



Descripción de infraestructuras de análisis Vivienda Bioclimática Demostrativa

Junio 2013

Índice

INTRODUCCIÓN	1
OBJETO	1
1 VIVIENDA BIOCLIMÁTICA DEMOSTRATIVA	2
1.1 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS PASIVAS	4
1.1.1 SISTEMA CONSTRUCTIVO	4
1.1.2 PARASOLES, ALEROS Y GALERÍA.....	4
1.1.3 SISTEMAS DE PROTECCIÓN SOLAR EN HUECOS	5
1.1.4 MUROS TROMBE	5
1.2 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS ACTIVAS	6
1.2.1 INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA	6
1.2.2 INSTALACIÓN MINIEÓLICA	6
1.2.3 INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA.....	7
1.2.4 GENERACIÓN DE CALOR. BOMBA DE CALOR GEOTÉRMICA	9
1.2.5 GENERACIÓN DE CALOR. CALDERA DE BIOMASA	10
1.2.6 REFRIGERADOR EVAPORATIVO Y VENTILACIÓN MECÁNICA	10
2 SENSORES DISPONIBLES EN BASE DE DATOS.....	12
3 PLANOS.....	18

Introducción

La Fundación Sotavento Galicia dispone en sus instalaciones del Parque Eólico Experimental Sotavento de una vivienda bioclimática demostrativa, localizada en las inmediaciones del edificio principal del parque. Su construcción fue financiada por Sotavento Galicia S.A. (patrón único de la fundación), por la Consellería de Economía e Industria de la Xunta de Galicia y por el Ministerio de Ciencia en Innovación a través del proyecto ENVITE. La vivienda se inauguró oficialmente el 21 de junio de 2010.

Objeto

El presente documento tiene por objeto servir de exposición, descripción y guía de las infraestructuras de análisis implementadas en la vivienda, centrándose especialmente en definir la ubicación de los sensores, sus características, frecuencia de muestreo y la fecha desde la que se dispone de datos. Para ello, primeramente se describen las infraestructuras y equipos principales de los que constan. En una segunda parte, se listan todas las variables disponibles por instalación con sus características principales. Por último, se anexan planos que complementan la información expuesta, permitiendo el acceso y conocimiento de las instalaciones y la ubicación de los sensores.



1 Vivienda Bioclimática Demostrativa

La vivienda bioclimática demostrativa posee aproximadamente unos 240 m² distribuidos en una única planta. La demanda energética, térmica y eléctrica, es aportada por sistemas renovables o eficientes, y cuenta con un sistema de gestión integral que opera bajo el criterio del ahorro energético, empleándose entre otras medidas las energías renovables.

Para el diseño y ubicación de la vivienda se han tenido en cuenta factores climatológicos: radiación solar/soleamiento, exposición a los vientos predominantes, temperatura ambiente, precipitaciones, etc. y otros como la geomorfología del terreno y el ciclo de vida de los propios materiales. Sin embargo, los criterios fundamentales sobre los que se asienta el diseño son la sostenibilidad, el ahorro y la eficiencia energética. Para lograr este objetivo se han implementado múltiples medidas que pueden clasificarse de “pasivas” y “activas”.



Medidas Pasivas

Las estrategias pasivas son medidas correctivas o paliativas para mejorar la calidad del ambiente interior sin que estas supongan un consumo energético adicional, utilizando fundamentalmente, medidas inspiradas en las arquitecturas autóctonas, sencillas de aplicar y que desde tiempos pasados han venido funcionando. Entre estas soluciones cabe citar:

- Protección solar mediante parasoles y galería
- Empleo de muros trombe
- Huecos con protección solar permanente en vidrios y protección variable (venecianas motorizadas)
- Sistema constructivo

Medidas Activas

Las estrategias activas se basan en el empleo de energías renovables y en la eficiencia energética de instalaciones que cubren las necesidades térmicas, de refrigeración y eléctricas. La vivienda incorpora las siguientes:

- Paneles solares fotovoltaicos
- Minigenerador eólico
- Instalación solar térmica
- Caldera de biomasa
- Bomba de calor geotérmica
- Refrigerador evaporativo

1.1 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS PASIVAS

1.1.1 Sistema constructivo

El detalle y sección constructiva de cada uno de los cerramientos, así como su conductancia térmica, es la indicada en las siguientes tablas. Las secciones se indican siempre desde el exterior hacia el interior de la vivienda.

Fachada tipo

MATERIAL	ESPESOR (cm)	U (W/m ² K)
Aplacado de granito	2,0	0,33
Cámara de aire vertical ventilada	2,0	
Barrera de vapor	0,1	
Lana de roca	8,0	
Lana de roca	2,0	
Barrera de vapor	0,1	
Granito	4,0	

Cubierta tipo

MATERIAL	ESPESOR (cm)	U (W/m ² K)
Pizarra	2,0	0,27
Cámara de aire horizontal ligeramente ventilada	2,0	
Barrera de vapor	0,1	
Lana de roca	12	
Barrera de vapor	0,1	
Tarima de madera	2,0	

Solera tipo

MATERIAL	ESPESOR (cm)	U (W/m ² K)
Arena y grava	25,0	0,52
Hormigón armado	15,0	
Lana de Roca	6,0	
Mortero de cemento	5,0	
Granito	2,0	

Particiones interiores en contacto con espacios no calefactados

MATERIAL	ESPESOR (cm)	U (W/m ² K)
Placa de yeso	2,0	0,51
Lana de roca	5,0	
Placa de yeso	2,0	

