

INDICE

1.- ANTECEDENTES

2.- PETICIONARIO

3.- OBJETO DE PROYECTO

4.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

5.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO

6.- DATOS DE CÁLCULO

6.1.- Datos iniciales

6.2.- Datos de captación

6.3.- Datos de instalación

PLIEGO DE CONDICIONES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

INDICE DE PLANOS

- 1.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO**
- 2.- INSTALACIÓN ENERGÍA SOLAR PLANTA BAJA**
- 3.- INSTALACIÓN ENERGÍA SOLAR PLANTA 1ª Y 2ª**
- 4.- INSTALACIÓN ENERGÍA SOLAR PLANTA CUBIERTA**
- 5.- INSTALACIÓN ENERGÍA SOLAR PLANTA SOBRE CUBIERTA**
- 6.- DETALLES Y ESQUEMAS DE PRINCIPIO**

1.- ANTECEDENTES

El Consorcio de Viviendas del Cabildo de Gran Canaria va a realizar la promoción de un edificio de 29 viviendas y garaje, por este motivo se realiza el encargo de este proyecto, con el fin de dotar de la instalación de energía solar térmica al mismo y proceder a la legalización de las mismas ante la Consejería de Industria y Energía del Gobierno de Canarias.

2.- PETICIONARIO

La entidad peticionaria del Proyecto es el Consorcio de Viviendas de Gran Canaria con C.I.F.- B-3500395-C, con domicilio a efectos de notificación en la C/ Profesor Agustín Millares Carló s/n con C.P. 35002 en el T.M. Las Palmas de Gran Canaria. Isla de Gran Canaria.

3.- OBJETO DEL PROYECTO

Solicitar de forma reglamentaria a los Organismos Oficiales competentes, la oportuna autorización para llevar a cabo las obras e instalaciones y su posterior puesta en marcha.

Dichas instalaciones serán realizadas por instaladores debidamente autorizados por la Consejería de Industria y Energía del Gobierno de Canarias y de acuerdo con este proyecto.

4.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Los datos relativos al peticionario así como el emplazamiento de la obra se indican tanto en la portada como en los planos del presente proyecto.

La parcela donde se construirá el edificio se encuentra en la C/ Marmolejo s/n en el T.M. Galdar.

5.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO

El edificio se construirá sobre una parcela de 744 m² que según el P.G.O.U. del municipio de Galdar se encuentra en suelo urbano. Sobre dicha parcela se pretende edificar 29 viviendas y un garaje.

El programa planteado por la propiedad consiste en la construcción de: en la planta semisótano un garaje con ventilación natural con 29 plazas de garaje, 11 trasteros, cuarto de contadores eléctricos, cuarto de contadores de agua en el cual se alojará el grupo contra incendios y el grupo hidrocompresor para agua de abasto, un aljibe enterrado de 62 metros cúbicos de capacidad, caja de escaleras con vestíbulo previo un distribuidor y un ascensor.

En la entreplanta un local de uso exclusivo para las reuniones de la comunidad.

En la planta baja 9 viviendas, caja de escaleras, pasillo de acceso a las viviendas, ascensor y local de RITI.

La planta 1ª y 2ª se destinan a 10 viviendas cada una con caja de escaleras, pasillo y ascensor.

La planta cubierta tendrá el cuarto de almacén de acumuladores, 12 almacenes, el cuarto de RITS, y caja de escaleras, todo ello distribuido a través de un pasillo central común a todas estas dependencias.

Por tanto tenemos los siguientes usos en el edificio objeto de proyecto:

-Viviendas: 29 (todas de superficie inferior a 160 m²)

-Zonas comunes formado por pasillo en las plantas de viviendas y planta cubierta con caja de escaleras para la comunicación entre ellos.

-1 Ascensor

-1 Local social para las reuniones única y exclusivamente de la comunidad : 62 m²

-Planta garaje:

· Superficie: 735 m² aproximadamente.

