sales elevado. Los nacientes situados en la cara norte de la península de Jandía y, en general, los situados en las cabeceras de los barrancos tienen mejor calidad relativa. Y por otra parte, cabe destacar la práctica desconexión hidrogeológica de la Península de Jandía del resto de la isla.

Los mayores descensos y aumentos de nivel piezométrico se identificaron entre 1983 y 1989 con valores de -75 m y +60 m, respectivamente, concentrándose en la parte central de la ES70FV001 – Masa Oeste, más concretamente en la zona de Totó, Vega de Río Palma y Pájara. Ya entre 1989 y 2012, se mantiene algún descenso significativo (> 25m) en la zona de Pájara, pero en general, sólo se aprecian descensos significativos en 3 puntos de la red de control de un total de 13 en la ES70FV001 – Masa Oeste.

A falta de datos para analizar correctamente la evolución del nivel piezométrico en las masas de aguas subterráneas delimitadas en la DH de Fuerteventura, la comparativa del único dato disponible en el ciclo de planificación hidrológica (2012) con los registros piezométricos históricos (1983 y 1989), pone de manifiesto que no existe una tendencia general descendente ni ascendente clara en ninguna de las tres masas de aguas subterránea con datos. En el Plan Hidrológico de Fuerteventura de 1999 (CIAF, 1999) se ponía de manifiesto que existían zonas en las que sondeos profundos habían dejado secos a pozos antiguos someros.

4. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA NO SATURADA

4.1 LITOLOGÍA

La litología de la zona de tránsito es la correspondiente a la descrita en el apartado de características geológicas generales, dependiendo del edificio volcánico en el que nos encontremos.

4.2 ESPESOR

4.3 SUELOS EDÁFICOS

De acuerdo a los criterios de Soil Taxonomy (1998) se pueden identificar tres órdenes de suelos en la isla de Fuerteventura: Aridisoles, Entisoles y Andisoles. También existen formaciones sin suelo, conformadas por materiales volcánicos recientes.

La fertilidad natural de los suelos de la isla es baja debido a la escasa disponibilidad de agua, la elevada salinidad y la deficiencia en algunos nutrientes como nitrógeno y fósforo. Ello, junto con otras características de sus suelos como la elevada pedregosidad, el escaso espesor útil o la pendiente en que se emplazan, determina que sólo un 6,6% de la superficie insular sea apta para una actividad agrícola productiva y aun con ciertas restricciones.

4.4 RED DE SEGUIMIENTO

Código Estación	Denominación	Tipo	Zona hidroquímica	Seguimiento Cuantitativo	Seguimiento Químico	Programa
1220003	Sondeo nº 3. Corralejo	Sondeo	ZH2	Si	Si	Operativo
1220004	Pozo nº 4	Pozo	ZH2	Si	Si	Operativo
1220008	Pozo nº 8	Pozo	ZH2	Si	Si	Operativo
1220009	Sondeo nº9	Sondeo	ZH2	Si	Si	Operativo
1220010	Pozo nº 10. La Matilla	Pozo	ZH1	Si	Si	Operativo
1220013	Pozo nº 13. El Durazno	Pozo	ZH1	Si	Si	Operativo
1220014	Sondeo nº 14	Sondeo	ZH2	Si	Si	Operativo
1220015	Pozo nº 15	Pozo	ZH1	Si	Si	Operativo
1220016	Pozo nº 16. Valle de Santa Inés	Pozo	ZH1	Si	Si	Operativo
1220017	Sondeo nº 17. Vega de Río Palmas	Sondeo	ZH1	Si	Si	Operativo
1220018	Sondeo nº 18	Sondeo	ZH2	Si	Si	Operativo
1220019	Pozo nº 19	Pozo	ZH2	Si	Si	Operativo
1220033	Sondeo nº 33	Sondeo	ZH2	Si	Si	Operativo
1220034	Pozo nº 34. Toto	Pozo	ZH2	Si	Si	Operativo
1220035	Sondeo nº 35. Cortijo de Tetuí-Toto	Sondeo	ZH2	Si	Si	Operativo

4.5 Nº DE PUNTOS DE LAS REDES DE CONTROL

PROGRAMA DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL ESTADO CUANTITATIVO	PROGRAMA DE CONTROL Y SEGUIMIENTO QUÍMICO	
 Red de muestreo: 15	 Control de vigilancia:	 Control operativo: 15

5. SISTEMAS DE SUPERFICIE ASOCIADOS Y ECOSISTEMAS DEPENDIENTES

5.1 SISTEMAS ACUÁTICOS

TIPO	NOMBRE	TIPO VINCULACIÓN	CÓDIGO	TIPO DE PROTECCIÓN
Costera	Punta Jandía-Punta del Lago	Flujo al mar	ES70FVT12	

5.2 ECOSISTEMAS DEPENDIENTES

No se ha identificado ningún ecosistema asociado o dependiente de las aguas subterráneas en la masa ES70FV001.

6. BALANCE HÍDRICO

6.1 BALANCE HÍDRICO

Volumen extraído (hm ³ /año)	Aproximación a los recursos disponibles (hm ³ /año)	Índice de explotación (Extracciones/Recursos)
1,09	10,9	0,10

A partir del tratamiento de los datos históricos de las variables climáticas correspondientes al periodo 1957-2011, para esta masa de agua se obtuvieron valores de precipitación, evapotranspiración real, escurrimiento superficial y recarga de 118, 98, 10 y 11 hm³/año, respectivamente.

6.2 OBSERVACIONES SOBRE EL BALANCE

Los datos de extracciones se estiman en función del volumen captado por las EDAS.

7. EXPLOTACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

7.1 APROVECHAMIENTOS

Tipo	Nº DE OBRAS EN EXPLOTACIÓN				APROVECHAMIENTOS (hm ³ /año)
	Número	Funciona	No Funciona	Estado desconocido	2015
Pozo	330	36	207	87	
Sondeo	33	9	19	5	
Otros	3	-	2	1	
Galería	-	-	-	-	
No inventariadas	967	-	-	967	
Nº Obras en la masa	366	45	228	93	1,09*

* Los datos de extracciones se estiman en función del volumen captado por las EDAS.

8. HIDROQUÍMICA (Datos 2007-2016)

● Nº puntos de control: 15	● % obras muestreadas con agua: % (% del caudal)	● Densidad media muestreo: 1 punto cada 57,9 km ²
----------------------------	--	--

PARÁMETRO	UNIDAD	VALORES		VALOR UMBRAL	Nº MUESTRAS > VALOR UMBRAL	R.D. 140/2003	Nº MUESTRAS >R.D. 140/2003
		min-máx	Promedio (P)			Referencia	
C.E.	(µS/cm)	1.675 - 47.500	9.437	5.500 - 10.000	25 - 6	2.500	33
Sílice	mg/l	10 - 38	27	-	-	-	-
Calcio	mg/l	8 - 574	134	-	-	-	-
Magnesio	mg/l	11 - 1.175	180	-	-	-	-
Potasio	mg/l	4 - 440	47	-	-	-	-
Sodio	mg/l	358 - 9.920	1.852	-	-	200	33
Amonio	mg/l	0,03 - 42	3	0,5	4	0,5	4
Bicarbonatos	mg/l	183 - 880	458	-	-	-	-
Cloruros	mg/l	320 - 17.812	3.000	780 - 2.500	24 - 7	250	32
Sulfatos	mg/l	49 - 2.756	667	250 - 2.500	27 - 3	250	27
Nitratos	mg/l	13 - 147	43	50	11	50	11
Flúor	mg/l	0,7 - 4	2,3	1,5	7	1,5	7
Nitrito	mg/l	-	-	0,5	-	0,5	0
Fosfato	mg/l	0,1 - 2	0,5	0,7	1	-	-

VALORES UMBRAL

Parámetro	Unidad	Nivel de referencia	Criterio de calidad	Valor umbral	Promedio 2007	Promedio 2012	Promedio 2016
Nitratos	mg/l	-	50	50	35,1	44,9	47,9
Amonio	mg/l	-	0,5	0,5	-	1,4	4,6
Cloruros	mg/l	780 - 2.500	250	780 - 2.500	3.266,6	2.660,9	3.358,3
Fluoruros	mg/l	-	1,5	1,5	-	-	-
Sulfatos	mg/l	177 - 2.500	250	250 - 2.500	833,3	616,4	546,3
C.E.	µS/cm	5.500 - 10.000	2.500	5.500 - 10.000	9.680,5	9.253,6	9.725
Nitritos	mg/l	-	0,5	0,5	-	-	-
Fosfatos	mg/l	-	0,7	0,7	-	0,5	-

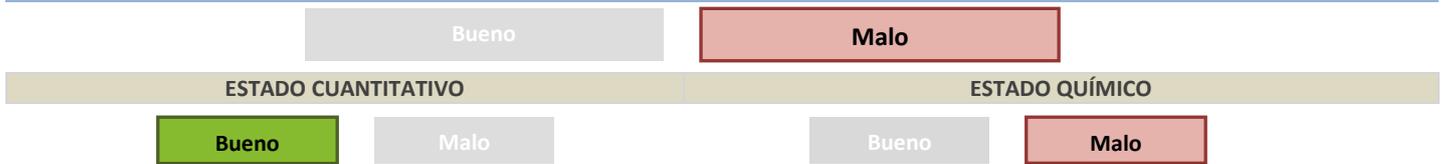
Incumplimientos del 2015. Valoración del periodo 2009-2015

Se han detectado concentraciones que exceden el valor umbral para nitratos (50 mg/L) en 5 de las 15 estaciones de control. Los mayores valores se registraron en un pozo canario actualmente abandonado (1220034-Pozo nº34 con 106 mg/L de NO₃⁻), y un sondeo somero (1220033-Sondeo nº33 con 108 mg/l de NO₃⁻). Además, en otros cuatro puntos (dos en cada zona hidroquímica definida) se registran concentraciones superiores a los valores umbrales de cloruros, conjuntamente a los de sulfatos y/o conductividad eléctrica.

8.1 PRESIONES ANTROPOGÉNICAS SIGNIFICATIVAS

TIPO PRESIÓN	PRESIÓN	DRIVER	Nº PRESIONES SIGNIFICATIVAS
Difusa	Actividad agrícola	1 Agricultura	0
	Actividad ganadera		0
	Núcleos urbanos sin red de saneamiento	11 Desarrollo urbano	1
	Usos en zonas de recarga	Varios	0
Puntual	Suelos contaminados	8 Industria	0
	Vertidos EDAR	11 Desarrollo urbano	0
	Vertidos EDAM/EDAS	8 Industria	2
	Vertederos	11 Desarrollo urbano	0
	Vertidos IPPC	8 Industria	0
Extracción	Extracciones	1 Agricultura	0
Intrusión	Intrusión de agua de mar	1 Agricultura	1

8.2 ESTADO DE LA MASA DE AGUA



9. OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES

- Evitar o limitar la entrada de contaminantes y el deterioro del estado de la masa de agua subterránea, e invertir toda tendencia significativa y sostenida al aumento de la concentración de cualquier contaminante debido a la actividad humana.

PRÓRROGAS

En el caso de la contaminación difusa, se observa que la respuesta de las aguas subterráneas a las medidas programadas para corregir la situación y tratar de invertir tendencias es muy lenta, lo que justifica, cuanto menos, la solicitud de prórrogas.

En consecuencia, se plantea una solicitud de prórroga en el cumplimiento de los objetivos medioambientales de la masa de agua subterránea ES70FV001-Masa Oeste al horizonte 2027, que deberá ser revisada en el 2021 sobre la base de los nuevos datos disponibles.

OBJETIVOS MENOS RIGUROSOS

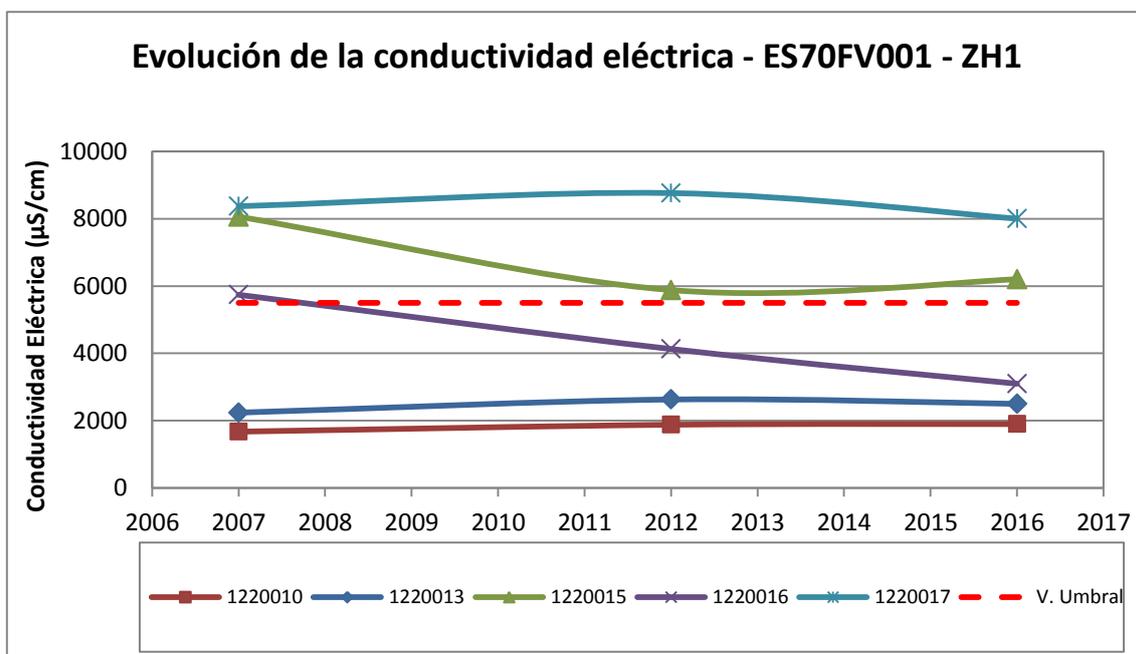
No se han establecido para la masa de agua objetivos medioambientales menos rigurosos.