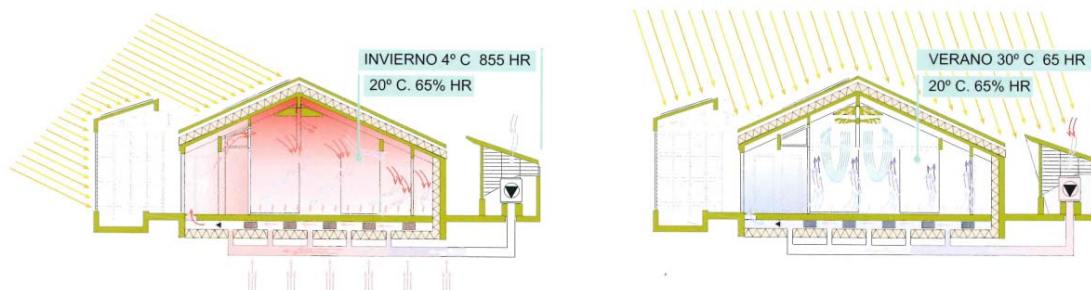
Vidrios

SISTEMA	Factor Solar	U (W/m ² K)
Marco con ruptura de puente térmico. Vidrio 4/12/6	0,7	1,60

1.1.2 Parasoles, aleros y galería

En verano, cuando la radiación es máxima, los rayos solares inciden casi verticalmente, por ello se ha dispuesto de parasoles en la galería que limitan el paso de radiación solar. La galería consta de una abertura en el tejado que facilita la convección natural en el entorno de estanque, ayudando a mantener un ambiente fresco en la zona a expensas del calor latente del agua evaporada.

En invierno, los rayos solares son más horizontales, de este modo atraviesan los parasoles calentando el aire de la galería. En este período el estanque permite, mediante la reflexión, que una mayor radiación solar alcance la galería. Cuando la temperatura del aire contenido en la galería se encuentre en las condiciones demandadas, unas compuertas superiores inician una apertura automática y mediante unos ventiladores se irá transfiriendo la energía térmica del aire de la galería a las estancias interiores.



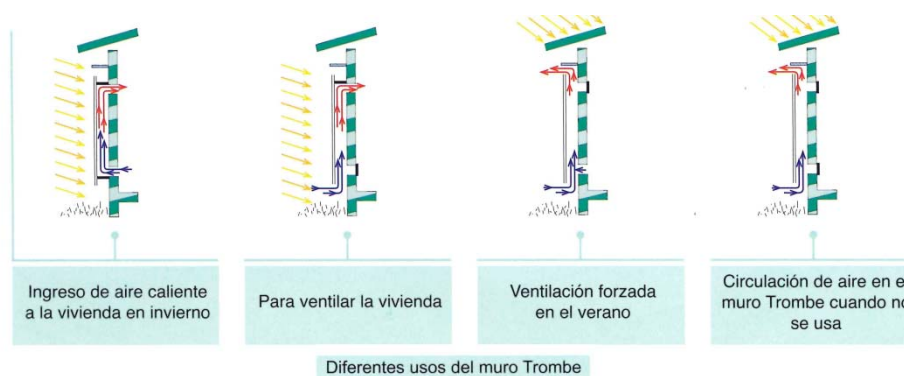
Los aleros evitan el soleamiento excesivo en verano sombreando el perímetro de la vivienda, y por tanto la fachada, desde el 21 de marzo hasta el 21 de septiembre, reduciéndose de este modo las ganancias solares al interior.

1.1.3 Sistemas de protección solar en huecos

Las ventanas incluyen persianas y venecianas motorizadas que se gestionan automáticamente según las variables ambientales exteriores y del interior de la vivienda, empleando la radiación incidente según las necesidades.

1.1.4 Muros Trombe

El muro trombe es un sistema solar pasivo pensado para mantener una temperatura agradable en el interior de la vivienda. Se basa fundamentalmente en fenómenos de convección natural. Consiste en una pared orientada al Sur a la que se le coloca delante una superficie de vidrio, dejando una cámara de aire entre ambos. El vidrio genera un efecto invernadero ayudando a mejorar la captación y a reducir las pérdidas con el exterior. Un sistema de compuertas en la parte inferior y superior permite el movimiento de aire hacia el interior o el exterior de la vivienda, figura inferior.



1.2 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS ACTIVAS

En los siguientes apartados se proporciona una visión de las diferentes estrategias activas presentes en la vivienda, describiendo de un modo general cada instalación y las características de sus equipos.

1.2.1 Instalación solar fotovoltaica

La instalación se encuentra integrada arquitectónicamente en la cubierta de la galería de la vivienda bioclimática. Se distribuye en tres circuitos independientes, cada uno correspondiéndose con una orientación diferente de los paneles: Este, Sur y Oeste. La inclinación es de 14° respecto de la horizontal para todas las orientaciones.

Los datos de estos circuitos son monitorizados de modo independiente con la finalidad de poder efectuar análisis comparativos. La instalación la conforman un total de 22 módulos fotovoltaicos de silicio policristalino con una potencia individual de 123 Wp (Vatios pico), lo que supone una potencia total instalada de 2.706 Wp. Los equipos se distribuyen del siguiente modo según la orientación:

CARACTERÍSTICAS				
Instalación	Orientación	Nº Paneles	Wp	Inversor
Este	90°	6	738	Mastervolt Soladin 600
Sur	180°	10	1230	Sunnyboy 1100
Oeste	270°	6	738	Mastervolt Soladin 600

Características técnicas de equipos principales:

CARACTERÍSTICAS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	
Marca y Modelo	Photowatt PW6-123
Potencia nominal	123 W
Tensión en circuito abierto	21,9 V
Tensión Mpp	17,6 V
Intensidad en cortocircuito	7 A
Intensidad Mpp	7,6 A

CARACTERÍSTICAS INVERSORES		
Marca y Modelo	SMA Sunnyboy 1100	Mastervolt Soladin 600
ENTRADA CC		
Potencia máxima de CC	1.210 W	600 W
Tensión máx. de CC	400 V	155 V
Corriente max. de entrada	10 A	4 A
SALIDA CC		
Potencia nominal	1.000 W	525 W
Potencia máxima	1.100 W	725 W
Tensión CA salida	220/240 V - 50 Hz	195/253 V - 50 Hz
Corriente max. salida	5,6 A	2,25 A
Conexión de CA	Monofásica	Monofásica
Rendimiento	91,6 %	91,0 %
Potencia nominal	1.000 W	525 W

1.2.2 Instalación minieólica

En la vivienda bioclimática del Parque Eólico Sotavento hay instalado un aerogenerador de pequeña potencia. Como el resto de las instalaciones se monitoriza y almacena la información relativa a los principales parámetros que permite su análisis.