- Número de plantas: 1
- Número de plazas: 29
- Tipo de ventilación: Natural
- Cuarto de contadores eléctricos: 14,90 m²
- Cuarto de contadores de agua incluido hidrocompresor y grupo de incendios: 13,74 m²
- Trasteros: 12
- Vestíbulo de independencia: 3,30 m² (uno)
- Distribuidor1: 5,85 m²
- Distribuidor2: 3,02 m²
- Caja de escaleras: 8,75 m²

6.- DATOS DE CÁLCULO

6.1.-Datos Iniciales

Población: Galdar
Provincia: LAS PALMAS
Zona: V
Latitud: 28
Factor de Corrección Geográfica: 95
CTE: Vivienda multifamiliar
Temperatura: 60
Consumo: 22 L. / persona
(Nº Personas) 106
Contribución Solar Mínima: Efecto Joule
Norma: UNE
Caso: General

6.2.-Datos de Captación

Fabricante Captador: Nueva Terrain S.L.
Modelo: CU-1208-P
Dimensiones: 2070 x 1270 x 85mm
Caudal: 175
Superficie Útil: 2,44 m²/Captador
Superficie Apertura: 2,44 m²/Captador
Curva de Rendimiento: parámetros $b = 0,79 / a_1 = 3,64 / a_2 = 0,02$
Pérdidas de Carga: 0,03 m.c.a./Captador
Volumen: 1,65 litros/Captador

6.3.-Datos de la instalación

Sistema de Funcionamiento: Forzado Integrado
Número de Captadores a instalar: 20
Número de baterías de Captadores: 6
Número de Captadores por batería: 4x4 / 2x2
Orientación de los Captadores: 7
Inclinación de los Captadores: 30
P.C. por Baterías: 0,12 mca

Pérdidas F-Chart

La orientación e inclinación del sistema generador y las posibles sombras sobre el mismo serán tales que las pérdidas sean inferiores a los límites de la tabla:

Caso	Orientación e inclinación	Sombras	Total
General	10 %	10 %	15 %
Superposición	20 %	15 %	30 %
Integración arquitectónica	40 %	20 %	50 %

Tabla Pérdidas límite

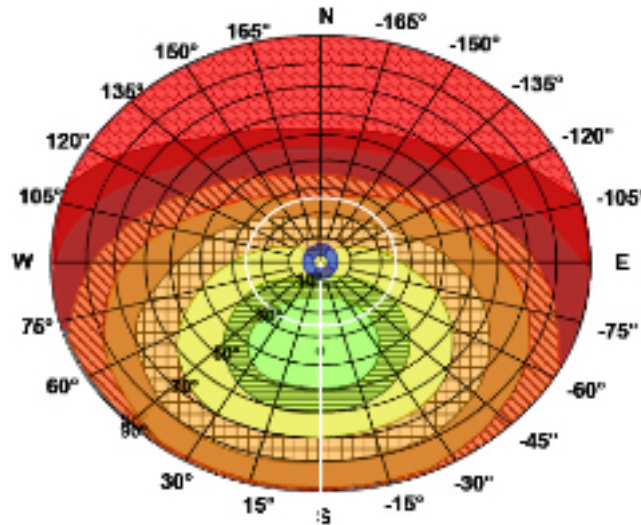
La instalación se considera como caso General por lo que CUMPLE con los valores de Pérdidas límite determinados por el CTE.

Los valores de pérdidas por orientación e inclinación determinados son los siguientes:

- Pérdidas por Orientación-Inclinación:

Las pérdidas por Orientación-Inclinación son: 0,1 %

Las pérdidas por orientación e inclinación se han calculado mediante el método f-chart, especificado en el CTE.



