

# SOLUCIONES BIOCLIMÁTICAS PARAMETRIZADAS EN EL 24LAB: LA ESTRELLA

SOS  
TUR  
MAC



PROYECTO COFINANCIADO  
POR LA UNIÓN EUROPEA

Medio ambiente y  
eficiencia de los recursos



MAC 2014-2020  
Cooperación Territorial



Fondo Europeo de Desarrollo Regional

Esta publicación forma parte del proyecto europeo SOSTURMAC, co-financiado por el programa INTERREG MAC 2014-2020 (<http://www.mac-interreg.org/>), dentro de su 1ª Convocatoria en el Eje Estratégico 4 "Conservar y proteger el medio ambiente y promover la eficiencia de los recursos". Su contenido es responsabilidad de los socios del proyecto y no necesariamente refleja los puntos de vista de la Unión Europea. Ni la Comisión Europea ni otra persona actuando en su nombre es responsable del posible uso de la información que contiene esta publicación.

### ***Título: Soluciones bioclimáticas parametrizadas en el 24LAB: La Estrella. Proyecto SOSTURMAC (Año 2020)***

#### ***Coordinador de la edición:***

ITER - Instituto Tecnológico y de Energías Renovables. Contacto: Polígono Industrial de Granadilla, s/n. 38600. Granadilla de Abona. S/C de Tenerife. [www.iter.es](http://www.iter.es)  
[difusión@iter.es](mailto:difusión@iter.es)

#### ***Resto de Entidades Participantes:***

**AIET - Agencia Insular de Energía de Tenerife, Fundación Canaria**

**CICOP - Fundación Centro Internacional para la Conservación del Patrimonio**

**DNA - Direção Nacional do Ambiente (Ministério da Agricultura e Ambiente)**

**IPC - Instituto de Patrimonio Cultural**

**UNICV - Universidade de Cabo Verde**

**INIDA - Instituto Nacional de Investigação e Desenvolvimento Agrário**

**CMSF - Câmara Municipal de São Filipe. Ilha do Fogo**

**PNF - Parque Natural de Fogo**

Este documento se enmarca en la actividad 2.1.2: "Establecimiento de criterios de intervención y restauración arquitectónica sostenible en el patrimonio" del proyecto SOSTURMAC, que persigue promover actuaciones sostenibles que pongan en valor el patrimonio natural y arquitectónico de Canarias y Cabo Verde, favoreciendo su conservación y proporcionando valores añadidos a su oferta de turismo sostenible y científico. Su difusión por terceros contribuiría a aumentar su eficiencia, por lo que puede ser reproducido y distribuido libremente, en su totalidad o en parte, siempre y cuando se cite la autoría del mismo por parte del Proyecto SOSTURMAC (PCT-MAC 2014-2020) y se trate de usos no comerciales.

Otra documentación del proyecto está disponible en <http://sosturmac.iter.es/>

# SOLUCIONES BIOCLIMÁTICAS PARAMETRIZADAS EN EL 24LAB: LA ESTRELLA



# TABLA DE CONTENIDO

<b>ANÁLISIS TIPOLOGICO</b>	<b>5</b>
• Emplazamiento	5
• Función	5
• Orientación	5
• Forma	5
• Distribución	5
• Dimensiones	6
• Envolverte. Fachadas	7
• Vidriería	7
• Envolverte. Cubierta	7
• Envolverte. Lucernarios	8
• Envolverte. Materiales	8
• Envolverte. Entorno Próximo	8
<b>SISTEMAS ACTIVOS. ENERGÍAS RENOVABLES</b>	<b>9</b>
• Instalación Fotovoltaica	9
• Instalación Solar Térmica	9
<b>SISTEMAS PASIVOS. TÉCNICAS NATURALES DE ACONDICIONAMIENTO</b>	<b>11</b>
• La casa semienterrada	11
• Comportamiento Térmico	11
• Diseño Bioclimático	12
• Refrigeración Pasiva	12
• Plan de monitorización	13
<b>FICHAS BIOCLIMÁTICAS</b>	<b>14</b>
• Análisis de los datos	14

# ANÁLISIS TIPOLOGICO

## Emplazamiento

Dentro de la parcela destinada a la urbanización, la vivienda se sitúa en el extremo Norte, a unos 18 m sobre el nivel de mar. Ésta se asienta sobre un terreno cuya pendiente cae hacia el Sureste y donde la vegetación circundante corresponde a matorral de costa típicos de la zona, junto con abundantes ejemplares de tabaibas dulces (*Euphorbia balsamifera*) y salados, endemismo macaronésico (*Schizogyne sericea*), entre otras especies representativas.

## Función

Vivienda unifamiliar aislada para uso residencial en régimen de alquiler.

## Orientación

La casa está enterrada perimetralmente a una altura de entre 1 y 2 m según el punto. Desde el perímetro Norte se elevan unos taludes de tierra que esconden la cubierta inclinada y levantan la fachada Sur del patio a fin de garantizar la captación solar. En el flanco Sur las cubiertas del salón y cocina se mueven inversamente, es decir con caída hacia el patio para favorecer la entrada de sol al patio y que éste haga las veces de elemento distribuido.

## Forma

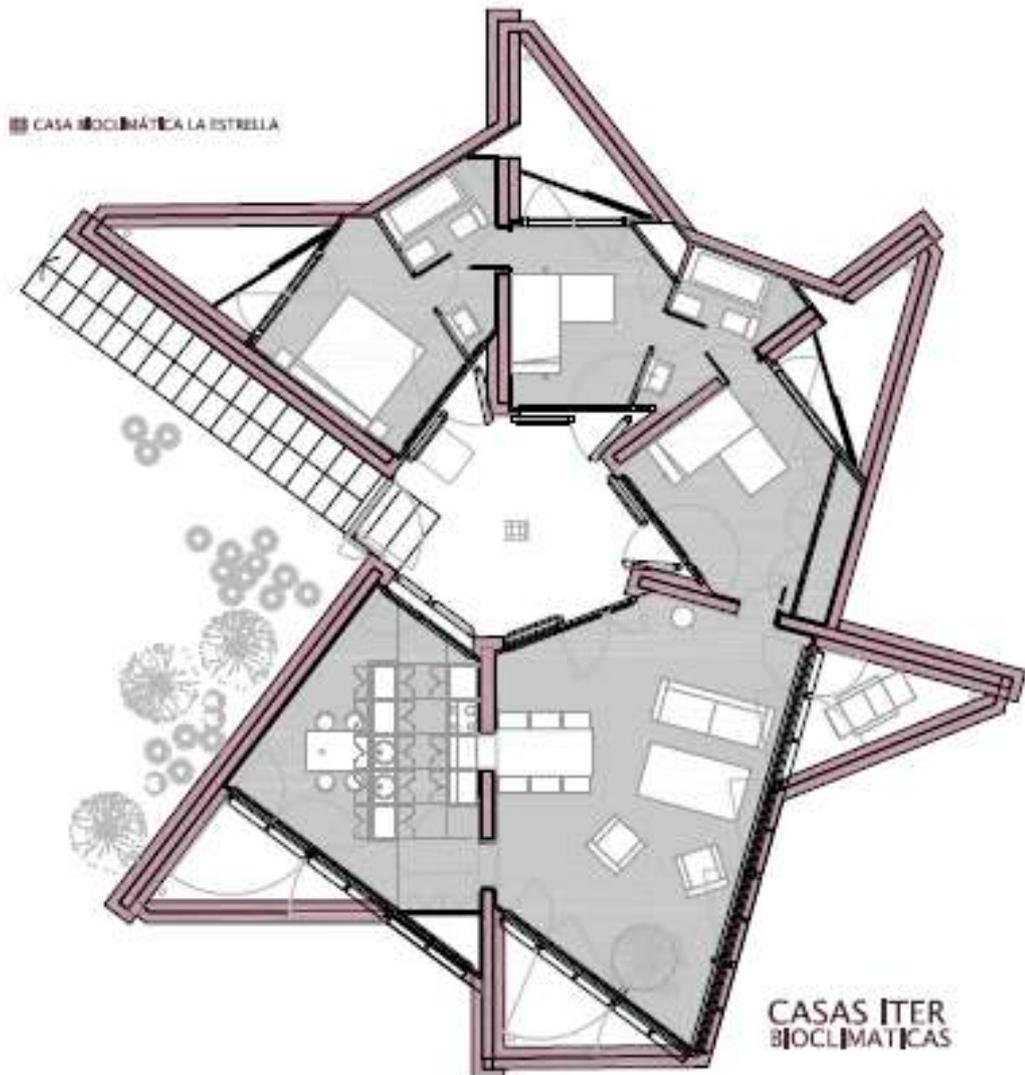
La vivienda se organiza radialmente, ligeramente centrífuga a fin de ocupar todo el solar. El área ocupada se podría definir como una estrella de seis brazos, cada brazo está conformado por un muro que separan las distintas estancias, las cuales algunas permanecen semienterradas, en el centro se abre un patio que realiza las funciones de enlace y da acceso a todas las habitaciones.

## Distribución

Las condiciones del lugar y la geometría de la parcela condicionan la forma de la vivienda. Una escalera desciende suavemente hasta la cota de pavimento del patio central de la casa, ésta hace las veces de entrada, distribuidor, y elemento de relación de las distintas piezas o habitáculos que se ven ensanchados por sus prolongaciones en patios. Desde este patio y con fachada Norte al mismo se encuentra la cocina y salón comedor ambos con fachada Sur al exterior. A continuación del salón y en sentido contrario al de las agujas del reloj hallamos sucesivamente los dormitorios. Primero el dormitorio y con comunicación directa con el comedor un dormitorio simple con baño propio contenido en el siguiente cubículo. Yuxtapuesto a este primer dormitorio hallamos los otros dos, los cuales comparten baño contenido en el espacio que los separa, asimismo poseen ambos sendos patios perimetrales.

## Dimensiones

• Superficie construida de vivienda:	112,40 m <sup>2</sup>	
• Superficie construida sótano:	22 m <sup>2</sup>	
• Superficie construida patios:	34 m <sup>2</sup>	
• Superficie útil residencial:	90,50 m <sup>2</sup>	
• Superficie útil patios:	45,10 m <sup>2</sup>	
• Estar-comedor:	33,35 m <sup>2</sup>	Superficie de Ventanas: 32,30 m <sup>2</sup>
• Cocina:	19,10 m <sup>2</sup>	Superficie de Ventanas: 15,25m <sup>2</sup>
• Dormitorio doble principal:	13 m <sup>2</sup>	Superficie de Ventanas: 7,40 m <sup>2</sup>
• Dormitorio doble:	9,40 m <sup>2</sup>	Superficie de Ventanas: 7,10 m <sup>2</sup>
• Dormitorio doble:	9,40 m <sup>2</sup>	Superficie de Ventanas: 7,10 m <sup>2</sup>
• Baño:	5,05 m <sup>2</sup>	Superficie de Ventanas: 0,50 m <sup>2</sup>
• Baño:	5,05 m <sup>2</sup>	Superficie de Ventanas: 0,50 m <sup>2</sup>
• Sótano instalaciones:	16,40 m <sup>2</sup>	
• Patio acceso:	18,70 m <sup>2</sup>	
• Patio cocina:	4,35 m <sup>2</sup>	
• Patio estar:	4,00 m <sup>2</sup>	
• Patio estar 2:	4,85 m <sup>2</sup>	
• Patio habitación 1:	4,40 m <sup>2</sup>	
• Patio habitación 2:	4,40 m <sup>2</sup>	
• Patio habitación 3:	4,40 m <sup>2</sup>	



## Envolvente. Fachadas

Los cerramientos de la fachada no acristalada están formados por estructuras de fábrica de bloque de mortero de cemento, con 20 cm de espesor, con bloques de 40x20x20 revestidos con mortero convencional. Estos bloques se encuentran revestidos exteriormente con barrera de vapor/estanqueidad con película de emulsión bituminosa. La parte interior de los muros radiales se aplaca con aislante térmico de poliestireno extruido de 3 cm, exteriormente se acaba con un revestimiento de piedra tosca del lugar de 10 cm.

El cerramiento exterior de la cocina de orientación Oeste se encuentra aislado térmicamente de igual manera con poliestireno extruido de 3 cm.

## Vidriería

Existen dos tipos de acristalamiento según la orientación de la fachada. Los paramentos orientados al Norte están formados por un doble acristalamiento Climalit 6+6+6 a fin de conseguir un coeficiente de transmisión de calor más bajo y controlar las pérdidas.

En cuanto a las orientaciones Sur la vidriería corresponde a una luna incolora transparente Planilux de 6mm de espesor con un coeficiente de transmisión de calor más amplio se controla mejor la captación de aportes solares.

## Envolvente. Cubierta

El techo de la vivienda está formado por un forjado unidireccional de viguetas semi-rresistentes y casetones cerámicos con unas jácenas de canto para formar las jardineras diseñadas en cubierta. Esta jardinera de 20 cm de espesor, tiene como base los forjados de la planta baja y como laterales las vigas estructurales de soporte de los forjados junto con los muros generadores de la forma de la vivienda. Interiormente este vaso, se encuentra impermeabilizado y aislado térmicamente mediante poliestireno extrusionado de 3 cm.

Por tanto, la acción conjunta de la tierra, que rellena el vaso y poliestireno garantiza la entrada de calor a la casa por la cubierta.



## Envolvente. Lucernarios

La vivienda cuenta con la siguiente superficie de iluminación natural:

- Estar-comedor: 32,30 m<sup>2</sup>
- Cocina: 15,25 m<sup>2</sup>
- Habitación Principal: 7,40 m<sup>2</sup>
- Habitación Doble: 7,10 m<sup>2</sup>
- Habitación Doble: 7,10 m<sup>2</sup>
- Baño: 0,50 m<sup>2</sup>
- Baño: 0,50 m<sup>2</sup>

## Envolvente. Materiales

Hormigón armado.

Bloque hueco de hormigón vibrado.

Revestimiento de roca volcánica tosca 10 cm.

Madera de pino de Flandes.

Acrilamiento sencillo 6 mm más aislante tipo Planilux de 6+6+6.

## Envolvente. Entorno Próximo

Vegetación existente en la cubierta y suelos limítrofes es adaptada a zonas costeras, destacando ejemplares de *Rosmarinus officinalis* o romero tapizante y *Lavanda angustifolia* o lavanda. El sistema de riego se diseña e instala como de bajo caudal y alta eficiencia para evitar pérdidas innecesarias.



## SISTEMAS ACTIVOS. ENERGÍAS RENOVABLES

### • Instalación Fotovoltaica

La instalación fotovoltaica integrada consta de 55 paneles fotovoltaicos con una inclinación de 0° sobre los muros de la vivienda. Los paneles son del tipo multicristalino con una potencia pico de 40 Wp y 2,2 kWp de potencia total del generador. Esta instalación dispone de un inversor para permitir la conexión a la red eléctrica. Se estima que la energía anual producida ascienda a unos 3.300 Kwh.

#### Componentes

Panel fotovoltaico modelo Kyocera 40T multicristalino de dimensiones 526 x 652 x 36 mm<sup>3</sup>, un peso de 4,5 Kg. y área de captación de 0,34m<sup>2</sup>. Formado por 36 células en serie. Las principales características eléctricas son:

Potencia máxima:	40 +15 /- 5%
Voltaje a máxima potencia:	17,4 V
Intensidad a máxima potencia:	2,48 A
Voltaje circuito abierto:	21,7 V
Corriente de cortocircuito:	2,65 A
Eficiencia del módulo:	16%

Estructura rígida de perfiles de aluminio sujetos a la cubierta con tornillería de sujeción adecuada.

Inversor de conexión a red Sunny Boy 2.000 TL o similar de principales características:

Potencia máxima CC:	2.200 W
Tensión máxima de continua:	600 V
Potencia nominal CA:	2.000 W
Potencia máxima CA:	2.200 W
Conexión monofásica	
Rendimiento máximo:	96%

### • Instalación Solar Térmica

La instalación para la producción de agua caliente está formada por cuatro captadores fabricados a medida, con una inclinación de 20° y orientados al Sur. El depósito interacumulador de 300 l de capacidad es el necesario para el consumo previsto de la vivienda y un grupo de bombeo necesario para el correcto funcionamiento del sistema.

#### Componentes

Captadores solares fabricados a medida de la marca Constante Solar, con una superficie total de 2,23 m<sup>2</sup>. Cada captador está conformado por un vidrio solar templado, una parrilla de 2 tubos absorbentes de cobre con recubrimiento selectivo de Cr+Si+Ni de alta absorbancia.

Los principales parámetros son:

Factor Ganancias:	$\eta_0 = 0,790$
Factor Pérdidas:	$a_1 = 3,641$ $a_2 = 0,016$

Depósito interacumulador modelo 209 SPT de la marca SICC con serpentín fijo de 300 l de capacidad y con tratamiento interno anticorrosivo. Para su disposición en vertical o en horizontal, con un peso en vacío de 79 Kg y dimensiones 1,465 m de largo y 0.6 m de diámetro.

## Grupo de bombeo

Los Grupos de Bombeo de CONSTANTE SOLAR han sido diseñados para simplificar el conexionado hidráulico de los elementos de control y seguridad en instalaciones de EST para sistemas forzados. Desarrollados para cumplir con la normativa vigente con un diseño compacto y de fácil montaje que permite reducir los tiempos de instalación.