10. DETERMINACIÓN DE TENDENCIAS CONTAMINANTES

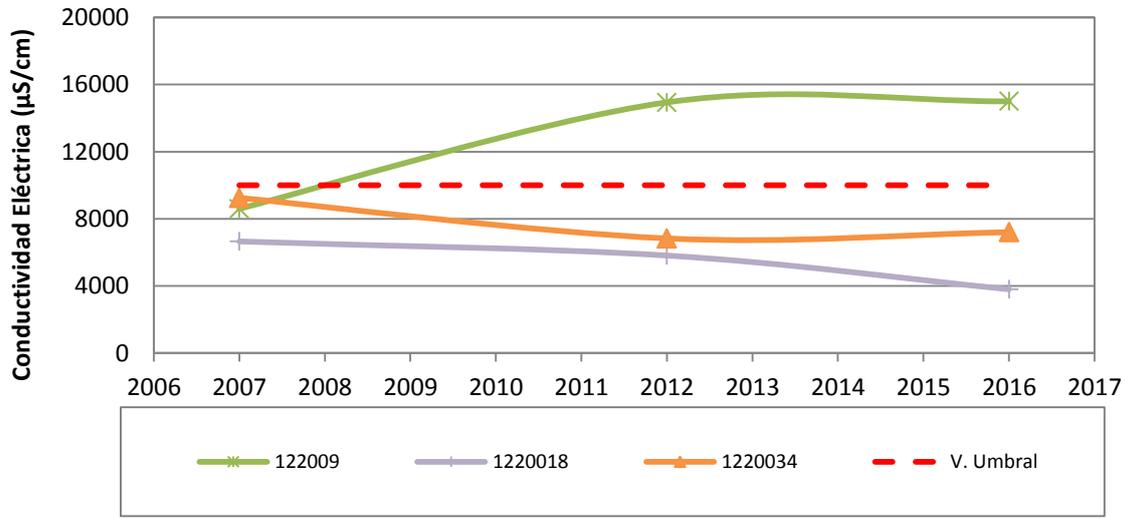
DETERMINACIÓN DE TENDENCIAS Y DEFINICIÓN DE PUNTOS DE PARTIDA DE INVERSIONES DE TENDENCIAS

PARÁMETRO	Nº ESTACIONES/ Nº MUESTRAS	VALOR DEL PARÁMETRO (ppm)			Período (2007-2016)			Punto de partida de inversión de tendencia (% valor umbral)	
		máximo	mínimo	promedio	Perc. 25	Perc. 75	Perc. 90		
Nitratos	15/36	147	13	43	27	53	66	37,5 ppm	(75%)
Cloruros	15/32	17.812	320	3.000	872	2.380	4.252	550 – 1.875 ppm	(75%)
Sulfatos	15/35	2.756	49	667	301	691	1.428	550 – 1.875 ppm	(75%)
Conductividad	15/38	47.500	1.675	9.437	4.425	8.353	14.958	3.750 – 7.500 μ S/cm	(75%)

En el primer ciclo de planificación se identificó la masa de ES70FV001 – Masa Oeste en riesgo químico debido a la elevada concentración en nitratos. Para esta masa de agua subterránea se dispone de datos hidroquímicos de las tres campañas de campo efectuadas por el CIAF en los puntos de la red de control químico en los años 2007, 2012 y 2016. No obstante, de los parámetros de salinidad, sólo se han podido establecer tendencias de la conductividad eléctrica, y sólo en tres de las cuatro masas de aguas subterráneas delimitadas, que se muestran en los siguientes gráficos:



Evolución de la conductividad eléctrica - ES70FV001 - ZH2



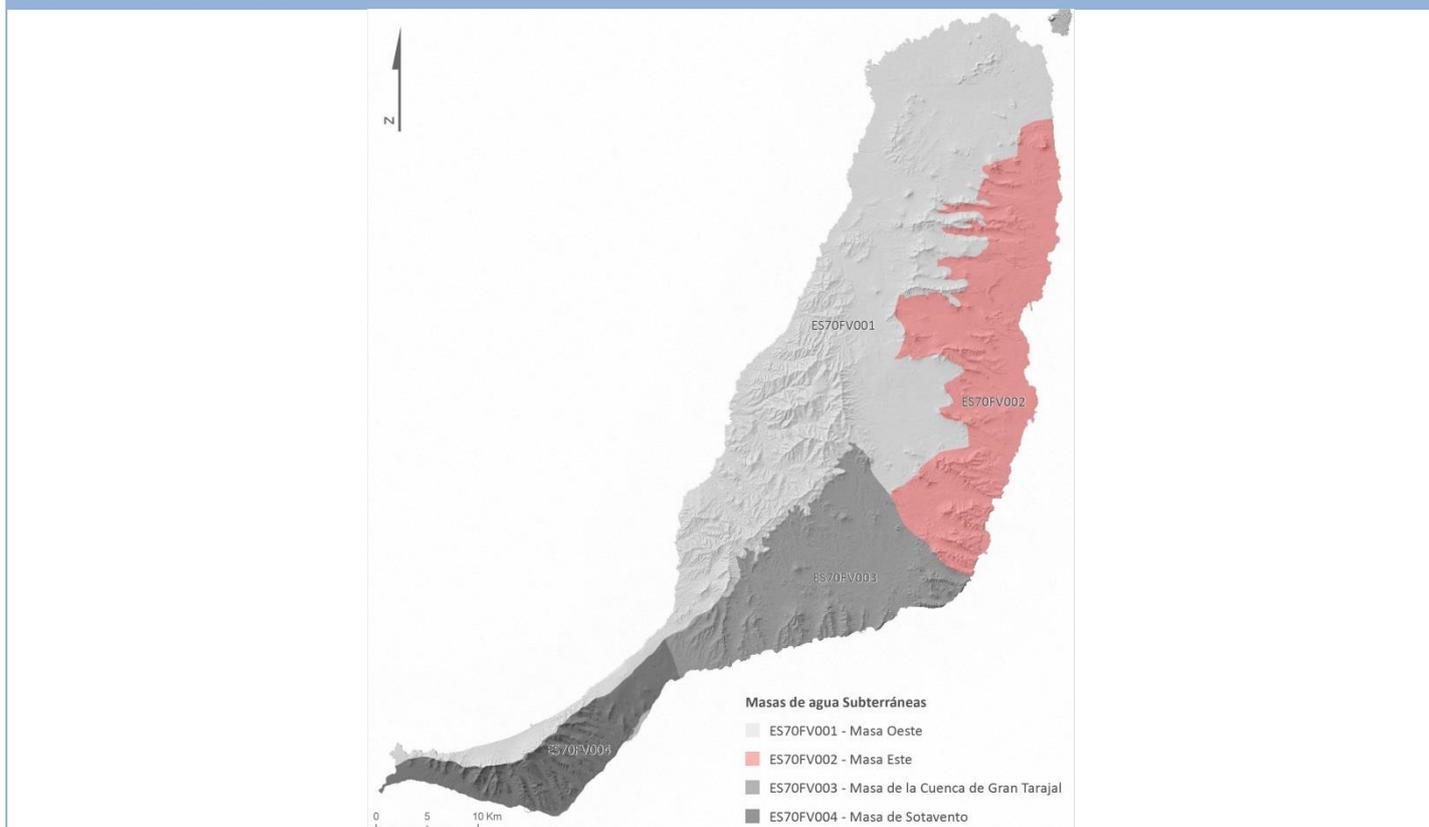
Con respecto a los parámetros relacionados con la intrusión marina (cloruros, sulfatos y conductividad eléctrica), si bien se observan tendencias estables o descendentes en la mayoría de los puntos de la red de control, aún presentan valores muy elevados y superiores a los umbrales. Por tanto, no se espera que a medio plazo se alcancen los objetivos medioambientales de buena calidad química de la masa de agua subterránea.

2.- FICHA DE CARACTERIZACIÓN ADICIONAL DE LA MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA ES122MSBTES70FV002

1 IDENTIFICACIÓN

CÓDIGO	ES70FV002	CÓDIGO EUROPEO	ES122MSBTES70FV002	NOMBRE	Masa Este
---------------	-----------	-----------------------	--------------------	---------------	-----------

1.1 MAPA DE LOCALIZACIÓN



1.2 ÁMBITO ADMINISTRATIVO

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA	C.C.A.A.	PROVINCIA
ES122 - FUERTEVENTURA	CANARIAS	LAS PLAMAS

1.3 CARACTERIZACIÓN FUNCIONAL Y TERRITORIAL

COORDENADAS CENTROIDE		ÁREA TOTAL DE LA MASA (km ²)	LONGITUD COSTA (km)	PERÍMETRO (km)	ALTITUD (m s.n.m.)	
X:	Y:				Máxima	Mínima
607.429	3.148.433	357,95	-	183,97	596,5	0
% SUPERFICIE MASA EN CULTIVO (2014)		5,73				

	SECTOR	NOMBRE
ZONIFICACIÓN HIDROGEOLÓGICA	C	Llanura Central
	Este 1 baja	Área baja del Sector 1 de la Zona Este (cuenca del Bco. de Las Pilas hasta la divisoria de Cuesta del Cuchillo) por debajo de la cota 100 m
	Este 1 alta	Área alta del Sector 1 de la Zona Este (cuenca del Bco. de Las Pilas hasta la divisoria de Cuesta del Cuchillo) por encima de la cota 100 m
	Este 2	Sector 2 de la Zona Este
ESTRUCTURA GEOHIDROLÓGICA DOMINANTE	Las rocas con mayor interés hidrogeológico son los Basaltos de la Serie I, que es de donde se extrae la mayor parte del agua subterránea, y los materiales aluviales de los barrancos principales.	

NOMBRE MUNICIPIO	% ÁREA MUNICIPIO INCLUIDA EN MASA	% ÁREA MUNICIPIO RESPECTO TOTAL MASA
La Oliva	17,53	17,53
Pto. Del Rosario	51,29	41,96
Antigua	51,37	36,07

NOMBRE MUNICIPIO	% ÁREA MUNICIPIO INCLUIDA EN MASA	% ÁREA MUNICIPIO RESPECTO TOTAL MASA
Tuineje	5,7	4,43

1.4 POBLACIÓN ASENTADA

TIPO DE POBLACIÓN	Nº DE HABITANTES EN EL ENTORNO DE LA MASA	CENSO
De hecho		
De derecho		

1.5 ZONAS PROTEGIDAS REGISTRADAS EN LA MASA DE AGUA

- Protección de hábitat/especies

CÓDIGO	DENOMINACIÓN
ES0000096	Pozo Negro
ES7010032	Corralejo

- Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos

CÓDIGO	DENOMINACIÓN
ES122ENPFV002	Parque Natural de Corralejo
ES122ENPFV005	Monumento Natural de los Cuchillos de Vigán

2. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS GENERALES

2.1 ÁMBITO GEOESTRUCTURAL

La geomorfología estructural de la isla de Fuerteventura, aparece condicionada por la antigüedad de sus materiales, observándose formas volcánicas directas, formas volcánicas derivadas (diques exhumados, necks y cuchillos) y formas alomadas asociadas al Complejo Basal.

En su conjunto, la configuración morfoestructural de la Isla obedece a su larga evolución geológica y a la construcción en dos grandes etapas de formación: la que conforma el Complejo Basal y la correspondiente a la actividad volcánica subaérea.

2.2 COLUMNA VOLCANOESTRATIGRÁFICA

COLUMNA LITOLÓGICA TIPO GENERAL (fuente: SPA-15, 1975)

LITOLOGÍA	FORMACIÓN	POTENCIA (m)	EDAD GEOLÓGICA	OBSERVACIONES
Conos de cínder y tobas, lavas "aa" y "pahoe-hoe"	Basaltos Recientes y Sub-Recientes (Serie IV)	Pocos metros	0-0,8 Ma	Basaltos alcalinos-olivínicos
Cráteres piroclásticos. Superficies de cráteres cubiertas por caliche.	Volcanes del Cuaternario Superior (Serie III)	Pocos metros	1,7-1,8 Ma	Basaltos alcalinos-olivínicos
Volcanes en escudo y campos de lava asociados. Paleo-playas y paleo-dunas	Basaltos Cuaternarios (Serie II)	Decenas de metros	2,4-2,9 Ma	Basaltos alcalinos-olivínicos
Basaltos sub-horizontales, conos enterrados, aglomerados de nube ardiente, diques.	Basaltos Antiguos (Serie I)	300-600 (máx 800m)	Mio-Plioceno	Basaltos alcalinos-olivínicos. Similar a Gran Canaria y Tenerife.
Piroclastos principalmente, conos enterrados, diques.				
Diques basálticos	Complejo Basal	Hasta 700m s.n.m.	Terciario Inferior y Medio	Similar a La Palma y Gomera
Diques anulares en rocas plutónicas (sieníticos)		-	-	
Rocas plutónicas; piroxenos, gabros, dioritas		-	-	
Lavas basálticas almohadilladas		Centenares de metros	Mesozoico Cretáceo Superior	Plegado y atravesado por diques
Rocas sedimentarias, calizas, areniscas, etc.		-	-	

