

Estudio sobre el impacto directo e inducido sobre el consumo energético, la punta de demanda y las emisiones de gases de efecto invernadero, así como la vulnerabilidad ante el cambio climático



G CONSELLERIA
O MEDI AMBIENT
I I TERRITORI
B AGÈNCIA BALEAR
/ AIGUA I QUALITAT
AMBIENTAL

ambling™

REDACCIÓ DEL PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT A L'EDAR DE FORMENTERA.

EXPEDIENT DE CONTRACTACIÓ NÚM: SE/2020/20

Contenido

1	Introducción y objeto	3
2	Consumo energético y punta de demanda	3
2.1	Actuaciones previstas en el presente proyecto.	3
2.1.1	Listado de receptores y consumos energéticos	4
2.1.2	Análisis de la potencia consumida.....	8
2.2	Eficiencia energética. Paneles solares.	9
2.2.1	Características de ubicación la instalación.	9
2.2.2	Características de los paneles.....	9
2.2.3	Disposición / ángulo inclinación	10
2.2.4	Regulador.	10
2.2.5	Producción de energía prevista.....	10
2.2.6	Energía generada según potencia demandada:.....	11
3	Emisión de gases de efecto invernadero	13
4	Vulnerabilidad frente al cambio climático	13

1 Introducció i objecte

El presente anexo tiene por objeto la valoración del impacto de los consumos energéticos de todos los receptores de la nueva EDAR de Sa Pobra tras la reforma proyectada.

2 Consumo energético y punta de demanda

A continuación, se incluyen las mejoras que, en materia de eficiencia energética, se han llevado a cabo en la EDAR en el presente proyecto así como las mejoras futuras de explotación. Se distinguen dos tipologías de actuaciones:

1. Actuaciones incluidas en el presente proyecto, derivadas de la ejecución de los trabajos descritos en los diferentes documentos del proyecto.
2. Actuaciones incluidas en el futuro proyecto denominado "proyecto y realización de los trámites necesarios para la obtención de las licencias y autorizaciones previas necesarias para la ejecución de una instalación fotovoltaica flotante en la balsa de regadío de Formentera" en el que se prevé instalar, para la EDAR, una instalación solar de apoyo con un máximo de 200 kw. A fecha de redacción del presente documento no se conoce la tipología y número de paneles pero sí la ubicación (flotantes sobre la balsa de regadío). Actualmente en fase de licitación, su redacción comenzará en breve.

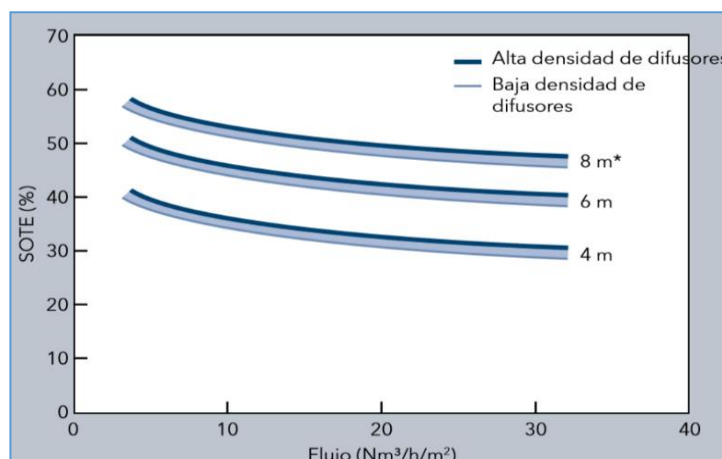
2.1 Actuaciones previstas en el presente proyecto.

Se lleva a cabo un análisis muy significativo orientado a la mejora energética de las instalaciones, optimizando los consumos y puntos de consumo, minorando en todos los casos los gastos de explotación.

- **Mejora en el sistema a de aireación.**

- Las soplantes actuales son de tipo híbrido, están equipadas con variador de frecuencia para regulación de caudal y están convenientemente insonorizadas. Se ha ampliado la dotación de soplantes, manteniendo la tipología de este tipo de soplante en lugar de las de émbolos rotativos por aportar mejoras desde el punto de vista mecánico, de la durabilidad de los equipos y de la mayor vida útil. A partir de ciertas tallas de equipamiento los costes de explotación y funcionamiento de una soplante de tecnología híbrida son menores que los de las soplante de émbolos rotativos.
- La mayor eficiencia energética es debida a que el mayor rango de presión de trabajo de la soplante implica que pequeñas variaciones de presión, como las producidas por aperturas y cierres de válvulas, no conlleven un aumento de consumo energético tan importante como ocurre con las soplantes de émbolos rotativos. A su vez, la ausencia de rozamientos y la ausencia de pérdidas energéticas en la transmisión (5%), influye positivamente en una mayor eficiencia energética que se cifra, en valores próximos al 8 % en total.