### Componentes

Bomba de circulación solar, Vaso de expansión solar, Válvula de seguridad solar. Grupo de llenado automático. Manómetro. Termómetro. Válvula reguladora de caudal. Válvula de retención. Válvulas de cierre. Conexiones universales. Filtro. Termostato diferencial automático. Sondas de temperatura.



## SISTEMAS PASIVOS. TÉCNICAS NATURALES DE ACONDICIONAMIENTO

### • La casa semienterrada

Las condiciones de confort, térmicamente benignas y eólicamente desfavorables, han sido los puntos de partida para concepción de la vivienda como un casco hermético, sin aspereza que ofrecer al viento. La casa se encuentra protegida con tierra para su mayor estabilidad térmica que además permite esquivar las puntas climáticas que pueden darse en la zona determinados días en verano o en algunas horas nocturnas del invierno.

Con este enterramiento parcial, no solo se consigue suavizar las fluctuaciones de temperatura, sino que además queda protegida acústicamente del viento incidente.

La existencia de patios posteriores elimina uno de los inconvenientes de las casas protegidas con tierra dando paso a la entrada de luz solar y permitir la renovación del aire en las distintas estancias.

### • Comportamiento Térmico

La gran masa e inercia térmica de la casa protegida con tierra, permite obtener ambientes con temperaturas con una ligera fluctuación a lo largo del año y proporciona una gran estabilidad térmica interior, con lo que en el clima en el que se sitúa la urbanización, únicamente es necesario el utilizar sistemas de captación y refrigeración directa para alcanzar el nivel de confort adecuado. En invierno, las pérdidas por transmisión de calor en la vivienda son menores gracias al papel amortiguador que le confiere el estar semienterrada, en el caso de los meses del verano, la tierra circundante continúa enfriando la construcción protegida con tierra, aunque en proporción reducida con la refrigeración invernal.



## • Diseño Bioclimático

Para el diseño de esta vivienda se han considerado los componentes pasivos para todo tipo de exigencia climática. Un sistema solar pasivo diseñado solo para el invierno podría incrementar las necesidades de refrigeración en el verano si no se considera el concepto ampliado de sistema solar pasivo.

En la vivienda los mecanismos de refrigeración y calefacción son intrínsecos a la vivienda vienen determinados por la localización, paisaje, orientación distribución en planta, diseño de aberturas, ubicación de ventanas y materiales empleados. La casa cuenta en todas sus superficies no vidriadas con un coeficiente de transmisión de calor de  $0,4 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ \text{C}$  lo que nos permite ir a soluciones de captación y refrigeración de los llamados directos, sencillos en los que las partes integrantes del sistema pasivo, captador, absorbente, almacenamiento, distribuidor y regulador se encuentran en contacto directo con los ocupantes.

Se utilizan como elementos captadores las aperturas al Sur, éstos, se encuentran protegidos mediante lamas orientables horizontales de aluminio. Asimismo, las aperturas al Norte están dotadas con contraventanas en el patio central encargados de reducir a menos de  $0,8 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ \text{C}$  el coeficiente K de estos cerramientos.

Dada la cantidad de superficie acristalada se la vivienda que comportan el confort psicológico de sus habitantes, es importante dotarla de un elemento de almacenaje que garantice la mínima oscilación de temperatura. En este caso el suelo de loseta de adobe, se comporta como elemento absorbente y de almacenaje de igual manera los muros con terminación en blanco absorberán y almacenarán por reflexión.

## • Refrigeración Pasiva

En esta casa, se ha optado por la ventilación natural la inercia térmica del conjunto y a la adecuada regulación de las aperturas con orientación Sur con el fin de minimizar los aportes solares en verano ambas conforman el sistema de refrigeración. Para ello, se han diseñado unos voladizos que garantizan la no incidencia del sol en las horas centrales del día reforzados con la colocación de las lamas en las orientaciones Sur-Este y Sur-Oeste que a su vez impiden la entrada del sol bajo en el amanecer y el atardecer.

A pesar de las aperturas generan una ventilación cruzada, la casa tiene dificultades para captar velocidades de viento más altas por lo que propone una ventilación inducida por estratificación. Aprovechando que el aire más cálido ocupa las zonas superiores de una estancia mientras que el frío se dispone en las partes bajas abriendo las aperturas altas de los grandes ventanales al Sur y las aperturas bajas de las dispuestas al Norte el aire caliente tenderá a salir y será reemplazado por el aire fresco del exterior.

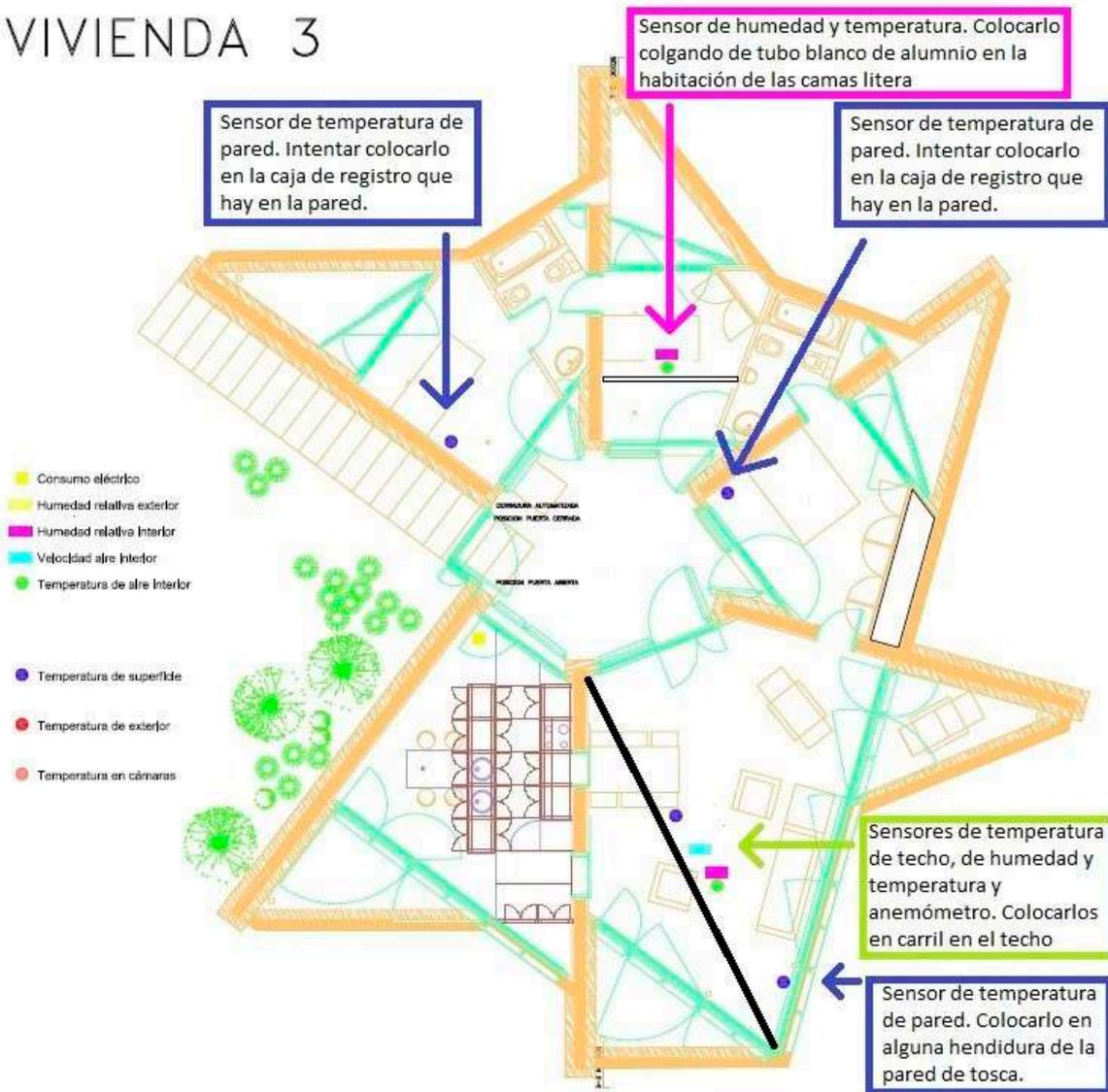
Este sistema de ventilación más suave que el de ventilación natural le aventaja debido a que la casa por su diseño minimiza por sí los aportes externos obteniendo unas velocidades de aire agradables dentro de la estancia de entre  $0,5$  y  $1 \text{ m/s}$ .

## • Plan de monitorización

El plan de monitorización consta de una red de sensores integrada por 3 sensores de temperatura en pared que aportarán información sobre la temperatura registrada en dos vertientes distintas de la vivienda.

Dos sensores de temperatura y humedad, se encargarán recabar datos, uno en el salón y otro en uno de los dormitorios. El anemómetro se ha colocado en la parte de la casa donde se desarrolla la vida diaria, el salón.

### VIVIENDA 3



# FICHAS BIOCLIMÁTICAS

## • Análisis de los datos

Los datos obtenidos en la monitorización se deben analizar para entender el funcionamiento climático de cada una de las unidades alojativas. Para ello se realiza un procesado de los datos y la vinculación entre ellos de manera que obtengamos unos valores apropiados y ciertos para la utilización de gráficos de confort que parametrizan las soluciones.

### Anualidades realizadas

**2010**

Primer análisis de los datos de la monitorización con establecimiento de los índices de cumplimiento.

Principales magnitudes recopiladas a través de la red de sensores mediante el promedio de datos obtenidos a lo largo del año.

Lugar:	<b>La Estrella</b>		
Latitud:	28°	Longitud:	16°
Altitud:	22 m	Hora Meridiano:	

#### Análisis Solar 2010

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Luz Solar</b>	<i>horas/día</i>											
real	6,20	6,80	6,70	6,80	7,50	7,70	8,60	8,20	6,20	6,50	6,10	6,10
max.	7,27	8,05	7,95	8,20	8,94	9,43	10,63	10,08	7,56	7,81	7,24	7,10
	85%	84%	84%	83%	84%	82%	81%	81%	82%	83%	84%	86%
<b>Radiación</b>	<i>Kwh/m²día</i>											
	3,69	4,17	5,60	6,04	6,74	7,15	7,52	7,08	5,57	4,61	3,40	3,30

#### Análisis de Temperaturas 2010

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Extrema Máxima</b>	27,8	28,7	28,5	29,7	30,5	32,7	33,4	33	32,7	31,6	29,3	28,2
Diff.	2,7	3,5	3,3	3,7	4,3	5,5	5,7	5,6	6,1	5,1	3,0	3,3
<b>Media Máxima</b>	26,4	27,75	27,9	28,16	29,28	29,5	30,9	31	29,9	29,23	28,8	27,65
<b>Media</b>	25,14	25,23	25,235	25,99	26,23	27,25	27,75	27,4	26,65	26,505	26,3	24,885
<b>Media Mínima</b>	23,88	22,71	22,57	23,82	23,18	25	24,6	23,8	23,4	23,78	23,8	22,12
<b>Extrema Mínima</b>	21,1	19,7	19,3	21,1	21,5	23,68	23,9	23,2	22,5	22,5	22,5	21,7
<b>Media Ambiente</b>	18,4	19,2	19,1	19,4	19,8	21,2	22,6	24,1	22,8	22,7	21,4	20,1
Diff.	-4,04	-5,53	-5,935	-4,89	-4,73	-3,57	-3,85	-4,2	-4,15	-4,005	-3,8	-3,185

#### Análisis de Precipitaciones

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Máximo</b>	47	61,8	101,2	35,6	6,7	1,9	1,5	1,6	19,2	53,7	212,8	83,8
<b>Media</b>	6,00	9,00	11,00	4,00	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	10,00	30,00	10,00
<b>Mínimo</b>												

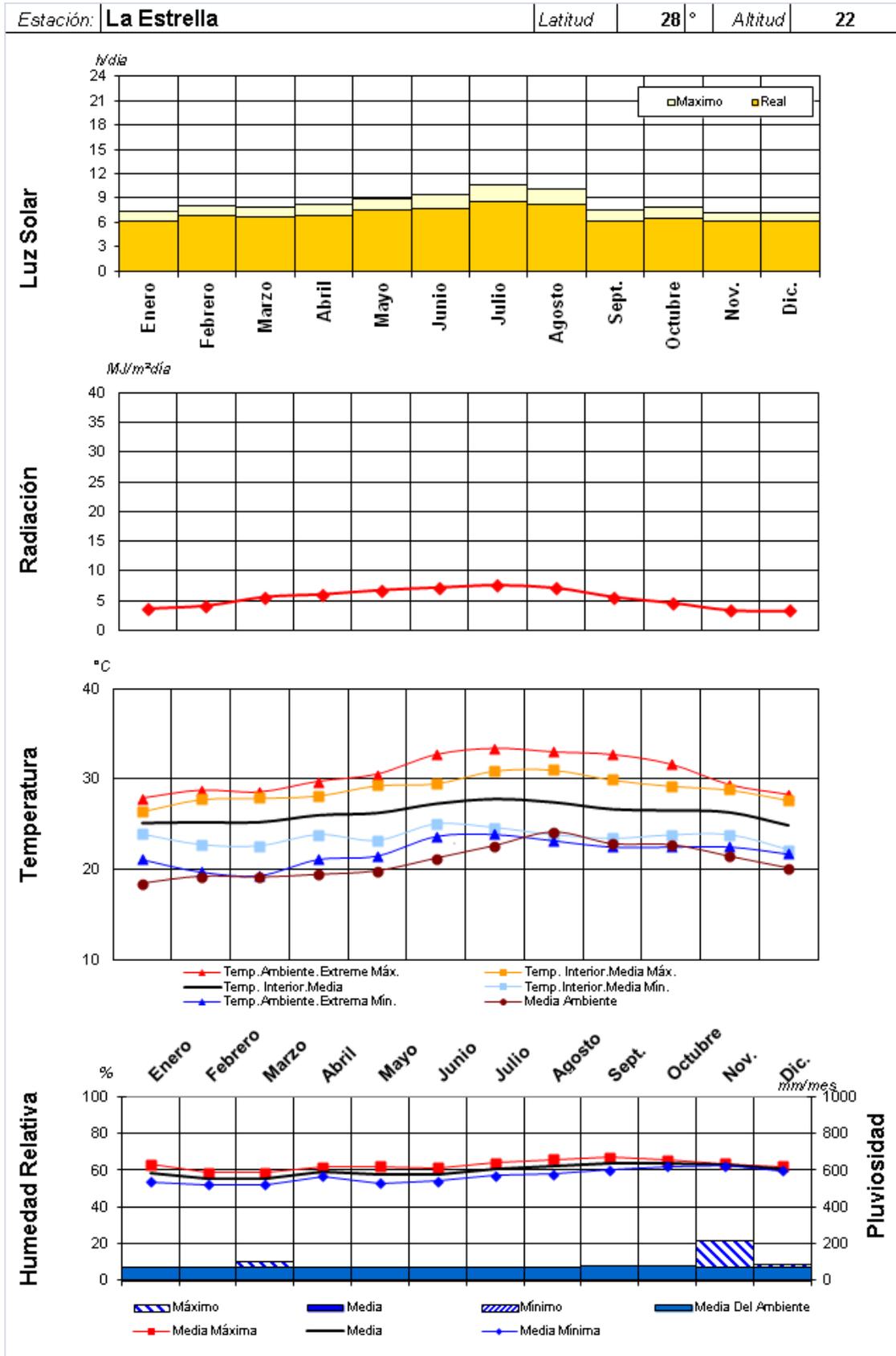
#### Análisis de Humedad 2010

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Media Máxima</b>	63	59	59	62	62	61	64	66	67	65	64	62
<b>Media</b>	58	55	55	59	58	58	61	62	64	64	63	61
<b>Media Mínima</b>	54	52	52	57	53	54	57	58	60	62	62	60
<b>Media Ambiente</b>	69	74	71	71	69	71	73	75	77	77	71	71

#### Análisis del Viento

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Predominante</b>	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
<b>Exterior</b>	4,94	5,99	5,71	6,18	5,43	5,63	7,85	7,40	5,62	5,10	5,33	5,90
<b>Interior</b>	0,28	0,21	0,21	0,42	0,52	1,03	1,40	1,25	0,95	0,89	0,78	0,45

Gráficos comparativos podemos valorar el acople de los factores físicos climáticos interiores y exteriores.