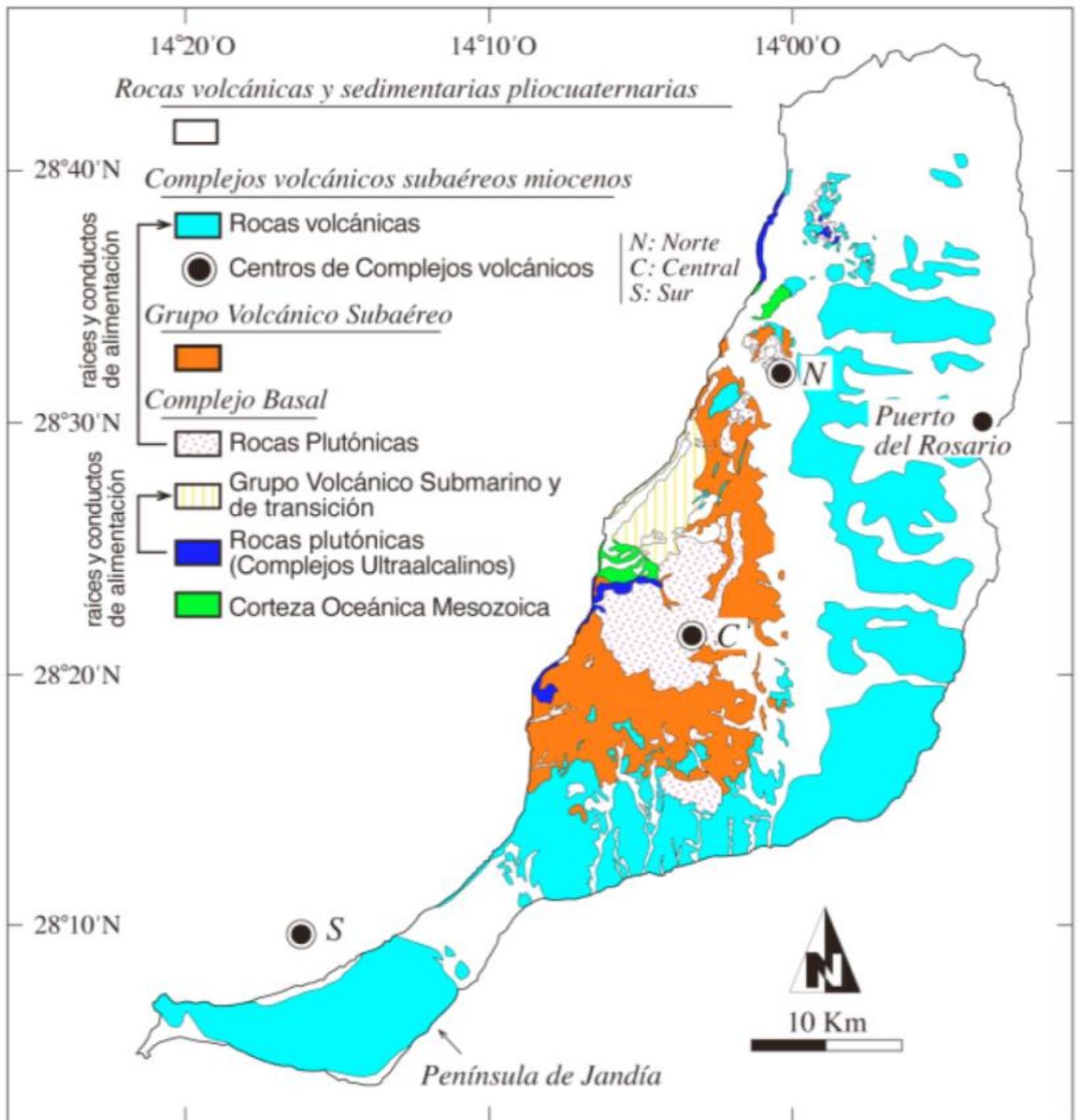
2.3 DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA

Los materiales geológicos que constituyen la isla de Fuerteventura se pueden agrupar en tres grandes dominios: Complejo Basal, Post-Complejo Basal y formaciones sedimentarias recientes.

El complejo basal está esencialmente representado por un conjunto de materiales volcánicos submarinos (Oligoceno) apoyados sobre un fragmento de corteza oceánica de edad Jurásico inferior-Cretáceo inferior y medio, que se encuentran intruidos por una secuencia de cuerpos plutónicos y un importante haz filoniano (Casillas et al, 2008), del oligoceno superior-Mioceno.

Los materiales del Post-Complejo Basal se corresponden con la fase de construcción subaérea de la isla y han sido agrupados tradicionalmente en las series basálticas o volcánicas (según autores) I, II, III y IV

Las formaciones sedimentarias recientes, que son la última unidad estratigráfica generada en la isla, se han conformado fundamentalmente en el holoceno. Según la descripción del ITGE (1990), se diferencian depósitos de rambla (en la red fluvial), conos de deyección (abanicos de derrubios de ladera), sedimentos lacustres (limos y arcillas de relleno de pequeñas cuencas endorreicas), formaciones de 'caliches' y depósitos de playas de arena.



Fuente: Casillas, R.; Fernández, C.; Ahijado, A., Gutiérrez, M.; García-Navarro, E. & Camacho, M. (2008a). Excursión postcongreso nº2: Crecimiento temprano y evolución tectónica de la Isla de Fuerteventura. En: Pérez-Torrado, F. y Cabrera, M.C. (Ed). Itinerarios Geológicos por las Islas Canarias: Fuerteventura, Lanzarote, La Gomera y El Hierro. Sociedad Geológica de España. Geoguías, 6: 59-86.”).

3. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

3.1 LÍMITES HIDROGEOLÓGICOS DE LA MASA

Al Norte y Oeste el sistema acuífero abierto de la masa de agua subterránea limita con la masa de agua subterránea ES70FV001-Masa Oeste, siendo el sentido de flujo de salida al mar. Limita al Sur con la masa de agua ES70FV003-Masa de la Cuenca de Gran Tarajal y al Este con el océano Atlántico.

3.2 NATURALEZA DEL ACUÍFERO

Se definen dos tipos acuíferos: insular (asociado a series antiguas) y someros (asociados a formaciones sedimentarias cuaternarias y a formaciones sedimentarias modernas). Estos acuíferos en general funcionan de forma independiente, pero en algunos puntos, por su ubicación, están conectados con el acuífero insular. Las rocas con mayor interés hidrogeológico son los Basaltos de la Serie I, que es de donde se extrae la mayor parte del agua subterránea, y los materiales aluviales de los barrancos principales.

El comportamiento hidrogeológico es anisótropo. Los acuíferos muestran en general malas características hidrogeológicas debido a la aridez del clima (baja potencia saturada) y baja permeabilidad de los materiales. Gran parte de la recarga se produce ligada a la precipitación asociada a las zonas de mayor altitud y las gavias en la falda de las mismas, o en zonas susceptibles de recoger el agua mediante caños y conducirla hasta las gavias. Las gavias en uso actúan como verdaderas balsas de recarga. Se estima que reciben un aporte adicional de 200 mm, al que ha de sumarse la pluviometría correspondiente. Las aguas de recarga tienen un alto contenido en sales principalmente por efecto de la aridez climática. En general la salinidad aumenta con la profundidad, que se atribuye a la interacción agua-roca y, en algunos sectores, a la mezcla con agua marina relictas (Herrera 2001).

Como singularidad cabe destacar la existencia de cuencas cerradas por materiales muy permeables, que permiten una circulación subsuperficial, como en el caso del Malpaís de Pozo Negro. También es singular, por su funcionamiento hidrológico, el caso de la zona endorreica de los alrededores de Lajares-La Oliva o el malpaís de la Cordillera del Bayuyo en el extremo norte.

No se descarta la posibilidad de que existan reservas en la Península de Jandía y en el macizo de La Muda-Aceitunal. Estas reservas tendrían la consideración de recursos no renovables o difícilmente renovables.

3.3 MAGNITUDES GEOHIDROLÓGICAS DE REFERENCIA (Fuente: Herrera, 2001-Macizo de Betancuria)

FORMACIÓN GEOLÓGICA	PERMEABILIDAD (m/día)		TRANSMISIVIDAD (m ² /día)	
	Min.	Max.	Min.	Max.
Basaltos Miocenos (lavas)	0,009	1,2	-	-
Lavas submarinas del Complejo Basal	0,1	0,3	-	-
Rocas intrusivas del Complejo Basal	-	-	47	114

La principal característica hidrogeológica del conjunto insular es su anisotropía, que genera variaciones muy grandes (de hasta cuatro órdenes de magnitud) de los principales parámetros hidrogeológicos. La permeabilidad y la porosidad generalmente se encuentran asociadas a los tramos escoriáceos de coladas y depósitos piroclásticos poco compactados, y a coladas fracturadas generalmente por grietas de retracción. Los tramos impermeables pueden corresponder a coladas donde los poros y fisuras no están conectados, ciertos niveles de tobos y almagres. Los diques pueden actuar como barreras impermeables o como drenes permeables si están suficientemente fracturados, favoreciendo en general el drenaje vertical frente al horizontal debido a su disposición. El paso del tiempo empobrece las características hidrogeológicas por alteración (generación de minerales arcillosos que puedan rellenar o sellar grietas) y por compactación por el peso en profundidad (ITGE, 1990). También encostramientos minimizan de forma drástica la permeabilidad.

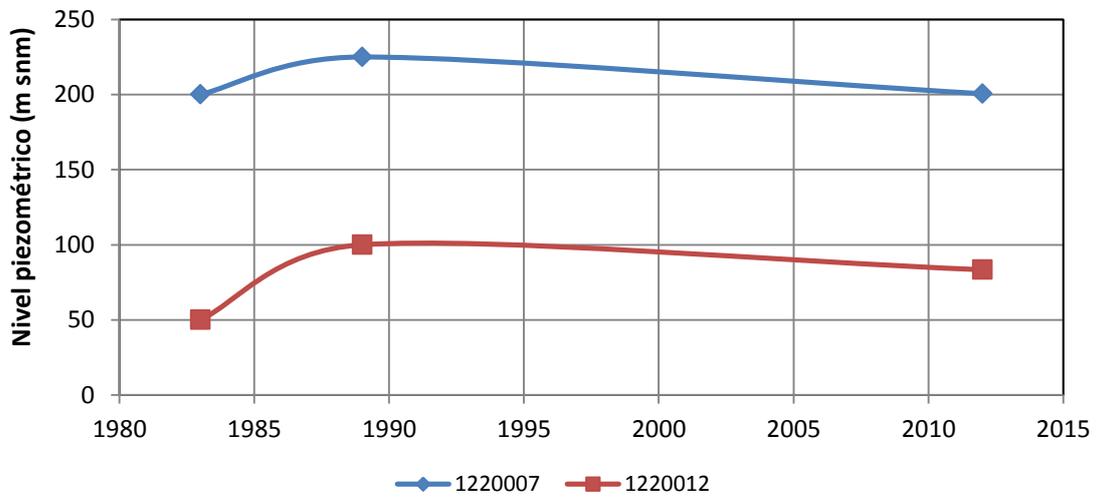
3.4 PIEZOMETRÍA

El flujo es asimétrico, con gradientes muy bajos en algunas zonas (principalmente en la Llanura Central). En toda la costa noroeste se producen descargas próximas a la costa y con un contenido en sales elevado. Los nacientes situados en la cara norte de la península de Jandía y, en general, los situados en las cabeceras de los barrancos tienen mejor calidad relativa. Y por otra parte, cabe destacar la práctica desconexión hidrogeológica de la Península de Jandía del resto de la isla.

A falta de datos para analizar correctamente la evolución del nivel piezométrico en las masas de aguas subterráneas delimitadas en la DH de Fuerteventura, la comparativa del único dato disponible en el ciclo de planificación hidrológica (2012) con los registros piezométricos históricos (1983 y 1989), pone de manifiesto que no existe una tendencia general descendente ni ascendente clara en ninguna de las tres masas de aguas subterráneas con datos. En el Plan Hidrológico de Fuerteventura de 1999 (CIAF, 1999) se ponía de manifiesto que existían zonas en las que sondeos profundos habían dejado secos a pozos antiguos someros.

Sólo se disponen de tres medidas de niveles piezométricos correspondientes a los años 1983, 1989 y 2012, en tan solo dos de los puntos de la red de control de la masa ES70FV002-Masa Este, cuya representación gráfica es la siguiente:

Evolución del nivel piezométrico en los pozos y sondeos de la MASb ES70FV002 - Masa Este



4. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA NO SATURADA

4.1 LITOLOGÍA

La litología de la zona de tránsito es la correspondiente a la descrita en el apartado de características geológicas generales, dependiendo del edificio volcánico en el que nos encontremos.

4.2 ESPESOR

4.3 SUELOS EDÁFICOS

De acuerdo a los criterios de Soil Taxonomy (1998) se pueden identificar tres órdenes de suelos en la isla de Fuerteventura: Aridisoles, Entisoles y Andisoles. También existen formaciones sin suelo, conformadas por materiales volcánicos recientes.

La fertilidad natural de los suelos de la isla es baja debido a la escasa disponibilidad de agua, la elevada salinidad y la deficiencia en algunos nutrientes como nitrógeno y fósforo. Ello, junto con otras características de sus suelos como la elevada pedregosidad, el escaso espesor útil o la pendiente en que se emplazan, determina que sólo un 6,6% de la superficie insular sea apta para una actividad agrícola productiva y aun con ciertas restricciones.

4.4 RED DE SEGUIMIENTO

Código Estación	Denominación	Tipo	Zona hidroquímica	Seguimiento Cuantitativo	Seguimiento Químico	Programa
1220001	Sondeo nº1	Sondeo	ZH2	Si	Si	Operativo
1220002	Sondeo nº2. Fimapaire	Sondeo	ZH2	Si	Si	Operativo
1220006	Sondeo nº6. Tesjuate	Sondeo	ZH2	Si	Si	Operativo
1220007	Pozo nº7	Pozo	ZH2	Si	Si	Operativo
1220011	Sondeo nº11. Tetir	Sondeo	ZH2	Si	Si	Operativo
1220012	Pozo nº12. Guisgüey	Pozo	ZH2	Si	Si	Operativo

4.5 Nº DE PUNTOS DE LAS REDES DE CONTROL

PROGRAMA DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL ESTADO CUANTITATIVO	PROGRAMA DE CONTROL Y SEGUIMIENTO QUÍMICO
 Red de muestreo: 6	 Control de vigilancia:  Control operativo: 6

5. SISTEMAS DE SUPERFICIE ASOCIADOS Y ECOSISTEMAS DEPENDIENTES

5.1 SISTEMAS ACUÁTICOS

TIPO	NOMBRE	TIPO VINCULACIÓN	CÓDIGO	TIPO DE PROTECCIÓN
Costera	Punta Jandía-Punta del Lago	Flujo al mar	ES70FVT12	
Costera	Punta del Lago-Caleta del Espino	Flujo al mar	ES70FVT12	
Costera	Caleta del Espino-Punta Entallada	Flujo al mar	ES70FVT12	

5.2 ECOSISTEMAS DEPENDIENTES

No se ha identificado ningún ecosistema asociado o dependiente de las aguas subterráneas en la masa ES70FV002.

6. BALANCE HÍDRICO

6.1 BALANCE HÍDRICO

Volumen extraído (hm ³ /año)	Aproximación a los recursos disponibles (hm ³ /año)	Índice de explotación (Extracciones/Recursos)
0,27	2,9	0,09

A partir del tratamiento de los datos históricos de las variables climáticas correspondientes al periodo 1957-2011, para esta masa de agua se obtuvieron valores de precipitación, evapotranspiración real, escorrentía superficial y recarga de 42, 34, 4 y 3 hm³/año, respectivamente.

6.2 OBSERVACIONES SOBRE EL BALANCE

Los datos de extracciones se estiman en función del volumen captado por las EDAS.

7. EXPLOTACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

7.1 APROVECHAMIENTOS

Tipo	Nº DE OBRAS EN EXPLOTACIÓN				APROVECHAMIENTOS (hm ³ /año)	
	Número	Funciona	No Funciona	Estado desconocido	2015	
Pozo	5	2	3	-		
Sondeo	6	4	2	-		
Otros	-	-	-	-		
Galería	-	-	-	-		
No inventariadas	326	-	-	326		
Nº Obras en la masa	11	6	5	-		0,27*

*Los datos de extracciones se estiman en función del volumen captado por las EDAS.

8. HIDROQUÍMICA (Datos 2007 y 2016)

● Nº puntos de control: 6	● % obras muestreadas con agua: % (% del caudal)	● Densidad media muestreo: 1 punto cada 59,65 km ²
---------------------------	--	---

PARÁMETRO	UNIDAD	VALORES		VALOR UMBRAL	Nº MUESTRAS > VALOR UMBRAL	R.D. 140/2003	Nº MUESTRAS >R.D. 140/2003
		min-máx	Promedio (P)			Referencia	
C.E.	(µS/cm)	4.200 - 25.000	11.482	10.000	14 - 7	2.500	17
Sílice	mg/l	250 - 2.000	828	-	14 - 0	-	14
Calcio	mg/l	55 - 290	176	-	-	-	-
Magnesio	mg/l	47 - 499	237	-	-	-	-
Potasio	mg/l	10 - 100	27	-	-	-	-
Sodio	mg/l	650 - 3.807	1.870	-	-	200	13
Amonio	mg/l	0,03 - 0,51	0,13	0,5	1	0,5	1
Bicarbonatos	mg/l	238 - 517	364	-	-	-	-
Cloruros	mg/l	990 - 7.600	3.463	2.500	16 - 11	250	16
Sulfatos	mg/l	250 - 2.000	828	2.500	14 - 0	250	14
Nitratos	mg/l	26 - 96	52	50	11	50	11
Flúor	mg/l	0,5 - 2,4	0,98	1,5	1	1,5	1
Nitrito	mg/l	-	-	0,5	-	0,5	-
Fosfato	mg/l	0,1 - 0,2	0,15	0,7	0	0,7	0

VALORES UMBRAL

Parámetro	Unidad	Nivel de referencia	Criterio de calidad	Valor umbral	Promedio 2007	Promedio 2012	Promedio 2016
Nitratos	mg/l	-	50	50	48	45	66
Amonio	mg/l	-	0,5	0,5	-	0,1	0,2
Cloruros	mg/l	2.500	250	2.500	3.124	2.981	4.322
Fluoruros	mg/l	-	1,5	1,5	0,98	-	-
Sulfatos	mg/l	2.500	250	2.500	740	754	1.153
C.E.	µS/cm	10.000	2.500	10.000	9.768	10.913	14.220
Nitritos	mg/l	-	0,5	0,5	-	-	-
Fosfatos	mg/l	-	0,7	0,7	-	0,2	-

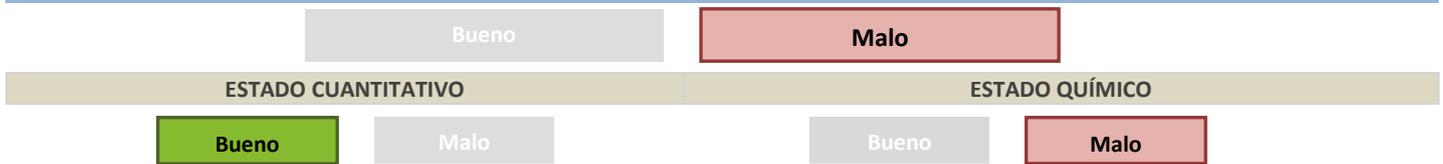
Incumplimientos del 2015. Valoración del periodo 2009-2015

En la masa ES70FV002 - Masa Este, con la excepción del punto de control 12200012, todos los puntos registran concentraciones que exceden el valor umbral de cloruros definido para la zona hidroquímica 2 (2.500 mg/L), además de constatarse en varios de ellos exceso de nitratos así como de conductividad eléctrica.

8.1 PRESIONES ANTROPOGÉNICAS SIGNIFICATIVAS

TIPO PRESIÓN	PRESIÓN	DRIVER	Nº PRESIONES SIGNIFICATIVAS
Difusa	Actividad agrícola	1 Agricultura	0
	Actividad ganadera		0
	Núcleos urbanos sin red de saneamiento	11 Desarrollo urbano	1
	Usos en zonas de recarga	Varios	0
Puntual	Suelos contaminados	8 Industria	0
	Vertidos EDAR	11 Desarrollo urbano	0
	Vertidos EDAM/EDAS	8 Industria	3
	Vertederos	11 Desarrollo urbano	1
	Vertidos IPPC	8 Industria	2
Extracción	Extracciones	1 Agricultura	0
Intrusión	Intrusión de agua de mar	1 Agricultura	1

8.2 ESTADO DE LA MASA DE AGUA



9. OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES

- Evitar o limitar la entrada de contaminantes y el deterioro del estado de la masa de agua subterránea, e invertir toda tendencia significativa y sostenida al aumento de la concentración de cualquier contaminante debido a la actividad humana.

PRÓRROGAS

En el caso de la contaminación difusa, se observa que la respuesta de las aguas subterráneas a las medidas programadas para corregir la situación y tratar de invertir tendencias es muy lenta, lo que justifica, cuanto menos, la solicitud de prórrogas.

En consecuencia, se plantea una solicitud de prórroga en el cumplimiento de los objetivos medioambientales de la masa de agua subterránea ES70FV002-Masa Este al horizonte 2027, que deberá ser revisada en el 2021 sobre la base de los nuevos datos disponibles.

OBJETIVOS MENOS RIGUROSOS

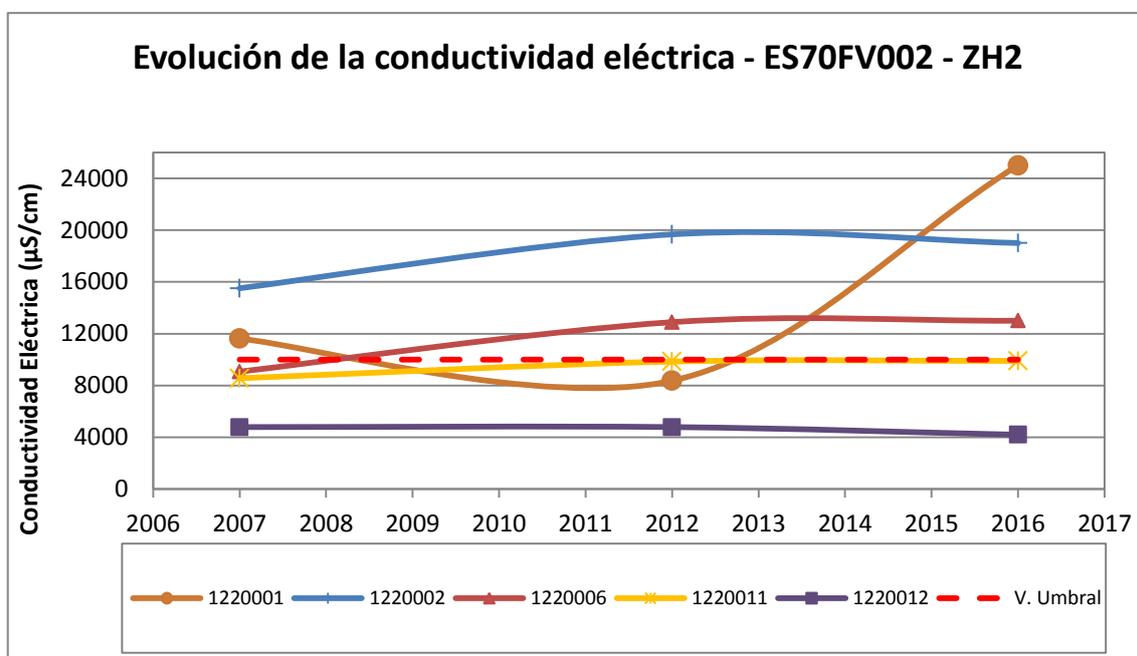
No se han establecido para la masa de agua objetivos medioambientales menos rigurosos.

10. DETERMINACIÓN DE TENDENCIAS CONTAMINANTES

DETERMINACIÓN DE TENDENCIAS Y DEFINICIÓN DE PUNTOS DE PARTIDA DE INVERSIONES DE TENDENCIAS

PARÁMETRO	Nº ESTACIONES/ Nº MUESTRAS	VALOR DEL PARÁMETRO (ppm)			Período (2007-2016)			Punto de partida de inversión de tendencia (% valor umbral)	
		máximo	mínimo	promedio	Perc. 25	Perc. 75	Perc. 90		
Nitratos	6/17	96	26	52	43	61	72	37,5 ppm	(75%)
Cloruros	6/16	7.600	990	3.463	2.389	4.173	6.168	550 – 1.875 ppm	(75%)
Sulfatos	6/15	2.000	250	828	475	1.127	1.259	550 – 1.875 ppm	(75%)
Conductividad	6/17	25.000	4.200	9.900	8.560	13.000	19.268	3.750 – 7.500 μ S/cm	(75%)

En el primer ciclo de planificación se identificó la masa de ES70FV002 – Masa Este en riesgo químico debido a la elevada concentración en nitratos. Para esta masa de agua subterránea se dispone de datos hidroquímicos de las tres campañas de campo efectuadas por el CIAF en los puntos de la red de control químico en los años 2007, 2012 y 2016. No obstante, de los parámetros de salinidad, sólo se han podido establecer tendencias de la conductividad eléctrica, y sólo en tres de las cuatro masas de aguas subterráneas delimitadas, que se muestran en los siguiente gráfico:



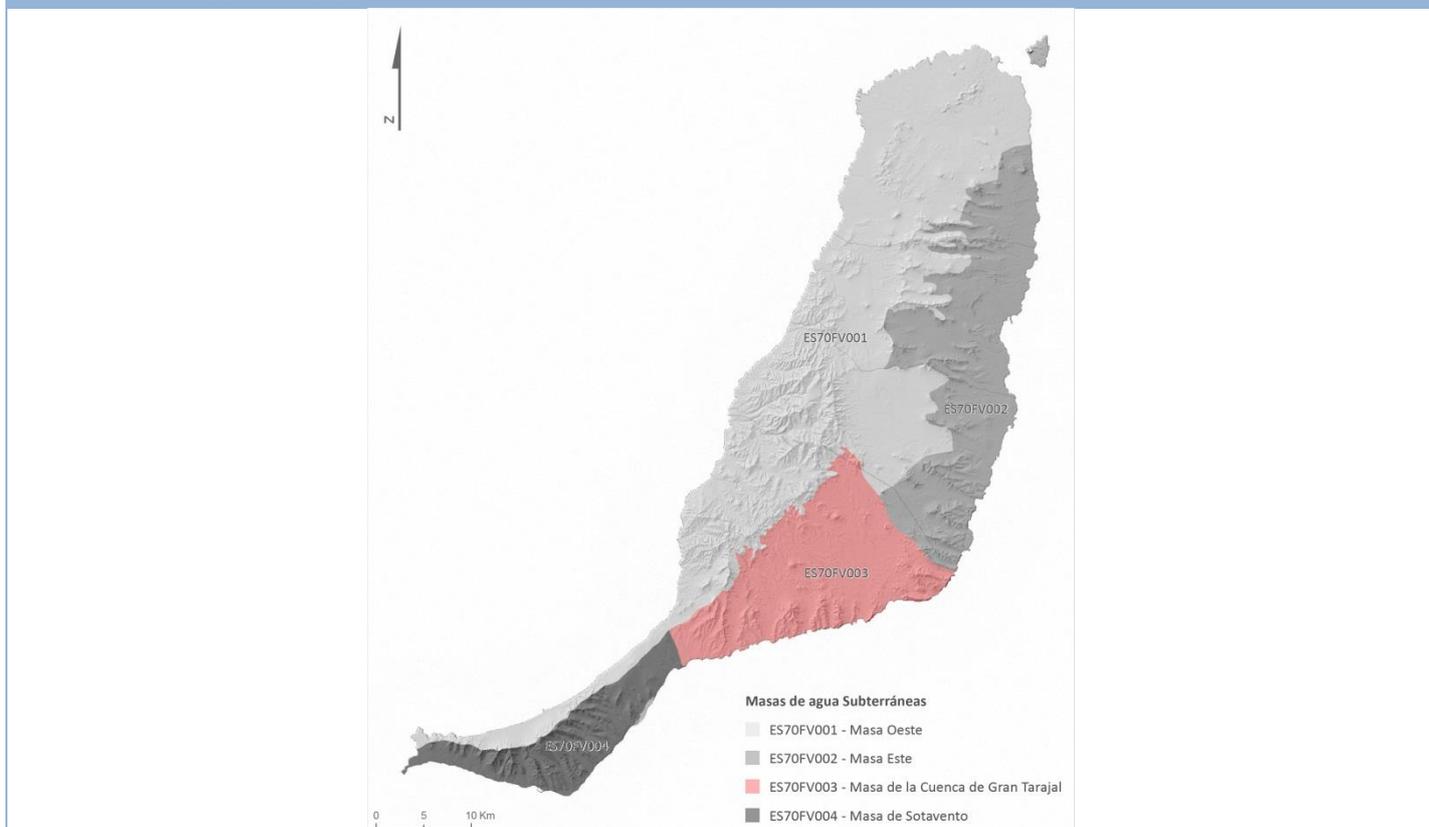
Con respecto a los parámetros relacionados con la intrusión marina (cloruros, sulfatos y conductividad eléctrica), si bien se observan tendencias estables o descendentes en la mayoría de los puntos de la red de control, salvo el punto 1220001-Sondeo 1 con un fuerte aumento, aún presentan valores muy elevados y superiores a los umbrales. Por tanto, no se espera que a medio plazo se alcancen los objetivos medioambientales de buena calidad química de la masa de agua subterránea.