La potencia nominal del aerogenerador es de 1,5 kW. La instalación, al igual que la solar fotovoltaica, se encuadra dentro las destinadas a cubrir las necesidades eléctricas de la vivienda. Se encuentra ubicado al Noreste de la edificación sobre una torre autosoportada de 8 m de altura. El aerogenerador es del tipo bipala con orientación pasiva a barlovento.

Descripción instalación

El modelo del aerogenerador es INCLIN 1.500 de BORNAY, con las palas fabricadas en fibra de vidrio y carbono. El generador es del tipo síncrono, trifásico y de imanes permanentes de neodimio, siendo este el encargado de transformar la energía mecánica comunicada por las palas en energía eléctrica. La corriente alterna generada es de frecuencia y tensión variables, por ello en la sala de instalaciones es rectificadora a través de un inversor a corriente continua, para a continuación volver a transformarse en corriente alterna en las condiciones adecuadas de tensión y frecuencia para su inyección a la red. Se monitorizan y almacenan variables tanto eléctricas como meteorológicas con el fin de evaluar el comportamiento de este miniaerogenerador:

Características técnicas de equipos principales:

CARACTERÍSTICAS AEROGENERADOR	
Marca y Modelo	BORNAY Inclín 1500
Nº palas	2
Diámetro	2,86 m
Material palas	Fibra de vidrio / carbono
Tipo Generador	Trifásico de imanes permanentes
Imanes	Neodimio
Pot. Nominal	1.500 W
Voltaje Nominal	120 Vac
Viento para arranque	3,5 m/s
Viento para Pot. Nominal	12 m/s
Viento para frenado automático	14 m/s
Peso	42 Kg.

CARACTERÍSTICAS INVERSOR	
Marca y Modelo	BORNAY Aurora 3600
Potencia máxima de CA	3.600 W
Rango de tensión CA	0-600 V
Tensión CA salida	230 V - 50 Hz
Corriente máx. salida	16 A
Conexión de CA	Monofásica
Rendimiento	96,0 %

1.2.3 Instalación solar térmica

La instalación solar térmica está emplazada en la cubierta sur de la de la vivienda bioclimática demostrativa. Está formada por ocho captadores solares térmicos de 2,5 m² de superficie de absorbedor cada uno, sumando una superficie total de captación de 20 m².



La instalación está orientada al Sur (180°) e integrada sobre la cubierta de la vivienda, cuenta con una inclinación de 19° . La conexión hidráulica entre los paneles se ha realizado en paralelo, distribuyéndose en dos baterías de cuatro. Los captadores aportan la energía solar que captan al sistema de calefacción y ACS a través de un depósito interacumulador de 1.000 litros. Esta energía se emplea en producir ACS y como aporte a la calefacción. El sistema de emisores térmicos de la vivienda es suelo radiante. Una de las características del mismo es que opera a bajas temperaturas, en el rango habitual de 35°C - 45°C . Así, las instalaciones con este tipo de emisores permiten que un porcentaje de la demanda energética de calefacción se pueda efectuar mediante una instalación solar, siempre y cuando las condiciones ambientales exteriores y la demanda interna del edificio lo permitan.



Características técnicas de equipos principales:

CARACTERÍSTICAS PANELES SOLARES	
Modelo	SchücoSol S.2
Potencia térmica nominal (W)	2.000
Rendimiento (%)	78,1
Coefficiente pérdida k1 (W/m ² K)	3,902
Coefficiente pérdida k2 (W/m ² K ²)	0,008
Factor corrección rad. inclin k(50).	0,98
Área del captador (m ²)	2,69
Dimensiones (mm)	2152 x 1252 x 93
Peso	57,5
Modelo	SchücoSol S.2
Potencia térmica nominal (W)	2.000

Rendimiento (%)	78,1
Coefficiente pérdida k1 (W/m2K)	3,902
Coefficiente pérdida k2 (W/m2K2)	0,008
Factor corrección rad. inclin k(50).	0,98
Área del captador (m2)	2,69
Dimensiones LxAxH (mm)	2152 x 1252 x 93

1.2.4 Generación de calor. Bomba de calor geotérmica

La bomba de calor geotérmica, al igual que la caldera de biomasa, está emplazada en la sala de instalaciones térmicas de la vivienda. El equipo posee su circuito frigorífico, en el lado del evaporador, conectado a un intercambiador geotérmico horizontal. Básicamente este intercambiador consiste en 500 m de tubería de polietileno de DN 32 mm ubicada bajo material de relleno procedente de la excavación de la propia vivienda a una profundidad media de 2 m, y permite la extracción de energía térmica del terreno para emplearla en cubrir las demandas de la vivienda.



La bomba de calor dispone de una potencia calorífica nominal de 8,2 kW y un COP de 4,7 (COP para una temperatura media en el evaporador 0°C y de 35°C en el condensador, excluyendo el consumo eléctrico de las bombas circuladoras). La bomba de calor trabaja bajo demanda sobre la parte inferior de un depósito de inercia estratificado de 800 litros.