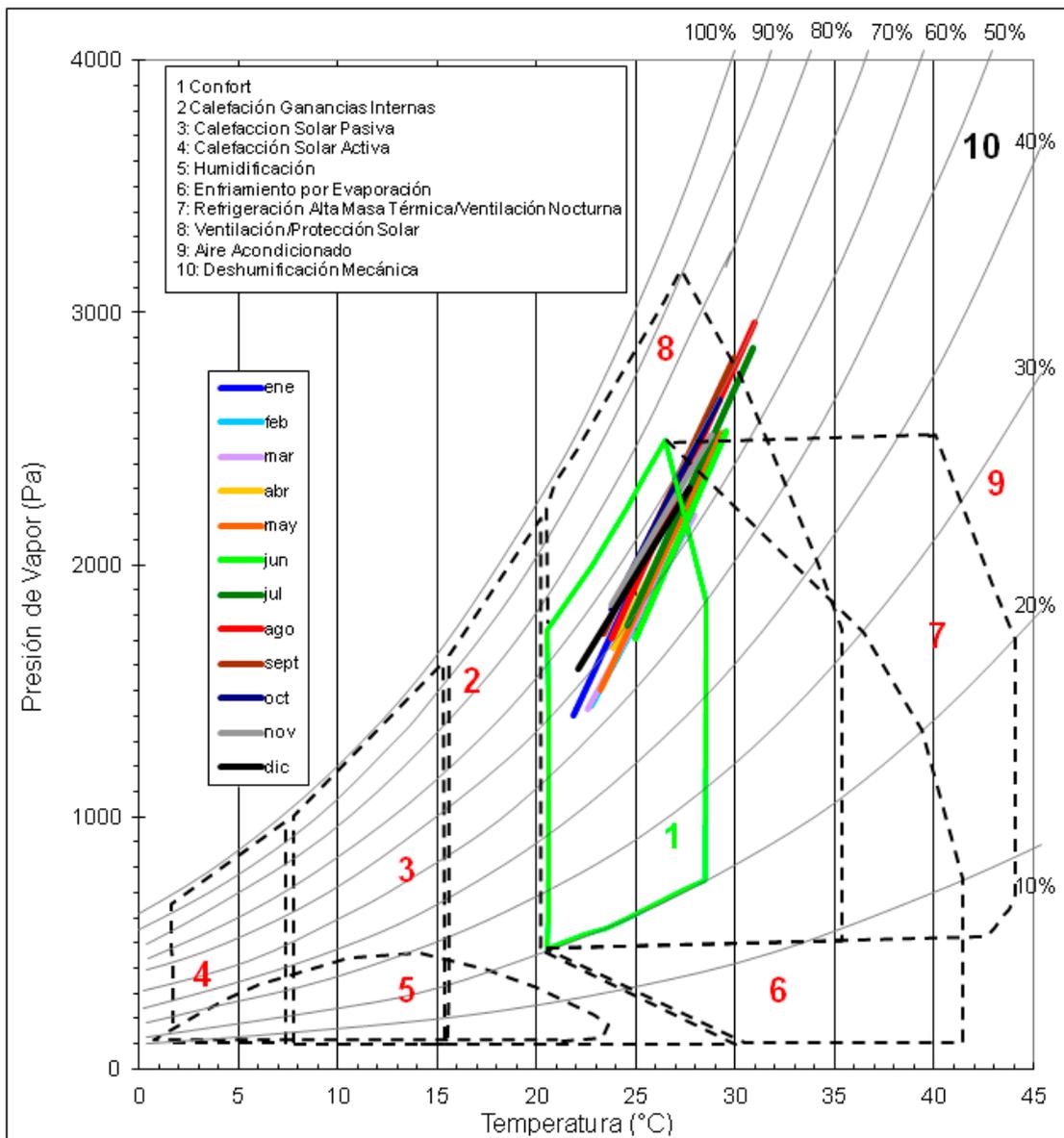


# Diagrama Bioclimático (Givoni)

Ubicación	<b>La Estrella</b>
Longitud (°)	16
Latitud (°)	28
Altitud (m)	22

## Datos Climáticos

Media mensual...	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Temp. Max. (°C)	26,4	27,75	27,9	28,16	29,28	29,5	30,9	31	29,9	29,23	28,8	27,65
HR Max. (%)	63	59	59	62	62	61	64	66	67	65	64	62
Presión (Pa)	2171	2180	2199	2353	2522	2531	2856	2962	2824	2654	2517	2303
Temp. Min. (°C)	21,88	22,71	22,57	23,82	23,18	25	24,6	23,8	23,4	23,78	23,8	22,12
HR Min. (%)	54	52	52	57	53	54	57	58	60	62	62	60
Presión (Pa)	1404	1440	1427	1671	1504	1709	1761	1708	1725	1824	1840	1590

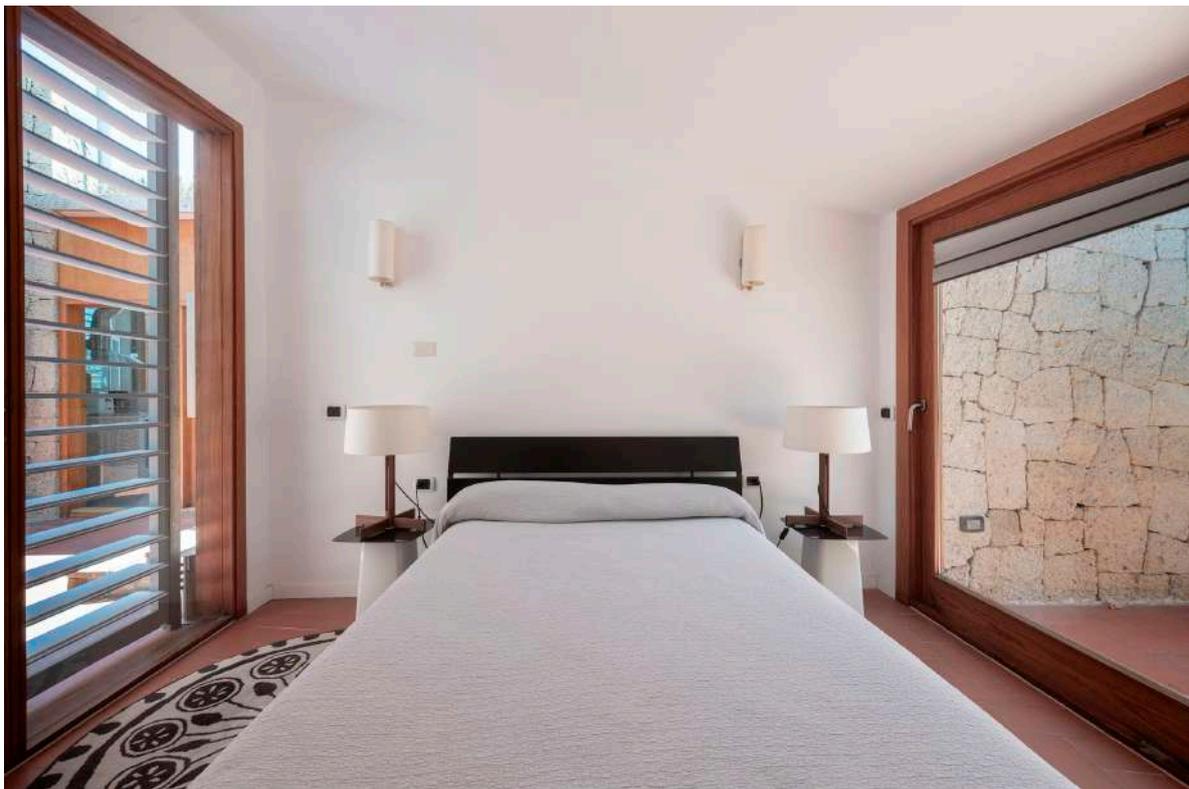


Como se puede ver en este gráfico de la serie de la casa La Estrella la amplitud térmica que recogen los sensores es considerable, quedando fuera de los valores establecidos como confort, como se observa las puntas térmicas más altas de la mayoría de los meses analizados superan los 26 °C, esto se explica debido a la inexistencia de protecciones solares adecuadas y la falta de interacción de los habitantes con la casa. Se puede observar como en esta serie los meses de enero y diciembre registran los valores medios más bajos y los meses más cálidos de julio y agosto superan los valores medios de 30°.

A continuación, se muestran las estrategias seguidas en esta vivienda, su grado de efectividad junto las posibles medidas correctoras.

Soluciones adoptadas	Eficacia	Efecto producido	Medidas correctoras
Orientación Sur	Óptima	-	-
Construcción en forma circular compacta	Óptima	-	-
Concepto de casa semienterrada	Óptima	-	-
Protección de cubierta. Solución cubierta aligerada + impermeabilización + 30 cm de cubierta ajardinada	Óptima	-	-
Creación de zonas diferenciadas enfrentadas a las distintas estancias para ventilación cruzada	Óptima	-	-
Ganancias solares mediante fachada acristalada (hermeticidad baja) orientada al Sur que supone un 90% de la superficie de fachada	Media	Exceso de Temperatura	Ventilación
Protecciones solares fijas orientación Este mediante toldo y prolongación de cubierta	Óptima	-	-
Protecciones solares fijas orientación Oeste mediante prolongación de cubierta	Óptima	-	-
Lucernario. Superficie de lucernario 47.02 m <sup>2</sup> . Orientación Norte y Sur, dispuestos a lo largo del eje Este Oeste	Óptima	-	-
Cerramiento exterior en fachada con coeficiente de transmisión de calor de 1,01 Kcal/h x m <sup>2</sup> x ° C	Óptima	-	-
Cerramiento exterior en cubierta con coeficiente de transmisión de calor de 0,307 Kcal/h x m <sup>2</sup> x ° C	Óptima	-	-

Ventilación cruzada debido a la doble orientación Norte Sur	Óptima	-	-
Ventilación natural debido al efecto venturi	Óptima	-	-
Instalación Solar para la generación de A.C.S. en vivienda unifamiliar con 200l y 2,56 m <sup>2</sup> de superficie 30° de inclinación	Media	Temperatura del acumulador en invierno baja	Aumento de la superficie de colector
Instalación Solar Fotovoltaica 3,15 kWp en vivienda unifamiliar	Óptima	-	-



## 2012

Principales magnitudes recopiladas a través de la red de sensores mediante el promedio de datos obtenidos a lo largo del año.

Lugar:	<b>La Estrella</b>			
Latitud:	28°	Longitud:	16°	
Altitud:	22 m	Hora Meridiano:		

Análisis Solar 2012												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Luz Solar</b>	<i>horas/día</i>											
real	6,20	6,80	6,70	6,80	7,50	7,70	8,60	8,20	6,20	6,50	6,10	6,10
max.	7,27	8,05	7,95	8,20	8,94	9,43	10,63	10,08	7,56	7,81	7,24	7,10
	85%	84%	84%	83%	84%	82%	81%	81%	82%	83%	84%	86%
<b>Radiación</b>	<i>Kwh/m²día</i>											
	3,87	4,78	6,15	5,85	7,13	7,39	7,51	6,81	6,02	4,38	3,64	3,56

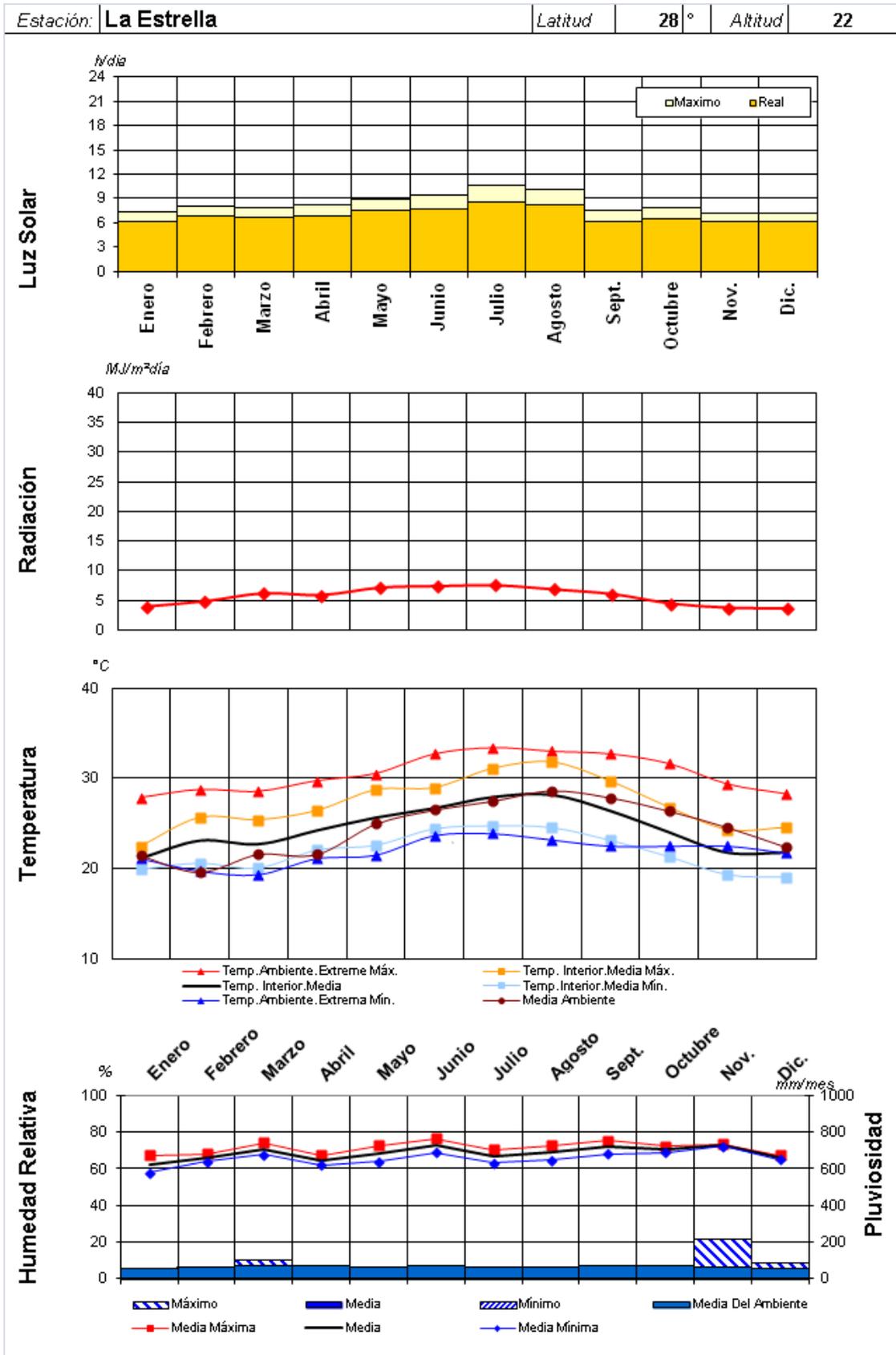
Análisis de Temperaturas 2012												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Extrema Máxima</b>	27,8	28,7	28,5	29,7	30,5	32,7	33,4	33	32,7	31,6	29,3	28,2
Diff.	5,7	5,6	5,8	5,5	4,9	6,0	5,5	4,9	6,3	7,6	7,6	6,5
<b>Media Máxima</b>	24,393	25,5861	25,345	26,37	28,665	28,908	31,043	31,739	29,611	26,7175	24,24	24,505
<b>Media</b>	22,133	23,0661	22,68	24,2	25,615	26,658	27,893	28,139	26,361	23,9925	21,74	21,74
<b>Media Mínima</b>	19,873	20,5461	20,015	22,03	22,565	24,408	24,743	24,539	23,111	21,2675	19,24	18,975
<b>Extrema Mínima</b>	21,1	19,7	19,3	21,1	21,5	23,68	23,9	23,2	22,5	22,5	22,5	21,7
<b>Media Ambiente</b>	21,433	19,6179	21,583	21,58	24,934	26,482	27,478	28,625	27,847	26,3706	24,545	22,371
Diff.	-1,033	-3,36608	-3,3804	-3,0982	-4,1146	-2,9784	-3,9928	-4,9391	-3,8607	-1,492514	0,76025	-0,0397

Análisis de Precipitaciones												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Máximo</b>	47	61,8	101,2	35,6	6,7	1,9	1,5	1,6	19,2	53,7	212,8	83,8
<b>Media</b>	6,00	9,00	11,00	4,00	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	10,00	30,00	10,00
<b>Mínimo</b>												

Análisis de Humedad 2012												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Media Máxima</b>	67	68	74	67	73	76	70	73	75	72	73	67
<b>Media</b>	63	66	71	65	68	73	67	69	72	71	73	66
<b>Media Mínima</b>	58	64	68	62	64	69	63	65	68	69	72	65
<b>Media Ambiente</b>	58	61	69	68	66	71	64	66	73	71	66	59

Análisis del Viento												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Predominante</b>	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
<b>Exterior</b>	4,94	5,99	5,71	6,18	5,43	5,63	7,85	7,40	5,62	5,10	5,33	5,90
<b>Interior</b>	0,28	0,21	0,21	0,42	0,52	1,03	1,40	1,25	0,95	0,89	0,78	0,45

Gráficos comparativos podemos valorar el acople de los factores físicos climáticos interiores y exteriores.