3.- FICHA DE CARACTERIZACIÓN ADICIONAL DE LA MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA ES122MSBTES70FV003

1 IDENTIFICACIÓN

CÓDIGO	ES70FV003	CÓDIGO EUROPEO	ES122MSBTES70FV003	NOMBRE	Masa de la Cuenca de Gran Tarajal
---------------	-----------	-----------------------	--------------------	---------------	-----------------------------------

1.1 MAPA DE LOCALIZACIÓN



1.2 ÁMBITO ADMINISTRATIVO

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA	C.C.A.A.	PROVINCIA
ES122 - FUERTEVENTURA	CANARIAS	LAS PLAMAS

1.3 CARACTERIZACIÓN FUNCIONAL Y TERRITORIAL

COORDENADAS CENTROIDE		ÁREA TOTAL DE LA MASA (km ²)	LONGITUD COSTA (km)	PERÍMETRO (km)	ALTITUD (m s.n.m.)	
X:	Y:				Máxima	Mínima
591.533	3.125.916	288,74	-	107,05	468,1	0
% SUPERFICIE MASA EN CULTIVO(2014)		6,76				

	SECTOR	NOMBRE
ZONIFICACIÓN HIDROGEOLÓGICA	C	Llanura Central
	Este 2	Sector 2 de la Zona Este
ESTRUCTURA GEOHIDROLÓGICA DOMINANTE	Las rocas con mayor interés hidrogeológico son los Basaltos de la Serie I, que es de donde se extrae la mayor parte del agua subterránea, y los materiales aluviales de los barrancos principales.	

NOMBRE MUNICIPIO	% ÁREA MUNICIPIO INCLUIDA EN MASA	% ÁREA MUNICIPIO RESPECTO TOTAL MASA
Tuineje	85,73	36,24
Pájara	12,62	16,78

NOMBRE MUNICIPIO	% ÁREA MUNICIPIO INCLUIDA EN MASA	% ÁREA MUNICIPIO RESPECTO TOTAL MASA
Antigua	0,93	0,8

1.4 POBLACIÓN ASENTADA

TIPO DE POBLACIÓN	Nº DE HABITANTES EN EL ENTORNO DE LA MASA	CENSO
De hecho		
De derecho		

1.5 ZONAS PROTEGIDAS REGISTRADAS EN LA MASA DE AGUA

- Zonas captación abastecimiento a poblaciones

CÓDIGO	DENOMINACIÓN
EDAS_016	EDAS Antonio Cabrera Sanabria (Gran Tarajal)
EDAS_017	EDAS Fermín Pérez Armas (Teguitar)

- Protección de hábitat/especies

CÓDIGO	DENOMINACIÓN
ES7010034	Montaña Cardón
ES0000096	Pozo Negro
ES7010064	Ancones-Sice

- Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos

CÓDIGO	DENOMINACIÓN
ES122ENPFV005	Monumento Natural de los Cuchillos de Vigán

2. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS GENERALES

2.1 ÁMBITO GEOESTRUCTURAL

La geomorfología estructural de la isla de Fuerteventura, aparece condicionada por la antigüedad de sus materiales, observándose formas volcánicas directas, formas volcánicas derivadas (diques exhumados, necks y cuchillos) y formas alomadas asociadas al Complejo Basal.

En su conjunto, la configuración morfoestructural de la Isla obedece a su larga evolución geológica y a la construcción en dos grandes etapas de formación: la que conforma el Complejo Basal y la correspondiente a la actividad volcánica subaérea.

2.2 COLUMNA VOLCANOESTRATIGRÁFICA

COLUMNA LITOLÓGICA TIPO GENERAL (fuente: SPA-15, 1975)

LITOLOGÍA	FORMACIÓN	POTENCIA (m)	EDAD GEOLÓGICA	OBSERVACIONES
Conos de cínder y tobas, lavas "aa" y "pahoe-hoe"	Basaltos Recientes y Sub-Recientes (Serie IV)	Pocos metros	0-0,8 Ma	Basaltos alcalinos-olivínicos
Cráteres piroclásticos. Superficies de cráteres cubiertas por caliche.	Volcanes del Cuaternario Superior (Serie III)	Pocos metros	1,7-1,8 Ma	Basaltos alcalinos-olivínicos
Volcanes en escudo y campos de lava asociados. Paleo-playas y paleo-dunas	Basaltos Cuaternarios (Serie II)	Decenas de metros	2,4-2,9 Ma	Basaltos alcalinos-olivínicos
Basaltos sub-horizontales, conos enterrados, aglomerados de nube ardiente, diques.	Basaltos Antiguos (Serie I)	300-600 (máx 800m)	Mio-Plioceno	Basaltos alcalinos-olivínicos. Similar a Gran Canaria y Tenerife.
Piroclastos principalmente, conos enterrados, diques.				
Diques basálticos	Complejo Basal	Hasta 700m s.n.m.	Terciario Inferior y Medio	Similar a La Palma y Gomera
Diques anulares en rocas plutónicas (sieníticos)		-	-	
Rocas plutónicas; piroxenos, gabros, dioritas		-	-	
Lavas basálticas almohadilladas		Centenares de metros	Mesozoico Cretáceo Superior	Plegado y atravesado por diques
Rocas sedimentarias, calizas, areniscas, etc.		-	-	

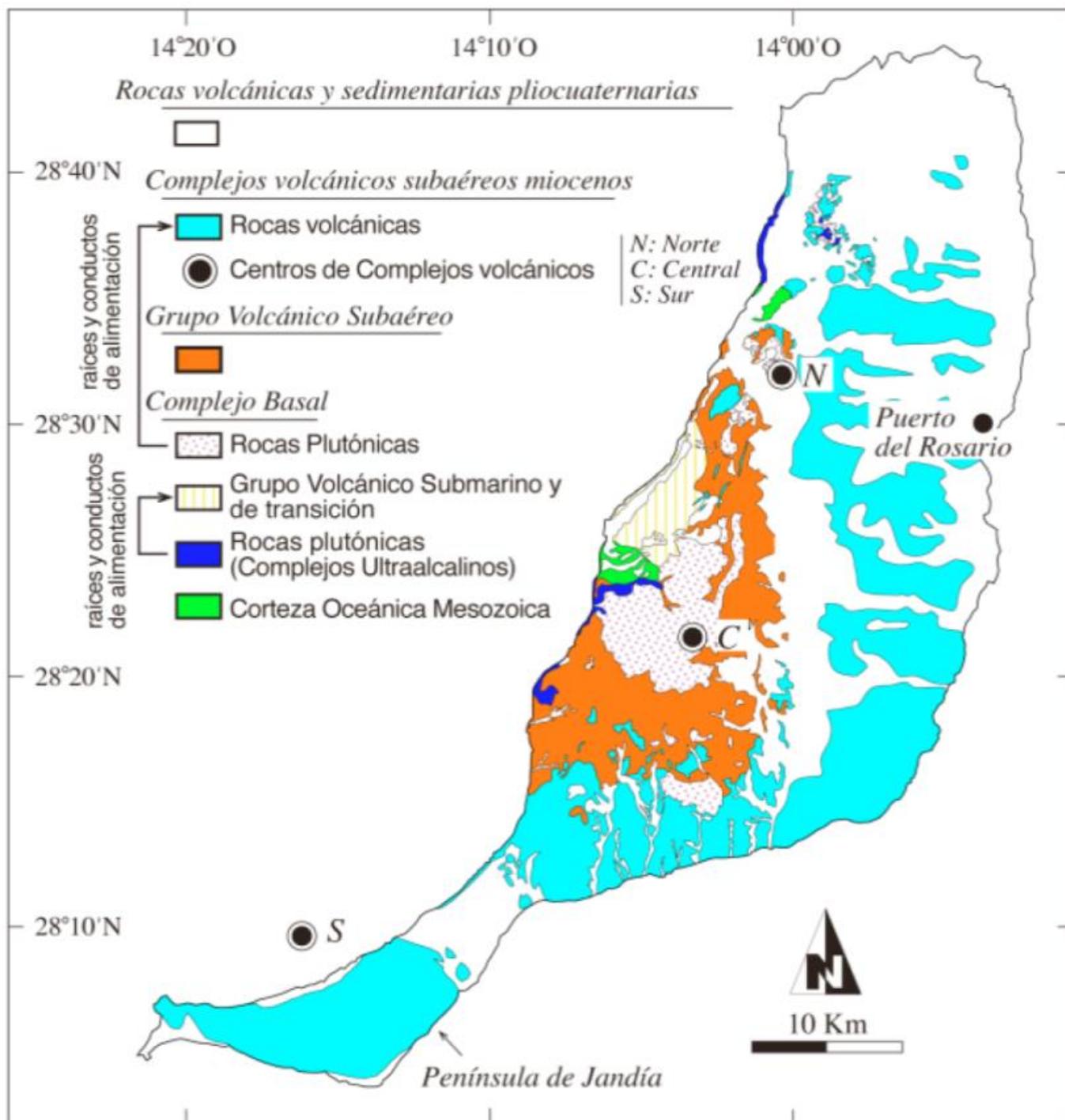
2.3 DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA

Los materiales geológicos que constituyen la isla de Fuerteventura se pueden agrupar en tres grandes dominios: Complejo Basal, Post-Complejo Basal y formaciones sedimentarias recientes.

El complejo basal está esencialmente representado por un conjunto de materiales volcánicos submarinos (Oligoceno) apoyados sobre un fragmento de corteza oceánica de edad Jurásico inferior-Cretáceo inferior y medio, que se encuentran intruidos por una secuencia de cuerpos plutónicos y un importante haz filoniano (Casillas et al, 2008), del oligoceno superior-Mioceno.

Los materiales del Post-Complejo Basal se corresponden con la fase de construcción subaérea de la isla y han sido agrupados tradicionalmente en las series basálticas o volcánicas (según autores) I, II, III y IV

Las formaciones sedimentarias recientes, que son la última unidad estratigráfica generada en la isla, se han conformado fundamentalmente en el holoceno. Según la descripción del ITGE (1990), se diferencian depósitos de rambla (en la red fluvial), conos de deyección (abanicos de derrubios de ladera), sedimentos lacustres (limos y arcillas de relleno de pequeñas cuencas endorreicas), formaciones de 'caliches' y depósitos de playas de arena.



Fuente: Casillas, R.; Fernández, C.; Ahijado, A.; Gutiérrez, M.; García-Navarro, E. & Camacho, M. (2008a). Excursión postcongreso nº2: Crecimiento temprano y evolución tectónica de la Isla de Fuerteventura. En: Pérez-Torrado, F. y Cabrera, M.C. (Ed). Itinerarios Geológicos por las Islas Canarias: Fuerteventura, Lanzarote, La Gomera y El Hierro. Sociedad Geológica de España. Geoguías, 6: 59-86.”).

3. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

3.1 LÍMITES HIDROGEOLÓGICOS DE LA MASA

Al Este el sistema acuífero abierto de la masa de agua subterránea limita con el océano Atlántico, siendo el sentido de flujo de salida al mar. Limita al Oeste con la masa de agua ES70FV002-Masa Oeste, al Sur con la masa de agua ES70FV004-Masa de Sotavento (límite superior del istmo de La Pared), y al Norte con la masa ES70FV002-Masa Este y parte de la masa ES70FV001-Masa Oeste.

3.2 NATURALEZA DEL ACUÍFERO

Se definen dos tipos acuíferos: insular (asociado a series antiguas) y someros (asociados a formaciones sedimentarias cuaternarias y a formaciones sedimentarias modernas). Estos acuíferos en general funcionan de forma independiente, pero en algunos puntos, por su ubicación, están conectados con el acuífero insular. Las rocas con mayor interés hidrogeológico son los Basaltos de la Serie I, que es de donde se extrae la mayor parte del agua subterránea, y los materiales aluviales de los barrancos principales.

El comportamiento hidrogeológico es anisótropo. Los acuíferos muestran en general malas características hidrogeológicas debido a la aridez del clima (baja potencia saturada) y baja permeabilidad de los materiales. Gran parte de la recarga se produce ligada a la precipitación asociada a las zonas de mayor altitud y las gavias en la falda de las mismas, o en zonas susceptibles de recoger el agua mediante caños y conducirla hasta las gavias. Las gavias en uso actúan como verdaderas balsas de recarga. Se estima que reciben un aporte adicional de 200 mm, al que ha de sumarse la pluviometría correspondiente. Las aguas de recarga tienen un alto contenido en sales principalmente por efecto de la aridez climática. En general la salinidad aumenta con la profundidad, que se atribuye a la interacción agua-roca y, en algunos sectores, a la mezcla con agua marina relictas (Herrera 2001).

Como singularidad cabe destacar la existencia de cuencas cerradas por materiales muy permeables, que permiten una circulación subsuperficial, como en el caso del Malpaís de Pozo Negro. También es singular, por su funcionamiento hidrológico, el caso de la zona endorreica de los alrededores de Lajares-La Oliva o el malpaís de la Cordillera del Bayuyo en el extremo norte.

No se descarta la posibilidad de que existan reservas en la Península de Jandía y en el macizo de La Muda-Aceitunal. Estas reservas tendrían la consideración de recursos no renovables o difícilmente renovables.

3.3 MAGNITUDES GEOHIDROLÓGICAS DE REFERENCIA (Fuente: Herrera, 2001-Macizo de Betancuria)

FORMACIÓN GEOLÓGICA	PERMEABILIDAD (m/día)		TRANSMISIVIDAD (m ² /día)	
	Min.	Max.	Min.	Max.
Basaltos Miocenos (lavas)	0,009	1,2	-	-
Lavas submarinas del Complejo Basal	0,1	0,3	-	-
Rocas intrusivas del Complejo Basal	-	-	47	114

La principal característica hidrogeológica del conjunto insular es su anisotropía, que genera variaciones muy grandes (de hasta cuatro órdenes de magnitud) de los principales parámetros hidrogeológicos. La permeabilidad y la porosidad generalmente se encuentran asociadas a los tramos escoriáceos de coladas y depósitos piroclásticos poco compactados, y a coladas fracturadas generalmente por grietas de retracción. Los tramos impermeables pueden corresponder a coladas donde los poros y fisuras no están conectados, ciertos niveles de tobas y almagres. Los diques pueden actuar como barreras impermeables o como drenes permeables si están suficientemente fracturados, favoreciendo en general el drenaje vertical frente al horizontal debido a su disposición. El paso del tiempo empobrece las características hidrogeológicas por alteración (generación de minerales arcillosos que puedan rellenar o sellar grietas) y por compactación por el peso en profundidad (ITGE, 1990). También encostramientos minimizan de forma drástica la permeabilidad.