- Pérdidas por sombras:

La instalación dimensionada presenta un porcentaje de pérdidas por sombras de: 0 %

Factores de Corrección

Factor de Corrección Tubería: 96

Factor de Corrección Umbral: 94

Factor de Corrección de Intercambio: 72

Factor de Corrección Sistema Forzado: 92

Factor de Corrección Termosifón: 80

Ocupación

MES	Temp. Media °C	Ocupación (%)
Enero	31,84	100
Febrero	36,56	100
Marzo	42,22	100
Abril	45,05	100
Mayo	48,35	100
Junio	49,61	100
Julio	52,44	100
Agosto	48,67	100
Septiembre	45,36	100
Octubre	37,97	100
Noviembre	33,57	100
Diciembre	31,06	100
MEDIA ANUAL	41,89	100

Resultados

Tabla 1

MES	R.S.H. (MJ/m ² día)	R.S.I. (MJ/m ² día)	TAFR (°C)	T. Ambiente (°C)	Vol. ACS 60°C (m3)	Rendimiento (%)
Enero	10,64	12,98	14,25	19	72,292	64,63
Febrero	13,49	15,51	14,25	19	65,296	61,57
Marzo	16,91	18,09	15,2	19,95	72,292	58,73
Abril	18,62	18,25	15,2	20,9	69,96	55,59
Mayo	20,62	18,97	16,15	21,85	72,292	52,89
Junio	21,38	19,02	17,1	22,8	69,96	51,93
Julio	23,08	21,24	18,05	23,75	72,292	53,34
Agosto	20,8	20,6	18,05	23,75	72,292	57,06
Septiembre	18,81	20,5	18,05	24,7	69,96	61,9
Octubre	14,34	17,21	17,1	23,75	72,292	65,96
Noviembre	11,68	14,84	16,15	21,85	69,96	67,34
Diciembre	10,16	12,91	15,2	19,95	72,292	66,72
TOTAL	-	-	-	-	851,18	-
MEDIA	16,71	17,51	16,23	21,77	70,93	59,8

Los valores de radiación y temperatura ambiente se han recogido de las tablas especificadas por el IDAE. Los valores de temperatura de agua fría son los recogidos en la norma UNE.

Tabla 2

MES	Demanda Energética (Kwh)	Aporte Energético (Kwh)	Aporte Real (Kwh)	Aporte Solar (%)	Sobredimensión (Kwh)	Sobredimensión (%)
Enero	3845,77	2097,48	2097,48	54,54	0	0
Febrero	3473,6	2156,72	2156,72	62,09	0	0
Marzo	3765,91	2656,81	2656,81	70,55	0	0
Abril	3644,43	2454,32	2454,32	67,34	0	0
Mayo	3686,05	2507,85	2507,85	68,04	0	0
Junio	3489,87	2390,03	2390,03	68,48	0	0
Julio	3526,34	2832,06	2832,06	80,31	0	0
Agosto	3526,34	2938,01	2938,01	83,32	0	0
Septiembre	3412,58	3070,61	3070,61	89,98	0	0
Octubre	3606,19	2838,47	2838,47	78,71	0	0
Noviembre	3567,15	2417,64	2417,64	67,78	0	0
Diciembre	3765,91	2153,24	2153,24	57,18	0	0
TOTAL	43310,12	30513,25	30513,25	-	-	-
MEDIA	3609,18	2542,77	2542,77	70,69	0	0

Para las condiciones descritas, tenemos que según el Código Técnico de Edificación, se exige el 70% y obtenemos un 70,45%, por lo tanto, la configuración determinada Cumple con las exigencias marcadas al respecto.

De igual manera, para las condiciones descritas y según la especificación del código técnico de la edificación, que dice, que la energía producida por el sistema no puede superar en ningún mes el 110% de la demanda de consumo, ni superarla en más del 100% durante 3 o más meses consecutivos, la configuración determinada Cumple con las exigencias marcadas al respecto.