Características técnicas de equipos principales:

CARACTERÍSTICAS BOMBA DE CALOR	
Marca y Modelo	OPTIHEAT 8es
Potencia calorífica nominal	8,2 kW
COP	4,7
Potencia eléctrica nominal absorbida	1,7 kW
Caudal de agua en el evaporador ($\Delta T=3^{\circ}\text{C}$)	2,00 m3/h
Caudal de agua en el condensador ($\Delta T=10^{\circ}\text{C}$)	0,71 m3/h
Ancho de la bomba	1.260 mm
Altura de la bomba	700 mm
Fondo de la bomba	530 mm
Tipo de refrigerante/carga	410A/2,1 kg
Max. potencia eléctrica absorbida	5,4 kW
Max. potencia eléctrica absorbida incluyendo bombas	5,9 kW
Conexión eléctrica	400-3 V 50 Hz

1.2.5 Generación de calor. Caldera de Biomasa

La caldera de biomasa está emplazada en la sala de instalaciones térmicas de la vivienda bioclimática demostrativa, ubicada en el Parque Eólico Experimental Sotavento. El equipo utiliza pellets como biocombustible, los cuales son cargados mediante transporte neumático desde un silo con capacidad para 2.500 kg situado en el almacén oeste de la vivienda. La potencia térmica nominal del equipo es de 20 kW.



El aporte de energía de la caldera al sistema de calefacción y ACS se efectúa a través de un depósito de inercia estratificado de 800 litros. Sobre este depósito, además de la caldera de biomasa, se conecta una bomba de calor geotérmica capaz de aportar energía de modo paralelo, operando sobre la parte superior e inferior del acumulador respectivamente. Desde este depósito se impulsa y retorna el agua caliente destinada a la calefacción por suelo radiante. Además, incorpora un intercambiador interno del tipo serpiente destinado a la producción de ACS.

Características técnicas de equipos principales:

CARACTERÍSTICAS CALDERA DE BIOMASA	
Marca y Modelo	OKPFEN PELLEMATIC PE20
Potencia calorífica nominal	20 kW
Ancho total	1.130 mm
Ancho de la caldera	700 mm
Altura de la caldera	1.090 mm
Fondo-caldera	814 mm
Diámetro conexiones ida/retorno	1"
Diámetro chimenea de humo	150 mm
Peso	250 kg
Conexión eléctrica	230 V 50 Hz
Rendimiento	92,6%
Rendimiento con carga parcial	91,1%
Contenido en agua	66 L
Temperaturas gases de combustión	160 °C

1.2.6 Refrigerador evaporativo y ventilación mecánica

De un modo general, el sistema induce la circulación de una corriente aire exterior mediante medios mecánicos, haciendo atravesar esta corriente una serie de filtros por donde a su vez circula agua. En estas circunstancias el agua se evapora a costa del calor sensible del aire, es decir existe una transferencia de energía de la masa de aire seco al agua, como consecuencia la temperatura del aire

disminuye y su humedad absoluta se incrementa. Este aire enfriado adiabáticamente se emplea en combatir las cargas térmicas de la vivienda.

La impulsión del aire se efectúa a través de una red enterrada de conductos situados bajo la plataforma central del edificio (zona de salón). Esto provoca una disminución adicional de la temperatura del aire por la transferencia de energía entre el aire y el terreno, ya que este último permanece a una temperatura relativamente estable e inferior a la del aire a la salida del refrigerador evaporativo. La difusión se realiza a través de unas rejillas verticales ubicadas a nivel de suelo, se induce así el desplazamiento del aire caliente localizado en la parte alta y se facilita su expulsión mediante la compuerta superior de cubierta.

CARACTERÍSTICAS REFRIGERADOR EVAPORATIVO	
Marca y Modelo	BREEZE AIR EXH 150
Peso	68 kg
Caudal max	6.995 m ³ /h
Capacidad de refrigeración aproximada	9,8 kW
Presión estática disponible	80 Pa

Ventiladores mecánicos de techo

En verano tienen la función de disminuir la sensación de calor entre ocupantes, generando una corriente de aire que facilite el fenómeno de evaporación en la piel, además ayuda a la pérdida de calor corporal por convección.



2 Sensores disponibles en base de datos

Se listan a continuación las variables monitorizadas por los distintos sensores de la vivienda, referenciándose cada una de ellas mediante un código (correlativo con la base de datos en la que es almacenada) que permite su ubicación en la documentación gráfica anexa. Las variables se han estructurado atendiendo al tipo de instalación a la que pertenecen, en donde:

ID BD	Código identificativo de la variable
Uds	Unidades empleadas en la medición de la variable
Origen BD	Fecha de inicio de toma de datos de la variable objeto
Vmed	Valor medio que adopta la variable en el período de 10 minutos
Vmax	Valor máximo registrado por la variable en el período 10 min considerado
Vmin	Valor mínimo registrado por la variable en el período 10 min considerado
Nº dat	Frecuencia de muestreo de la variable empleada en el cálculo de Vmed
Plano	Plano en que se ubica el sensor