- **Mejora en la densidad y número de difusores, aumentando la eficiencia en la transferencia de oxígeno.** En el dimensionamiento del proyecto se ha optado por sustituir los sistemas de aireación actuales por difusores de burbuja fina de 11" de alta eficiencia, que permiten adoptar calados moderados (en nuestro caso 4,50 metros) y con los que se consiguen rendimientos (SOTE) mayores y se disminuye el caudal y la



- potencia necesaria de las soplantes en condiciones medias.
- **Rendimiento de los motores.** Las bombas y equipos instalados serán todos de alta eficiencia, con motores IE3 o superior.
 - **Flexibilidad en las líneas de tratamiento.** Hemos mejorado la flexibilidad de operación de las diferentes líneas de tratamiento al objeto de disponer en cada momento de los elementos en funcionamiento necesarios, garantizando una optimización en el uso del equipamiento existente. Cada línea de tratamiento biológico (reactor biológico y decantación secundaria, así como bombeo de recirculación y fangos en exceso) se han independizado por línea de tratamiento, lo que garantiza una mejor operación. Hemos independizado el bombeo de fangos secundarios y fangos en exceso de cada línea, construyendo arquetas de bombeo de fangos independientes para cada decantador. De esta forma se logra, simultáneamente, dos objetivos; el primero, tener un control total del fango recirculado y/o purgado de cada línea de tratamiento y el segundo, conseguir aislar cada línea de fangos, optimizar el funcionamiento de la línea de agua, mejorar la operación y reducir el consumo energético.
 - **Control de la aireación.** Hemos incluido sondas de diferentes tipologías (nitratos, redox y oxígeno), ampliando la dotación actual al objeto de minorar los consumos de energía en el proceso de aireación que es el principal proceso en consumo de energía. Estas sondas se complementan con un software de control experto que se instalará en el PLC de la instalación.
 - **Distribución equipos eléctricos.** Hemos optimizado el número y la distribución de cuadros de control de motores para evitar consumos alejados de los receptores, pérdidas por transporte en la red, etc. Esta medida contribuye, abiertamente, a la mejora del rendimiento en la distribución de energía.
 - **Termosifones.** Se han dispuesto en el edificio de control de la EDAR un sistema de agua caliente solar para el calentamiento de agua de servicios mediante la instalación de termosifones. Esta medida contribuye al ahorro de energía y da cabida al cumplimiento de los estándares legales obligatorios.
 - **Equipos de recarga de vehículos.** Hemos previsto la instalación de un punto de recarga de vehículos eléctricos de potencia máxima 11 kw que permitirá la recarga de una amplia variedad de vehículos eléctricos.
 - **Mejora rendimiento desodorización.** Se incluye una optimización de la desodorización para que esté ligada al registro de sensores de SH2 y regular los caudales en función de la concentración de sulfhídrico y, por tanto, los consumos con la señal registrada en las diferentes dependencias.
 - **Sistema de limpieza difusores.** Se instalará un sistema de limpieza periódica de difusores mediante inyección de ácido fórmico de forma que se garantice, durante toda la vida útil del difusor, un rendimiento constante evitando el ensuciamiento.
 - **Alumbrado led.** Todas las luminarias de la EDAR, tanto interiores como exteriores se han previsto de LED de bajo consumo. Esta medida redunda en un ahorro, significativo, del consumo de la EDAR.
 - **Aislamiento térmico nuevas edificaciones.** Se ha mejorado el aislamiento de los edificios para garantizar un menor consumo de energía respecto al proyecto, tanto en climatización como en refrigeración de los mismos.

Con todo, queda patente que en la redacción del presente proyecto se ha buscado la máxima eficiencia energética en todos los procesos e instalaciones, que de forma directa o indirecta van a tener una repercusión positiva en el balance global de energía consumida en la EDAR.

2.1.1 Listado de receptores y consumos energéticos

La ampliación y mejora del tratamiento de la EDAR de Formentera consiste básicamente en:

- Construcción de una nueva arqueta de llegada
- Construcción de un nuevo pretratamiento con tamizado, desarenado y equipos para tratamiento de arenas y grasas.

- Construcción de un tanque de laminación de caudales
- Construcción de un nuevo tratamiento de recepción de fosas sépticas
- Realización de una serie de mejoras en el equipamiento del reactor biológico consistentes en la instalación de una nueva soplante, nuevos difusores, nuevo bombeo de recirculación interna y nuevos agitadores de la zona anóxica.
- Nuevo reparto a decantación secundaria
- Construcción de un tercer decantador con bombeo de recirculación, excesos y flotantes.
- Construcción de un nuevo digestor de fangos y bombeo de fango digerido
- Construcción de un nuevo espesamiento.
- Nueva desodorización de pretratamiento y de deshidratación

La instalación eléctrica de los equipos asociados a estos nuevos procesos se va a hacer íntegramente en un nuevo CCM que se ubicará en el edificio de pretratamiento. Para este nuevo CCM se instalará en el CGBT existente una nueva salida protegida mediante interruptor magnetotérmico automático de 250 A en una envolvente metálica de 800 x 600 con puentes de conexión con el embarrado general.

