

# Proyecto Fin de Grado

## Ingeniería de la Energía

### Análisis Comparativo del funcionamiento de plantas fotovoltaicas fijas y con seguimiento en dos ejes localizadas en Sevilla

Autor: Francisco Javier Expósito Jaramillo

Tutor: Isidoro Lillo Bravo

Miguel Larrañeta Gómez- Caminero

**Dpto. Ingeniería Energética**  
**Escuela Técnica Superior de Ingeniería**  
**Universidad de Sevilla**

Sevilla, 2019





Proyecto Fin de Grado  
Ingeniería de la Energía

# **Análisis Comparativo del funcionamiento de plantas fotovoltaicas fijas y con seguimiento en dos ejes localizadas en Sevilla**

Autor:

Francisco Javier Expósito Jaramillo

Tutor:

Isidoro Lillo Bravo

Miguel Larrañeta Gómez - Caminero

Profesor Contratado Doctor

Dpto. Ingeniería Energética

Escuela Técnica Superior de Ingeniería

Universidad de Sevilla

Sevilla, 2019



Proyecto Fin de Carrera: **Análisis Comparativo del funcionamiento de plantas fotovoltaicas fijas y con seguimiento en dos ejes localizadas en Sevilla**

Autor: Francisco Javier Expósito Jaramillo

Tutor: Isidoro Lillo Bravo  
Miguel Larrañeta Gómez - Caminero

El tribunal nombrado para juzgar el Proyecto arriba indicado, compuesto por los siguientes miembros:

Presidente:

Vocales:

Secretario:

Acuerdan otorgarle la calificación de:

Sevilla, 2019

El secretario del Tribunal



*A mi familia*  
*A mis amigos*

<b>Índice</b>	<b>8</b>
Índice de Tablas	10
Índice de Figuras	12
<b>Notación</b>	<b>14</b>
<b>Introducción</b>	<b>16</b>
<b>Objeto</b>	<b>19</b>
<b>Línea de estudio</b>	<b>20</b>
<b>Resumen</b>	<b>22</b>
<b>1 Descripción de las instalaciones</b>	<b>24</b>
1.1 EFV Cantillana	24
1.1.1 Inversor	24
1.1.2 Módulo fotovoltaico	25
1.1.3 Estructura	29
1.1.4 Distribución EFV Cantillana	29
1.2 EFV Aznalcázar	30
1.2.1 Inversor	30
1.2.2 Módulo fotovoltaico	31
1.2.3 Estructura	34
1.2.4 Distribución EFV Aznalcázar	34
<b>2 Análisis comparativo</b>	<b>35</b>
2.1 Emplazamiento	35
2.1.1 EFV Cantillana	35
2.1.2 EFV Aznalcázar	36
2.1.3 Comparación del emplazamiento	37
2.1.4 Comparación histórica de la climatología	38
2.1.5 Cielo nublado, sol y días de precipitación	40
2.1.6 Temperaturas máximas	42
2.1.7 Comparación de las características climatológicas	44
2.1.8 Comparación de la climatología año 2018	47
2.1.9 Conclusiones comparativas	50
2.2 Mantenimiento	51
2.2.1 Mantenimiento Preventivo	51
2.2.2 Mantenimiento Correctivo	56
2.2.3 Actuaciones correctivas EFV Cantillana Año 2018	63
2.3 Producción año 2018	67
2.3.1 EFV Cantillana	67
2.3.2 EFV Aznalcázar	69
2.4 Comparativa y análisis de producción y radiación diaria	70
2.4.1 Comparativa diaria con climatología favorable	70
2.4.2 Climatología favorable	70
2.4.3 Comparativa producción y radiación	75



2.4.4	Comparativa diaria con climatología desfavorable	81
2.4.5	Climatología desfavorable	81
2.4.6	Comparativa producción y radiación	84
2.5	Comparativa y análisis de producción y radiación anual año 2018	87
2.5.1	Comparativa anual real	88
2.5.2	Comparativa anual AEmáx	93
2.5.3	Comparativa anual Fmáx	96
<b>3</b>	<b>Conclusiones</b>	<b>99</b>
<b>4</b>	<b>Líneas de trabajo futuro</b>	<b>101</b>
	<b>Bibliografía</b>	<b>102</b>
	<b>Anexos</b>	<b>104</b>
	ANEXO I	105
	ANEXO II	118
	ANEXO III	131
	ANEXO IV	142
	ANEXO V	158
	ANEXO VI	165

# Índice de Tablas

---

Tabla 1–1 Características técnicas Inversor Power 100kW	25
Tabla 1–2 Características técnicas STP-235	26
Tabla 1–3 Características técnicas CSI-210	27
Tabla 1–4 Características técnicas 6SP30-270	28
Tabla 1–5 Características técnicas Inversor Conergy 100 kW	30
Tabla 1–6 Características técnicas STP-200	31
Tabla 1–7 Características técnicas ST-170	32
Tabla 2–1 Diferencias de temperaturas y precipitaciones	44
Tabla 2–2 Diferencias de días de sol, días parcialmente nublados y nublado	45
Tabla 2–3 Rango de temperaturas máximas EFV Cantillana	46
Tabla 2–4 Rango de temperaturas máximas EFV Aznalcázar	46
Tabla 2–5 Diferencia rango de temperaturas	47
Tabla 2–6 Diferencia radiación promedia mensual	49
Tabla 2–7 Diferencia temperatura mensual	49
Tabla 2–8 Plan de mantenimiento anual. Cronograma	53
Tabla 2–9 Plan de mantenimiento anual aplicable a las distintas instalaciones	55
Tabla 2–10 Leyenda de averías en seguidores	56
Tabla 2–11 Leyenda de averías en inversores	56
Tabla 2–12 Actuaciones correctivas en seguidores EFV Aznalcázar	59
Tabla 2–13 Actuaciones correctivas en inversores EFV Aznalcázar	61
Tabla 2–14 Tiempo de parada equivalente instalaciones EFV Aznalcázar	62
Tabla 2–15 Actuaciones correctivas en inversores EFV Cantillana	65
Tabla 2–16 Tiempo de parada equivalente instalaciones EFV Cantillana	66
Tabla 2–17 Producción instalaciones 1-9	67
Tabla 2–18 Producción instalaciones 10-18	67
Tabla 2–19 Producción instalaciones 19-27	68
Tabla 2–20 Producción instalaciones 28-36	68
Tabla 2–21 Producción instalaciones 1-9	69
Tabla 2–22 Producción instalaciones 10-18	69
Tabla 2–23 Radiación células fijas y temperatura ambiente	71
Tabla 2–24 Diferencia de radiación y temperatura ambiente	75
Tabla 2–25 Producción promedia instalaciones fijas y seguidores	77
Tabla 2–26 Diferencia de producción y radiación entre ambas tipologías de instalaciones	78
Tabla 2–27 Ganancia de producción y radiación con climatología favorable	81