Descripción variable	INSTALACIONES TÉRMICAS			Variable				Uds
	Plano	ID BD	Origen BD	Vmed	Vmax	Vmin	Nº dat	
Tª entrada agua fría a intercambiador de placas	IT-01	S4	30/07/2010	√	√	√	300	[°C]
Tª salida agua fría del intercambiador de placas	IT-01	S5	30/07/2010	√	√	√	300	[°C]
Tª salida de ACS del interacumulador	IT-01	S6	30/07/2010	√	√	√	300	[°C]
Tª de ACS después de la mezcla	IT-01	S7	30/07/2010	√	√	√	300	[°C]
Tª de entrada a intercambiador de placas del circuito solar	IT-01	S8	30/07/2010	√	√	√	300	[°C]
Tª de salida del intercambiador de placas del circuito solar	IT-01	S9	30/07/2010	√	√	√	300	[°C]
Tª acumulador solar superior	IT-01	S10	30/07/2010	√	√	√	300	[°C]
Tª acumulador solar media	IT-01	S11	30/07/2010	√	√	√	300	[°C]
Tª acumulador solar inferior	IT-01	S12	30/07/2010	√	√	√	300	[°C]
Tª depósito de inercia superior	IT-01	S13	30/07/2010	√	√	√	300	[°C]
Tª depósito de inercia media-superior	IT-01	S14	30/07/2010	√	√	√	300	[°C]
Tª depósito de inercia media	IT-01	S15	30/07/2010	√	√	√	300	[°C]
Tª depósito de inercia media-inferior	IT-01	S16	30/07/2010	√	√	√	300	[°C]
Tª depósito de inercia inferior	IT-01	S17	30/07/2010	√	√	√	300	[°C]
Tª salida depósito de inercia -> acumulador solar	IT-01	S18	30/07/2010	√	√	√	300	[°C]
Tª acumulador solar -> depósito de inercia	IT-01	S19	30/07/2010	√	√	√	300	[°C]
Tª de retorno de emisores	IT-01	S20	30/07/2010	√	√	√	300	[°C]
Tª de retorno de emisores a acumulador solar	IT-01	S21	30/07/2010	√	√	√	300	[°C]
Tª impulsión a emisores	IT-01	S22	30/07/2010	√	√	√	300	[°C]
Tª entrada primario solar a acumulador solar	IT-01	S23	30/07/2010	√	√	√	300	[°C]
Tª salida primario solar a acumulador solar	IT-01	S24	30/07/2010	√	√	√	300	[°C]
Tª impulsión suelo radiante antes mezcladora	IT-01	S25	30/07/2010	√	√	√	300	[°C]
Tª impulsión suelo radiante después de mezcladora	IT-01	S26	30/07/2010	√	√	√	300	[°C]
Tª retorno suelo radiante	IT-01	S27	30/07/2010	√	√	√	300	[°C]
Tª entrada circuito primario bomba de calor	IT-01	S28	30/07/2010	√	√	√	300	[°C]
Tª salida circuito primario bomba de calor	IT-01	S29	30/07/2010	√	√	√	300	[°C]
Tª entrada circuito secundario bomba de calor	IT-01	S30	30/07/2010	√	√	√	300	[°C]
Tª salida circuito secundario bomba de calor	IT-01	S31	30/07/2010	√	√	√	300	[°C]
Tª entrada primario a caldera de biomasa	IT-01	S32	30/07/2010	√	√	√	300	[°C]
Tª salida primario de caldera de biomasa	IT-01	S33	30/07/2010	√	√	√	300	[°C]
Tª entrada a aerotermino	IT-01	S34	30/07/2010	√	√	√	300	[°C]
Tª salida de aerotermino	IT-01	S35	30/07/2010	√	√	√	300	[°C]
Tª entrada a paneles solares, batería superior	IT-01	S36	30/07/2010	√	√	√	300	[°C]
Tª salida a paneles solares, batería superior	IT-01	S37	30/07/2010	√	√	√	300	[°C]
Tª entrada a paneles solares, batería inferior	IT-01	S38	30/07/2010	√	√	√	300	[°C]
Tª salida a paneles solares, batería inferior	IT-01	S39	30/07/2010	√	√	√	300	[°C]
Tª sonda 1 circuito 1	IT-01	S301	14/12/2010	√	√	√	120	[°C]
Tª sonda 2 circuito 1	IT-01	S302	14/12/2010	√	√	√	120	[°C]
Tª sonda 3 circuito 1	IT-01	S303	14/12/2010	√	√	√	120	[°C]

INSTALACIONES TÉRMICAS								
Descripción variable	Plano	ID BD	Origen BD	Variable			Nº dat	Uds
				Vmed	Vmax	Vmin		
Circuito primario intercambiador geotérmico								
Tª sonda 4 circuito 1	IT-01	S304	14/12/2010	✓	✓	✓	120	[°C]
Tª sonda 5 circuito 1	IT-01	S305	14/12/2010	✓	✓	✓	120	[°C]
Tª sonda 6 circuito 1	IT-01	S306	14/12/2010	✓	✓	✓	120	[°C]
Tª sonda 7 circuito 1	IT-01	S307	14/12/2010	✓	✓	✓	120	[°C]
Tª sonda 8 circuito 1	IT-01	S308	14/12/2010	✓	✓	✓	120	[°C]
Tª sonda 1 circuito 2	IT-01	S309	14/12/2010	✓	✓	✓	120	[°C]
Tª sonda 2 circuito 2	IT-01	S310	14/12/2010	✓	✓	✓	120	[°C]
Tª sonda 3 circuito 2	IT-01	S311	14/12/2010	✓	✓	✓	120	[°C]
Tª sonda 4 circuito 2	IT-01	S312	14/12/2010	✓	✓	✓	120	[°C]
Tª sonda 5 circuito 2	IT-01	S313	14/12/2010	✓	✓	✓	120	[°C]
Tª sonda 6 circuito 2	IT-01	S314	14/12/2010	✓	✓	✓	120	[°C]
Tª sonda 7 circuito 2	IT-01	S315	14/12/2010	✓	✓	✓	120	[°C]
Tª sonda 8 circuito 2	IT-01	S316	14/12/2010	✓	✓	✓	120	[°C]
Tª sonda 1 circuito 3	IT-01	S317	14/12/2010	✓	✓	✓	120	[°C]
Tª sonda 2 circuito 3	IT-01	S318	14/12/2010	✓	✓	✓	120	[°C]
Tª sonda 3 circuito 3	IT-01	S319	14/12/2010	✓	✓	✓	120	[°C]
Tª sonda 5 circuito 3	IT-01	S321	14/12/2010	✓	✓	✓	120	[°C]
Tª sonda 6 circuito 3	IT-01	S322	14/12/2010	✓	✓	✓	120	[°C]
Tª sonda 7 circuito 3	IT-01	S323	14/12/2010	✓	✓	✓	120	[°C]
Tª sonda 8 circuito 3	IT-01	S324	14/12/2010	✓	✓	✓	120	[°C]
Tª sonda 1 circuito 4	IT-01	S325	14/12/2010	✓	✓	✓	120	[°C]
Tª sonda 2 circuito 4	IT-01	S326	14/12/2010	✓	✓	✓	120	[°C]
Tª sonda 3 circuito 4	IT-01	S327	14/12/2010	✓	✓	✓	120	[°C]
Tª sonda 4 circuito 4	IT-01	S328	14/12/2010	✓	✓	✓	120	[°C]
Tª sonda 5 circuito 4	IT-01	S329	14/12/2010	✓	✓	✓	120	[°C]
Tª sonda 6 circuito 4	IT-01	S330	14/12/2010	✓	✓	✓	120	[°C]
Tª sonda 7 circuito 4	IT-01	S331	14/12/2010	✓	✓	✓	120	[°C]
Tª sonda 8 circuito 4	IT-01	S332	14/12/2010	✓	✓	✓	120	[°C]
Tª referencia del terreno no perturbado	IT-01	S401	13/01/2011	✓	✓	✓	570	[°C]