Se modificará la instalación del grupo electrógeno para dar servicio en emergencia a este nuevo CCM dado que el actual pretratamiento se va a dismantelar. Por otro lado, algunos equipos nuevos que van a ser instalados van a sustituir a equipos que están controlados desde CCMs existentes, por lo que se realizará una adaptación en los mismos. Esto ocurre en el CCM del tratamiento biológico donde se van a sustituir las bombas de recirculación interna, los agitadores de la zona anóxica y una de las soplantes. Se realizarán las modificaciones necesarias en este CCM para dejar operativos los nuevos equipos.

Por último, la remodelación dejará fuera de servicio equipamiento actual que bien está obsoleto y sin uso actualmente o bien quedará fuera de servicio con esta remodelación, esto ocurre en mayor medida en el CCM de pretratamiento actual. Se ha previsto una partida para recomponer este CCM y desmontar las partes que quedan fuera de servicio.

A continuación, se adjunta un listado de receptores de los motores de la instalación actual y se relacionan los equipos que se incorporan (marcados en amarillo) y los que se anulan (marcados en verde).

Con todo, la potencia total demandada por toda la instalación tras la reforma es la siguiente:

RECEPTORES	Actual		Reforma		
	Instalada	Funcionando	Instalada	Funcionando	
CCM nº1 Pretratamiento y F-Q	130,07	83,15	61,16	54,08	
CCM nº2 Tratamiento biológico	193,79	129,49	171,89	124,89	
CCM nº3 Tratamiento de fangos	80,12	80,12	80,12	80,12	
CCM nuevo			153,12	134,62	
Subcuadro edificio control	5,75	3,00	5,75	3,00	
Potencias totales	409,73	295,76	472,04	396,71	
Coeficiente de simultaneidad		0,85		0,85	
Total potencia simultanea		251,40		337,20	Kw
Potencia demandada en transformación		314,25		421,50	KVA
Coeficiente de mayoración		1,25		1,25	
Potencia demandada transformación		392,81		526,88	KVA
Potencia existente en transformación		630,00		630,00	KVA
Reserva en transformación		50,12		33,09	%

El ratio kw/m3 de capacidad de tratamiento, a caudal nominal, es el siguiente:

- W/m3 capacidad actual: $295,76 / 3.560 = 83,08 \text{ W/(m3/dia)}$
- W/m3 capacidad futura: $396,71 / 4.000 = 99,17 \text{ W/(m3/dia)}$

Los ratios sobre habitante equivalente de diseño son los siguientes:

- W/he capacidad actual: $295,76 / 30.260 = 9,77 \text{ W/he}$
- W/he capacidad futura: $396,71 / 40.000 = 9,92 \text{ W/he}$

Referidos a la capacidad máxima diaria. El incremento del ratio w/m3 y ratio teórico de w/he y día se debe a la modificación en el sistema de tratamiento abordada, que incluye mayor capacidad de carga orgánica total (DBO5), con la inclusión de sistemas de tratamiento de agua y fangos que, actualmente, no se disponen, tales como digestión aerobia de fangos, desodorización de los diferentes recintos de la EDAR, etc.

Además, cabe establecer que actualmente la EDAR se encuentra muy superada en caudales y cargas afluentes (muy superiores a los teóricos), lo que modificaría los ratios reales de operación y provoca un aumento del rendimiento energético (se mejora el ratio). Mantener el ratio actual es a costa de un empeoramiento de la calidad del tratamiento.

Según los datos de operación actuales (anejo nº7 del proyecto) los caudales medios anuales de entrada son menores de los previstos (3560 m³/día) con cargas medias mucho más altas de las previstas. Los ratios expresadas anteriormente sobre los valores de explotación medios de los últimos tres años de entrada (julio) es de 2660 m³/día con una carga mayor de la inicialmente considerada de media. El ratio kw/m3 de capacidad de tratamiento, a caudal máximo de operación actual, es el siguiente:

- W/m3 capacidad actual: $295,76 / 2.660 = 111,18 \text{ W/(m3/dia)}$
- W/m3 capacidad futura: $396,71 / 4.000 = 99,17 \text{ W/(m3/dia)}$

Es de destacar que existen, en la nueva actuación, tratamientos o equipos adicionales que actualmente no se efectúan, además de mejorar y garantizar la calidad de tratamiento del agua de salida (al obtener mejores rendimientos N y P). Por lo tanto, para comparar ratios, se deberían comprobar con los mismos niveles de tratamiento (como mínimo, quitar desodorización y digestión), mejorando notablemente los valores anteriores. Si anulamos las potencias de tratamientos añadidos a la instalación:

RECEPTORES	Actual		Reforma	
	Instalada	Funcionando	Instalada	Funcionando
CCM nº1 Pretratamiento y F-Q	130,07	83,15	61,16	54,08
CCM nº2 Tratamiento biológico	193,79	129,49	171,89	124,89
CCM nº3 Tratamiento de fangos	80,12	80,12	80,12	80,12
CCM nuevo			153,12	134,62
Subcuadro edificio control	5,75	3,00	5,75	3,00
Potencias totales digestión y desod			80,5	72,45
Potencias totales comparables	409,73	295,76	391,54	324,26

El ratio kw/m3 de capacidad de tratamiento, a caudal nominal, es el siguiente:

- W/m3 capacidad actual: $295,76 / 3.560 = 83,08 \text{ W/(m3/dia)}$
- W/m3 capacidad futura: $324,26 / 4.000 = 81,06 \text{ W/(m3/dia)}$

Los ratios sobre habitante equivalente de diseño son los siguientes:

- W/he capacidad actual: $295,76 / 30.260 = 9,77 \text{ W/he}$
- W/he capacidad futura: $396,71 / 40.000 = 8,10 \text{ W/he}$

En el que se observa la mejora, comparativamente, del ratio eléctrico.