3.4 PIEZOMETRÍA

POSICIÓN DE LA SUPERF. FREÁTICA EN 1983 (m s.n.m.)			POTENCIA MEDIA ZONA DE TRÁNSITO	DESCENSO DE LA SUPERF. FREÁTICA INICIAL (1983) RESPECTO DE 1989 (m)			DESCENSO DE LA SUPERF. FREÁTICA EN 2012 RESPECTO DE 1983 (m)		
Max.	Min.	Media	Promedio anual	Max.	Min.	Media	Max.	Min.	Media
125	0	45	-	25	0	10	9	-22	-5,4

El flujo es asimétrico, con gradientes muy bajos en algunas zonas (principalmente en la Llanura Central). En toda la costa noroeste se producen descargas próximas a la costa y con un contenido en sales elevado. Los nacientes situados en la cara norte de la península de Jandía y, en general, los situados en las cabeceras de los barrancos tienen mejor calidad relativa. Y por otra parte, cabe destacar la práctica desconexión hidrogeológica de la Península de Jandía del resto de la isla.

A falta de datos para analizar correctamente la evolución del nivel piezométrico en las masas de aguas subterráneas delimitadas en la DH de Fuerteventura, la comparativa del único dato disponible en el ciclo de planificación hidrológica (2012) con los registros piezométricos

históricos (1983 y 1989), pone de manifiesto que no existe una tendencia general descendente ni ascendente clara en ninguna de las tres masas de aguas subterránea con datos. En el Plan Hidrológico de Fuerteventura de 1999 (CIAF, 1999) se ponía de manifiesto que existían zonas en las que sondeos profundos habían dejado secos a pozos antiguos someros.

4. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA NO SATURADA

4.1 LITOLOGÍA

La litología de la zona de tránsito es la correspondiente a la descrita en el apartado de características geológicas generales, dependiendo del edificio volcánico en el que nos encontremos.

4.2 ESPESOR

4.3 SUELOS EDÁFICOS

De acuerdo a los criterios de Soil Taxonomy (1998) se pueden identificar tres órdenes de suelos en la isla de Fuerteventura: Aridisoles, Entisoles y Andisoles. También existen formaciones sin suelo, conformadas por materiales volcánicos recientes.

La fertilidad natural de los suelos de la isla es baja debido a la escasa disponibilidad de agua, la elevada salinidad y la deficiencia en algunos nutrientes como nitrógeno y fósforo. Ello, junto con otras características de sus suelos como la elevada pedregosidad, el escaso espesor útil o la pendiente en que se emplazan, determina que sólo un 6,6% de la superficie insular sea apta para una actividad agrícola productiva y aun con ciertas restricciones.

4.4 RED DE SEGUIMIENTO

Código Estación	Denominación	Tipo	Zona hidroquímica	Seguimiento Cuantitativo	Seguimiento Químico	Programa
1220020	Sondeo nº20. Tuineje	Sondeo	ZH2	Si	Si	Operativo
1220023	Sondeo nº23. Tiscamanita	Sondeo	ZH2	Si	Si	Operativo
1220024	Sondeo nº24. Las Casitas	Sondeo	ZH2	Si	Si	Operativo
1220025	Sondeo nº25. Juan Gopar	Sondeo	ZH2	Si	Si	Operativo
1220026	Sondeo nº26. Tesejerague	Sondeo	ZH2	Si	Si	Operativo
1220027	Pozo nº27	Pozo	ZH2	Si	Si	Operativo
1220028	Pozo nº28	Pozo	ZH2	Si	Si	Operativo
1220029	Pozo nº29	Pozo	ZH2	Si	Si	Operativo
1220030	Sondeo nº30. Valle del Aceitún	Sondeo	ZH2	Si	Si	Operativo
1220031	Pozo nº31	Pozo	ZH2	Si	Si	Operativo
1220032	Pozo nº 32. Catalina García	Pozo	ZH1	Si	Si	Operativo

4.5 Nº DE PUNTOS DE LAS REDES DE CONTROL

PROGRAMA DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL ESTADO CUANTITATIVO	PROGRAMA DE CONTROL Y SEGUIMIENTO QUÍMICO
 Red de muestreo: 11	 Control de vigilancia:  Control operativo: 11

5. SISTEMAS DE SUPERFICIE ASOCIADOS Y ECOSISTEMAS DEPENDIENTES

5.1 SISTEMAS ACUÁTICOS

TIPO	NOMBRE	TIPO VINCULACIÓN	CÓDIGO	TIPO DE PROTECCIÓN
Costera	Caleta del Espino-Punta Entallada	Flujo mar	ES70FVTI1	
Costera	Punta Entallada-Punta de Jandía	Flujo mar	ES70FVTII	

5.2 ECOSISTEMAS DEPENDIENTES

No se ha identificado ningún ecosistema asociado o dependiente de las aguas subterráneas en la masa ES70FV003.

6. BALANCE HÍDRICO

6.1 BALANCE HÍDRICO

Volumen extraído (hm ³ /año)	Aproximación a los recursos disponibles (hm ³ /año)	Índice de explotación (Extracciones/Recursos)
3,52	1,4	2,52

A partir del tratamiento de los datos históricos de las variables climáticas correspondientes al periodo 1957-2011, para esta masa de agua se obtuvieron valores de precipitación, evapotranspiración real, escorrentía superficial y recarga de 25, 22, 2 y 1 hm³/año, respectivamente.

6.2 OBSERVACIONES SOBRE EL BALANCE

Los datos de extracciones se estiman en función del volumen captado por las EDAS.

7. EXPLOTACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

7.1 APROVECHAMIENTOS

Tipo	Nº DE OBRAS EN EXPLOTACIÓN				APROVECHAMIENTOS (hm ³ /año)
	Número	Funciona	No Funciona	Estado desconocido	2015
Pozo	1100	131	729	240	
Sondeo	109	21	65	22	
Otros	15	-	14	1	
Galería	-	-	-	-	
No inventariadas	113	-	-	113	
Nº Obras en la masa	1224	152	808	263	3,52*

*Los datos de extracciones se estiman en función del volumen captado por las EDAS.

8. HIDROQUÍMICA (Datos 2007-2016)

● Nº puntos de control: 11	● % obras muestreadas con agua: % (% del caudal)	● Densidad media muestreo: 1 punto cada 26,25 km ²
----------------------------	--	---

PARÁMETRO	UNIDAD	VALORES		VALOR UMBRAL	Nº MUESTRAS > VALOR UMBRAL	R.D. 140/2003	Nº MUESTRAS >R.D. 140/2003
		min-máx	Promedio (P)			Referencia	
C.E.	(µS/cm)	5.200 - 13.770	9.300	5.500 - 10.000	28 - 11	2.500	29
Sílice	mg/l	28 - 46	35	-	-	-	-
Calcio	mg/l	24 - 621	190	-	-	-	-
Magnesio	mg/l	45 - 286	137	-	-	-	-
Potasio	mg/l	8 - 60	30	-	-	-	-
Sodio	mg/l	898 - 2.601	1.773	-	-	200	23
Amonio	mg/l	0,03 - 6	0,45	0,5	2	0,5	2
Bicarbonatos	mg/l	146 - 610	389	-	-	-	-
Cloruros	mg/l	1.243 - 4.015	2.426	780 - 2.500	18 - 7	250	18
Sulfatos	mg/l	460 - 2.428	1.202	250 - 2.500	22 - 0	250	22
Nitratos	mg/l	4 - 63	31	50	3	50	3
Flúor	mg/l	1,5 - 5	3	1,5	6	1,5	6
Nitrito	mg/l	0,08 - 0,3	0,2	0,5	0	0,5	0
Fosfato	mg/l	0,3	0,3	0,7	0	0,7	0

VALORES UMBRAL							
Parámetro	Unidad	Nivel de referencia	Criterio de calidad	Valor umbral	Promedio 2007	Promedio 2012	Promedio 2016
Nitratos	mg/l	-	50	50	28	25	39
Amonio	mg/l	-	0,5	0,5	<0,1	0,09	0,9
Cloruros	mg/l	780 - 2.500	250	780 - 2.500	2.211	2.563	>1.000
Fluoruros	mg/l	-	1,5	1,5	2,9	-	-
Sulfatos	mg/l	177 - 2.500	250	250 - 2.500	1.053	1.424	853
C.E.	µS/cm	5.500 - 10.000	2.500	5.500 - 10.000	8.469	10.206	8.970
Nitritos	mg/l	-	0,5	0,5	0,2	-	-
Fosfatos	mg/l	-	0,7	0,7	-	<0,3	-

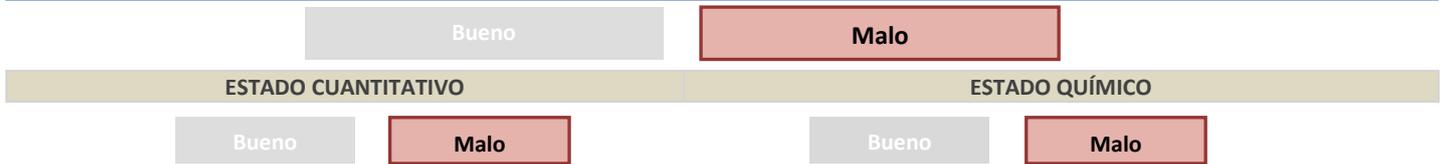
Incumplimientos del 2015. Valoración del periodo 2009-2015

Los incumplimientos están relacionados con los elevados valores de conductividad eléctrica, superando el umbral de 10.000 µS/cm definido para la zona hidroquímica 2. Del mismo modo, las concentraciones de cloruros presentan valores elevados que superan el umbral en casi la totalidad de las captaciones.

8.1 PRESIONES ANTROPOGÉNICAS SIGNIFICATIVAS

TIPO PRESIÓN	PRESIÓN	DRIVER	Nº PRESIONES SIGNIFICATIVAS
Difusa	Actividad agrícola	1 Agricultura	0
	Actividad ganadera		0
	Núcleos urbanos sin red de saneamiento	11 Desarrollo urbano	1
	Usos en zonas de recarga	Varios	0
Puntual	Suelos contaminados	8 Industria	0
	Vertidos EDAR	11 Desarrollo urbano	0
	Vertidos EDAM/EDAS	8 Industria	12
	Vertederos	11 Desarrollo urbano	0
	Vertidos IPPC	8 Industria	0
Extracción	Extracciones	1 Agricultura	1
Intrusión	Intrusión de agua de mar	1 Agricultura	1

8.2 ESTADO DE LA MASA DE AGUA



9. OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES

- Adecuar las disponibilidades del acuífero y su explotación a fin de propiciar la estabilización del nivel freático.
- Proteger, mejorar y regenerar la masa de agua y garantizar el equilibrio entre la extracción y recarga.
- Evitar o limitar la entrada de contaminantes y el deterioro del estado de la masa de agua subterránea, e invertir toda tendencia significativa y sostenida al aumento de la concentración de cualquier contaminante debido a la actividad humana.

PRÓRROGAS

En el caso de la contaminación difusa, se observa que la respuesta de las aguas subterráneas a las medidas programadas para corregir la situación y tratar de invertir tendencias es muy lenta, lo que justifica, cuanto menos, la solicitud de prórrogas. De igual forma, la estabilización de los niveles freáticos garantizando un equilibrio entre la extracción y la recarga, en medios áridos como el de la isla de Fuerteventura, es un proceso que conlleva un largo periodo de recuperación.

En consecuencia, se plantea una solicitud de prórroga en el cumplimiento de los objetivos medioambientales de la masa de agua subterránea ES70FV003-Masa de la Cuenca de Gran Tarajal al horizonte 2027, que deberá ser revisada en el 2021 sobre la base de los nuevos datos disponibles.

OBJETIVOS MENOS RIGUROSOS

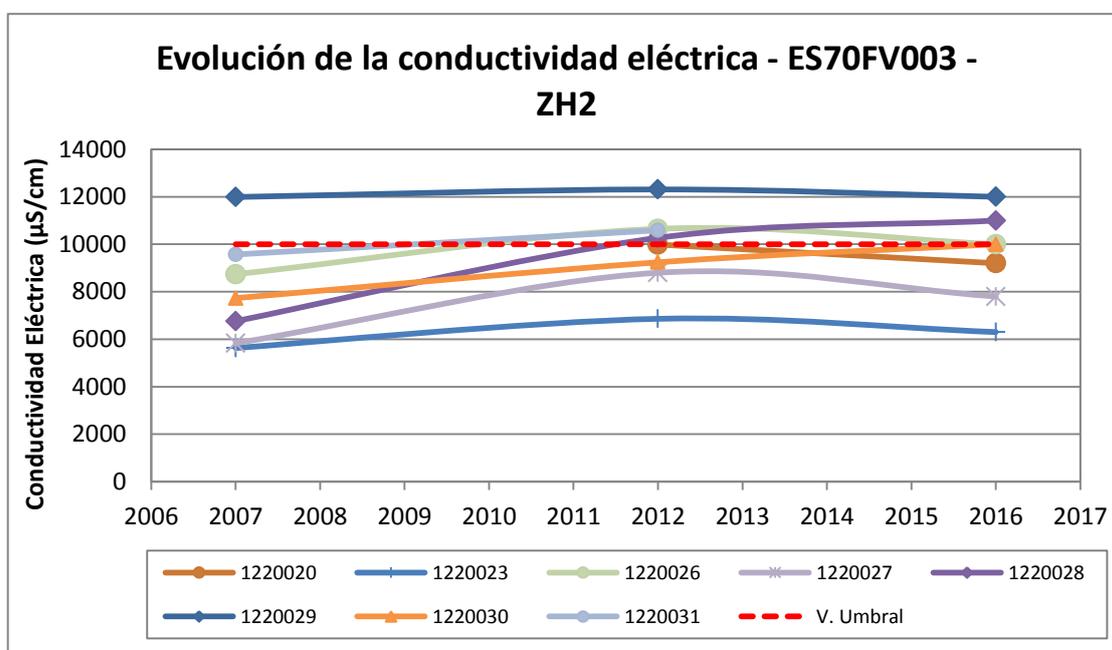
No se han establecido para la masa de agua objetivos medioambientales menos rigurosos.