MEDIDORES DE ENERGÍA TÉRMICA								
Descripción variable	Plano	ID BD	Origen BD	Variable			Nº dat	Uds
				Vmed	Vmax	Vmin		
Medidor de energía circuito de ACS								
Caudal	IT-01	C1	30/07/2010	✓	✓	✓	600	[l/h]
Potencia térmica			30/07/2010	✓	✓	✓	600	[W]
Medidor de energía primario circuito solar								
Caudal	IT-01	C2	30/07/2010	✓	✓	✓	600	[l/h]
Potencia térmica			30/07/2010	✓	✓	✓	600	[W]
Medidor de energía circuito suelo radiante								
Caudal	IT-01	C3	30/07/2010	✓	✓	✓	600	[l/h]
Potencia térmica			30/07/2010	✓	✓	✓	600	[W]
Medidor de energía circuito aerotermo								
Caudal	IT-01	C4	30/07/2010	✓	✓	✓	600	[l/h]
Potencia térmica			30/07/2010	✓	✓	✓	600	[W]
Medidor de energía circuito secundario BC								
Caudal	IT-01	C5	30/07/2010	✓	✓	✓	600	[l/h]
Potencia térmica			30/07/2010	✓	✓	✓	600	[W]
Medidor de energía circuito secundario caldera B								
Caudal	IT-01	C6	30/07/2010	✓	✓	✓	600	[l/h]
Potencia térmica			30/07/2010	✓	✓	✓	600	[W]

Descripción de infraestructuras de análisis, vivienda bioclimática demostrativa

ANALIZADOR DE AC TRIFÁSICO BOMBA DE CALOR								
Descripción variable	Plano	ID BD	Origen BD	Variable			Nº	Uds
				Vmed	Vmax	Vmin		
Analizador circuitor bomba de calor	IT-01	AT-02						
Energía activa importada			23/03/2010	√	-	-	300	[Wh]
Energía reactiva importada			23/03/2010	√	-	-	300	[VArh]
Potencia activa media			23/03/2010	√	-	-	300	[W]
Potencia reactiva media			23/03/2010	√	-	-	300	[VArh]

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA								
Descripción variable	Plano	ID BD	Origen BD	Variable			Nº dat	Uds
				Vmed	Vmax	Vmin		
Instalación Fotovoltaica Este								
Analizador DC Este	IE-01	A14						
Tensión	-	-	09/03/2010	√	-	-	300	[V]
Intensidad	-	-	09/03/2010	√	-	-	300	[A]
Potencia media (10 min)	-	-	09/03/2010	√	-	-	300	[W]
Analizador AC Monofásico Este	IE-01	A11						
Tensión	-	-	09/03/2010	√	-	-	300	[V]
Intensidad	-	-	09/03/2010	√	-	-	300	[A]
Potencia activa media (10 min)	-	-	09/03/2010	√	-	-	300	[W]
Energía activa exportada (10 min)	-	-	09/03/2010	√	-	-	600	[Wh]
Variables ambientales								
Temperatura panel FV Sur	IE-01	TF-46	13/03/2010	√	√	√	120	[°C]
Radiación global Este	IE-01	R1	13/03/2010	√	√	√	80	[W/m2]
Instalación Fotovoltaica Sur								
Analizador DC Sur	IE-01	A15						
Tensión	-	-	09/03/2010	√	-	-	300	[V]
Intensidad	-	-	09/03/2010	√	-	-	300	[A]
Potencia media (10 min)	-	-	09/03/2010	√	-	-	300	[W]
Analizador AC Monofásico Sur	IE-01	A12						
Tensión	-	-	09/03/2010	√	-	-	300	[V]
Intensidad	-	-	09/03/2010	√	-	-	300	[A]
Potencia activa media (10 min)	-	-	09/03/2010	√	-	-	300	[W]
Energía activa exportada (10 min)	-	-	09/03/2010	√	-	-	300	[Wh]
Variables ambientales								
Temperatura panel FV Sur		TF-47	13/03/2010	√	√	√	120	[°C]
Radiación global Sur	-	R2	13/03/2010	√	√	√	80	[W/m2]
Instalación Fotovoltaica Oeste								
Analizador DC Oeste	IE-01	A16						
Tensión	-	-	09/03/2010	√	-	-	300	[V]
Intensidad	-	-	09/03/2010	√	-	-	300	[A]
Potencia media (10 min)	-	-	09/03/2010	√	-	-	300	[W]
Analizador AC Monofásico Oeste	IE-01	A13						
Tensión	-	-	09/03/2010	√	-	-	300	[V]
Intensidad	-	-	09/03/2010	√	-	-	300	[A]
Potencia activa media (10 min)	-	-	09/03/2010	√	-	-	300	[W]
Energía activa exportada (10 min)	-	-	09/03/2010	√	-	-	300	[Wh]
Variables ambientales								
Temperatura panel FV Sur		TF-48	13/03/2010	√	√	√	120	[°C]
Radiación global Sur	-	R3	13/03/2010	√	√	√	80	[W/m2]