El listado de motores y la potencia consumida por cada uno de ellos tras la reforma es el siguiente:

Uds inst.	Uds Func.	Equipo	Kw Ud	Kw instalad.	Kw funciona.	Kw abs totales	H/día T. baja	H/día T. alta	Kw diarios T. baja	Kw diarios T. alta
CCM Edificio soplantes										
2	2	Agitadores zonas anoxicas	2,90	5,80	5,80	5,22	24,00	24,00	125,28	125,28
4	4	Agitadores zonas aireadas	2,50	10,00	10,00	8,50	4,00	6,00	34,00	51,00
3	2	Soplantes biologico	45,00	135,00	90,00	76,50	10,00	14,00	765,00	1.071,00
2	2	Bomba recirculacion interna	3,00	6,00	6,00	4,92	24,00	24,00	118,08	118,08
2	1	Bomba recirculacion externa dec nº2	4,70	9,40	4,70	3,53	24,00	24,00	84,60	84,60
2	1	Bomba fango exceso	2,00	4,00	2,00	1,40	6,00	8,00	8,40	11,20
2	1	Bomba recirculacion externa dec nº1	3,10	6,20	3,10	2,33	24,00	24,00	55,80	55,80
1	1	Ventilador sala soplante	0,55	0,55	0,55	0,41	5,00	8,00	2,06	3,30
1	1	Tornillo dosificador cal	0,75	0,75	0,75	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00
1	1	Agitador cuba cal	0,37	0,37	0,37	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00
1	1	Rompebovedas cal	0,12	0,12	0,12	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00
2	1	Bomba lechada cal 1	1,50	3,00	1,50	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00
CCM Edificio control										
1	1	Agitador poli deshidratacion	0,55	0,55	0,55	0,41	6,00	8,00	2,48	3,30
1	1	Reductores silo fango 2x1,50	3,00	3,00	3,00	2,25	0,50	1,00	1,13	2,25
1	1	Decantador secundario nº2	0,55	0,55	0,55	0,44	24,00	24,00	10,56	10,56
1	1	Bomba flotantes	2,00	2,00	2,00	1,50	2,00	3,00	3,00	4,50
1	1	Decantador secundario nº1	0,55	0,55	0,55	0,44	24,00	24,00	10,56	10,56
2	1	Bomba hipoclorito 1	0,22	0,44	0,22	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00
1	1	Agitador F-Q linea agua	0,75	0,75	0,75	0,68	0,00	0,00	0,00	0,00
1	1	Floculador F-Q linea agua	2,20	2,20	2,20	1,98	0,00	0,00	0,00	0,00
1	1	Decantador densadeg	2,20	2,20	2,20	1,98	0,00	0,00	0,00	0,00
1	0	Bomba Cl3Fe 1 Reserva	0,22	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	1	Bomba Cl3Fe 2 F-Q linea agua	0,22	0,22	0,22	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00
1	1	Bomba Cl3Fe 3 Biologico	0,22	0,22	0,22	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00
1	1	Bomba Cl3Fe 4 F-Q fosas septicas	0,22	0,22	0,22	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00
2	1	Bomba poli 1 F-Q linea agua	0,22	0,44	0,22	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00
3	2	Bomba recirculacion de fangos 1 F-Q	2,20	6,60	4,40	3,96	0,00	0,00	0,00	0,00
2	1	Bomba de vaciados 1	4,00	8,00	4,00	3,60	4,00	6,00	14,40	21,60
1	1	Subcuadro equipo poli F-Q linea agua	3,00	3,00	3,00	2,70	0,00	0,00	0,00	0,00
1	1	EBAR San Francesc	15,00	15,00	15,00	13,50	8,00	10,00	108,00	135,00
1	1	EBAR San Fernando	15,00	15,00	15,00	13,50	8,00	10,00	108,00	135,00
CCM deshidratacion										
1	1	Filtro prensa grupo hidraulico	5,50	5,50	5,50	4,95	6,00	8,00	29,70	39,60
1	1	Filtro prensa bomba alimentacion	55,00	55,00	55,00	49,50	0,00	1,00	0,00	49,50
1	1	Transporte placas	0,55	0,55	0,55	0,50	6,00	8,00	2,97	3,96
1	1	Tornillo transporte filtro prensa	2,20	2,20	2,20	1,98	6,00	8,00	11,88	15,84
1	1	Bombas poli filtro prensa	0,37	0,37	0,37	0,33	6,00	8,00	2,00	2,66
1	1	Bomba fango a silo	15,00	15,00	15,00	13,50	6,00	8,00	81,00	108,00
1	1	Rompeboveda bomba fango	1,50	1,50	1,50	1,35	6,00	8,00	8,10	10,80
Nuevo CCM pretratamiento										
1	1	Tamiz aliviadero	0,70	0,70	0,70	0,63	3,00	4,00	1,89	2,52
2	2	Tamices de de finos	2,20	4,40	4,40	3,96	3,00	4,00	11,88	15,84
1	1	Tornillo compactador tamices	1,50	1,50	1,50	1,35	3,00	4,00	4,05	5,40
1	1	Subcuadro puente desarenador	3,00	3,00	3,00	2,70	12,00	14,00	32,40	37,80