Tabla 2–28 Radiación células fijas y temperatura ambiente	82
Tabla 2–29 Diferencia de radiación y temperatura ambiente	83
Tabla 2–30 Producción promedia instalaciones fijas y seguidores	84
Tabla 2–31 Diferencia de producción y radiación entre ambas tipologías de instalaciones	85
Tabla 2–32 Ganancia de producción y radiación con climatología desfavorable	86
Tabla 2–33 Producción y radiación de ambas tipologías de instalaciones	90
Tabla 2–34 Incremento de producción y radiación	91
Tabla 2–35 Incremento de producción AEmáx	94
Tabla 2–36 Ganancia de producción caso AEmáx frente al caso real	94
Tabla 2–37 Incremento de producción Fmáx	97
Tabla 2–38 Ganancia de producción caso Fmáx frente al caso real	97
Tabla 0–1 Tabla distribución EFV Cantillana	141
Tabla 0–2 Tabla distribución EFV Aznalcázar	157
Tabla 0–3 Tabla producción horaria instalaciones fijas 03/07/2018	159
Tabla 0–4 Tabla producción horaria instalaciones fijas 20/07/2018	160
Tabla 0–5 Tabla producción horaria instalaciones fijas 25/07/2018	161
Tabla 0–6 Tabla producción horaria instalaciones seguidor 03/07/2018	162
Tabla 0–7 Tabla producción horaria instalaciones seguidor 20/07/2018	163
Tabla 0–8 Tabla producción horaria instalaciones seguidor 25/07/2018	164
Tabla 0–9 Tabla producción y radiación diaria instalaciones de estructura seguidor a doble eje	178
Tabla 0–10 Tabla producción y radiación diaria instalaciones de estructura fija	191
Tabla 0–11 Cálculo de incremento de producción y radiación de las instalaciones de seguidor a doble eje respecto a las fijas	199

# Índice de Figuras

---

Figura 0-1. Evolución histórica de la generación eléctrica en España	16
Figura 0-2. Porcentaje de energía producida en 2018 con las distintas fuentes de energía	17
Figura 0-3. Evolución entre 2008 y 2017 de la potencia instalada en España	17
Figura 1-1. Inversor Power 100kW	24
Figura 1-2. Curva I-V STP-235	26
Figura 1-3. Curva I-V CSI-210	27
Figura 1-4. Curva I-V 6SP30-270	28
Figura 1-5. Estructura Fija EFV Cantillana	29
Figura 1-6. Inversor Conergy 100 kW	30
Figura 1-7. Curva I-V STP-200	32
Figura 1-8. Curva I-V ST-170	33
Figura 1-9. Estructura a 2 ejes EFV Aznalcázar	34
Figura 2-1. Ubicación EFV Cantillana	35
Figura 2-2. Ubicación EFV Aznalcázar	36
Figura 2-3. Distancia EFV Cantillana – EFV Aznalcázar	37
Figura 2-4. Temperaturas medias y precipitaciones EFV Cantillana	38
Figura 2-5. Temperaturas medias y precipitaciones EFV Aznalcázar	39
Figura 2-6. Cielo nublado, sol y días de precipitación EFV Cantillana	40
Figura 2-7. Cielo nublado, sol y días de precipitación EFV Aznalcázar	41
Figura 2-8. Temperaturas máximas EFV Cantillana	42
Figura 2-9. Temperaturas máximas EFV Aznalcázar	43
Figura 2-10. Evolución de la radiación célula 30° en ambos emplazamientos año 2018	48
Figura 2-11. Evolución de la temperatura en ambos emplazamientos año 2018	48
Figura 2-12. Radiación células fijas 03/07/2018	72
Figura 2-13. Radiación células fijas 20/07/2018	72
Figura 2-14. Radiación células fijas 25/07/2018	73
Figura 2-15. Temperatura ambiental 03/07/2018	73
Figura 2-16. Temperatura ambiental 20/07/2018	74
Figura 2-17. Temperatura ambiental 25/07/2018	74
Figura 2-18. AP frente AI día 03/07/2018	79
Figura 2-19. AP frente AI día 20/07/2018	79
Figura 2-20. AP frente AI día 25/07/2018	80
Figura 2-21. Radiación células fijas 04/01/2018	82
Figura 2-22. Temperatura ambiental 04/01/2018	83

Figura 2-23. AP frente AI día 03/07/2018	86
Figura 2-24. Evolución anual de la producción promedia de las instalaciones de seguidor a 2 ejes	88
Figura 2-25. Evolución anual de la producción promedia de las instalaciones de estructura fija	88
Figura 2-26. AP frente AI año 2018	89
Figura 2-27. Comparativa producción mensual	90
Figura 2-28. ganancia de producción mensual	91
Figura 2-29. Ganancia de radiación mensual	92
Figura 2-30. AP frente AI año 2018 AEmáx	93
Figura 2-31. Ganancia de producción caso AEmáx frente al caso real	95
Figura 2-32. AP frente AI año 2018 Fmáx	96
Figura 2-33. pérdida de producción caso Fmáx frente al caso real	98
Figura 0-1. Producción enero EFV Cantillana	106
Figura 0-2. Producción febrero EFV Cantillana	107
Figura 0-3. Producción marzo EFV Cantillana	108
Figura 0-4. Producción abril EFV Cantillana	109
Figura 0-5. Producción mayo EFV Cantillana	110
Figura 0-6. Producción junio EFV Cantillana	111
Figura 0-7. Producción julio EFV Cantillana	112
Figura 0-8. Producción agosto EFV Cantillana	113
Figura 0-9. Producción septiembre EFV Cantillana	114
Figura 0-10. Producción octubre EFV Cantillana	115
Figura 0-11. Producción noviembre EFV Cantillana	116
Figura 0-12. Producción diciembre EFV Cantillana	117
Figura 0-13. Producción enero EFV Aznalcázar	119
Figura 0-14. Producción febrero EFV Aznalcázar	120
Figura 0-15. Producción marzo EFV Aznalcázar	121
Figura 0-16. Producción abril EFV Aznalcázar	122
Figura 0-17. Producción mayo EFV Aznalcázar	123
Figura 0-18. Producción junio EFV Aznalcázar	124
Figura 0-19. Producción julio EFV Aznalcázar	125
Figura 0-20. Producción agosto EFV Aznalcázar	126
Figura 0-21. Producción septiembre EFV Aznalcázar	127
Figura 0-22. Producción octubre EFV Aznalcázar	128
Figura 0-23. Producción noviembre EFV Aznalcázar	129
Figura 0-24. Producción diciembre EFV Aznalcázar	130