10. DETERMINACIÓN DE TENDENCIAS CONTAMINANTES

DETERMINACIÓN DE TENDENCIAS Y DEFINICIÓN DE PUNTOS DE PARTIDA DE INVERSIONES DE TENDENCIAS

PARÁMETRO	Nº ESTACIONES/ Nº MUESTRAS	VALOR DEL PARÁMETRO (ppm)			Período (2007-2016)			Punto de partida de inversión de tendencia (% valor umbral)	
		máximo	mínimo	promedio	Perc. 25	Perc. 75	Perc. 90		
Nitratos	11/20	63	4	31	19	41	52	37,5 ppm	(75%)
Cloruros	11/18	4.015	1.243	2.426	1.919	2.816	3.488	550 – 1.875 ppm	(75%)
Sulfatos	11/22	460	2.428	1.202	812	1.552	1.564	550 – 1.875 ppm	(75%)
Conductividad	11/29	13.770	5.200	9.300	7.200	11.000	12.062	3.750 – 7.500 μ S/cm	(75%)

En el primer ciclo de planificación se identificó la masa de ES70FV003 – Masa de la Cuenca de Gran Tarajal en riesgo químico debido a la elevada salinidad. Para esta masa de agua subterránea se dispone de datos hidroquímicos de las tres campañas de campo efectuadas por el CIAF en los puntos de la red de control químico en los años 2007, 2012 y 2016. No obstante, de los parámetros de salinidad, sólo se han podido establecer tendencias de la conductividad eléctrica, y sólo en tres de las cuatro masas de aguas subterráneas delimitadas, que se muestran en los siguiente gráfico:



Evolución de la conductividad eléctrica en los puntos de la red de control de la masa de agua subterránea ES70FV003 – Masa de la Cuenca de Gran Tarajal.

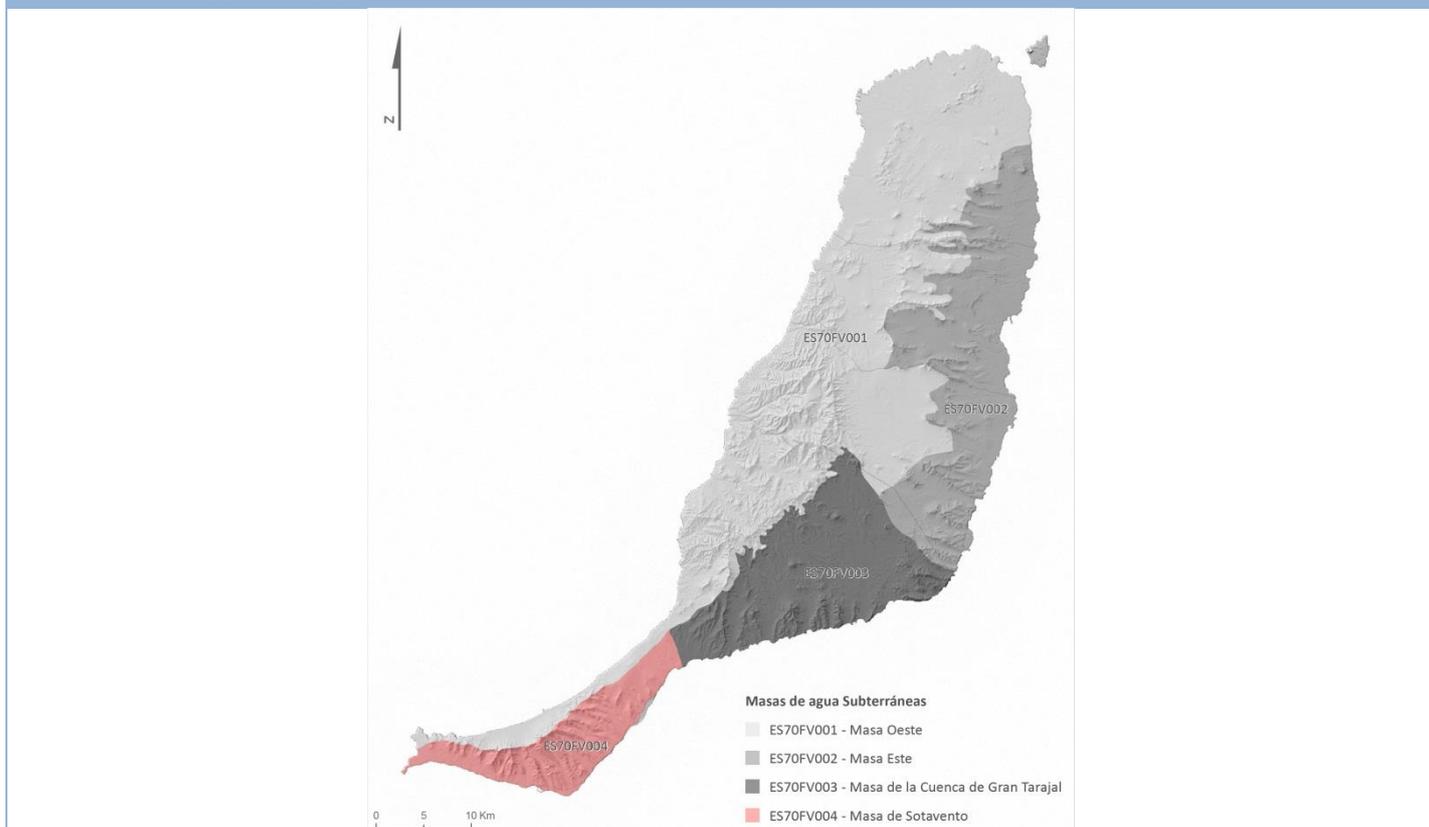
Con respecto a los parámetros relacionados con la intrusión marina (cloruros, sulfatos y conductividad eléctrica), si bien se observan tendencias estables o descendentes en la mayoría de los puntos de la red de control, aún presentan valores muy elevados y superiores a los umbrales (en especial el punto 1220029-Pozo nº29). Por tanto, no se espera que a medio plazo se alcancen los objetivos medioambientales de buena calidad química de la masa de agua subterránea.

4.- FICHA DE CARACTERIZACIÓN ADICIONAL DE LA MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA ES122MSBTES70FV004

1 IDENTIFICACIÓN

CÓDIGO	ES70FV004	CÓDIGO EUROPEO	ES122MSBTES70FV004	NOMBRE	Masa de Sotavento de Jandía
---------------	-----------	-----------------------	--------------------	---------------	-----------------------------

1.1 MAPA DE LOCALIZACIÓN



1.2 ÁMBITO ADMINISTRATIVO

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA	C.C.A.A.	PROVINCIA
ES122 - FUERTEVENTURA	CANARIAS	LAS PLAMAS

1.3 CARACTERIZACIÓN FUNCIONAL Y TERRITORIAL

COORDENADAS CENTROIDE		ÁREA TOTAL DE LA MASA (km ²)	LONGITUD COSTA (km)	PERÍMETRO (km)	ALTITUD (m s.n.m.)	
X:	Y:				Máxima	Mínima
565.650	3.108.932	136,45	-	84,9	813,8	0
% SUPERFICIE MASA EN CULTIVO (2014)		0,29				

	SECTOR	NOMBRE
ZONIFICACIÓN HIDROGEOLÓGICA	J2	Sector 2 de la Zona de Jandía. Zona cuyas aguas vierten hacia el sur (Sotavento)
ESTRUCTURA GEOHIDROLÓGICA DOMINANTE	Las rocas con mayor interés hidrogeológico son los Basaltos de la Serie I, que es de donde se extrae la mayor parte del agua subterránea, y los materiales aluviales de los barrancos principales.	

NOMBRE MUNICIPIO	% ÁREA MUNICIPIO INCLUIDA EN MASA	% ÁREA MUNICIPIO RESPECTO TOTAL MASA	NOMBRE MUNICIPIO	% ÁREA MUNICIPIO INCLUIDA EN MASA	% ÁREA MUNICIPIO RESPECTO TOTAL MASA
Pájara	35,26	100			

1.4 POBLACIÓN ASENTADA

TIPO DE POBLACIÓN	Nº DE HABITANTES EN EL ENTORNO DE LA MASA	CENSO
De hecho		
De derecho		

1.5 ZONAS PROTEGIDAS REGISTRADAS EN LA MASA DE AGUA

● Protección de hábitat/especies

CÓDIGO	DENOMINACIÓN
ES7010042	Playa del Matorral
ES7010033	Jandía

● Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos

CÓDIGO	DENOMINACIÓN
ES122ENPFV003	Parque Natural de Jandía
ES122ENPFV007	Sitio de Interés Científico de la Playa del Matorral

2. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS GENERALES

2.1 ÁMBITO GEOESTRUCTURAL

La geomorfología estructural de la isla de Fuerteventura, aparece condicionada por la antigüedad de sus materiales, observándose formas volcánicas directas, formas volcánicas derivadas (diques exhumados, necks y cuchillos) y formas alomadas asociadas al Complejo Basal.

En su conjunto, la configuración morfoestructural de la Isla obedece a su larga evolución geológica y a la construcción en dos grandes etapas de formación: la que conforma el Complejo Basal y la correspondiente a la actividad volcánica subaérea.

2.2 COLUMNA VOLCANOESTRATIGRÁFICA

COLUMNA LITOLÓGICA TIPO GENERAL (fuente: SPA-15, 1975)

LITOLOGÍA	FORMACIÓN	POTENCIA (m)	EDAD GEOLÓGICA	OBSERVACIONES
Conos de cinder y tobas, lavas "aa" y "pahoe-hoe"	Basaltos Recientes y Sub-Recientes (Serie IV)	Pocos metros	0-0,8 Ma	Basaltos alcalinos-olivínicos
Cráteres piroclásticos. Superficies de cráteres cubiertas por caliche.	Volcanes del Cuaternario Superior (Serie III)	Pocos metros	1,7-1,8 Ma	Basaltos alcalinos-olivínicos
Volcanes en escudo y campos de lava asociados. Paleo-playas y paleo-dunas	Basaltos Cuaternarios (Serie II)	Decenas de metros	2,4-2,9 Ma	Basaltos alcalinos-olivínicos
Basaltos sub-horizontales, conos enterrados, aglomerados de nube ardiente, diques.	Basaltos Antiguos (Serie I)	300-600 (máx 800m)	Mio-Plioceno	Basaltos alcalinos-olivínicos. Similar a Gran Canaria y Tenerife.
Piroclastos principalmente, conos enterrados, diques.				
Diques basálticos	Complejo Basal	Hasta 700m s.n.m.	Terciario Inferior y Medio	Similar a La Palma y Gomera
Diques anulares en rocas plutónicas (sieníticos)		-	-	
Rocas plutónicas; piroxenos, gabros, dioritas		-	-	
Lavas basálticas almohadilladas		Centenares de metros	Mesozoico Cretáceo Superior	Plegado y atravesado por diques
Rocas sedimentarias, calizas, areniscas, etc.		-	-	

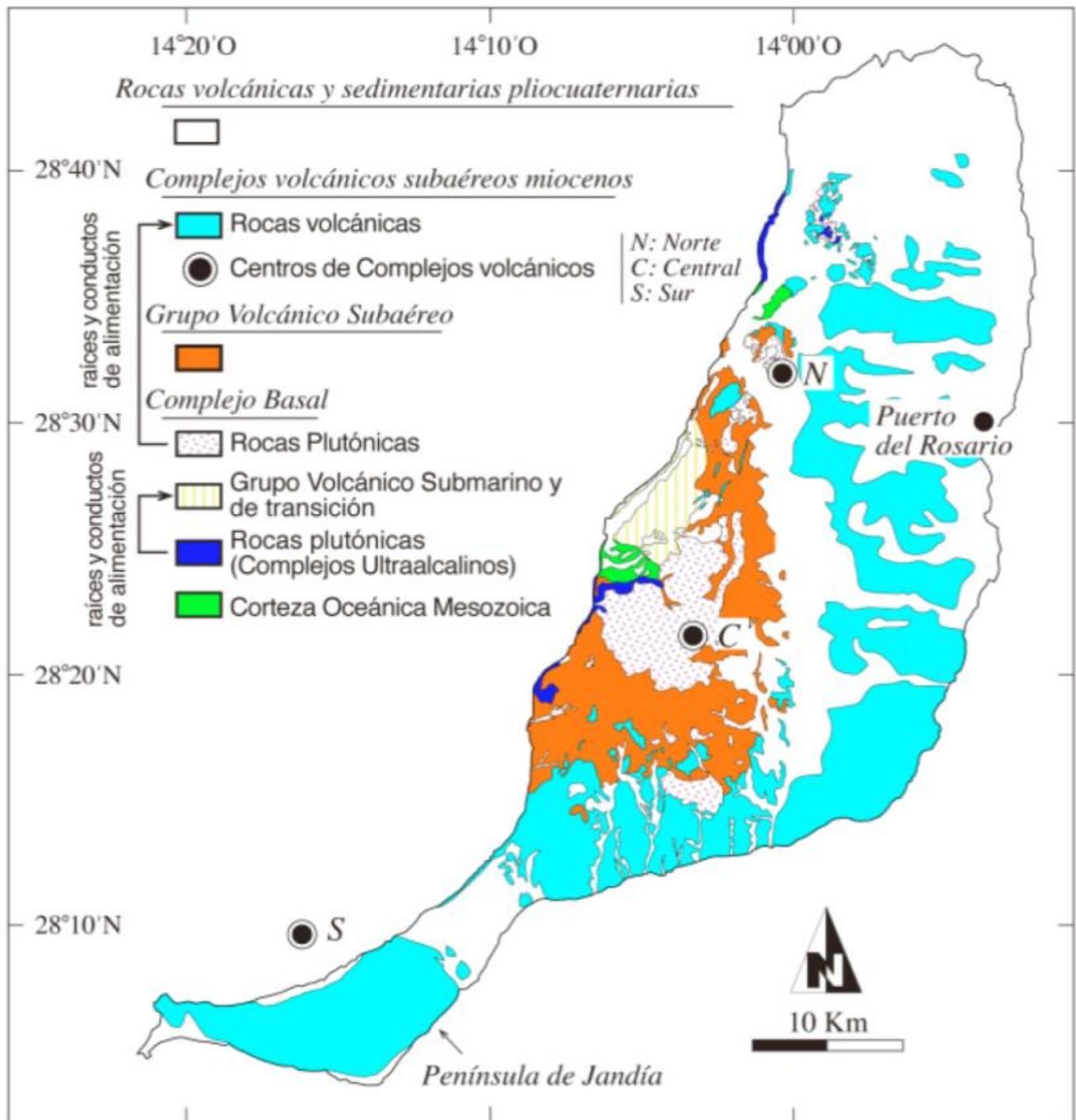
2.3 DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA

Los materiales geológicos que constituyen la isla de Fuerteventura se pueden agrupar en tres grandes dominios: Complejo Basal, Post-Complejo Basal y formaciones sedimentarias recientes.