Uds inst.	Uds Func.	Equipo	Kw Ud	Kw instalad.	Kw funciona.	Kw abs totales	H/dia T. baja	H/dia T. alta	Kw diarios T. baja	Kw diarios T. alta
3	3	Aeroflotadores desarenador	0,65	1,95	1,95	1,76	10,00	14,00	17,55	24,57
1	1	Clasificador de arenas	0,75	0,75	0,75	0,68	2,00	4,00	1,35	2,70
1	1	Concentrador de grasas	0,25	0,25	0,25	0,23	2,00	4,00	0,45	0,90
1	1	Compresor aire	2,20	2,20	2,20	1,98	1,00	1,50	1,98	2,97
1	1	Desodorizacion pretratamiento	11,00	11,00	11,00	9,90	8,00	10,00	79,20	99,00
1	1	Subcuadro edificio pretratamiento	5,75	5,75	5,75	5,18	8,00	10,00	41,40	51,75
2	1	Bombas recuperacion tanque	9,00	18,00	9,00	8,10	2,00	1,00	16,20	8,10
1	1	Reja fosas septicas	0,55	0,55	0,55	0,50	3,00	5,00	1,49	2,48
1	1	Tornillo compactador reja fosas	1,50	1,50	1,50	1,35	3,00	5,00	4,05	6,75
1	1	Subcuadro cuchara fosas septicas	4,00	4,00	4,00	3,60	3,00	5,00	10,80	18,00
2	1	Bombas recuperacion fosas	1,30	2,60	1,30	1,17	3,00	5,00	3,51	5,85
1	1	Bomba aireacion fosas septicas	2,20	2,20	2,20	1,98	3,00	5,00	5,94	9,90
1	1	Compuerta regulacion caudal F-Q	0,16	0,16	0,16	0,14	1,00	1,50	0,14	0,22
1	1	Compuerta regulacion caudal biol	0,16	0,16	0,16	0,14	1,00	1,50	0,14	0,22
1	1	Decantador secundario nº3	0,55	0,55	0,55	0,50	24,00	24,00	11,88	11,88
2	1	Bombas de recirculacion dec nº3	3,00	6,00	3,00	2,70	24,00	24,00	64,80	64,80
2	1	Bombas de exceso dec nº3	1,30	2,60	1,30	1,17	6,00	8,00	7,02	9,36
2	1	Bombas de flotantes dec nº3	1,30	2,60	1,30	1,17	2,00	3,00	2,34	3,51
1	1	Mecanismo espesador fangos	0,25	0,25	0,25	0,23	24,00	24,00	5,40	5,40
1	1	Desodorizacion espesador	5,50	5,50	5,50	4,95	8,00	10,00	39,60	49,50
2	2	Aireadores digestores L1	16,00	32,00	32,00	28,80	0,00	12,00	0,00	345,60
2	2	Aireadores digestores L2	16,00	32,00	32,00	28,80	0,00	12,00	0,00	345,60
2	1	Bombas fangos digestores L1	1,30	2,60	1,30	1,17	0,00	8,00	0,00	9,36
2	1	Bombas fangos digestores L2	1,30	2,60	1,30	1,17	0,00	8,00	0,00	9,36
1	1	Subcuadro edificio taller	5,75	5,75	5,75	5,18	8,00	10,00	41,40	51,75
TOTAL:			475,59	393,93	346,13				1.993,85	3.274,47

2.1.2 Análisis de la potencia consumida

Antes de analizar de forma comparada los consumos de la EDAR actual y de la nueva EDAR debemos tener en cuenta lo siguiente:

- El diseño de la EDAR actual está realizado para unos 3.560 m³/d. Para el dimensionamiento de la nueva EDAR se ha considerado un caudal ligeramente superior a este. La nueva EDAR esta dimensionada para un caudal de 4.000 m³/d.
- Las cargas contaminantes totales de diseño son muy superiores a las que se consideraron en su concepción original. Fruto del incremento de caudal y con las concentraciones de entrada la carga contaminante del nuevo diseño de la instalación está ejecutada para una población equivalente de 40.000 eg-hab frente a los 30.260 habitantes equivalentes actuales.
- Se han proyectado consumos que no existen en la actual EDAR como por ejemplo la aireación del digestor de fangos con equipos independientes del biológico, un sistema de desodorización, un desarenado, etc.

Con todo ello, podemos ver que los consumos de la nueva EDAR con los caudales de año actual mejoran, fruto de la selección de tecnologías y de equipos donde se ha buscado la máxima eficiencia energética.