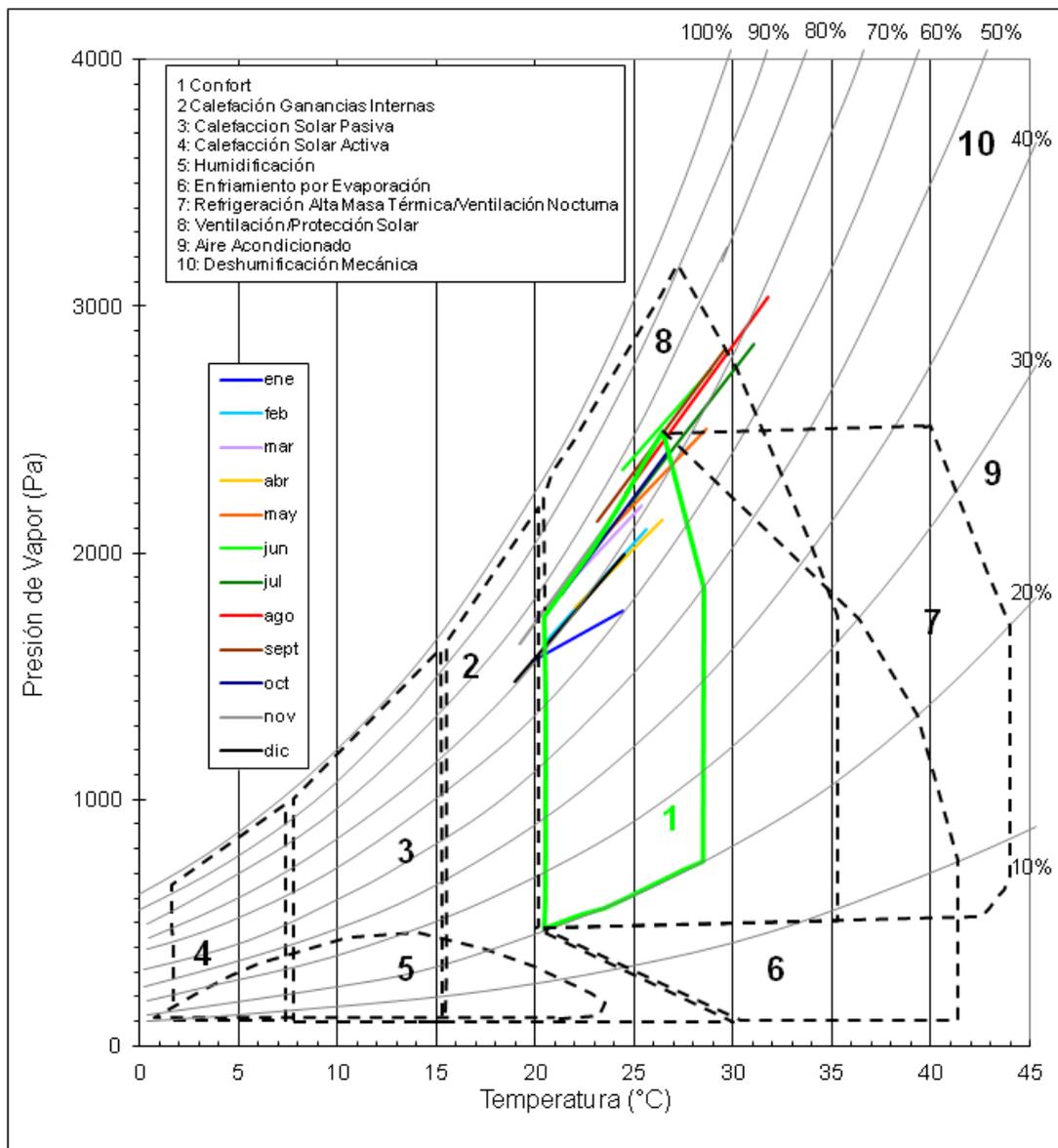


## Diagrama Bioclimático (Givoni)

Ubicación	<b>La Estrella</b>
Longitud (°)	16
Latitud (°)	28
Altitud (m)	22

### Datos Climáticos

Media mensual...	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Temp. Max. (°C)	24,39	25,59	25,35	26,37	28,66	28,91	31,04	31,74	29,61	26,72	24,24	24,5
HR Min. (%)	58	64	68	62	64	69	63	65	68	69	72	65
Presión (Pa)	1763	2097	2190	2133	2505	2747	2847	3037	2830	2415	2183	1995
Temp. Mín. (°C)	19,87	20,55	20,02	22,03	22,56	24,41	24,74	24,54	23,11	21,27	19,24	18,97
HR Máx. (%)	67	68	74	67	73	76	70	73	75	72	73	67
Presión (Pa)	1561	1643	1734	1778	1991	2335	2190	2244	2127	1828	1633	1478



Lugar:	La Estrella											
	Latitud:	28°									Longitud:	16°
	Altitud:	22 m									Hora Meridiano:	

Análisis Solar 2013												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Luz Solar</b>	<i>horas/día</i>											
real	6,20	6,80	6,70	6,80	7,50	7,70	8,60	8,20	6,20	6,50	6,10	6,10
max.	7,27	8,05	7,95	8,20	8,94	9,43	10,63	10,08	7,56	7,81	7,24	7,10
	85%	84%	84%	83%	84%	82%	81%	81%	82%	83%	84%	86%
<b>Radiación</b>	<i>Kwh/m²día</i>											
	4,13	4,65	5,26	6,87	6,72	8,03	7,76	6,57	5,68	4,86	3,52	3,12

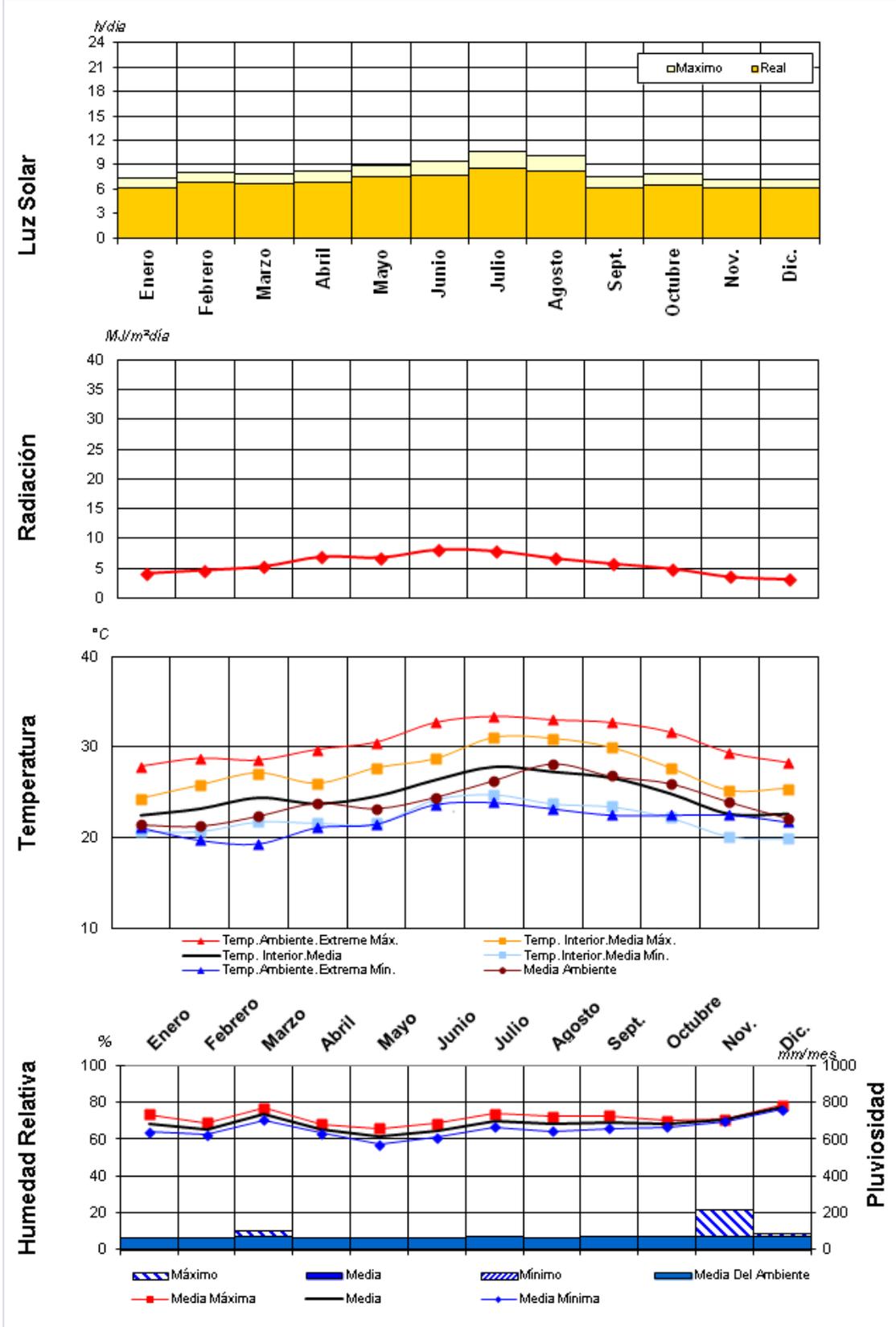
Análisis de Temperaturas 2013												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Extrema Máxima</b>	27,8	28,7	28,5	29,7	30,5	32,7	33,4	33	32,7	31,6	29,3	28,2
Diff.	5,3	5,5	4,1	5,9	5,9	6,3	5,5	5,7	6,1	6,7	6,7	5,8
<b>Media Máxima</b>	24,24	25,7266	27,091	25,94	27,653	28,657	31,022	30,911	29,891	27,6162	25,129	25,394
<b>Media</b>	22,48	23,2066	24,426	23,77	24,603	26,407	27,872	27,311	26,641	24,8912	22,629	22,629
<b>Media Mínima</b>	20,72	20,6866	21,761	21,6	21,553	24,157	24,722	23,711	23,391	22,1662	20,129	19,864
<b>Extrema Mínima</b>	21,1	19,7	19,3	21,1	21,5	23,68	23,9	23,2	22,5	22,5	22,5	21,7
<b>Media Ambiente</b>	21,407	21,2569	22,369	23,82	23,221	24,463	26,323	28,163	26,79	25,9752	23,906	22,085
Diff.	-1,38	-3,50661	-5,1263	-2,6716	-3,1029	-2,7273	-3,9723	-4,1113	-4,1415	-2,39121	-0,1288	-0,9288

Análisis de Precipitaciones												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Máximo</b>	47	61,8	101,2	35,6	6,7	1,9	1,5	1,6	19,2	53,7	212,8	83,8
<b>Media</b>	6,00	9,00	11,00	4,00	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	10,00	30,00	10,00
<b>Mínimo</b>												

Análisis de Humedad 2013												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Media Máxima</b>	73	69	77	68	66	68	74	72	73	70	71	79
<b>Media</b>	69	66	74	66	62	65	70	68	69	68	70	77
<b>Media Mínima</b>	64	62	71	63	57	61	67	64	66	67	70	76
<b>Media Ambiente</b>	61	64	74	61	62	66	73	66	71	70	69	71

Análisis del Viento												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Predominante</b>	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
<b>Exterior</b>	4,94	5,99	5,71	6,18	5,43	5,63	7,85	7,40	5,62	5,10	5,33	5,90
<b>Interior</b>	0,28	0,21	0,21	0,42	0,52	1,03	1,40	1,25	0,95	0,89	0,78	0,45

Estación: **La Estrella** Latitud **28°** Altitud **22**

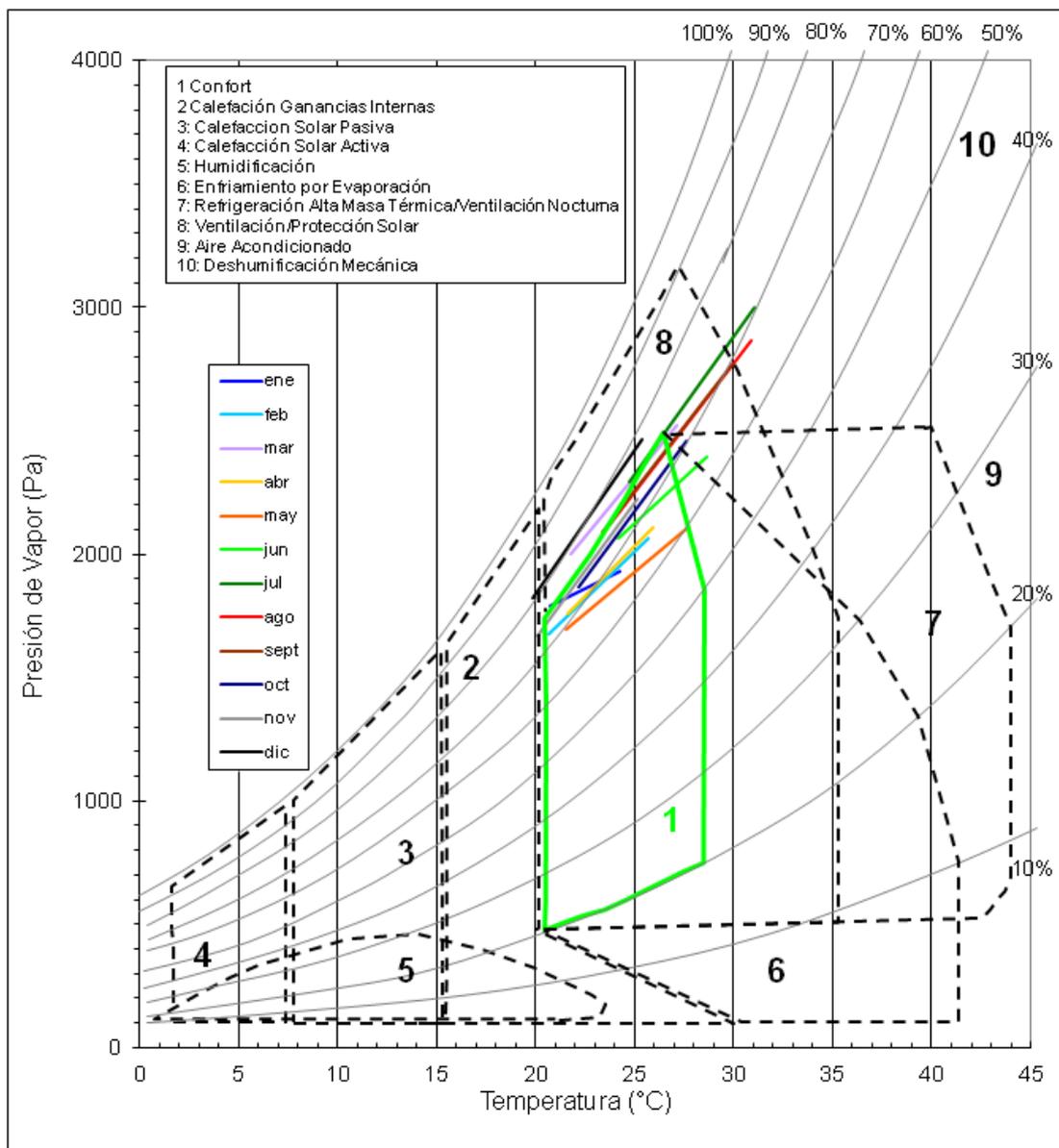


## Diagrama Bioclimático (Givoni)

Ubicación	<b>La Estrella</b>
Longitud (°)	16
Latitud (°)	28
Altitud (m)	22

### Datos Climáticos

Media mensual...	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Temp. Max. (°C)	24,24	25,73	27,09	25,94	27,65	28,66	31,02	30,91	29,89	27,62	25,13	25,39
HR Mín. (%)	64	62	71	63	57	61	67	64	66	67	70	76
Presión (Pa)	1930	2063	2525	2111	2110	2395	2998	2868	2768	2458	2223	2464
Temp. Mín. (°C)	20,72	20,69	21,76	21,6	21,55	24,16	24,72	23,71	23,39	22,17	20,13	19,86
HR Máx. (%)	73	69	77	68	66	68	74	72	73	70	71	79
Presión (Pa)	1792	1677	2001	1757	1697	2061	2294	2116	2089	1868	1668	1819



Lugar:	La Estrella											
Latitud:	28°					Longitud:						16°
Altitud:	22 m					Hora Meridiano:						

**Análisis Solar 2014**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Luz Solar</b>	<i>horas/día</i>											
real	6,20	6,80	6,70	6,80	7,50	7,70	8,60	8,20	6,20	6,50	6,10	6,10
max.	7,27	8,05	7,95	8,20	8,94	9,43	10,63	10,08	7,56	7,81	7,24	7,10
	85%	84%	84%	83%	84%	82%	81%	81%	82%	83%	84%	86%
<b>Radiación</b>	<i>Kwh/m²día</i>											
	3,61	4,75	6,22	6,29	7,38	7,27	7,12	7,53	5,31	4,59	3,78	3,35

**Análisis de Temperaturas 2014**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Extrema Máxima</b>	27,8	28,7	28,5	29,7	30,5	32,7	33,4	33	32,7	31,6	29,3	28,2
Diff.	5,9	6,3	5,8	6,8	6,4	6,4	6,3	4,6	5,8	6,6	7,2	6,1
<b>Media Máxima</b>	23,207	24,919	25,38	25,03	27,177	28,525	30,286	31,95	30,159	27,7703	24,597	24,862
<b>Media</b>	21,947	22,399	22,715	22,86	24,127	26,275	27,136	28,35	26,909	25,0453	22,097	22,097
<b>Media Mínima</b>	20,687	19,879	20,05	20,69	21,077	24,025	23,986	24,75	23,659	22,3203	19,597	19,332
<b>Extrema Mínima</b>	21,1	19,7	19,3	21,1	21,5	23,68	23,9	23,2	22,5	22,5	22,5	21,7
<b>Media Ambiente</b>	18,4	19,2	19,1	19,4	19,8	21,2	22,6	24,1	22,8	22,7	21,4	20,1
Diff.	-0,8473	-2,699	-3,4149	-1,7617	-2,6271	-2,5953	-3,2363	-5,1505	-4,4091	-2,545333	0,40334	-0,3967