INSTALACIÓN MINIEÓLICA									
Descripción variable	Plano	ID BD	Origen BD	Variable			Nº dat	Uds	
				Vmed	Vmax	Vmin			
Analizador AC Monofásico Este	IE-01	A10							
Tensión	-	-	31/07/2010	√	-	-	300	[V]	
Intensidad	-	-	31/07/2010	√	-	-	300	[A]	
Potencia activa media (10 min)	-	-	31/07/2010	√	-	-	300	[W]	
Energía activa exportada (10 min)	-	-	31/07/2010	√	-	-	300	[Wh]	

VARIABLES METEOROLÓGICAS									
Descripción variable	Plano	ID BD	Origen BD	Variable			Nº dat	Uds	
				Vmed	Vmax	Vmin			
Variables meteorológicas									
Temperatura media del aire	-	-	>01/1/2010	√	-	-	>300	[°C]	
Velocidad media del aire	-	-	>01/1/2010	√	-	-	>300	[m/s]	
Dirección del viento	-	-	>01/1/2010	√	-	-	>300	[°]	
Humedad relativa	-	-	>01/1/2010	√	-	-	>300	[%r]	
Precipitaciones	-	-	>01/1/2010	√	-	-	>300	[mm]	
Presión atmosférica	-	-	>01/1/2010	√	-	-	>300	[Pa]	

SUELO EN SALÓN Y GALERÍA									
Descripción variable	Plano	ID BD	Origen BD	Variable			Nº dat	Uds	
				Vmed	Vmax	Vmin			
Tª capa de arena zona 1	IT-02	TS-201	14/12/2010	√	√	√	220	[°C]	
Tª capa de arena zona 2	IT-02	TS-202	14/12/2010	√	√	√	220	[°C]	
Tª capa de arena zona 3	IT-02	TS-203	14/12/2010	√	√	√	220	[°C]	
Tª capa de arena zona 4	IT-02	TS-204	14/12/2010	√	√	√	220	[°C]	
Tª capa de arena zona 5	IT-02	TS-205	14/12/2010	√	√	√	220	[°C]	
Tª capa de arena zona 6	IT-02	TS-206	14/12/2010	√	√	√	220	[°C]	
Tª capa de arena zona 7	IT-02	TS-207	14/12/2010	√	√	√	220	[°C]	
Tª capa de arena zona 8	IT-02	TS-208	14/12/2010	√	√	√	220	[°C]	
Tª capa de arena zona 9	IT-02	TS-209	14/12/2010	√	√	√	220	[°C]	
Tª capa de arena zona 10	IT-02	TS-210	14/12/2010	√	√	√	220	[°C]	
Tª capa de arlita zona 1	IT-02	TS-211	14/12/2010	√	√	√	220	[°C]	
Tª capa de arlita zona 2	IT-02	TS-212	14/12/2010	√	√	√	220	[°C]	
Tª capa de arlita zona 3	IT-02	TS-213	14/12/2010	√	√	√	220	[°C]	
Tª capa de arlita zona 4	IT-02	TS-214	14/12/2010	√	√	√	220	[°C]	
Tª capa de arlita zona 5	IT-02	TS-215	14/12/2010	√	√	√	220	[°C]	
Tª capa de arlita zona 6	IT-02	TS-216	14/12/2010	√	√	√	220	[°C]	
Tª capa de arlita zona 7	IT-02	TS-217	14/12/2010	√	√	√	220	[°C]	
Tª capa de arlita zona 8	IT-02	TS-218	14/12/2010	√	√	√	220	[°C]	
Tª capa de arlita zona 9	IT-02	TS-219	14/12/2010	√	√	√	220	[°C]	
Tª capa de arlita zona 10	IT-02	TS-220	14/12/2010	√	√	√	220	[°C]	
Tª de cámara de aire horizontal zona	IT-02	TS-221	14/12/2010	√	√	√	220	[°C]	
Tª de cámara de aire horizontal zona	IT-02	TS-222	14/12/2010	√	√	√	220	[°C]	
Tª de cámara de aire horizontal zona	IT-02	TS-223	14/12/2010	√	√	√	220	[°C]	
Tª de cámara de aire horizontal zona	IT-02	TS-224	14/12/2010	√	√	√	220	[°C]	
Tª de cámara de aire horizontal zona	IT-02	TS-225	14/12/2010	√	√	√	220	[°C]	
Tª de cámara de aire horizontal zona	IT-02	TS-226	14/12/2010	√	√	√	220	[°C]	
Tª de cámara de aire horizontal zona	IT-02	TS-227	14/12/2010	√	√	√	220	[°C]	
Tª de cámara de aire horizontal zona	IT-02	TS-228	14/12/2010	√	√	√	220	[°C]	
Tª de cámara de aire horizontal zona	IT-02	TS-229	14/12/2010	√	√	√	220	[°C]	
Tª de cámara de aire horizontal zona	IT-02	TS-230	14/12/2010	√	√	√	220	[°C]	

SENSORES DE SUELO RADIANTE								
Descripción variable	Plano	ID BD	Origen BD	Variable			Nº dat	Uds
				Vmed	Vmax	Vmin		
Tª suelo radiante dormitorio zona central	IT-02	TS-501	23/12/2010	✓	✓	✓	300	[°C]
Tª suelo radiante dormitorio zona lateral	IT-02	TS-502	23/12/2010	✓	✓	✓	300	[°C]
Tª suelo radiante baño 1 zona central	IT-02	TS-503	23/12/2010	✓	✓	✓	300	[°C]
Tª suelo radiante baño 1 zona lateral	IT-02	TS-504	23/12/2010	✓	✓	✓	300	[°C]
Tª suelo radiante cocina zona central	IT-02	TS-505	23/12/2010	✓	✓	✓	300	[°C]
Tª suelo radiante cocina zona lateral	IT-02	TS-506	23/12/2010	✓	✓	✓	300	[°C]
Tª suelo radiante baño 2 zona central	IT-02	TS-507	23/12/2010	✓	✓	✓	300	[°C]
Tª suelo radiante baño 2 zona lateral	IT-02	TS-508	23/12/2010	✓	✓	✓	300	[°C]
Tª suelo radiante inst. eléctricas zona central	IT-02	TS-509	23/12/2010	✓	✓	✓	300	[°C]
Tª suelo radiante inst. eléctricas zona lateral	IT-02	TS-510	23/12/2010	✓	✓	✓	300	[°C]
Tª suelo radiante circulación zona lateral	IT-02	TS-511	23/12/2010	✓	✓	✓	300	[°C]
Tª suelo radiante almacén E zona central	IT-02	TS-512	23/12/2010	✓	✓	✓	300	[°C]
Tª suelo radiante almacén E zona lateral	IT-02	TS-513	23/12/2010	✓	✓	✓	300	[°C]