Se muestran a continuación los datos de explotación anuales (máximos teóricos de diseño) Como podemos comprobar en la siguiente tabla se mejoran los ratios de consumos por habitante equivalente. El volumen de agua, como consecuencia de la reducción de consumos y la mayor contaminación se reduce porcentualmente. Del análisis de los datos disponibles se puede establecer el ratio anual de consumo eléctrico:

	T. Alta	T. Baja	
	kw periodo	kw periodo	
Situación actual	640250		kwh/año
Reforma	578218	245585	kwh/periodo
	823803		kwh/año
Reforma (sin digestión y desodo)	578218	170012	kwh/periodo
	748230		kwh/año

En términos comparativos se incluye la EDAR en su diseño actual, la nueva concepción de la EDAR y ésta suponiendo un tratamiento comparable al actual:

	EDAR actual	Nueva EDAR	Nueva EDAR (comparable)	
Consumo energético	640.250	823.803	748.230	Kw/año
Caudal diario	3.560	4.000	4.000	m³/d
Caudal anual medio	1.104.490	1.241.000	1.241.000	m³/año
Población habeq	30260	40000	40000	Eh
Ratio Kwh/habeq	21,16	20,60	18,71	Kwh/habeq
Ratio Kwh/m³ (anual)	0,58	0,66	0,60	Kwh/m³

El ratio kwh/habitante equivalente se mejora en el diseño comparado.

2.2 Eficiencia energética. Paneles solares.

2.2.1 Características de ubicación la instalación.

La instalación solar se encontrará integrada en las proximidades de la EDAR, en la zona de la parcela que alberga la balsa de riego. Se utilizarán paneles flotantes.

2.2.1.1 Módulos fotovoltaicos.

2.2.2 Características de los paneles

Como criterio básico y a falta de un estudio más detallado a desarrollar en el proyecto definitivo se ha optado por instalar una potencia de campo solar de definida en los pliegos de licitación del proyecto mencionado. 200 kwp.

Los paneles fotovoltaicos están formados por la interconexión de células solares dispuestas en serie y/o en paralelo de manera que la tensión y corriente que finalmente proporcione el panel se ajusta al valor requerido. La tensión e intensidad de corriente que es capaz de ofrecer un panel fotovoltaico dependerá del número de células que disponga y el tipo de conexión entre células. Como norma general, los paneles solares se fabrican disponiendo primero las células necesarias en serie hasta que se alcance la tensión que se desee a la salida del panel, y a continuación, estos ramales de células se asocian en paralelo hasta alcanzar el nivel de corriente deseado. Por otro lado, al sistema completo formado por el conjunto de módulos o paneles fotovoltaicos dispuestos o conexionados en serie y/o en paralelo se le suele denominar generador fotovoltaico. Con el fin de poder ofrecer la potencia eléctrica deseada, así como de la tensión e intensidad de corriente a la salida del generador, los distintos módulos o paneles serán distribuidos en serie y/o en paralelo, según convenga.

La instalación se proyecta con todos los módulos del mismo modelo y potencia. Las características más importantes de los paneles, salvo justificación en contra, serán:

Características eléctricas:

• Potencia máxima (Pmax)	400 W
• Tensión máxima Potencia (Vmp)	37.70 V
• Corriente máxima Potencia (Imp)	9.02 A
• Tensión de circuito abierto (Voc)	46.03 V
• Corriente en cortocircuito (Isc)	9.52 A
• Eficiencia del módulo (%)	17.52
• Tolerancia de potencia (W)	3 %
• Máxima tensión del sistema (IEC)	DC 1000 V
• Temperatura de funcionamiento normal de la célula (°C)	45±2

Los materiales de construcción son los siguientes:

- Cubierta frontal (material/tipo/espesor): Cristal templado alta transmisión/bajo nivel hierro/3.2 mm
- Células (cantidad/tipo/dimensiones): 72 pzas (6x12)/Policristalina
- Marco (material/color): Aleación de aluminio anodizado /plata
- Caja de conexiones (grado de protección): IP67/3 diodos
- Cable (longitud/sección) / Conector: 1.200 mm. /4 mm² /MC4 compatible

2.2.3 Disposición / ángulo inclinación

Se realizarán agrupaciones de los módulos con una orientación completamente hacia el sur. En cuanto a la inclinación, dada la tipología, se ha supuesto sin inclinación (caso más desfavorable).

2.2.4 Regulador.

En el presente diseño no se prevé la implantación de regulador ni baterías. La energía generada en el sistema se consumirá en el mismo, la sobrante se derivará a tierra.