AI	Diferencia de radiación
AP	Diferencia de producción
°C	Grados Celsius
EFV	Emplazamiento Fotovoltaico
FF	Factor de forma o de relleno
I	Intensidad
Imp	Intensidad punto de máxima potencia
Isc	Intensidad corriente continua
kW	Kilovatio
m	Metros
mm	Milímetros
PFV	Planta Fotovoltaica
Pmax	Potencia máxima
PR	Performance Ratio
REE	Red eléctrica española
Rs	Resistencia en serie
Rp	Resistencia en paralelo
SCADA	Supervisión, Control y Adquisición de Datos
STC	Condiciones de prueba estándar
T <sup>a</sup>	Temperatura
V	Tensión
Vmp	Tensión punto de máxima potencia
Voc	Tensión circuito abierto



# Introducción

La evolución histórica de generación eléctrica en España ha indicado una disminución en el uso de fuentes de energías convencionales para la producción de energía eléctrica. Mientras que en 1980 las principales fuentes de producción de energía eléctrica residían fundamentalmente en las centrales térmicas, ciclo combinado y nuclear, dejando únicamente como recurso renovable la energía hidráulica, la cual ha sufrido una evolución muy constante desde los años 60, por el limitado recurso hidráulico español.

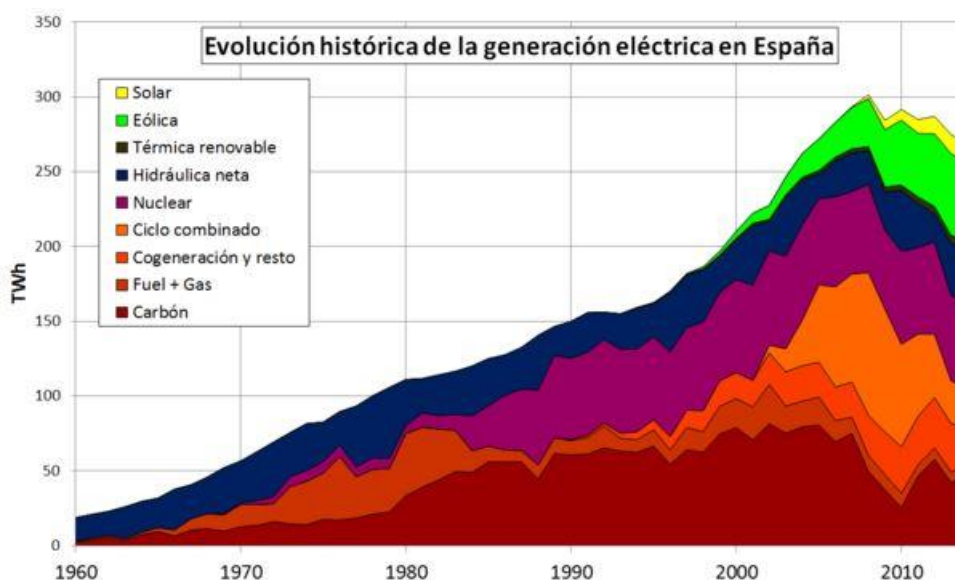


Figura 0-1. Evolución histórica de la generación eléctrica en España <sup>1</sup>

En los últimos años, la preocupación social por el cambio climático ha llevado a los gobernantes de los distintos países a realizar acuerdos y planes de actuación para los próximos años, con el fin de asentar y apostar por energías renovables y limpias.

Las energías renovables ya no presentan un recurso complementario en el panorama energético español, según la información que ha sido facilitada por de eléctrica española (REE), ya que hoy en día se encuentra disponible el cierre de energía producida durante el año 2018.

Si es cierto que la energía nuclear viene ocupando el primer lugar del panorama energético español durante hace muchos años, las energías renovables van ganando posiciones y entre todas las tecnologías han sumado el 40% de la energía total producida durante el año 2018. De estas, la energía eólica cubre prácticamente el 20% de la energía total producida, mientras que la energía solar fotovoltaica cubre únicamente el 3%.

<sup>1</sup>Fuente: Red eléctrica española (REE). Referencia bibliográfica 1



1º	Nuclear	21,4%
2º	Eólica	19,8%
3º	Carbón	14,5%
4º	Hidráulica	13,7%
5º	Cogeneración	11,6%
6º	Ciclo combinado gas	10,8%
7º	Solar fotovoltaica	3,0%
8º	Solar térmica	1,8%
9º	Otras renovables	1,7%
10º	Otras no renovables	1,7%

Figura 0-2. Porcentaje de energía producida en 2018 con las distintas fuentes de energía <sup>2</sup>

La aparente estabilidad de la potencia instalada en España en el conjunto de las centrales eléctricas españolas va a ser significativamente alterada a partir del año 2019, por distintos acontecimientos que ya están en curso.

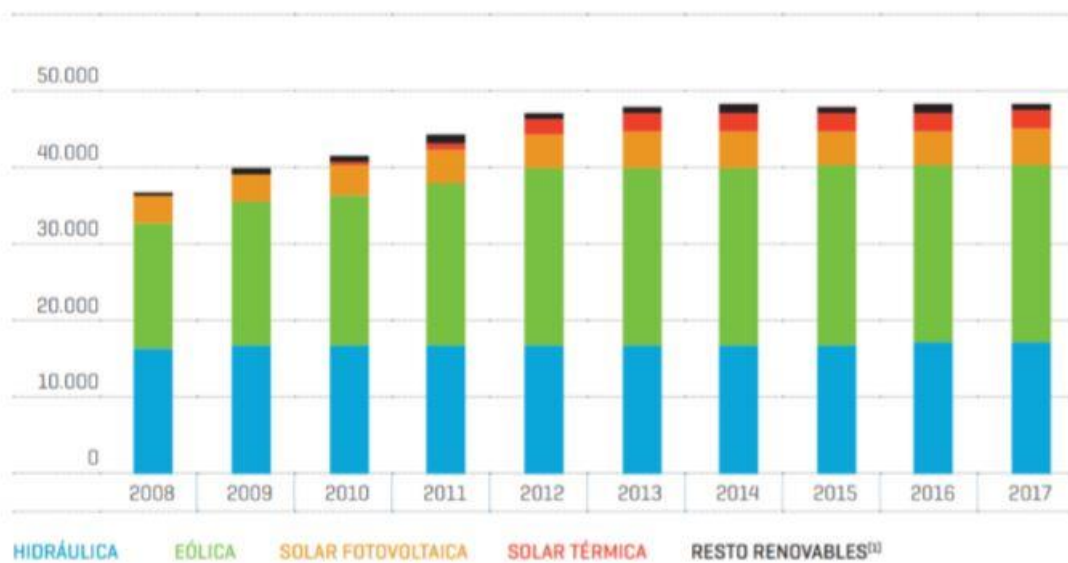


Figura 0-3. Evolución entre 2008 y 2017 de la potencia instalada en España <sup>3</sup>

<sup>2</sup>Fuente: Red eléctrica española (REE). Referencia bibliográfica 1

<sup>3</sup>Fuente: Red eléctrica española (REE). Referencia bibliográfica 1

Así, el nuevo impulso que están tomando las energías renovables después del parón que se ha experimentado desde el año 2012 permitirá continuar aumentando su contribución al mercado eléctrico español. Solo contando con el resultado de las subastas celebradas por el gobierno el 17 de mayo y el 26 de julio de 2017, es inminente la próxima conexión de más de 8000 MW de eólica y fotovoltaica.