Configuración de la instalación

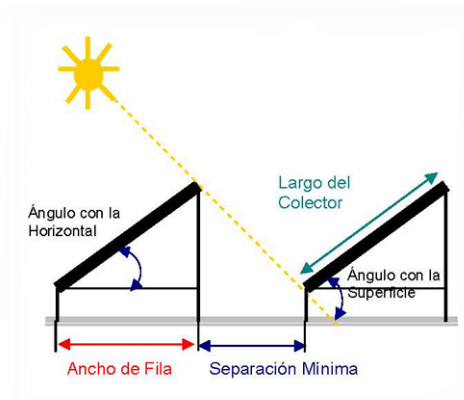
Sistema

El sistema seleccionado es Forzado Integrado. En este tipo de sistemas los depósitos son interacumuladores, es decir, el intercambiador de calor se encuentra situado en el interior del depósito acumulador.

Instalación (Distancia Mínima entre Paneles)

El sistema de captación determinado consta de 20 captadores distribuidos en 5 baterías de 4 colectores cada una.

Para la instalación óptima del sistema, debe existir una separación mínima entre baterías de captadores. Dicha separación mínima es función del ángulo de inclinación, de las dimensiones del captador seleccionado y de la forma de colocación del captador. En nuestro caso:



Separación Mínima: 1301,17 mm.

Circuito Primario / Sala de Máquinas

- Circuito hidráulico

El material del circuito hidráulico del primario es Cobre. Los diámetros de tubería en función de los tramos y la configuración de las baterías de captadores son los siguientes:

DIMENSIONADO DE TRAMOS – CIRCUITO PRIMARIO							
Tramo	Usos	Caudal	Tubería Cu	P.C.(m.c.a.)	Longitud	Longitud Eq.	Total
DEP – COL	20	175	35	0,04	8,6	2,58	0,42
COL - (+DESF)	4	175	22	0,03	23,9	7,17	0,78
(+DESF) - COL'	4	175	22	0,03	21,2	6,36	0,7
COL' – DEP	20	175	35	0,04	8,6	2,58	0,42

Las pérdidas de carga totales por el trazado de tuberías del Circuito Primario son: 2,32 m.c.a.

- Acumulación

El volumen de acumulación total a una temperatura de diseño de 45°C es de: 3266,2 litros.

El volumen de acumulación real elegido es de 3000 litros, por lo tanto, la temperatura de acumulación será de 47,39 °C.

El código Técnico de la edificación especifica que la acumulación elegida en función de la superficie total de captación debe cumplir la siguiente relación:

$$50 < (V/A) < 180$$

Según la configuración determinada obtenemos la siguiente relación:

$$50 < 61,48 < 180$$

Por lo tanto nuestra configuración CUMPLE con las especificaciones marcadas en el CTE.

- Intercambiador

El intercambiador determinado es in intercambiador de placa plana con las siguientes características:

Intercambiador	
P.C. Primario	1 mca
Potencia mínima	31,21 KW

- Bomba de Circulación

El caudal de la bomba de circulación del circuito primario es el siguiente:

$$\text{Caudal (l/h): } 3500$$

La altura de la bomba de circulación viene determinada por la pérdida de carga de todo el circuito hidráulico, incluyendo intercambiadores, tuberías y pérdidas de carga por accesorios:

$$\text{Pérdida de Carga (m.c.a.): } 3,44$$

La bomba del circuito primario queda determinada por estos dos valores. Según el CTE, si la superficie útil de captación total supera los 50m², es necesaria la instalación de dos bombas de similares características en paralelo.

Circuito Secundario / Recirculación

- Circuito hidráulico

Los diámetros de tubería son función del caudal de suministro o intercambio y del tipo de material seleccionado. Las tablas opción determinan especifican los diámetros por tramos en función del caudal marcado. La tabla Circuito más desfavorable determina la pérdida de carga más desfavorable, necesaria para la determinación de la bomba.