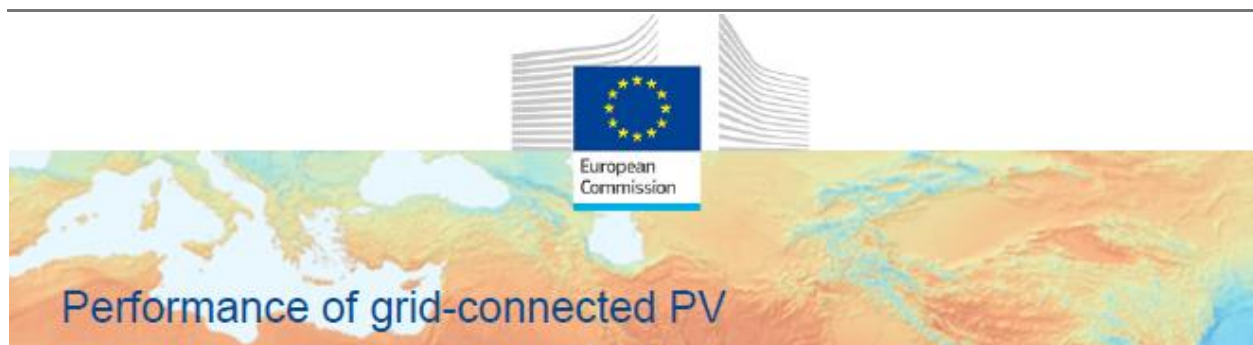
2.2.5 Producción de energía prevista.

2.2.5.1 Ubicación e irradiación

Las características de la ubicación son:

- Población: Formentera
- Altitud s.n.m.(m): 25

Los valores de energía para una instalación de 1 kw son los siguientes, obtenidos de la aplicación PVGIS de la comunidad económica europea



PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

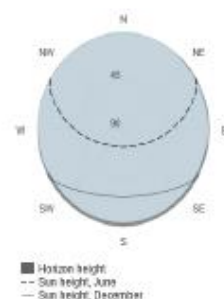
Provided inputs:

Latitude/Longitude: 38.711, 1.450
 Horizon: Calculated
 Database used: PVGIS-SARAH2
 PV technology: Crystalline silicon
 PV installed: 1 kWp
 System loss: 14 %

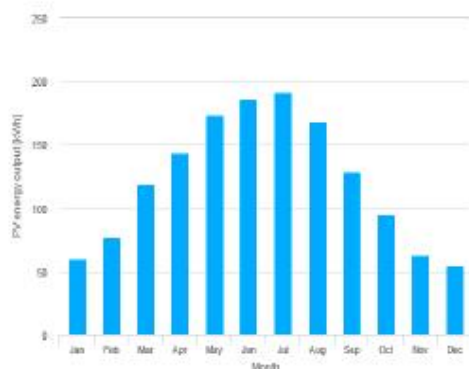
Simulation outputs

Slope angle: 0 °
 Azimuth angle: 0 °
 Yearly PV energy production: 1480.65 kWh
 Yearly in-plane irradiation: 1767.98 kWh/m²
 Year-to-year variability: 27.54 kWh
 Changes in output due to:
 Angle of incidence: -3.6 %
 Spectral effects: 0.3 %
 Temperature and low irradiance: -0.65 %
 Total loss: -17.38 %

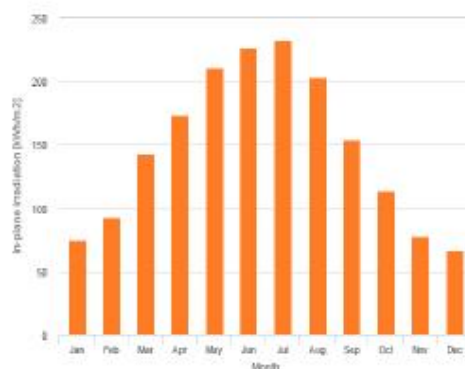
Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

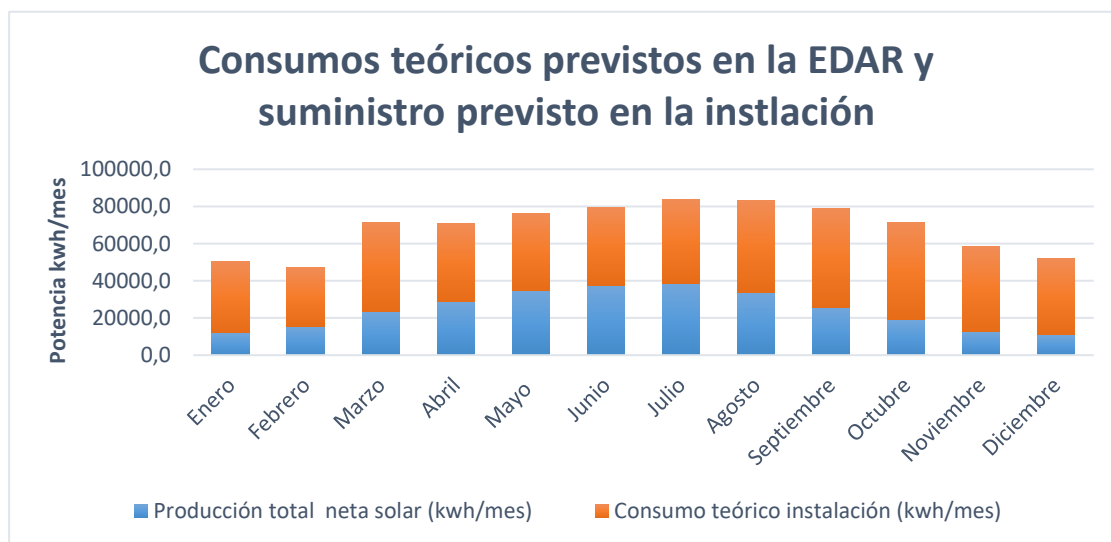
Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	60.0	74.5	4.8
February	78.9	92.5	7.3
March	118.8	142.6	8.0
April	143.7	173.5	8.2
May	173.6	211.0	12.9
June	186.2	226.9	6.0
July	191.5	232.5	4.7
August	168.5	203.0	5.8
September	128.8	153.9	5.7
October	95.4	113.3	7.1
November	62.9	77.5	4.5
December	54.3	66.7	3.2