Pero adicionalmente hay otros muchos proyectos de energías renovables que se están planificando sin subvenciones de ningún tipo, con la expectativa de que el precio del mercado eléctrico permitirá obtener una retribución suficiente por la energía producida para rentabilizar las inversiones. Como ejemplo, se han presentado avales para construir en España más de 23000 MW de plantas fotovoltaicas en los próximos años, lo que multiplicaría por cinco la potencia instalada en este tipo de centrales eléctricas.

Simultáneamente, la generación eléctrica con combustibles fósiles empezará a descender rápidamente en los próximos años, tomando en consideración los cierres anunciados por varias empresas propietarias de centrales eléctricas. Está previsto que nueve de las catorce centrales de carbón existentes en España cierren antes de finales de 2020. Aunque el impacto no será tan visible a corto plazo, los responsables políticos y las empresas propietarias también están comenzando a valorar una posible fecha de cierre de las centrales nucleares existentes, lo que retiraría otra importante fuente de producción de electricidad.

En el mundo de la energía fotovoltaica siempre ha existido un debate entre la rentabilidad de una instalación fotovoltaica de estructura fija y una instalación fotovoltaica de estructura con seguidor solar a doble eje.

La teoría siempre ha indicado que las instalaciones con seguidor solar a doble eje incrementan la producción un 35% respecto a las instalaciones de estructura fija, pero presentan el inconveniente de aumentar los costes de construcción un 20%. Esto es desde el punto de vista ideal, pero ¿Qué ocurre realmente?, si tenemos en cuenta que el porcentaje de producirse una avería en las instalaciones de seguidor a doble eje es mayor que en instalaciones fijas, al poseer éstas equipos de seguimiento, puede ocurrir que este incremento de producción se vea afectado por las indisponibilidades de los equipos. Además, a medida que transcurre la vida de las instalaciones fotovoltaicas la probabilidad de que los equipos de seguimiento comiencen a mostrar fallos, aumenta considerablemente. ¿Es realmente rentable la tecnología de seguidores a doble eje respecto estructura fija al final de la vida útil? La respuesta a esta pregunta es inviable hoy día, ya que las instalaciones fotovoltaicas comenzaron a instalarse recientemente, y escasas son las plantas donde se haya finalizado la vida útil de la misma. Sin embargo, se puede comenzar a estudiar casos y comparar plantas ya construidas transcurridos unos años desde su instalación, de forma que, se obtengan conclusiones y se realice un debate con datos reales sobre la rentabilidad en ganancia de producción de un tipo de tecnología respecto a otra. Por tanto, interesante es realizar una comparativa de instalaciones idénticas con la única diferencia en el sistema de seguimiento.

El objeto de este estudio es el análisis comparativo del funcionamiento de 54 instalaciones fotovoltaicas construidas en el año 2008 de 100 kW cada una, de las cuales 18 instalaciones son de estructura de seguimiento solar a doble eje y 36 instalaciones de estructura fija con orientación sur inclinada a 30°, todas ellas localizadas en la provincia de Sevilla. La comparación se realizará durante el décimo año de vida de las instalaciones (2018) para observar las ventajas e inconvenientes que presenta cada una de las instalaciones respecto a las demás desde el punto de vista de la producción y radiación, así como desde el punto de vista del mantenimiento mediante el análisis de averías. Para ello, se tendrán en cuenta las averías más comunes (Motores, inversores...) y como afectan a la producción.

Adicionalmente, en este estudio se realiza la comparación del tipo de mantenimiento preventivo llevado a cabo en cada uno de los tipos de instalaciones de cara a reducir el número de averías, es de vital importancia que las instalaciones a comparar hayan estado sometidas al mismo mantenimiento preventivo durante de cara a evitar el número de averías. Pero no siempre este mantenimiento preventivo es suficiente, obligando en multitud de casos a emplear mantenimientos correctivos.

No es objeto de este estudio analizar la rentabilidad económica de una tipología de instalación respecto a la otra, únicamente se analizarán los datos de producción y radiación obtenidos durante el año 2018 obteniéndose la ganancia de producción de una tipología de instalación respecto a la otra

# Línea de estudio

---

Múltiples son los estudios que han realizado comparativas del funcionamiento de plantas fotovoltaicas fijas y con seguimiento en dos ejes en busca de resultados que guíen en la rentabilidad económica y ganancia de producción entre ambas tipologías de instalaciones, como en el caso de dos trabajos de fin de grado, los cuales se analizarán posteriormente.

Como se comentó en el objeto del proyecto, el cuerpo de este se centrará únicamente en el análisis de ganancia de producción y radiación.

La mayor parte de estos estudios se centran en determinaciones experimentales, en los cuales, se comparan en pequeña escala, con un panel y una estructura, de diferentes tecnologías, realizando el registro de datos y llevando a cabo la comparativa a final de año. Los datos obtenidos a final de año varían en los distintos estudios, ya que, se están empleando tecnologías distintas, y se están llevando a cabo las comparativas desde lugares distintos.

Un análisis interesante fue el llevado a cabo por la Universidad de Valladolid en un proyecto de fin de grado en Ingeniería Eléctrica, donde se llevó a cabo una comparativa experimental del incremento de producción en sistemas solares fotovoltaicos con seguimiento en un eje y dos ejes en 2016. En este proyecto, Pablo Martín Turiel, autor de este, lleva a cabo la comparativa con tres tecnologías de paneles distintas: monocristalino, policristalino y amorfo. Para ello, utilizó 3 tecnologías distintas de estructura: estructura fija, estructura con seguidor a 1 eje y estructura con seguidor a 2 ejes.