El complejo basal está esencialmente representado por un conjunto de materiales volcánicos submarinos (Oligoceno) apoyados sobre un fragmento de corteza oceánica de edad Jurásico inferior-Cretáceo inferior y medio, que se encuentran intruidos por una secuencia de cuerpos plutónicos y un importante haz filoniano (Casillas et al, 2008), del oligoceno superior-Mioceno.

Los materiales del Post-Complejo Basal se corresponden con la fase de construcción subaérea de la isla y han sido agrupados tradicionalmente en las series basálticas o volcánicas (según autores) I, II, III y IV

Las formaciones sedimentarias recientes, que son la última unidad estratigráfica generada en la isla, se han conformado fundamentalmente en el holoceno. Según la descripción del ITGE (1990), se diferencian depósitos de rambla (en la red fluvial), conos de deyección (abanicos de derrubios de ladera), sedimentos lacustres (limos y arcillas de relleno de pequeñas cuencas endorreicas), formaciones de 'caliches' y depósitos de playas de arena.



Fuente: Casillas, R.; Fernández, C.; Ahijado, A., Gutiérrez, M.; García-Navarro, E. & Camacho, M. (2008a). Excursión postcongreso nº2: Crecimiento temprano y evolución tectónica de la Isla de Fuerteventura. En: Pérez-Torrado, F. y Cabrera, M.C. (Ed). Itinerarios Geológicos por las Islas Canarias: Fuerteventura, Lanzarote, La Gomera y El Hierro. Sociedad Geológica de España. Geoguías, 6: 59-86.”).

3. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

3.1 LÍMITES HIDROGEOLÓGICOS DE LA MASA

Al Sur y Oeste el sistema acuífero abierto de la masa de agua subterránea limita con el océano Atlántico, siendo el sentido de flujo de salida al mar. Limita al Norte con la masa de agua ES70FV001-Masa Oeste y al Este con la masa de agua ES70FV003- Masa de la Cuenca de Gran Tarajal. El sector acuífero de la Serie I está independizado del resto de la isla.

Geográficamente se encuentra limitada por la línea de costa, la cota 300 y el istmo de la Pared.

3.2 NATURALEZA DEL ACUÍFERO

Se definen dos tipos acuíferos: insular (asociado a series antiguas) y someros (asociados a formaciones sedimentarias cuaternarias y a formaciones sedimentarias modernas). Estos acuíferos en general funcionan de forma independiente, pero en algunos puntos, por su ubicación, están conectados con el acuífero insular. Las rocas con mayor interés hidrogeológico son los Basaltos de la Serie I, que es de donde se extrae la mayor parte del agua subterránea, y los materiales aluviales de los barrancos principales.

El comportamiento hidrogeológico es anisótropo. Los acuíferos muestran en general malas características hidrogeológicas debido a la aridez del clima (baja potencia saturada) y baja permeabilidad de los materiales. Gran parte de la recarga se produce ligada a la precipitación asociada a las zonas de mayor altitud y las gavias en la falda de las mismas, o en zonas susceptibles de recoger el agua mediante caños y conducirla hasta las gavias. Las gavias en uso actúan como verdaderas balsas de recarga. Se estima que reciben un aporte adicional de 200 mm, al que ha de sumarse la pluviometría correspondiente. Las aguas de recarga tienen un alto contenido en sales principalmente por efecto de la aridez climática. En general la salinidad aumenta con la profundidad, que se atribuye a la interacción agua-roca y, en algunos sectores, a la mezcla con agua marina relictas (Herrera 2001).

Como singularidad cabe destacar la existencia de cuencas cerradas por materiales muy permeables, que permiten una circulación subsuperficial, como en el caso del Malpaís de Pozo Negro. También es singular, por su funcionamiento hidrológico, el caso de la zona endorreica de los alrededores de Lajares-La Oliva o el malpaís de la Cordillera del Bayuyo en el extremo norte.

No se descarta la posibilidad de que existan reservas en la Península de Jandía y en el macizo de La Muda-Aceitunal. Estas reservas tendrían la consideración de recursos no renovables o difícilmente renovables.

3.3 MAGNITUDES GEOHIDROLÓGICAS DE REFERENCIA (Fuente: Herrera, 2001-Macizo de Betancuria)

FORMACIÓN GEOLÓGICA	PERMEABILIDAD (m/día)		TRANSMISIVIDAD (m ² /día)	
	Min.	Max.	Min.	Max.
Basaltos Miocenos (lavas)	0,009	1,2	-	-
Lavas submarinas del Complejo Basal	0,1	0,3	-	-
Rocas intrusivas del Complejo Basal	-	-	47	114

La principal característica hidrogeológica del conjunto insular es su anisotropía, que genera variaciones muy grandes (de hasta cuatro órdenes de magnitud) de los principales parámetros hidrogeológicos. La permeabilidad y la porosidad generalmente se encuentran asociadas a los tramos escoriáceos de coladas y depósitos piroclásticos poco compactados, y a coladas fracturadas generalmente por grietas de retracción. Los tramos impermeables pueden corresponder a coladas donde los poros y fisuras no están conectados, ciertos niveles de tobos y almárges. Los diques pueden actuar como barreras impermeables o como drenes permeables si están suficientemente fracturados, favoreciendo en general el drenaje vertical frente al horizontal debido a su disposición. El paso del tiempo empobrece las características hidrogeológicas por alteración (generación de minerales arcillosos que puedan rellenar o sellar grietas) y por compactación por el peso en profundidad (ITGE, 1990). También encostramientos minimizan de forma drástica la permeabilidad.

3.4 PIEZOMETRÍA

El flujo es asimétrico, con gradientes muy bajos en algunas zonas (principalmente en la Llanura Central). En toda la costa noroeste se producen descargas próximas a la costa y con un contenido en sales elevado. Los nacientes situados en la cara norte de la península de Jandía y, en general, los situados en las cabeceras de los barrancos tienen mejor calidad relativa. Y por otra parte, cabe destacar la práctica desconexión hidrogeológica de la Península de Jandía del resto de la isla.

Ante la falta de datos para analizar correctamente la evolución del nivel piezométrico en la masa de agua subterránea ES70FV004-Masa de Sotavento de Jandía, se propone en futuros ciclos de planificación, la realización de un estudio más pormenorizado de la evolución de los niveles piezométricos, ya sea mediante la incorporación de nuevos puntos de control más representativos (considerar los sondeos profundos) y/o a través de la medición de volúmenes de extracción con la instalación de contadores integradores volumétricos en los puntos de control ya existentes.

4. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA NO SATURADA

4.1 LITOLOGÍA

La litología de la zona de tránsito es la correspondiente a la descrita en el apartado de características geológicas generales, dependiendo del edificio volcánico en el que nos encontremos.

4.2 ESPESOR

4.3 SUELOS EDÁFICOS

De acuerdo a los criterios de Soil Taxonomy (1998) se pueden identificar tres órdenes de suelos en la isla de Fuerteventura: Aridisoles, Entisoles y Andisoles. También existen formaciones sin suelo, conformadas por materiales volcánicos recientes.

La fertilidad natural de los suelos de la isla es baja debido a la escasa disponibilidad de agua, la elevada salinidad y la deficiencia en algunos nutrientes como nitrógeno y fósforo. Ello, junto con otras características de sus suelos como la elevada pedregosidad, el escaso espesor útil o la pendiente en que se emplazan, determina que sólo un 6,6% de la superficie insular sea apta para una actividad agrícola productiva y aun con ciertas restricciones.

4.4 RED DE SEGUIMIENTO

Código Estación	Denominación	Tipo	Zona hidroquímica	Seguimiento Cuantitativo	Seguimiento Químico	Programa
1220036	Sondeo nº36. Morro Jable	sondeo	ZH2	Si	Si	Operativo

4.5 Nº DE PUNTOS DE LAS REDES DE CONTROL

PROGRAMA DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL ESTADO CUANTITATIVO		PROGRAMA DE CONTROL Y SEGUIMIENTO QUÍMICO	
 Red de muestreo: 1	 Control de vigilancia:	 Control operativo: 1	

5. SISTEMAS DE SUPERFICIE ASOCIADOS Y ECOSISTEMAS DEPENDIENTES

5.1 SISTEMAS ACUÁTICOS

TIPO	NOMBRE	TIPO VINCULACIÓN	CÓDIGO	TIPO DE PROTECCIÓN
Costera	Punta Entallada-Punta de Jandía	Flujo mar	ES70FVTII	
Costera	Punta Jandía-Punta del Lago	Flujo mar	ES70FVTI2	

5.2 ECOSISTEMAS DEPENDIENTES

No se ha identificado ningún ecosistema asociado o dependiente de las aguas subterráneas en la masa ES70FV004.

6. BALANCE HÍDRICO

6.1 BALANCE HÍDRICO

Volumen extraído (hm ³ /año)	Aproximación a los recursos disponibles (hm ³ /año)	Índice de explotación (Extracciones/Recursos)
0,05	0,4	0,14

A partir del tratamiento de los datos históricos de las variables climáticas correspondientes al periodo 1957-2011, para esta masa de agua se obtuvieron valores de precipitación, evapotranspiración real, escorrentía superficial y recarga de 11, 10, 1 y 0,4 hm³/año, respectivamente.

6.2 OBSERVACIONES SOBRE EL BALANCE

Los datos de extracciones se estiman en función del volumen captado por las EDAS.

7. EXPLOTACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

7.1 APROVECHAMIENTOS

Tipo	Nº DE OBRAS EN EXPLOTACIÓN				APROVECHAMIENTOS (hm ³ /año)	
	Número	Funciona	No Funciona	Estado desconocido	2015	
Pozo	12	1	10	1		
Sondeo	2	1	1	-		
Otros	1	1	-	-		
Galería	-	-	-	-		
No inventariadas	53	-	-	53		
Nº Obras en la masa	15	3	11	1	0,05*	

*Los datos de extracciones se estiman en función del volumen captado por las EDAS.

8. HIDROQUÍMICA (Datos 2007 y 2012)

● Nº puntos de control:	1	● % obras muestreadas con agua:	% (% del caudal)	● Densidad media muestreo:	1 punto cada 136,5 km ²
-------------------------	---	---------------------------------	------------------	----------------------------	------------------------------------

PARÁMETRO	UNIDAD	VALORES		VALOR UMBRAL	Nº MUESTRAS > VALOR UMBRAL	R.D. 140/2003	Nº MUESTRAS >R.D. 140/2003
		min-máx	Promedio (P)			Referencia	
C.E.	(µS/cm)	37.100-65.400	51.250	10.000	2	2.500	2
Calcio	mg/l	590 - 893	742	-	-	-	-
Magnesio	mg/l	1.148 - 2.177	1.663	-	-	-	-
Potasio	mg/l	248 - 404	326	-	-	-	-
Sodio	mg/l	1.389 - 7.880	4.634	-	-	200	2
Amonio	mg/l	-	-	0,5	-	0,5	1
Bicarbonatos	mg/l	293 - 413	353	-	-	-	-
Cloruros	mg/l	15.265-25.791	20.528	2.500	2	250	2
Sulfatos	mg/l	3.256 - 4.491	3.874	2.500	2	250	2
Nitratos	mg/l	43 - 46	45	50	0	50	0
Flúor	mg/l	-	-	1,5	-	1,5	-
Nitrito	mg/l	-	-	0,5	-	0,5	-
Fosfato	mg/l	-	-	0,7	-	0,7	-

Incumplimientos del 2015. Valoración del periodo 2009-2015

El incumplimiento se deriva de un único punto de control, localizado en Morro Jable, próximo a la costa, que refleja valores elevados de conductividad eléctrica, cloruros y sulfatos, con toda probabilidad influenciado por la interfase de agua dulce /salada.

8.1 PRESIONES ANTROPOGÉNICAS SIGNIFICATIVAS

TIPO PRESIÓN	PRESIÓN	DRIVER	Nº PRESIONES SIGNIFICATIVAS
Difusa	Actividad agrícola	1 Agricultura	0
	Actividad ganadera		0
	Núcleos urbanos sin red de saneamiento	11 Desarrollo urbano	1
	Usos en zonas de recarga	Varios	0
Puntual	Suelos contaminados	8 Industria	0
	Vertidos EDAR	11 Desarrollo urbano	2
	Vertidos EDAM/EDAS	8 Industria	10
	Vertederos	11 Desarrollo urbano	1
	Vertidos IPPC	8 Industria	0
Extracción	Extracciones	1 Agricultura	0
Intrusión	Intrusión de agua de mar	1 Agricultura	1

8.2 ESTADO DE LA MASA DE AGUA

Bueno

Malo

ESTADO CUANTITATIVO

ESTADO QUÍMICO

Bueno

Malo

Bueno

Malo

9. OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES

- Evitar o limitar la entrada de contaminantes y el deterioro del estado de la masa de agua subterránea, e invertir toda tendencia significativa y sostenida al aumento de la concentración de cualquier contaminante debido a la actividad humana.

PRÓRROGAS

En el caso de la contaminación difusa, se observa que la respuesta de las aguas subterráneas a las medidas programadas para corregir la situación y tratar de invertir tendencias es muy lenta, lo que justifica, cuanto menos, la solicitud de prórrogas.

En consecuencia, se plantea una solicitud de prórroga en el cumplimiento de los objetivos medioambientales de la masa de agua subterránea ES70FV004 – Masa de Sotavento de Jandía al horizonte 2027, que deberá ser revisada en el 2021 sobre la base de los nuevos datos disponibles.

OBJETIVOS MENOS RIGUROSOS

No se han establecido para la masa de agua objetivos medioambientales menos rigurosos.

10. DETERMINACIÓN DE TENDENCIAS CONTAMINANTES

En el primer ciclo de planificación se identificó la masa de ES70FV004 – Masa de Sotavento de Jandía en riesgo químico debido a la elevada salinidad. Para esta masa de agua subterránea se dispone de datos hidroquímicos de las dos campañas de campo efectuadas por el CIAF en el único punto existente de la red de control químico en los años 2007 y 2012. En este punto de control se aprecia un valor de nitratos muy cercano al valor umbral. Con respecto a los parámetros relacionados con la intrusión marina (cloruros, sulfatos y conductividad eléctrica), se observa un aumento en la concentración de los mismos, con valores superiores a los umbrales respectivos. Por tanto, no se espera que a medio plazo se alcancen los objetivos medioambientales de buena calidad química de la masa de agua subterránea.