E_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].
 H(i)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].
 SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

2.2.6 Energía generada según potencia demandada:

Se ha simulado la implantación de los equipos con los siguientes ratios.

Características de los paneles						
Potencia nominal (PMpp)	Tensión nominal (VMpp)	Corriente nominal (IMpp)	Tensión a circuito abierto (V0c)	Corriente de cortocircuito (Isc)	Número de paneles	Consumo medioa diario EDAR (kwh)
400	38,55	8,84	46,4	9,45	500	2710,0566
Potencia bruta de los paneles (kw)						
200						
Mes	Kwh / día (neto por kwp instalado)	Producción bruta (kwh/mes)	Producción neta por 1 kw (kwh/mes)	Producción total neta solar (kwh/mes)	Consumo teórico instalación (kwh/mes)	Compra teórica energía (mensual)
Enero	2,01	7574,5	60,2	12040,0	50407,1	38367,1
Febrero	2,56	92,5	76,93	15386,0	47046,6	31660,6
Marzo	3,96	142,6	118,79	23758,0	71410,0	47652,0
Abril	4,79	173,5	143,67	28734,0	70732,5	41998,5
Mayo	5,79	211	173,57	34714,0	76450,7	41736,7
Junio	6,21	226,9	186,22	37244,0	79675,7	42431,7
Julio	6,38	22,5	191,54	38308,0	84011,8	45703,8
Agosto	5,62	203	168,46	33692,0	83171,6	49479,6
Septiembre	4,29	153,9	128,81	25762,0	78862,6	53100,6
Octubre	3,18	113,3	95,37	19074,0	71410,0	52336,0
Noviembre	2,10	77,5	62,94	12588,0	58537,2	45949,2
Diciembre	1,81	66,7	54,33	10866,0	52087,3	41221,3
		9058	1461	292166	823803	531637



Rendimiento medio propuesto	35,50%
El 35,5 % de la energía consumida en la EDAR provendrá de energía solar fotovoltaica al instalar 500 paneles de 400 potencia pico nominal	

3 Emisión de gases de efecto invernadero

Conforme al acuerdo marco de suministro de energía eléctrica a las instalaciones de la CAIB (https://www.caib.es/sites/centraldecontractacio/ca/am_energia_electrica_cc_32020_am/), según se especifica en la cláusula 30.4 del PCAP, el 100% de la energía suministrada proviene de energías renovables por lo que no se emiten de gases de efecto invernadero.

4 Vulnerabilidad frente al cambio climático

Su situación geográfica y sus características sociales y económicas convierten a España en un país especialmente vulnerable al cambio climático. El carácter extremo del clima en muchas de sus regiones, la importancia de los sectores productivos primarios, la alta dependencia energética y la vulnerabilidad del sistema energético a una posible reducción de la disponibilidad de energía de origen hidroeléctrico son algunas de las circunstancias que inducen a pensar que el cambio climático puede mostrar efectos especialmente adversos en nuestro país.

No obstante, en numerosas ocasiones, se hace difícil valorar en su justa importancia la necesidad de hacer frente a las consecuencias que, a nivel local, el cambio climático traerá consigo, dado que la percepción del mismo como un problema a largo y medio plazo no contribuye a que éste se incluya en las agendas de los Gobiernos Locales, siempre ocupadas por aspectos más inmediatos.

En cambio, muchos de los riesgos que comporta el cambio climático merecen ser controlados y minimizados, ya que será mucho menos costoso plantear actuaciones de adaptación en ciertos sectores que esperar a que se registren estos fenómenos y tener que incurrir en actuaciones con un coste económico y social desproporcionado.

El proyecto se desarrolla íntegramente en el término municipal de Formentera. La zona presenta un relieve bastante regular y homogéneo, con una altura media de 20 m., muy suave y poco enérgico, sin grandes desniveles ni formaciones abruptas, con pendientes muy suaves en toda la zona.

El principal impacto al que se pueden ver afectada las instalaciones objeto de este proyecto es el derivado del incremento de la frecuencia e intensidad de las tormentas, así como el ascenso del nivel medio del mar (NMM).

Desde este punto de vista tenemos que la EDAR no se encuentra en zona inundable. La zona de estudio no se encuentra en Área con Riesgo Potencial Significativo de inundación de origen fluvial (ARPS).