En el estudio, obtuvo una ganancia de producción media anual del 55.49% con la tecnología de panel monocristalino, una ganancia del 51.85% con la tecnología policristalina y una ganancia del 38.97% con la tecnología de panel amorfo (CIS).<sup>4</sup> Las conclusiones que pudieron obtenerse de este estudio, fueron las grandes variaciones en la ganancia de producción obtenida según la tipología de los paneles, obteniéndose una mayor ganancia en paneles monocristalinos, seguido de los policristalinos y en último lugar el amorfo (CIS).

---

<sup>4</sup>Fuente: Trabajo fin de grado en Ingeniería eléctrica. Determinación experimental del incremento de producción en sistemas solares fotovoltaicos con seguimiento en un eje y en dos ejes. Autor: Pablo Martín Turiel. Referencia bibliográfica 17

Otro estudio interesante fue el llevado a cabo en un trabajo de fin de grado en tecnologías industriales por la Universidad pública de Navarra en 2014. En él, su autor Eduardo Turrillas Solabre, se propuso el objetivo de realizar un análisis comparativo de la eficiencia energética en diferentes ciudades del mundo: Quito, Pamplona y Helsinki. El estudio se realizó de forma teórica y no experimental. En el mismo, obtuvo una ganancia promedia anual del 40% en la ciudad de pamplona.<sup>5</sup>

Una vez analizado otros estudios desde el punto de vista teórico y experimental llevados a cabo en España. Se procederá a realizar el análisis comparativo del funcionamiento de plantas fotovoltaicas fijas y con seguimiento en dos ejes localizadas en la ciudad de Sevilla. Este estudio se llevará a cabo desde el punto de vista experimental, ya que, se realizará la comparativa de 54 instalaciones fotovoltaicas. 36 de ellas fijas y 18 de ellas con seguidor a doble

---

<sup>5</sup>Fuente: Trabajo fin de grado en Ingeniería en tecnologías industriales. Estudio comparativo de la eficiencia energética en seguidores solares. Autor: Eduardo Turrillas Solabre. Referencia bibliográfica 18

# RESUMEN

---

En primer lugar, se ha realizado una descripción técnica de las instalaciones, definiendo el tipo de inversor, módulos, estructura y distribución de cada una de las instalaciones y otras diferencias en sus características principales.

Posteriormente, una vez descrito las diferencias y particularidades de cada instalación, se ha llevado a cabo el análisis comparativo. Para ello, se ha realizado un estudio del emplazamiento, para así poder ver las diferencias climatológicas a la que han sido sometidos ambos emplazamientos en los últimos 25 años, con el fin de justificar la igualdad climatológica de ambos emplazamientos para que el estudio posea validez. Una vez realizado el estudio histórico y obtenido un resultado positivo, se ha realizado el análisis durante el año 2018, realizando una comparativa de radiación y temperatura ambiente, siendo el resultado favorable.

Posteriormente, se ha llevado a cabo la explicación del mantenimiento preventivo, ya que se detalla la importancia de que todas las instalaciones hayan sido sometidas al mismo mantenimiento preventivo, así como el registro de las averías ocurridas durante el año 2018 a nivel de inversor y seguidor, con su tiempo de parada correspondiente.

Antes de introducirnos con el objeto de estudio del proyecto, se ha realizado la representación de la producción mensual de cada instalación para tener una visión general sobre producción y radiación registrada, sin entrar en detalles sobre las diferencias de producción y radiación, siendo objeto de este análisis los puntos siguientes.

Para poder visualizar el comportamiento de las instalaciones, se ha realizado una comparativa diaria realizada con climatología favorable. Este análisis ha sido de gran utilidad para poder descartar aquellas instalaciones con desviación en la producción respecto al resto de instalaciones, de cara a no perjudicar el objeto de estudio del proyecto. Se ha explicado el comportamiento de ambas tipologías de instalaciones durante el intradía con climatología favorable, al igual que se ha llevado a cabo este estudio con climatología desfavorable, para explicar que con climatología muy adversa no se obtiene ganancia de producción de las instalaciones de seguidor a doble eje respecto a las fijas.

Una vez comprendido el comportamiento diario, se ha realizado el análisis de ganancia de producción y radiación durante el año 2018.

El primer caso en estudiarse ha sido el caso real, obteniéndose una determinada ganancia de producción y radiación.

El segundo caso en estudiarse ha sido el caso ideal, en el cual se han despreciado los días donde sucedieron averías, de cara a poder calcular cual hubiese sido la ganancia de producción si todas las instalaciones se hubiesen comportado de forma correcta, sin averías. Se han obtenido unas determinadas ganancias de producción y radiación.

El último caso en ser estudiado ha sido manteniendo las averías de las instalaciones de seguidor a doble eje, manteniendo las instalaciones fijas sin averías. El objetivo de este estudio consistía en ver la pérdida de producción que se hubiese obtenido respecto al caso real si hubiesen funcionado las instalaciones fijas de forma correcta. Se han obtenido unas determinadas ganancias de producción y radiación.

# 1 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

---

Como se ha comentado en el objeto de estudio del presente proyecto, el objetivo es el análisis comparativo del funcionamiento de plantas fotovoltaicas fijas y con seguimiento en dos ejes localizadas en Sevilla. Concretamente, se realizará la comparativa de 54 instalaciones fotovoltaicas de 100 kW cada una durante el décimo año de vida, 36 de las cuales son de estructura fija inclinadas 30° orientación sur y 18 de las cuales son de estructura con seguidor a doble eje.

Las instalaciones fijas se encuentran ubicadas en la localidad de Cantillana (Sevilla), refiriéndonos a ellas como emplazamiento fotovoltaico Cantillana (EFV Cantillana) para abreviar, mientras que, las instalaciones de seguidor a doble eje se encuentran ubicadas en la localidad de Aznalcázar (Sevilla), refiriéndonos a ellas como emplazamiento fotovoltaico Aznalcázar (EFV Aznalcázar) para abreviar.

Las instalaciones fijas del EFV Cantillana fueron construidas en octubre de 2008, mientras que las instalaciones de seguidor a doble eje del EFV Aznalcázar fueron construidas en diciembre del año 2008, 2 meses después de la construcción de las instalaciones del EFV Cantillana.

En primer lugar, se debe realizar una descripción de las instalaciones, ya que, a pesar de tener estas la misma potencia nominal (100kW), existen diferencias en los equipos, principalmente en inversores y módulos.