**Análisis de Precipitaciones**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Máximo</b>	47	61,8	101,2	35,6	6,7	1,9	1,5	1,6	19,2	53,7	212,8	83,8
<b>Media</b>	6,00	9,00	11,00	4,00	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	10,00	30,00	10,00
<b>Mínimo</b>												

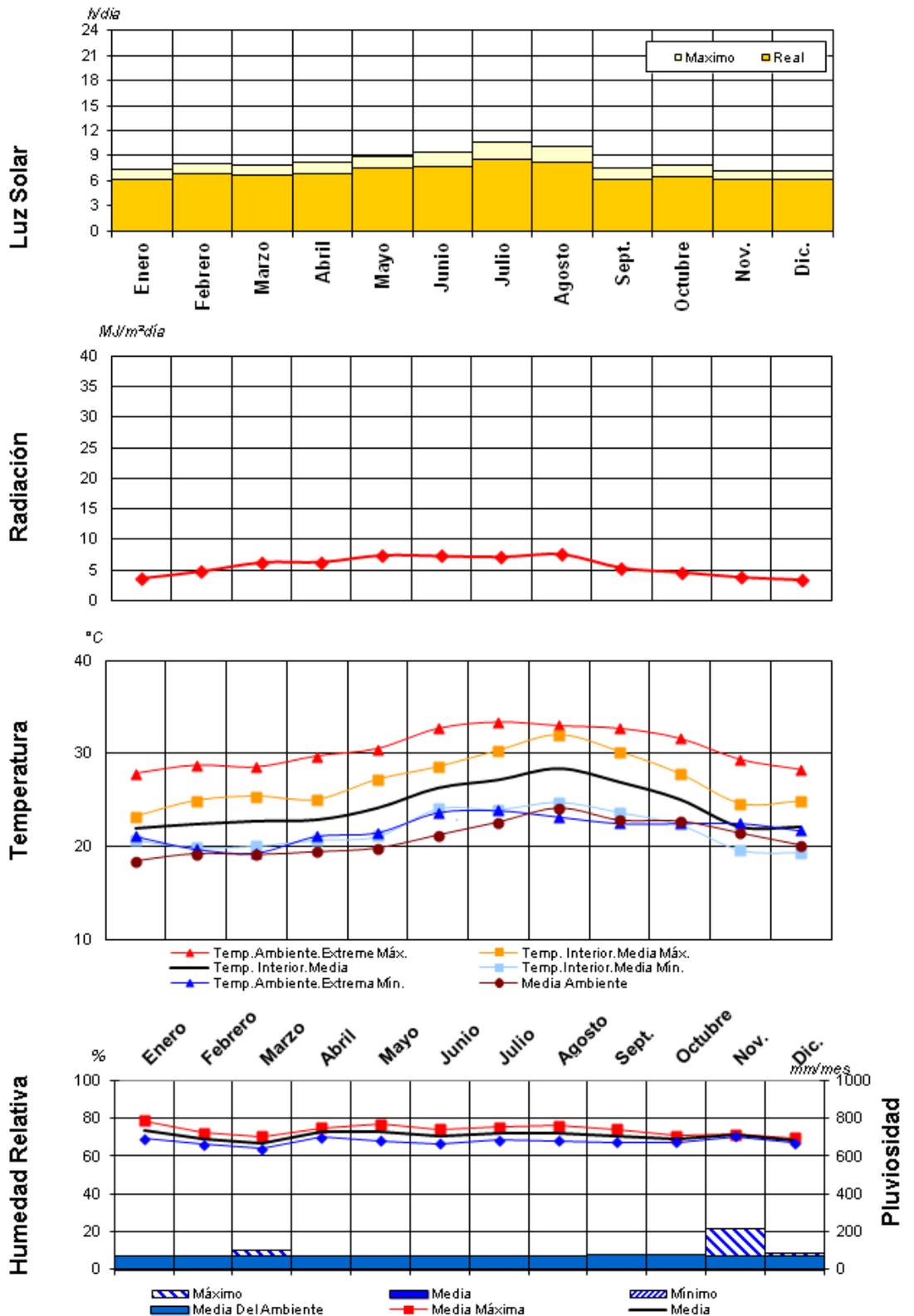
**Análisis de Humedad 2014**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Media Máxima</b>	79	73	70	75	77	74	75	76	74	71	72	70
<b>Media</b>	74	69	67	73	73	70	72	72	71	69	71	68
<b>Media Mínima</b>	69	66	64	70	68	67	68	68	67	67	71	67
<b>Media Ambiente</b>	69	74	71	71	69	71	73	75	77	77	71	71

**Análisis del Viento**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Predominante</b>	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
<b>Exterior</b>	4,94	5,99	5,71	6,18	5,43	5,63	7,85	7,40	5,62	5,10	5,33	5,90
<b>Interior</b>	0,28	0,21	0,21	0,42	0,52	1,03	1,40	1,25	0,95	0,89	0,78	0,45

Estación: **La Estrella** Latitud **28°** Altitud **22**

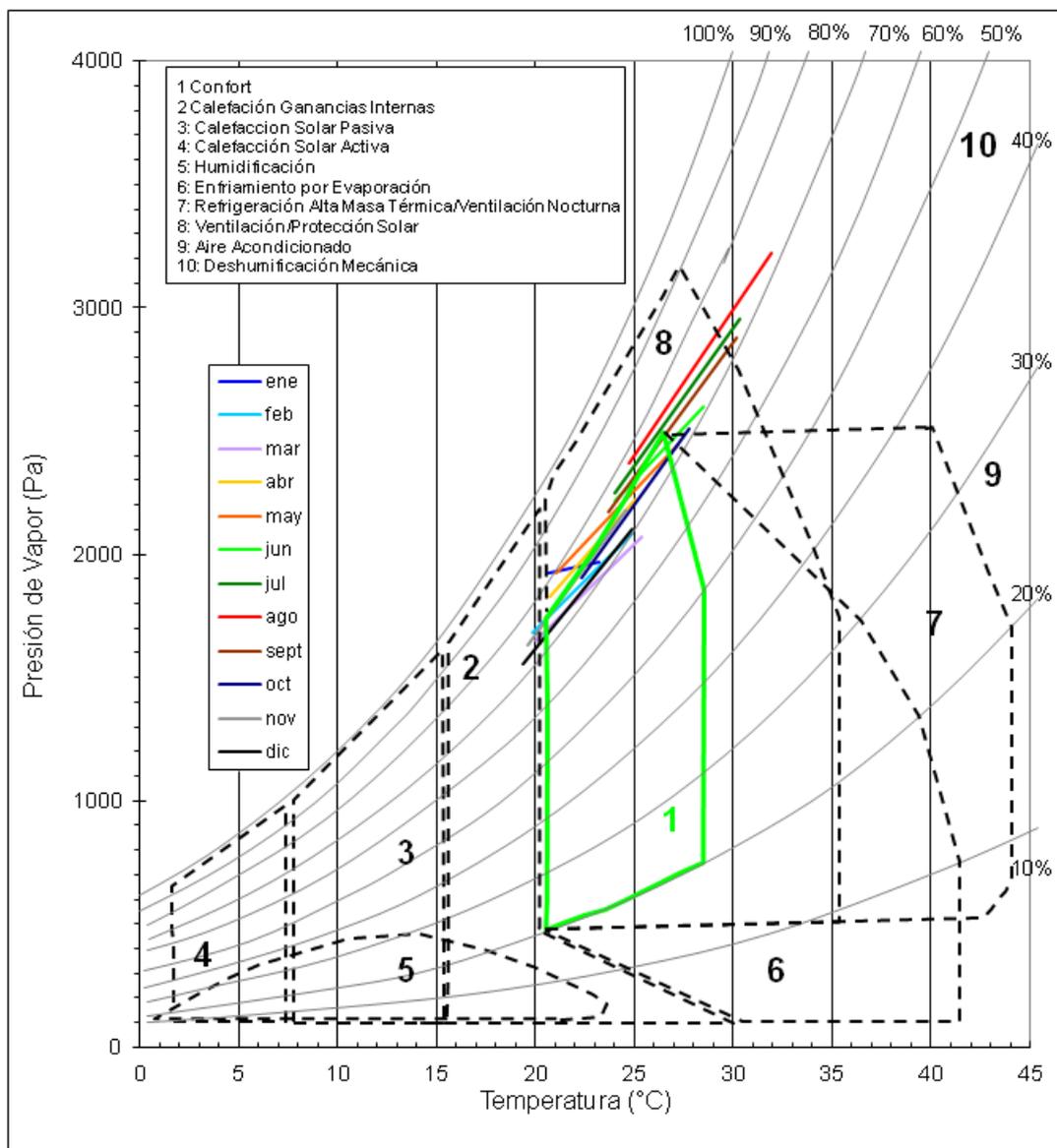


## Diagrama Bioclimático (Givoni)

Ubicación	<b>La Estrella</b>
Longitud (°)	16
Latitud (°)	28
Altitud (m)	22

### Datos Climáticos

Media mensual...	Ene.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Temp. Max. (°C)	23,21	24,92	25,38	25,03	27,18	28,53	30,29	31,95	30,16	27,77	24,6	24,86
HR Mín. (%)	69	66	64	70	68	67	68	68	67	67	71	67
Presión (Pa)	1968	2083	2070	2220	2449	2599	2952	3221	2881	2511	2179	2104
Temp. Mín. (°C)	20,69	19,88	20,05	20,69	21,08	24,03	23,99	24,75	23,66	22,32	19,6	19,33
HR Máx. (%)	79	73	70	75	77	74	75	76	74	71	72	70
Presión (Pa)	1921	1681	1648	1830	1923	2215	2249	2370	2172	1908	1633	1558



Lugar:	La Estrella											
Latitud:	28°					Longitud:						16°
Altitud:	22 m					Hora Meridiano:						

### Análisis Solar 2015

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Luz Solar</b>	<i>horas/día</i>											
real	6,20	6,80	6,70	6,80	7,50	7,70	8,60	8,20	6,20	6,50	6,10	6,10
max.	7,27	8,05	7,95	8,20	8,94	9,43	10,63	10,08	7,56	7,81	7,24	7,10
	85%	84%	84%	83%	84%	82%	81%	81%	82%	83%	84%	86%
<b>Radiación</b>	<i>Kwh/m²día</i>											
	3,79	4,25	5,77	6,09	7,57	7,27	7,97	6,53	4,33	3,32	3,37	3,37

### Análisis de Temperaturas 2015

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Extrema Máxima</b>	27,8	28,7	28,5	29,7	30,5	32,7	33,4	33	32,7	31,6	29,3	28,2
Diff.	5,8	8,8	6,0	7,5	6,4	7,9	6,4	4,8	4,5	5,1	3,8	4,7
<b>Media Máxima</b>	23,221	25,0609	24,897	26,29	27,817	29,284	31,313	31,795	29,746	28,2225	25,995	26,26
<b>Media</b>	21,961	19,898	22,541	22,23	24,124	24,767	27,034	28,163	28,195	26,4957	25,497	23,495
<b>Media Mínima</b>	20,701	20,0209	19,567	21,95	21,717	24,784	25,013	24,595	23,246	22,7725	20,995	20,73
<b>Extrema Mínima</b>	21,1	19,7	19,3	21,1	21,5	23,68	23,9	23,2	22,5	22,5	22,5	21,7
<b>Media Ambiente</b>	18,4	19,2	19,1	19,4	19,8	21,2	22,6	24,1	22,8	22,7	21,4	20,1
Diff.	-0,8613	-0,19802	-3,2409	-1,1316	-2,6243	-1,0868	-3,1336	-4,9631	-5,6945	-3,995707	-2,9975	-1,7955

### Análisis de Precipitaciones

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Máximo</b>	47	61,8	101,2	35,6	6,7	1,9	1,5	1,6	19,2	53,7	212,8	83,8
<b>Media</b>	6,00	9,00	11,00	4,00	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	10,00	30,00	10,00
<b>Mínimo</b>												

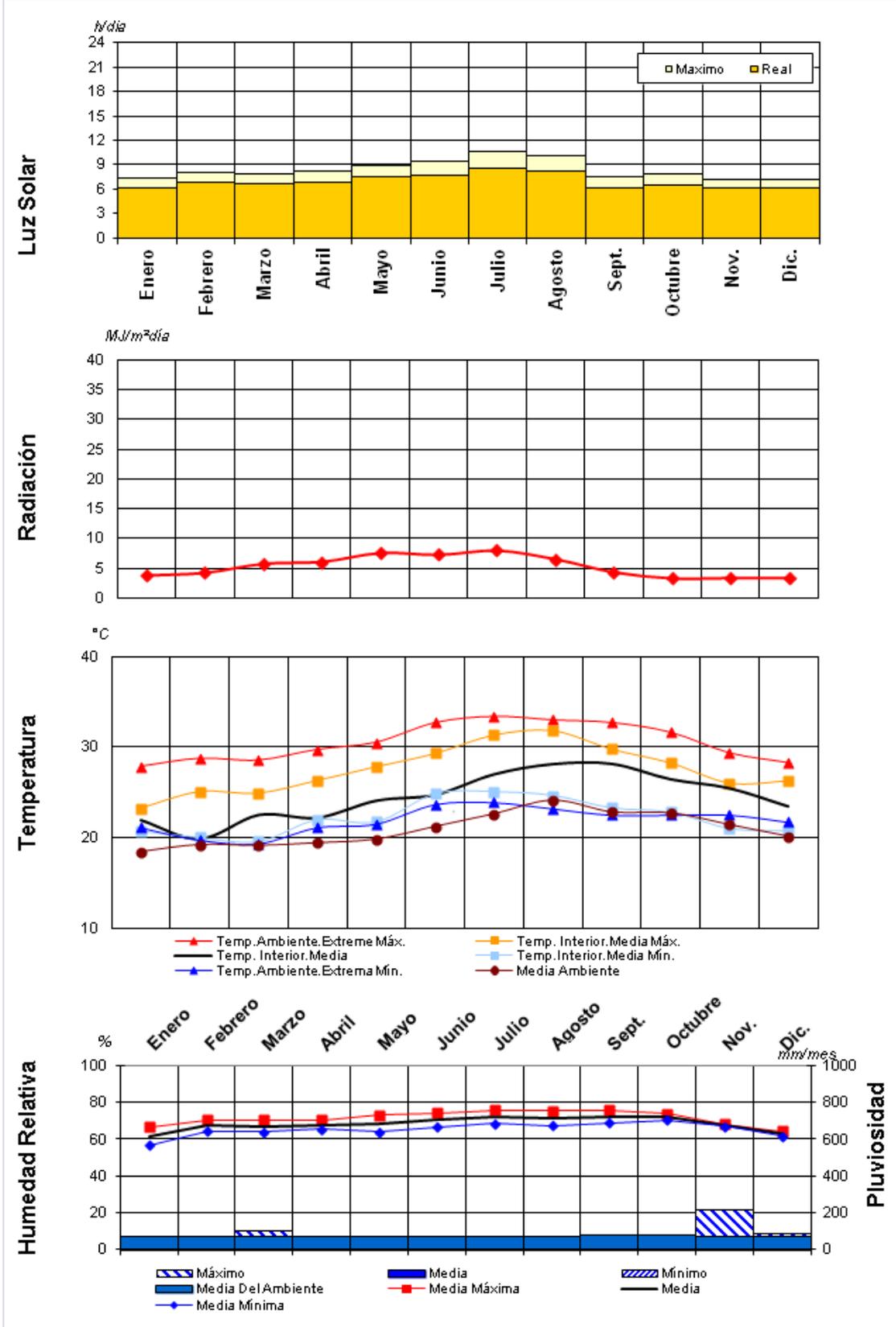
### Análisis de Humedad 2015

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Media Máxima</b>	66	71	70	70	73	74	76	75	76	74	68	64
<b>Media</b>	62	67	67	68	68	70	72	71	72	72	68	63
<b>Media Mínima</b>	57	64	64	65	64	67	69	67	69	70	67	62
<b>Media Ambiente</b>	69	74	71	71	69	71	73	75	77	77	71	71

### Análisis del Viento

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Predominante</b>	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
<b>Exterior</b>	4,94	5,99	5,71	6,18	5,43	5,63	7,85	7,40	5,62	5,10	5,33	5,90
<b>Interior</b>	0,28	0,21	0,21	0,42	0,52	1,03	1,40	1,25	0,95	0,89	0,78	0,45