TEMPERATURA DE CERRAMIENTOS VERTICALES-FACHADA								
Descripción variable	Plano	ID BD	Origen BD	Variable			Nº dat	Uds
				Vmed	Vmax	Vmin		
Tª cámara de aire exterior, fachada este	IT-03	TS-49	30/07/2010	✓	✓	✓	120	[°C]
Tª cara exterior aislamiento 8 cm, fachada este	IT-03	TS-50	30/07/2010	✓	✓	✓	120	[°C]
Tª cara interior aislamiento 8 cm, fachada este	IT-03	TS-51	30/07/2010	✓	✓	✓	120	[°C]
Tª cámara de aire interior, fachada este	IT-03	TS-52	30/07/2010	✓	✓	✓	120	[°C]

TEMPERATURA EN CUBIERTA								
Descripción variable	Plano	ID BD	Origen BD	Variable			Nº dat	Uds
				Vmed	Vmax	Vmin		
Tª barrera de vapor en cubierta sur, cocina	IT-03	TS-102	12/03/2010	✓	-	-	120	[°C]
Tª barrera de vapor en cubierta sur, salón	IT-03	TS-104	12/03/2010	✓	-	-	120	[°C]
Tª barrera de vapor en cubierta norte, salón	IT-03	TS-107	12/03/2010	✓	-	-	120	[°C]
Tª barrera de vapor en cubierta sur, dormitorio	IT-03	TS-109	12/07/2010	✓	✓	✓	120	[°C]
Tª cubierta sur, onduline	IT-03	TS-404	12/03/2010	✓	-	-	120	[°C]
Tª cubierta sur, pizarra	IT-03	TS-405	12/03/2010	✓	-	-	120	[°C]
Tª cubierta norte, onduline	IT-03	TS-406	12/03/2010	✓	-	-	120	[°C]
Tª cubierta norte, pizarra	IT-03	TS-407	12/03/2010	✓	-	-	120	[°C]

TEMPERATURA DEL AIRE ESPACIOS INTERIORES								
Descripción variable	Plano	ID BD	Origen BD	Variable			Nº dat	Uds
				Vmed	Vmax	Vmin		
Tª del aire de la cocina 30 cm	IT-03	TS-40	30/07/2010	✓	✓	✓	120	[°C]
Tª del aire de la cocina 150 cm	IT-03	TS-41	30/07/2010	✓	✓	✓	120	[°C]
Tª del aire de la galería 30 cm	IT-03	TS-42	30/07/2010	✓	✓	✓	120	[°C]
Tª del aire de la galería 150 cm	IT-03	TS-43	30/07/2010	✓	✓	✓	120	[°C]
Tª del aire de la galería 200 cm	IT-03	TS-44	30/07/2010	✓	✓	✓	120	[°C]
Tª del aire de la galería 320 cm	IT-03	TS-45	30/07/2010	✓	✓	✓	120	[°C]
Tª del aire de la cocina 415 cm	IT-03	TS-101	30/07/2010	✓	✓	✓	120	[°C]
Tª del aire del salón 415 cm	IT-03	TS-103	30/07/2010	✓	✓	✓	120	[°C]
Tª del aire bajo cubierta del salón, sur	IT-03	TS-104	12/03/2010	✓	-	-	120	[°C]
Tª del aire de la galería 350 cm	IT-03	TS-105	30/07/2010	✓	✓	✓	120	[°C]
Tª del aire de la galería 300 cm	IT-03	TS-106	30/07/2010	✓	✓	✓	120	[°C]
Tª del aire del salón 30 cm	IT-03	TS-402	30/07/2010	✓	✓	✓	120	[°C]
Tª del aire del salón 200 cm	IT-03	TS-403	30/07/2010	✓	✓	✓	120	[°C]
Tª del aire del dormitorio 30 cm	IT-03	TS-408	30/07/2010	✓	✓	✓	120	[°C]
Tª del aire del dormitorio 150 cm	IT-03	TS-409	30/07/2010	✓	✓	✓	120	[°C]
Tª del aire del salón 100 cm	IT-03	TS-410	30/07/2010	✓	✓	✓	120	[°C]
Tª salida del aire de la rejilla, dormitorio	IT-03	TS-514	30/07/2010	✓	✓	✓	120	[°C]
Tª salida del aire de la rejilla, cocina	IT-03	TS-515	30/07/2010	✓	✓	✓	120	[°C]



3 Planos

ESQUEMA INSTALACIONES ELÉCTRICAS RENOVABLES	IE-01
ESQUEMA DE PRINCIPIO INSTALACIONES TÉRMICAS	IT-01
INSTALACIÓN DE SUELO RADIANTE Y SENSORES	IT-02
SENSORES EN FACHADA Y CUBIERTA	IT-03
DETALLE Y SECCIÓN CONSTRUCTIVA DE GALERÍA	A-01
SECCIÓN CONSTRUCTIVA FACHADA OESTE	A-02
SECCIÓN CONSTRUCTIVA FACHADA NORTE	A-03