DIMENSIONADO DE TRAMOS – CIRCUITO SECUNDARIO – PATINILLO 1							
Tramo	Usos	Caudal	Tubería PB	P.C.(m.c.a.)	Longitud	Longitud Eq.	Total
DEP – A	32	720	63	0,15	4,4	1,32	0,88
A - B1	12	720	40	0,25	7,1	2,13	2,31
B1 - C1	8	720	40	0,12	3	0,9	0,48
C1 - D1	4	720	32	0,11	3	0,9	0,43
D1' - C1'	4	720	32	0,11	3	0,9	0,43
C1' - B1'	8	720	40	0,12	3	0,9	0,48
B1' - A'	12	720	40	0,25	7,1	2,13	2,31
A' – DEP	32	720	63	0,15	4,4	1,32	0,88

DIMENSIONADO DE TRAMOS – CIRCUITO SECUNDARIO – PATINILLO 2							
Tramo	Usos	Caudal	Tubería PB	P.C.(m.c.a.)	Longitud	Longitud Eq.	Total
DEP – A	32	720	63	0,15	4,4	1,32	0,88
A - B2	20	720	50	0,2	10,2	3,06	2,7
B2 - C2	18	720	50	0,17	3	0,9	0,66
C2 - D2	12	720	50	0,08	3	0,9	0,33
D2 - E2	6	720	32	0,23	3	0,9	0,88
E2' - D2'	6	720	32	0,23	3	0,9	0,88
D2' - C2'	12	720	50	0,08	3	0,9	0,33
C2' - B2'	18	720	50	0,17	3	0,9	0,66
B2' - A'	20	720	50	0,2	10,2	3,06	2,7
A' – DEP	32	720	63	0,15	4,4	1,32	0,88

VIVIENDA + DESFAVORABLE							
Tramo	Usos	Caudal	Tubería PB	P.C.(m.c.a.)	Longitud	Longitud Eq.	Total
DEP – A	32	720	63	0,15	4,4	1,32	0,88
A - B2	20	720	50	0,2	10,2	3,06	2,7
B2 - C2	18	720	50	0,17	3	0,9	0,66
C2 - D2	12	720	40	0,25	3	0,9	0,98
D2 - E2	6	720	32	0,23	3	0,9	0,88
E2 – COL	6	720	32	0,23	1	0,3	0,29
COL - VIV.01 - COL'	1	720	25	0,03	36	10,8	1,56
COL' - E2'	6	720	32	0,23	1	0,3	0,29
E2' - D2'	6	720	32	0,23	3	0,9	0,88
D2' - C2'	12	720	40	0,25	3	0,9	0,98
C2' - B2'	18	720	50	0,17	3	0,9	0,66
B2' - A'	20	720	50	0,2	10,2	3,06	2,7
A' – DEP	32	720	63	0,15	4,4	1,32	0,88

Las pérdidas de carga totales por el trazado de tuberías de la Vivienda + Desfavorable son: 14,33 m.c.a.

Caudal circuito más desfavorable	23040 L/h
P.C. circuito más desfavorable	16,11 mca

- Vaso de Expansión

El volumen del vaso de expansión del secundario es función del volumen de fluido de todo el circuito hidráulico secundario o de recirculación, más la acumulación, más (en el caso de que existan) el volumen de los intercambiadores del secundario, y de la altura existente entre el punto de ubicación del vaso de expansión y el punto más alto del circuito en que se ubica.

Vaso de Expansión	
Altura (metros)	11
Volumen del Intercambiador (litros)	3006,4
Volumen de Tubería (litros)	413,19
Volumen Vaso de Expansión (litros)	141,74

- Bomba de Circulación

El caudal de la bomba de circulación del circuito secundario viene determinado por los caudales totales de consumo especificados. El caudal necesario es:

Caudal (l/h): 23040

La altura de la bomba de circulación viene determinada por la pérdida de carga de todo el circuito hidráulico secundario (circuito más desfavorable), incluyendo intercambiadores (en el caso de que existan), tuberías y pérdidas de carga por accesorios:

Pérdida de Carga (m.c.a.): 16,11

Santa Brígida, Junio 2010

José Luis Chesa Padrón