Estación: **La Estrella** Latitud **28°** Altitud **22**

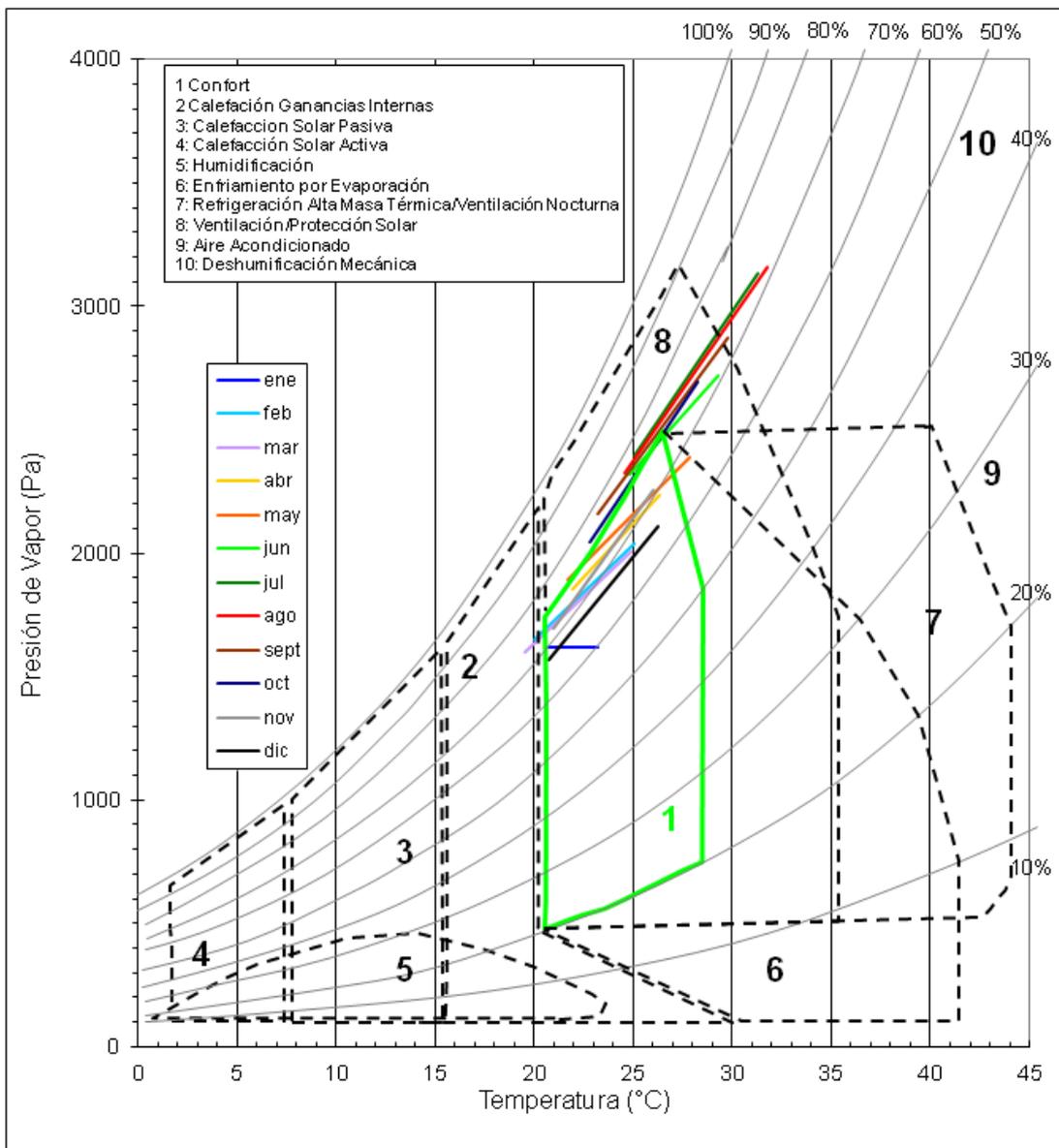


## Diagrama Bioclimático (Givoni)

Ubicación	<b>La Estrella</b>
Longitud (°)	16
Latitud (°)	28
Altitud (m)	22

### Datos Climáticos

Media mensual...	Ene.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Temp. Max. (°C)	23,22	25,06	24,9	26,29	27,82	29,28	31,31	31,79	29,75	28,22	26	26,26
HR Mín. (%)	57	64	64	65	64	67	69	67	69	70	67	62
Presión (Pa)	1617	2040	2010	2235	2391	2716	3135	3156	2872	2697	2253	2105
Temp. Mín. (°C)	20,7	20,02	19,57	21,95	21,72	24,78	25,01	24,59	23,25	22,77	21	20,73
HR Máx. (%)	66	71	70	70	73	74	76	75	76	74	68	64
Presión (Pa)	1621	1651	1598	1857	1895	2319	2395	2323	2158	2047	1695	1570



Lugar:	La Estrella											
	Latitud:	28									Longitud:	16
	Altitud:	22									Hora Meridiano:	

### Análisis Solar 2016

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Luz Solar</b>	<i>horas/día</i>											
real	6,20	6,80	6,70	6,80	7,50	7,70	8,60	8,20	6,20	6,50	6,10	6,10
max.	7,27	8,05	7,95	8,20	8,94	9,43	10,63	10,08	7,56	7,81	7,24	7,10
	85%	84%	84%	83%	84%	82%	81%	81%	82%	83%	84%	86%
<b>Radiación</b>	<i>Kwh/m²día</i>											
	4,03	4,71	5,41	5,86	6,25	7,75	7,71	7,10	6,22	4,80	3,83	3,31

### Análisis de Temperaturas 2016

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Extrema Máxima</b>	27,8	28,7	28,5	29,7	30,5	32,7	33,4	33	32,7	31,6	29,3	28,2
Diff.	4,6	6,3	5,6	6,2	5,3	6,1	5,6	5,6	6,5	7,4	6,4	5,3
<b>Media Máxima</b>	24,476	24,9644	25,598	25,63	28,217	28,895	30,985	30,994	29,418	26,9467	25,364	25,629
<b>Media</b>	23,216	22,4444	22,933	23,46	25,167	26,645	27,835	27,394	26,168	24,2217	22,864	22,864
<b>Media Mínima</b>	21,956	19,9244	20,268	21,29	22,117	24,395	24,685	23,794	22,918	21,4967	20,364	20,099
<b>Extrema Mínima</b>	21,1	19,7	19,3	21,1	21,5	23,68	23,9	23,2	22,5	22,5	22,5	21,7
<b>Media Ambiente</b>	18,4	19,2	19,1	19,4	19,8	21,2	22,6	24,1	22,8	22,7	21,4	20,1
Diff.	-2,1159	-2,74441	-3,6329	-2,3607	-3,6668	-2,9648	-3,9353	-4,1936	-3,6685	-1,721746	-0,3639	-1,1639

### Análisis de Precipitaciones

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Máximo</b>	47	61,8	101,2	35,6	6,7	1,9	1,5	1,6	19,2	53,7	212,8	83,8
<b>Media</b>	6,00	9,00	11,00	4,00	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	10,00	30,00	10,00
<b>Mínimo</b>												

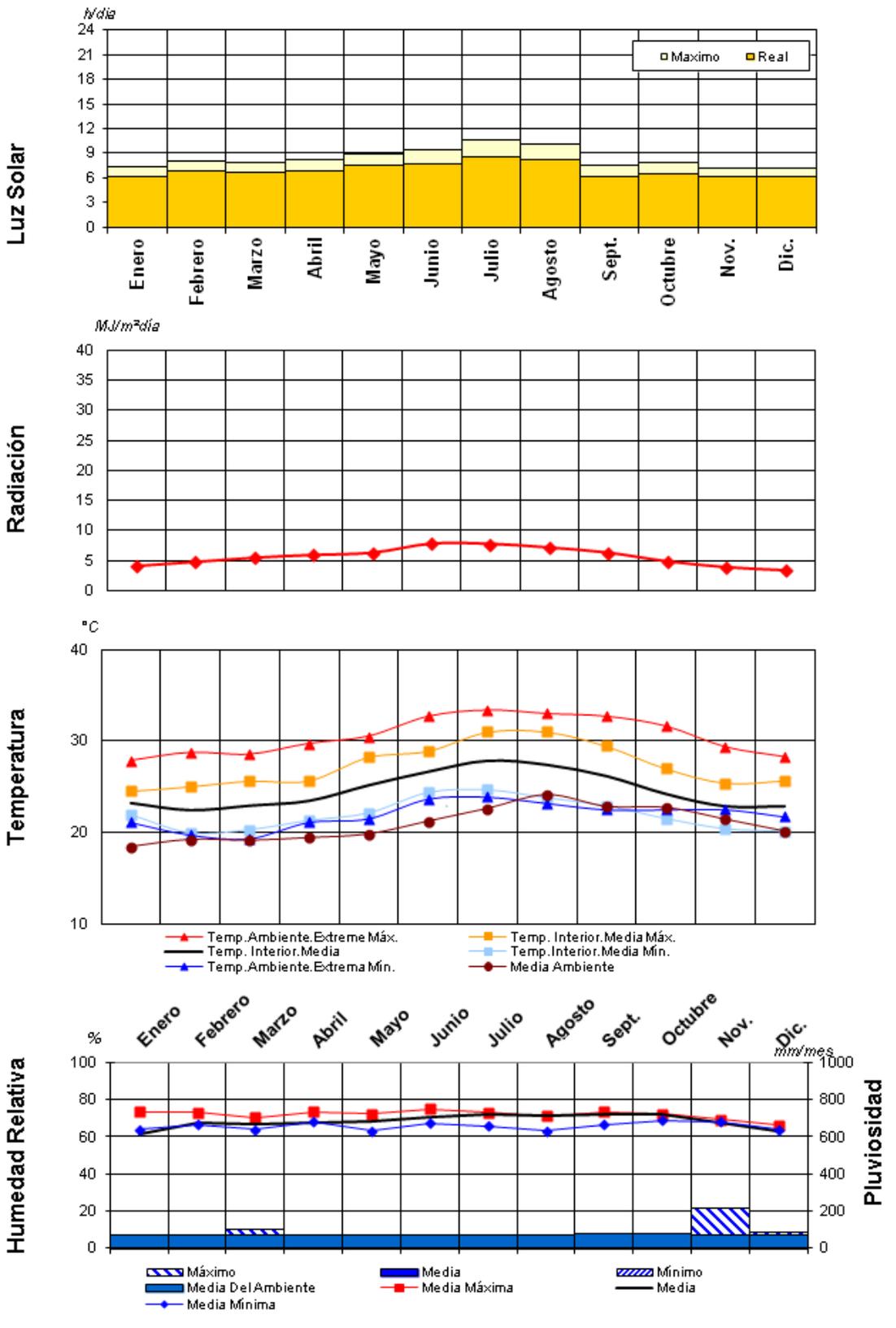
### Análisis de Humedad 2016

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Media Máxima</b>	74	73	70	73	72	75	73	71	73	72	69	66
<b>Media</b>	62	67	67	68	68	70	72	71	72	72	68	63
<b>Media Mínima</b>	64	67	64	68	63	67	66	63	66	69	68	64
<b>Media Ambiente</b>	69	74	71	71	69	71	73	75	77	77	71	71

### Análisis del Viento

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Predominante</b>	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
<b>Exterior</b>	4,94	5,99	5,71	6,18	5,43	5,63	7,85	7,40	5,62	5,10	5,33	5,90

Estación: **La Estrella** Latitud **28°** Altitud **22**

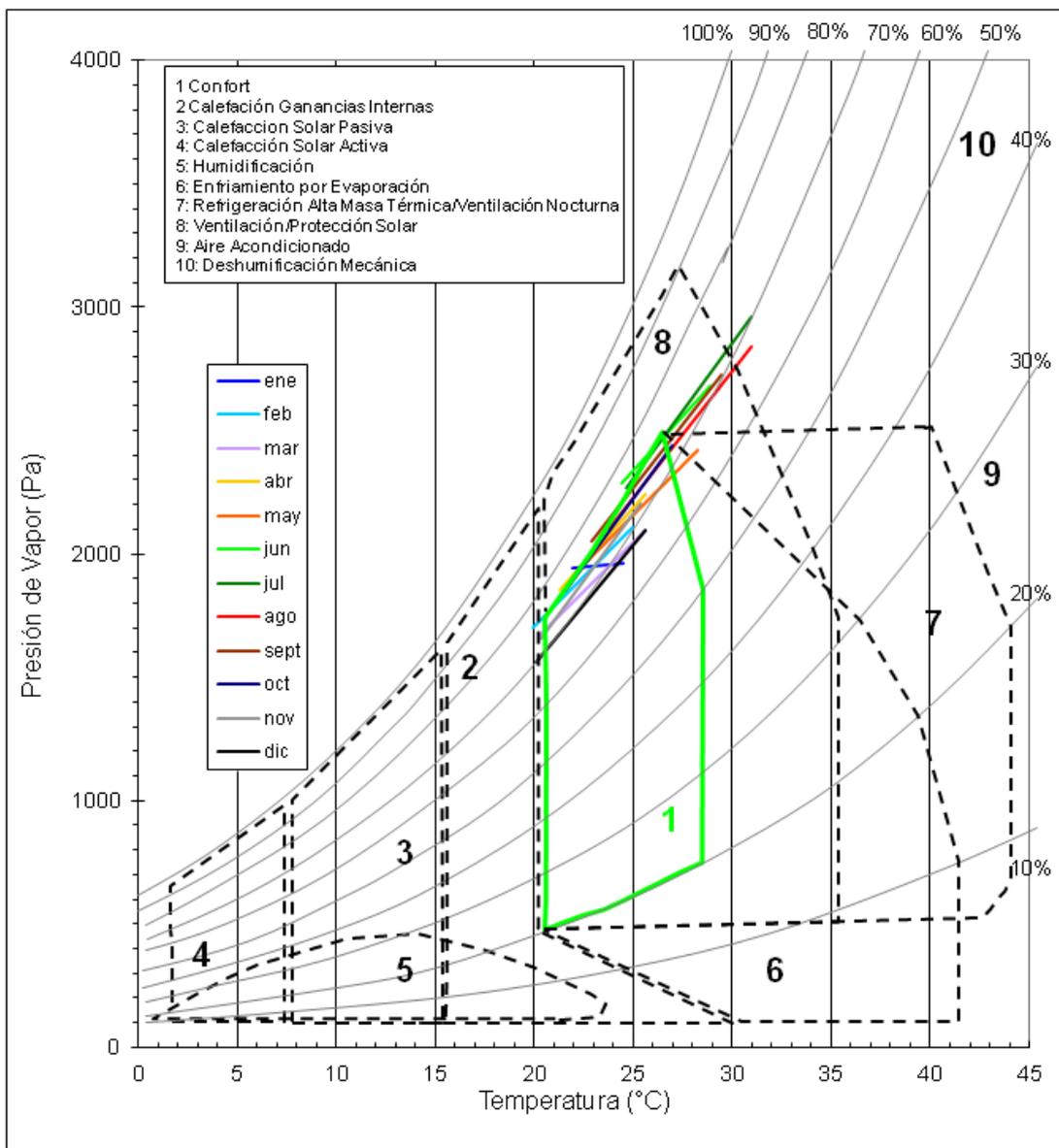


## Diagrama Bioclimático (Givoni)

Ubicación	<b>La Estrella</b>
Longitud (°)	16
Latitud (°)	28
Altitud (m)	22

### Datos Climático

Media mensual...	Ene.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Temp. Max. (°C)	24,48	24,96	25,6	25,63	28,22	28,89	30,99	30,99	29,42	26,95	25,36	25,63
HR Mín. (%)	64	67	64	68	63	67	66	63	66	69	68	64
Presión (Pa)	1965	2109	2099	2245	2421	2683	2961	2843	2724	2441	2206	2098
Temp. Mín. (°C)	21,96	19,92	20,27	21,29	22,12	24,39	24,69	23,79	22,92	21,5	20,36	20,1
HR Máx. (%)	74	73	70	73	72	75	73	71	73	72	69	66
Presión (Pa)	1940	1700	1671	1856	1924	2286	2268	2101	2052	1849	1657	1560



Lugar: **La Estrella**

Latitud:	28°	Longitud:	16°
Altitud:	22 m	Hora Meridiano:	

**Análisis Solar 2017**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Luz Solar</b>	<i>horas/día</i>											
real	6,20	6,80	6,70	6,80	7,50	7,70	8,60	8,20	6,20	6,50	6,10	6,10
max.	7,27	8,05	7,95	8,20	8,94	9,43	10,63	10,08	7,56	7,81	7,24	7,10
	85%	84%	84%	83%	84%	82%	81%	81%	82%	83%	84%	86%
<b>Radiación</b>	<i>Kwh/m²día</i>											
	3,81	4,60	5,97	6,67	6,22	7,53	6,80	6,15	5,90	4,74	3,77	3,72

**Análisis de Temperaturas 2017**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Extrema Máxima</b>	28,5	27,4	28,5	29,5	29,8	31,7	32,4	33	32,4	32,1	29,2	27,5
Diff.	3,8	2,7	3,3	3,3	3,8	4,6	4,7	4,7	5,5	5,7	3,9	2,9
<b>Media Máxima</b>	26,4	26,57	27,9	28,5	29,18	29,5	30,9	31,9	29,8	29,1	27,9	27,15
<b>Media</b>	24,7	24,74	25,235	26,16	26,18	27,085	27,75	28,35	26,95	26,44	25,35	24,635
<b>Media Mínima</b>	23	22,91	22,57	23,82	23,18	24,67	24,6	24,8	24,1	23,78	22,8	22,12
<b>Extrema Mínima</b>	20,1	20,3	19,6	21,1	21,5	23,45	23,9	23,2	22,8	22,1	22,5	21,7
<b>Media Ambiente</b>	18,4	19,2	19,1	19,4	19,8	21,2	22,6	24,1	22,8	22,7	21,4	20,1
Diff.	-4,6	-4,44	-5,635	-5,06	-4,68	-3,635	-3,85	-5,15	-4,15	-4,34	-2,85	-2,935

**Análisis de Precipitaciones**

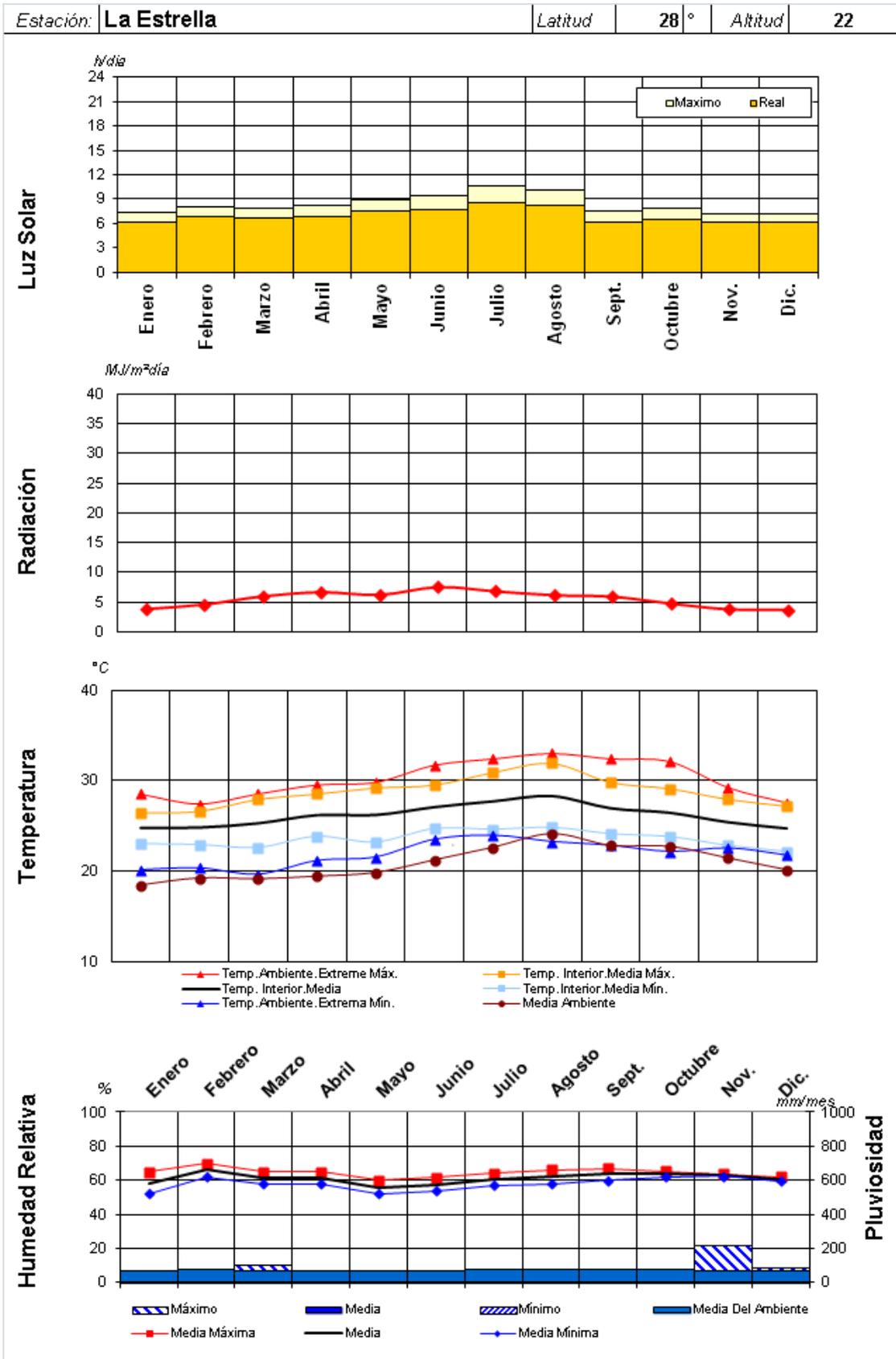
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Máximo</b>	47	61,8	101,2	35,6	6,7	1,9	1,5	1,6	19,2	53,7	212,8	83,8
<b>Media</b>	6,00	9,00	11,00	4,00	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	10,00	30,00	10,00
<b>Mínimo</b>												

**Análisis de Humedad 2017**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Media Máxima</b>	65	70	65	65	60	61	64	66	67	65	64	62
<b>Media</b>	59	66	62	62	56	58	61	62	64	64	63	61
<b>Media Mínima</b>	52	62	58	58	52	54	57	58	60	62	62	60
<b>Media Ambiente</b>	69	74	71	71	69	71	73	75	77	77	71	71

**Análisis del Viento**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Predominante</b>	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
<b>Exterior</b>	4,94	5,99	5,71	6,18	5,43	5,63	7,85	7,40	5,62	5,10	5,33	5,90
<b>Interior</b>	0,28	0,21	0,21	0,42	0,52	1,03	1,40	1,25	0,95	0,89	0,78	0,45

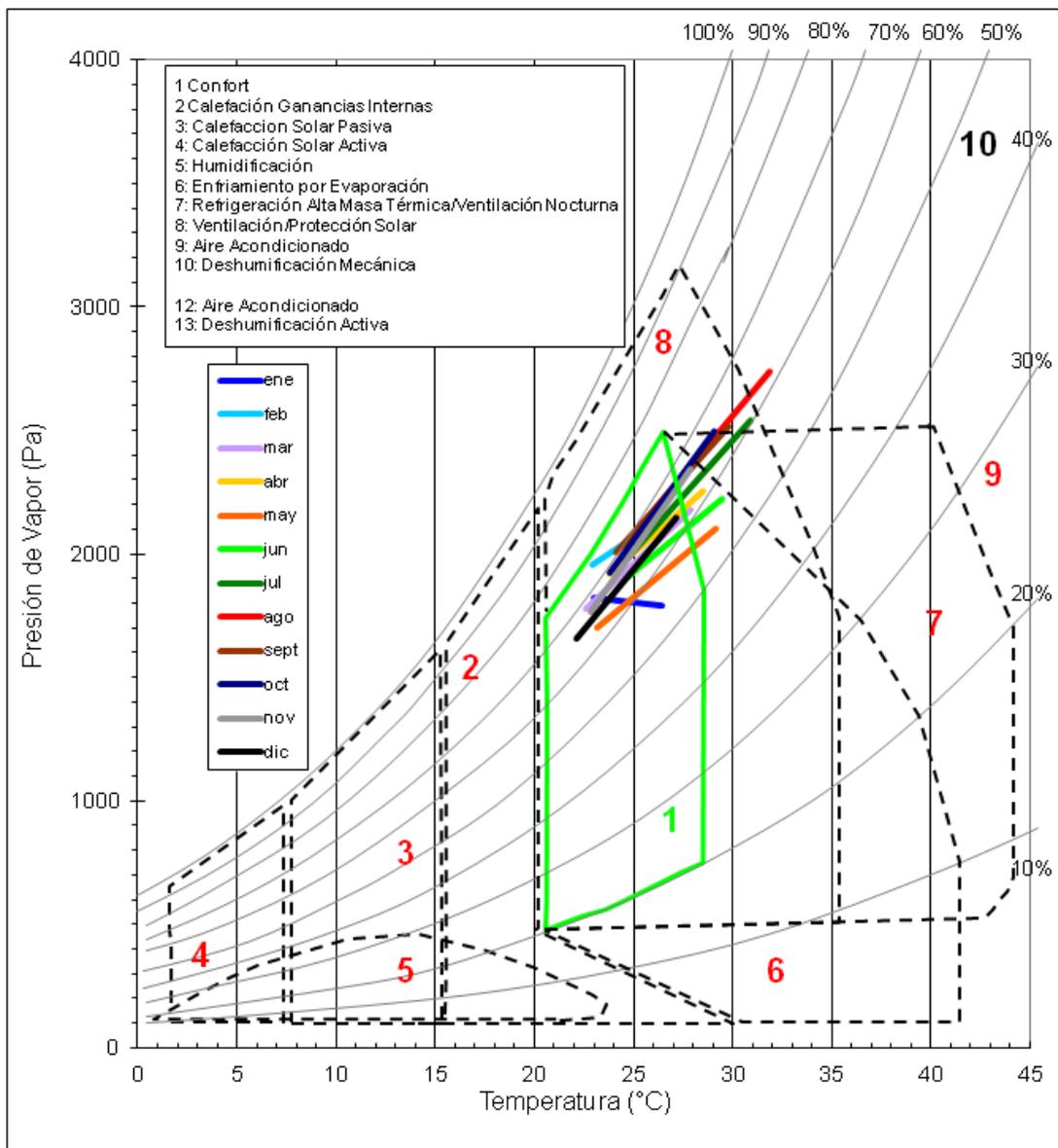


## Diagrama Bioclimático (Givoni)

Ubicación	<b>La Estrella</b>
Longitud (°)	16
Latitud (°)	28
Altitud (m)	22

### Datos Climáticos

Media mensual...	Ene.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Temp. Max. (°C)	26,4	26,57	27,9	28,5	29,18	29,5	30,9	31,9	29,8	29,1	27,9	27,15
HR Mín. (%)	52	62	58	58	52	54	57	58	60	62	62	60
Presión (Pa)	1788	2153	2178	2255	2103	2224	2544	2740	2515	2496	2346	2147
Temp. Mín. (°C)	23	22,91	22,57	23,82	23,18	24,67	24,6	24,8	24,1	23,78	22,8	22,12
HR Máx. (%)	65	70	65	65	60	61	64	66	67	65	64	62
Presión (Pa)	1824	1954	1777	1917	1703	1907	1978	2064	2009	1925	1764	1656



Lugar:	La Estrella											
	Latitud:	28									Longitud:	16
	Altitud:	22									Hora Meridiano:	

### Análisis Solar 2018

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Luz Solar</b>	<i>horas/día</i>											
real	6,20	6,80	6,70	6,80	7,50	7,70	8,60	8,20	6,20	6,50	6,10	6,10
max.	7,27	8,05	7,95	8,20	8,94	9,43	10,63	10,08	7,56	7,81	7,24	7,10
	85%	84%	84%	83%	84%	82%	81%	81%	82%	83%	84%	86%
<b>Radiación</b>	<i>Kwh/m²día</i>											
	4,09	4,40	5,75	6,38	5,67	6,97	7,80	7,06	6,25	4,69	3,58	3,88

### Análisis de Temperaturas 2018

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Extrema Máxima</b>	23,9	27,9	27,8	27,8	27,96	29,7	30,1	30,7	30,1	31,1	26,5	28,2
Diff.	2,2	4,1	3,9	3,1	3,2	5,1	3,3	3,6	2,5	3,2	2,6	5,6
<b>Media Máxima</b>	23,29	26,9	26,68	26,8	26,83	25,37	28,69	29,74	29,5	29,5	25,04	24,28
<b>Media</b>	21,7	23,79	23,875	24,7	24,725	24,6	26,83	27,105	27,575	27,905	23,93	22,58
<b>Media Mínima</b>	20,11	20,68	21,07	22,6	22,62	23,83	24,97	24,47	25,65	26,31	22,82	20,88
<b>Extrema Mínima</b>	20,1	19,2	20,7	21,8	21,89	22,8	24,5	25	24,58	25,84	22	19,98
<b>Media Ambiente</b>	18,4	19,2	19,1	19,4	19,8	21,2	22,6	24,1	22,8	22,7	21,4	20,1
Diff.	-1,6	-4,59	-3,175	-2,9	-2,835	-1,8	-2,33	-2,105	-2,995	-2,065	-1,93	-2,6

### Análisis de Precipitaciones

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Máximo</b>	47	61,8	101,2	35,6	6,7	1,9	1,5	1,6	19,2	53,7	212,8	83,8
<b>Media</b>	6,00	9,00	11,00	4,00	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	10,00	30,00	10,00
<b>Mínimo</b>												

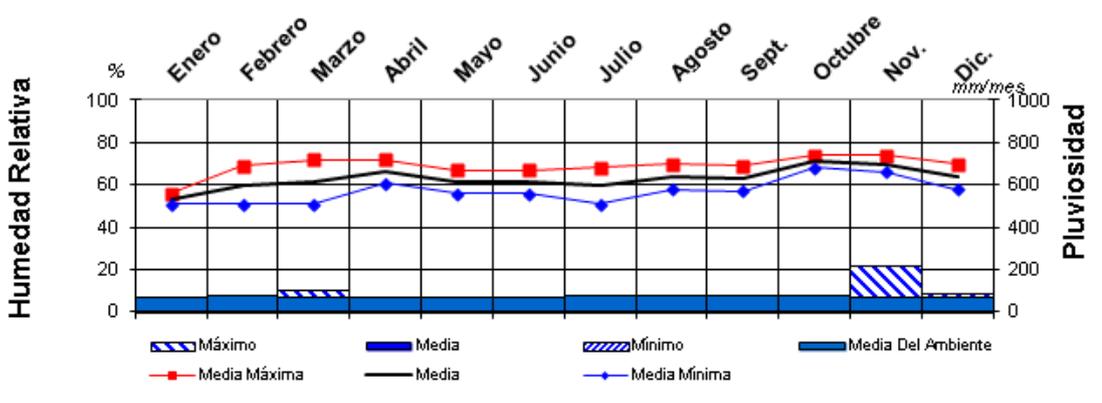
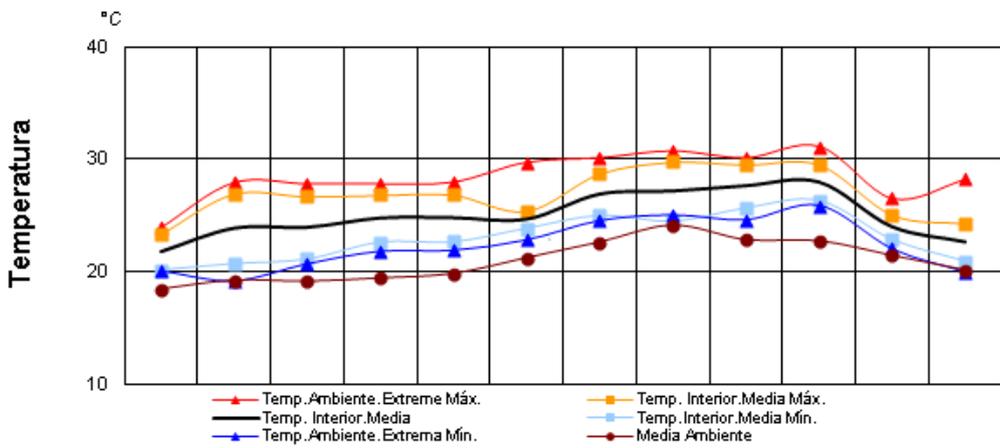
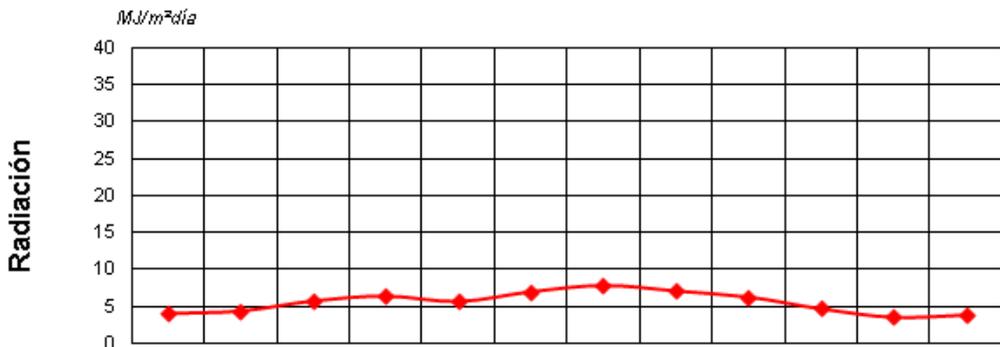
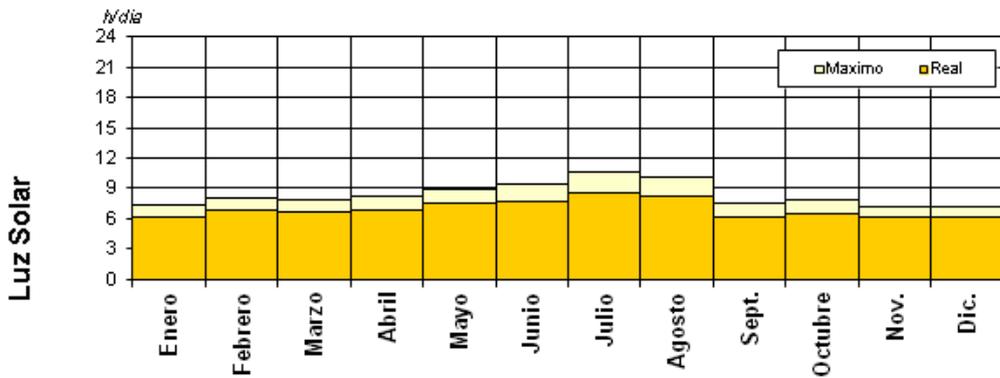
### Análisis de Humedad 2018

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Media Máxima</b>	56	69	72	72	67	67	68	70	69	74	74	70
<b>Media</b>	54	60	62	67	62	62	60	64	63	71	70	64
<b>Media Mínima</b>	51	51	51	61	56	56	51	58	57	68	66	58
<b>Media Ambiente</b>	69	74	71	71	69	71	73	75	77	77	71	71

### Análisis del Viento

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Predominante</b>	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
<b>Exterior</b>	4,94	5,99	5,71	6,18	5,43	5,63	7,85	7,40	5,62	5,10	5,33	5,90

Estación: **La Estrella** Latitud **28°** Altitud **22**

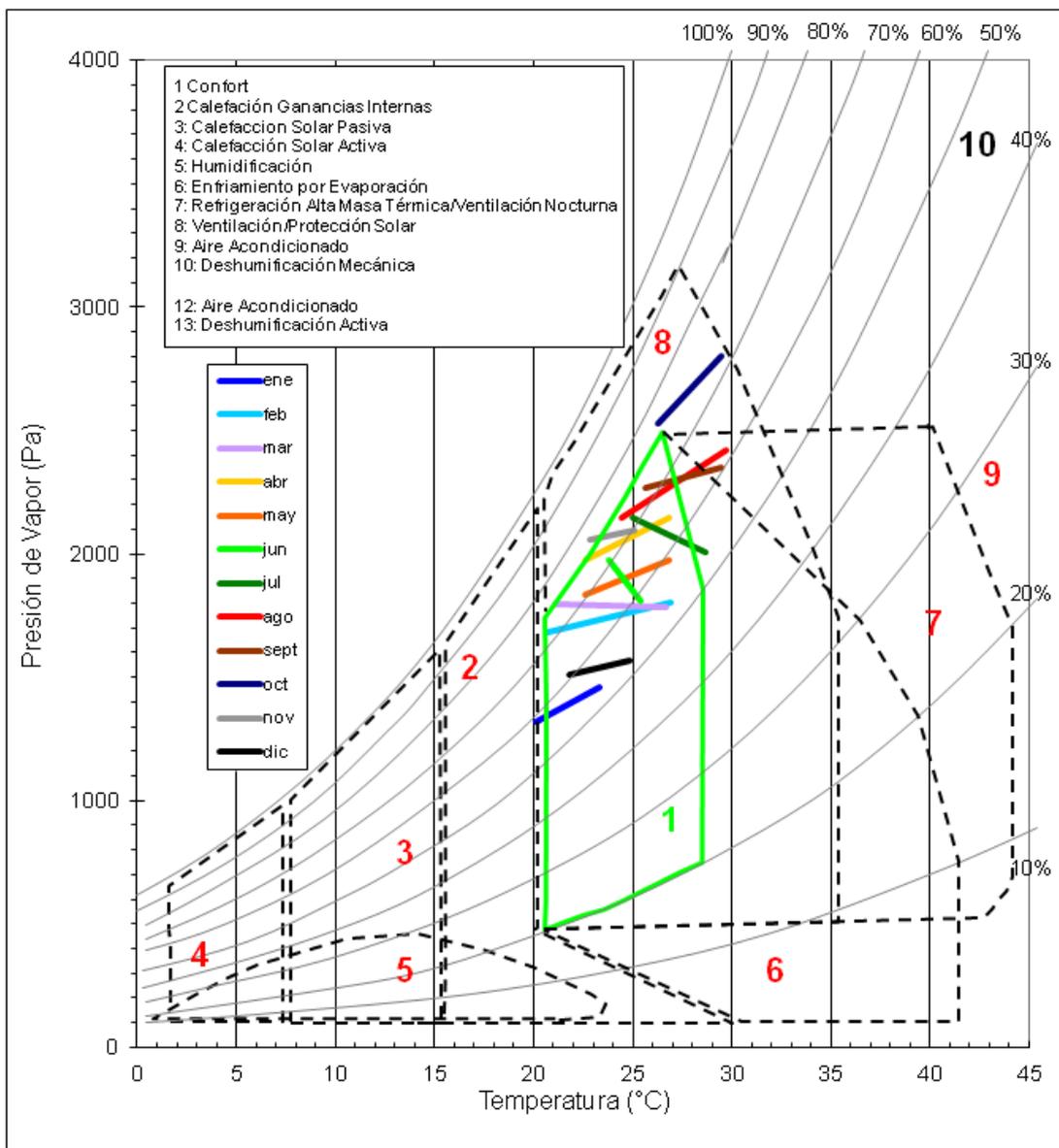


## Diagrama Bioclimático (Givoni)

Ubicación	La Estrella
Longitud (°)	16
Latitud (°)	28
Altitud (m)	22

### Datos Climático

Media mensual...	Ene.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Temp. Max. (°C)	23,29	26,9	26,68	26,8	26,83	25,37	28,69	29,74	29,5	29,5	25,04	24,87
HR Mín. (%)	51	51	51	61	56	56	51	58	57	68	66	50
Presión (Pa)	1457	1806	1783	2148	1975	1812	2005	2422	2348	2801	2094	1570
Temp. Mín. (°C)	20,11	20,68	21,07	22,6	22,62	23,83	24,97	24,47	25,65	26,31	22,82	21,8
HR Máx. (%)	56	69	72	72	67	67	68	70	69	74	74	58
Presión (Pa)	1317	1681	1797	1973	1838	1977	2148	2146	2270	2531	2055	1513



Lugar:	<b>La Estrella</b>													
Latitud:	28°						Longitud:						16°	
Altitud:	22 m						Hora Meridiano:							

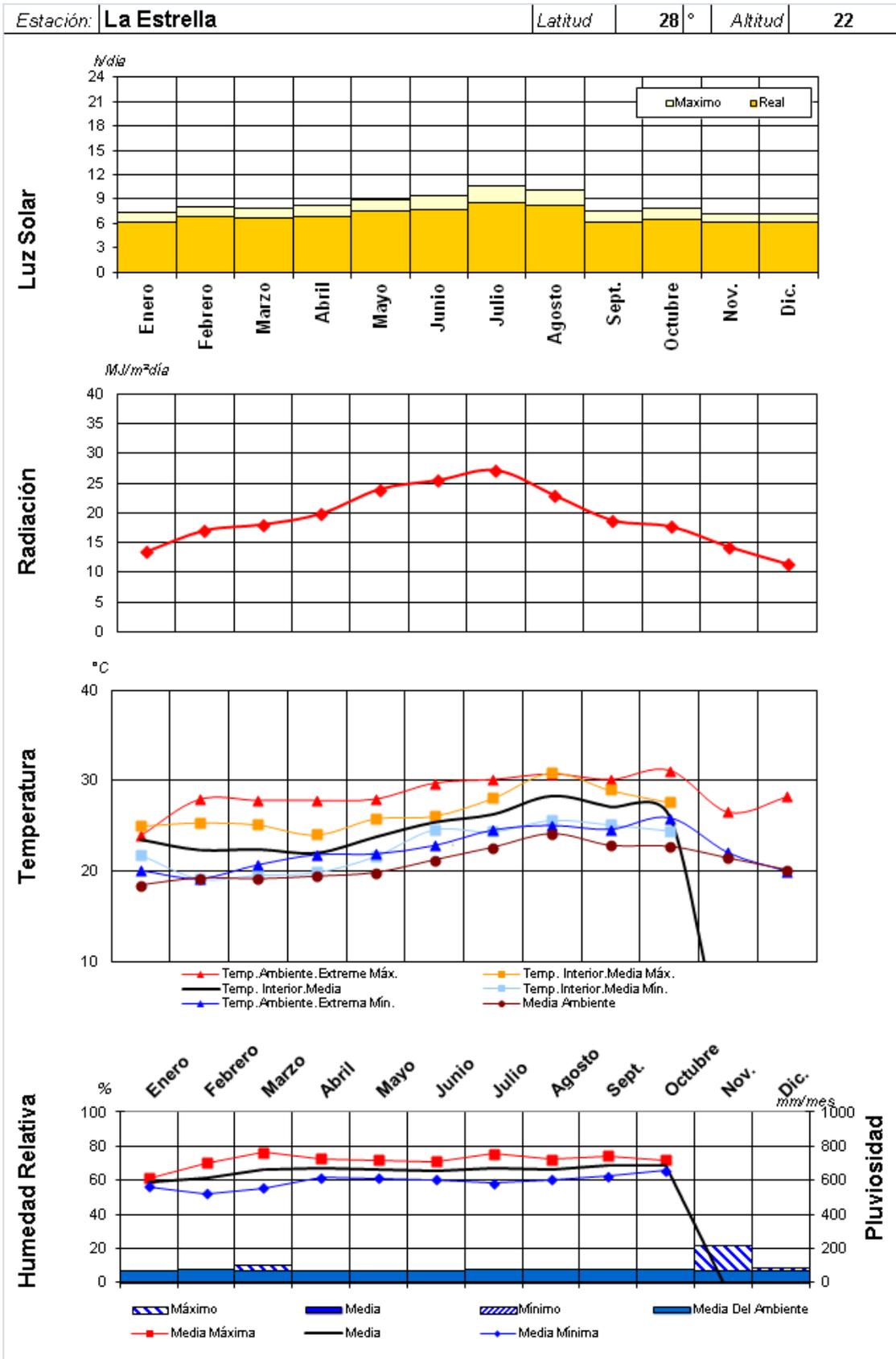
Análisis Solar 2019												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Luz Solar</b>	<i>horas/día</i>											
real	6,20	6,80	6,70	6,80	7,50	7,70	8,60	8,20	6,20	6,50	6,10	6,10
max.	7,27	8,05	7,95	8,20	8,94	9,43	10,63	10,08	7,56	7,81	7,24	7,10
	85%	84%	84%	83%	84%	82%	81%	81%	82%	83%	84%	86%
<b>Radiación</b>	<i>MJ/m²día</i>											
	13,44	17,00	17,99	19,82	23,91	25,40	27,05	22,85	18,67	17,62	14,20	11,35

Análisis de Temperaturas 2019													°C
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.	
<b>Extrema Máxima</b>	23,9	27,9	27,8	27,8	27,96	29,7	30,1	30,7	30,1	31,1	26,5	28,2	
Diff.	0,5	5,6	5,5	5,9	4,3	4,4	3,9	2,5	3,1	5,1	26,5	28,2	
<b>Media Máxima</b>	24,999	25,3772	25,142	24,04	25,814	26,102	28,07	30,878	28,961	27,6301			
<b>Media</b>	23,409	22,2672	22,337	21,94	23,709	25,332	26,21	28,243	27,036	26,0351	0	0	
<b>Media Mínima</b>	21,819	19,1572	19,532	19,84	21,604	24,562	24,35	25,608	25,111	24,4401			
<b>Extrema Mínima</b>	20,1	19,2	20,7	21,8	21,89	22,8	24,5	25	24,58	25,84	22	19,98	
<b>Media Ambiente</b>	18,4	19,2	19,1	19,4	19,8	21,2	22,6	24,1	22,8	22,7	21,4	20,1	
Diff.	-3,3092	-3,06717	-1,6371	-0,1381	-1,8194	-2,5315	-1,7095	-3,2429	-2,4559	-0,195114	22	19,98	

Análisis de Precipitaciones													mm/mes
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.	
<b>Máximo</b>	47	61,8	101,2	35,6	6,7	1,9	1,5	1,6	19,2	53,7	212,8	83,8	
<b>Media</b>	6,00	9,00	11,00	4,00	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	10,00	30,00	10,00	
<b>Mínimo</b>													

Análisis de Humedad 2019													%
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.	
<b>Media Máxima</b>	61	70	77	73	72	71	75	72	74	72			
<b>Media</b>	59	61	66	67	67	66	67	66	68	69	0	0	
<b>Media Mínima</b>	56	52	56	62	61	60	58	60	62	66			
<b>Media Ambiente</b>	69	74	71	71	69	71	73	75	77	77	71	71	

Análisis del Viento													Dirección y velocidad: m/s
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.	
<b>Predominante</b>	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
<b>Exterior</b>	4,94	5,99	5,71	6,18	5,43	5,63	7,85	7,40	5,62	5,10	5,33	5,90	
<b>Interior</b>	0,28	0,21	0,21	0,42	0,52	1,03	1,40	1,25	0,95	0,89	0,78	0,45	

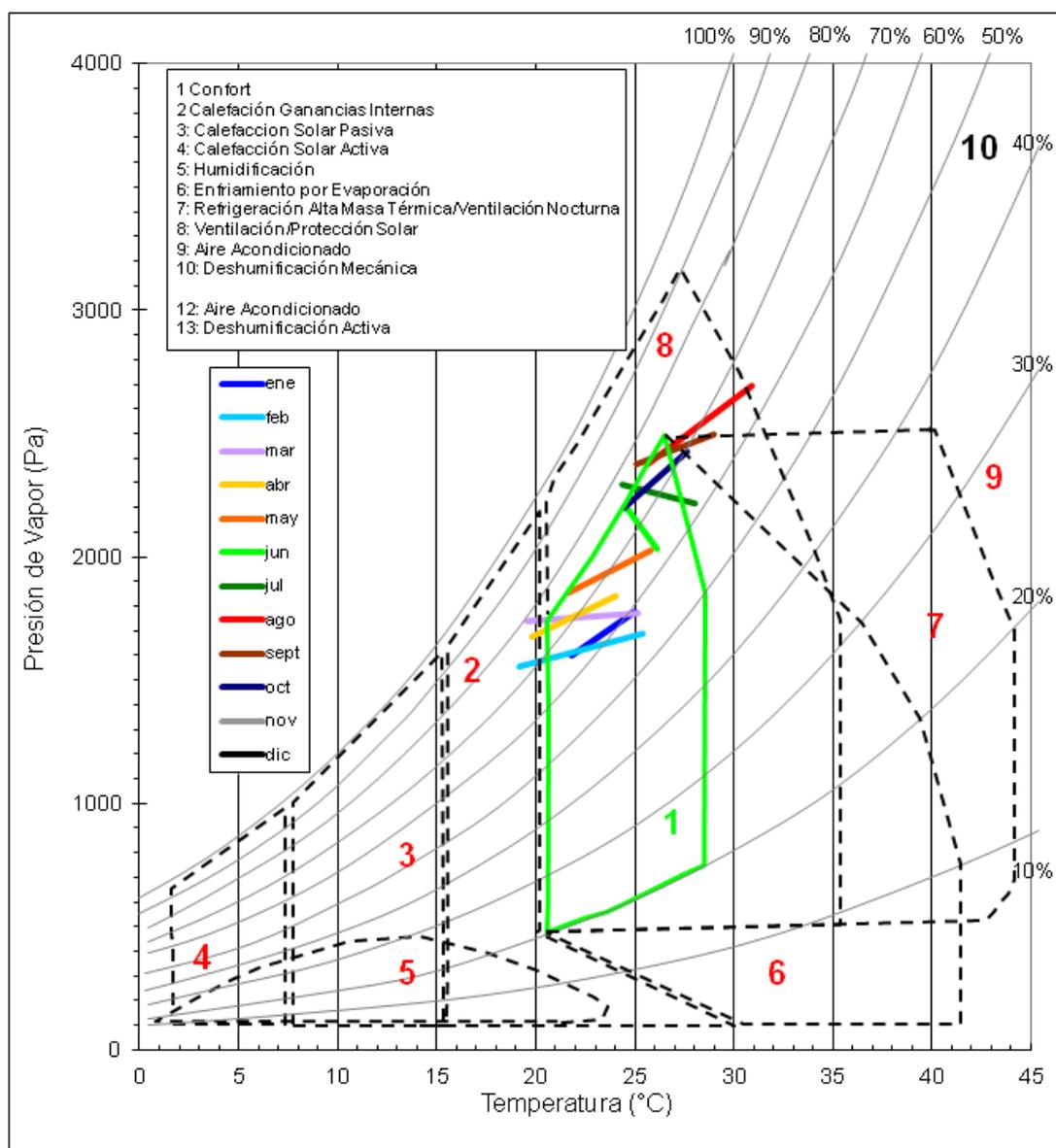


## Diagrama Bioclimático (Givoni)

Ubicación	<b>La Estrella</b>
Longitud (°)	16
Latitud (°)	28
Altitud (m)	22

### Datos Climáticos

Media mensual...	Ene.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Temp. Max. (°C)	25	25,38	25,14	24,04	25,81	26,1	28,07	30,88	28,96	27,63	0	0
HR Mín. (%)	56	52	56	62	61	60	58	60	62	66	0	0
Presión (Pa)	1780	1689	1773	1838	2027	2035	2215	2696	2495	2430	0	0
Temp. Mín. (°C)	21,82	19,16	19,53	19,84	21,6	24,56	24,35	25,61	25,11	24,44	0	0
HR Máx. (%)	61	70	77	73	72	71	75	72	74	72	0	0
Presión (Pa)	1600	1556	1737	1677	1857	2196	2296	2379	2373	2196	0	0



Al analizar las series nos damos cuenta que las medias máximas se sitúan por encima de los 26° de referencia sobre todo en los meses más cálidos, debido probablemente a 2 factores como son la falta de ventilación diurna y el diseño bioclimático de la vivienda que absorbe gran cantidad de energía, principalmente a través de sus fachadas Sur y Oeste. Es reseñable como la amplitud térmica va variando desde las primeras graficas de la serie has acortarse en las últimas anualidades probablemente debido a una mayor interacción de los habitantes con la vivienda. Los valores de humedad relativa se sitúan en la parte alta del segmento alcanzando valores medios superiores al 75% típico del entorno donde se sitúan y su cercanía al mar.