## 1.1 EFV Cantillana

### 1.1.1 Inversor

En el EFV Cantillana existen 36 instalaciones de 100kW de estructura fija orientadas al sur e inclinadas 30° en las cuales hay implantadas el siguiente tipo de inversor:

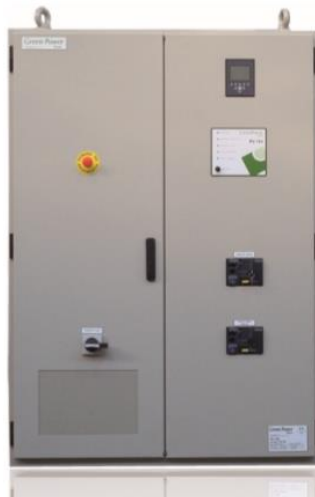


Figura 1-1. Inversor Power 100kW<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup>Fuente: Ficha técnica del fabricante. Referencia bibliográfica 11



Characteristics DC INPUT	
Voltage range	425-800 Vdc
maximum input voltage	900 Vdc
Maximum current	250 A
Recommended maximum PV- power	120 kWp
Characteristics AC OUTPUT	
Line voltage output	3x400 Vac
Nominal Power	100 kW
Maximum output current	173 A
Efficiency	
Maximum efficiency	96%
consumption at night	50 W
Characteristics Mechanics	
Size (mm)	1200x800x1800
Weight	1020 Kg

Tabla 1–1 Características técnicas Inversor Power 100kW

### 1.1.2 Módulo fotovoltaico

En el EFV Cantillana existen implantados 3 tipos de módulos fotovoltaicos distintos en potencia y fabricante, estos tipos de módulos son los siguientes:

- **STP-235:** Instalaciones 1, 2, 3 ,4 ,5 ,6 ,13 ,14 ,15 ,16 ,17 ,18 ,19 ,20 ,21 ,22 ,23 ,24 ,25 ,26 ,27 ,28 ,29 ,30 ,31 ,32 ,33 ,34 ,35 ,36.
- **CSI-210:** Instalaciones 7, 8, 9.
- **6SP30-270:** Instalaciones 10 ,11, 12.

Las instalaciones están implantadas en una distribución distinta para cada uno de los tipos de módulos, las cuales se podrán visualizar más adelante. Los tipos de módulos fotovoltaicos son los siguientes:

#### 1.1.2.1 STP-235

Este tipo de módulo fotovoltaico se encuentra fabricado con Silicio Policristalino y tiene una potencia nominal de 235W, las principales características técnicas son las siguientes:

Características	STP-235
Pmax (STC)	235 W
Vmp	30.2 V
Imp	7.79 A
Voc	37 V
Isc	8.35 A
Eficiencia	14.40%
Célula solar	Silicio Policristalino 156x156 mm
Dimensiones	1640x992x35mm
Peso	18.2 Kg

Tabla 1-2 Características técnicas STP-235

La curva I-V de este tipo de módulo facilitada por el fabricante es la siguiente:

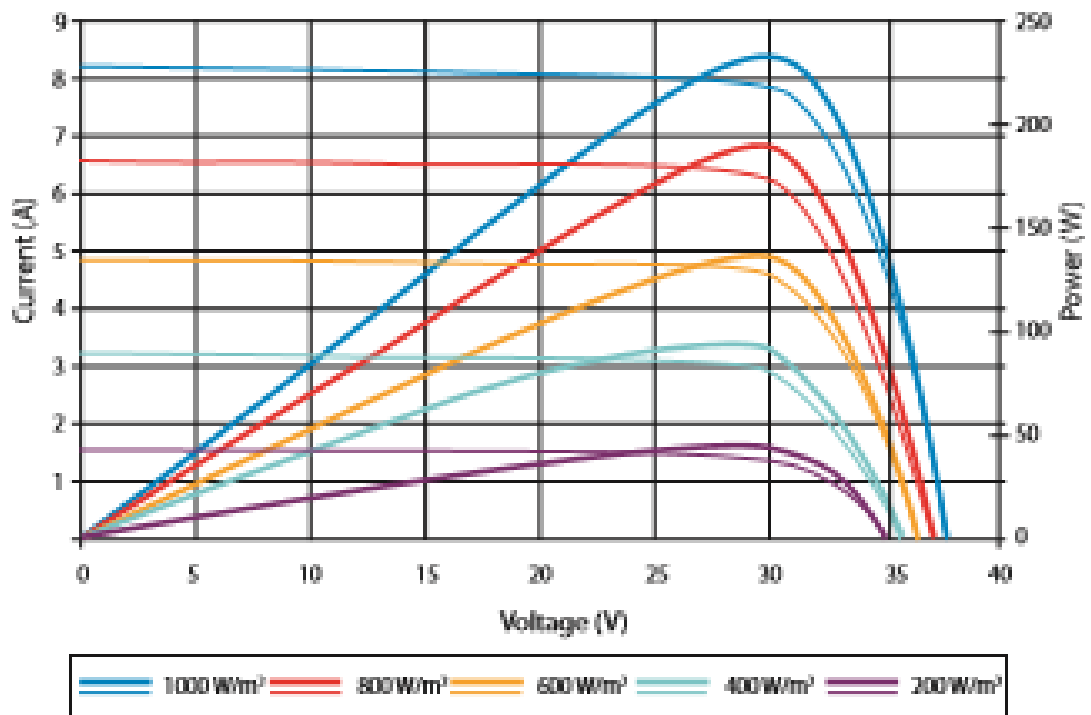


Figura 1-2. Curva I-V STP-235<sup>7</sup>

<sup>7</sup>Fuente: Ficha técnica del fabricante. Referencia bibliográfica 8

### 1.1.2.2 CSI-210

Este tipo de módulo fotovoltaico se encuentra fabricado con Silicio monocristalino y tiene una potencia nominal de 210W, las principales características técnicas son las siguientes:

Características	CSI-210
Pmax (STC)	210 W
Vmp	37.3 V
Imp	5.64 A
Voc	45.6 V
Isc	5.90 A
Eficiencia	16.45%
Célula solar	Silicio monocristalino 125x125 mm
Dimensiones	1580x808x35mm
Peso	15.5 Kg
Fabricante	CITYSOLAR

Tabla 1-3 Características técnicas CSI-210

La curva I-V de este tipo de módulo facilitada por el fabricante es la siguiente:

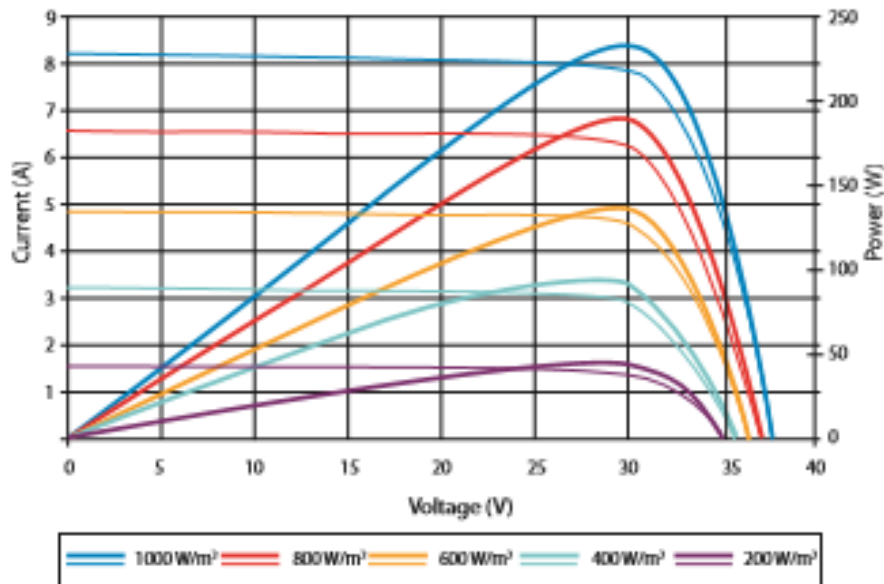


Figura 1-3. Curva I-V CSI-210<sup>8</sup>

<sup>8</sup>Fuente: Ficha técnica del fabricante. Referencia bibliográfica 13

### 1.1.2.3 6SP30-270

Este tipo de módulo fotovoltaico se encuentra fabricado con Silicio monocristalino y tiene una potencia nominal de 270W, las principales características técnicas son las siguientes:

Características	6SP30-270
Pmax (STC)	270 W
Vmp	31.5 V
Imp	6.86 A
Voc	35.8 V
Isc	7.28 A
Eficiencia	16.74%
Célula solar	Silicio Monocristalino 156x156 mm
Dimensiones	1636x986x35 mm
Peso	18.5 Kg
Fabricante	AMERISOLAR

Tabla 1-4 Características técnicas 6SP30-270

La curva I-V de este tipo de módulo facilitada por el fabricante es la siguiente:

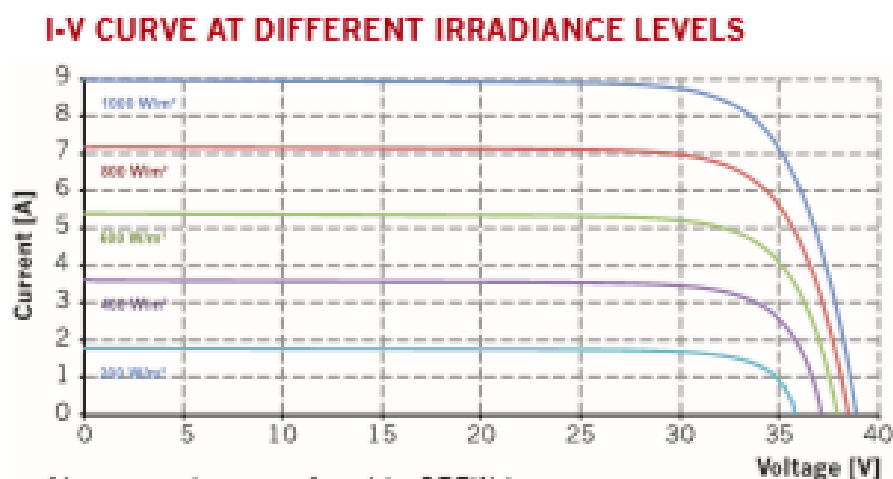


Figura 1-4. Curva I-V 6SP30-270<sup>9</sup>

<sup>9</sup>Fuente: Ficha técnica del fabricante. Referencia bibliográfica 8

### **1.1.3 Estructura**

Como se ha comentado anteriormente las 36 instalaciones del EFV Cantillana están instaladas en estructura fija con inclinación de 30° y orientación sur como se puede observar en la siguiente imagen:



Figura 1-5. Estructura Fija EFV Cantillana

### **1.1.4 Distribución EFV Cantillana**

Ver ANEXO III

## 1.2 EFV Aznalcázar

### 1.2.1 Inversor

En el EFV Aznalcázar existen 18 instalaciones de 100 kW de estructura de seguidor a 2 ejes en las cuales hay implantados el siguiente tipo de inversor:



Figura 1-6. Inversor Conergy 100 kW<sup>10</sup>

Características DC INPUT	
Voltage range	405-750 Vdc
maximum input voltage	900 Vdc
Maximum current	260 A
Recommended maximum PV- power	120 kWp
Características AC OUTPUT	
Line voltage output	3x400 Vac
Nominal Power	100 kW
Maximum output curren	161 A
Efficiency	
Maximum efficiency	98%
consumption at night	30 W
Características Mecánicas	
Size (mm)	1250x900x1850
Weight	1035 Kg

Tabla 1-5 Características técnicas Inversor Conergy 100 kW

<sup>10</sup>Fuente: Ficha técnica del fabricante. Referencia bibliográfica 16

## 1.2.2 Módulo fotovoltaico

En el EFV Aznalcázar existen implantados 2 tipos de módulos fotovoltaicos distintos en potencia y fabricante, estos tipos de módulos son los siguientes:

- **STP-200:** Instalaciones 1, 2, 3, 4, 5, 6.
- **ST-170:** Instalaciones 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18.

Las instalaciones están implantadas en una distribución distinta para cada uno de los tipos de módulos, las cuales se podrán visualizar más adelante. Los tipos de módulos fotovoltaicos son los siguientes:

### 1.2.2.1 STP-200

Este tipo de módulo fotovoltaico se encuentra fabricado con Silicio policristalino y tiene una potencia nominal de 200W, las principales características técnicas son las siguientes:

Características	STP-200
P <sub>max</sub> (STC)	200 W
V <sub>mp</sub>	26.2V
I <sub>mp</sub>	7.63 A
V <sub>oc</sub>	33.4 V
I <sub>sc</sub>	8.12 A
Eficiencia	13.60%
Célula solar	Silicio policristalino 156x156 mm
Dimensiones	1482x992x35mm
Peso	16.8 Kg
Fabricante	SUNTECH

Tabla 1-6 Características técnicas STP-200

La curva I-V de este tipo de módulo facilitada por el fabricante es la siguiente:

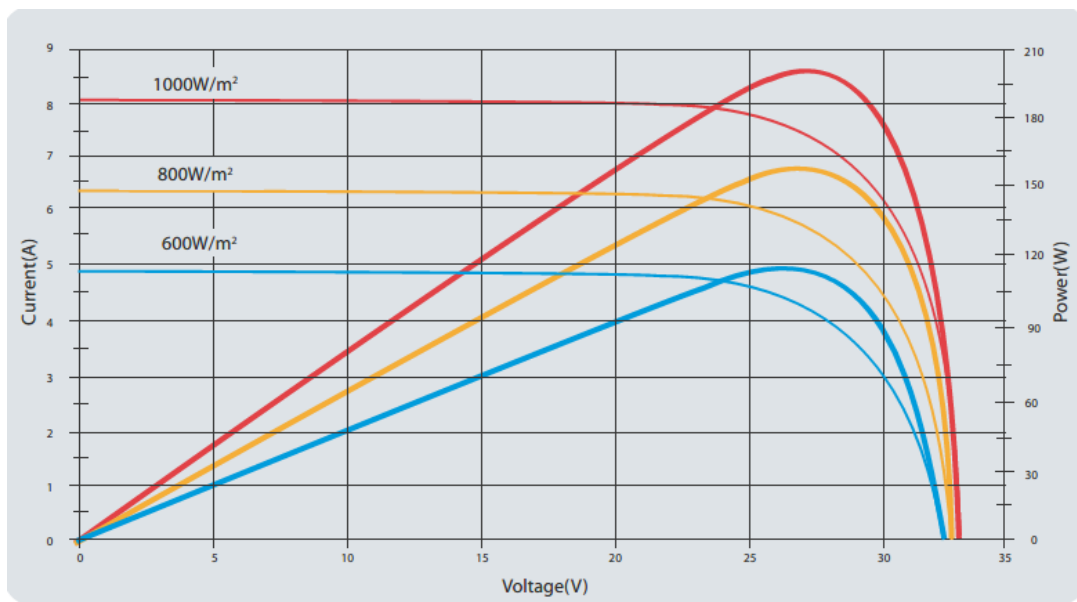


Figura 1-7. Curva I-V STP-200<sup>11</sup>

### 1.2.2.2 ST-170

Este tipo de módulo fotovoltaico se encuentra fabricado con Silicio monocristalino y tiene una potencia nominal de 170W, las principales características técnicas son las siguientes:

Características	ST-170
Pmax (STC)	170 W
Vmp	35.6 V
Imp	4.8 A
Voc	44.4 V
Isc	5.15 A
Eficiencia	16.50%
Célula solar	Silicio monocristalino 125x125 mm
Dimensiones	1580x808x35mm
Peso	14.6 Kg
Fabricante	SUNTECH

Tabla 1-7 Características técnicas ST-170

<sup>11</sup>Fuente: Ficha técnica del fabricante. Referencia bibliográfica 8



La curva I-V de este tipo de módulo facilitada por el fabricante es la siguiente:

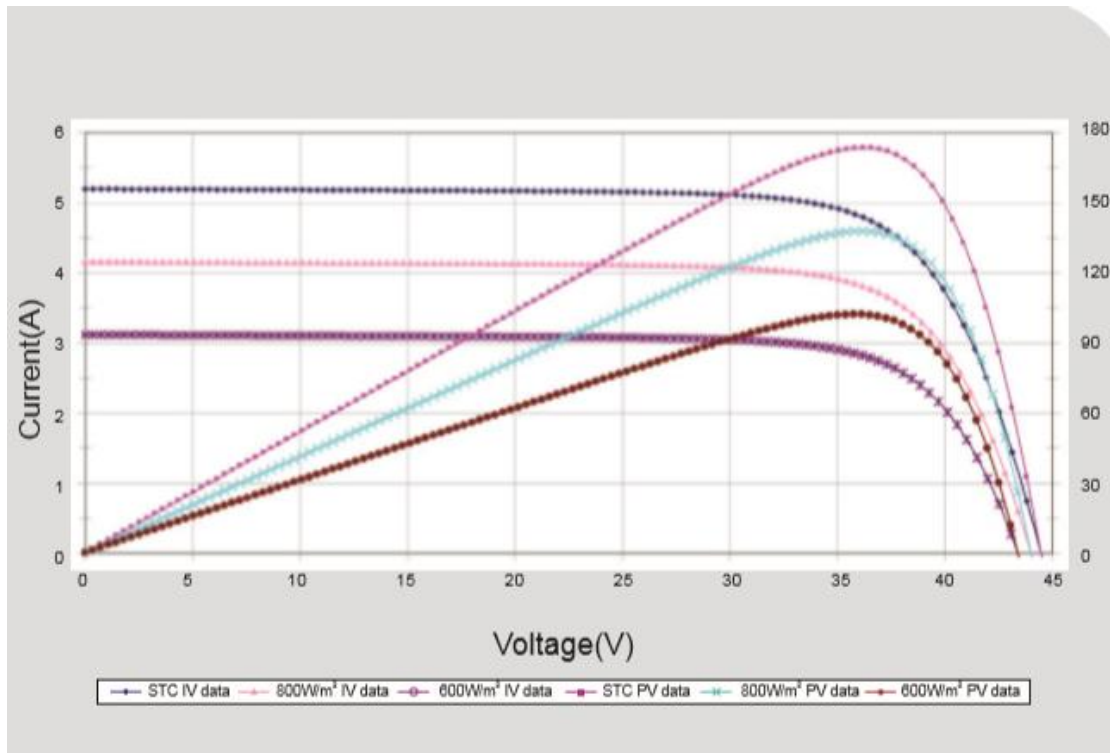


Figura 1-8. Curva I-V ST-170<sup>12</sup>

<sup>12</sup>Fuente: Ficha técnica del fabricante. Referencia bibliográfica 8

### 1.2.3 Estructura

Como se ha comentado anteriormente las 18 instalaciones del EFV Aznalcázar están instaladas en estructura con seguidor solar a 2 ejes como se puede observar en la siguiente imagen:



Figura 1-9. Estructura a 2 ejes EFV Aznalcázar

### 1.2.4 Distribución EFV Aznalcázar

Ver ANEXO IV

# 2 ANÁLISIS COMPARATIVO

## 2.1 Emplazamiento

Como se ha comentado anteriormente en el resumen del presente proyecto, el objeto es el análisis comparativo de 54 instalaciones fotovoltaicas, construidas en el año 2008, durante el décimo año de vida (2018), analizando el número de averías, así como realizando el análisis de ganancia de producción y radiación de una tipología de instalación respecto a la otra. 18 instalaciones son de estructura con seguidor solar a doble eje y están ubicadas en un emplazamiento en el término municipal de Aznalcázar, mientras que, 36 instalaciones son de estructura fija inclinadas 30° en orientación sur y están situadas en un emplazamiento en el término municipal de Cantillana.

Para realizar una comparación adecuada entre todas las instalaciones, al estar estas ubicadas en emplazamientos diferentes, debemos asegurarnos de que todas ellas están sometidas a las mismas condiciones climatológicas.

Esta confirmación es importante ya que, si ambos emplazamientos no están sometidos a las mismas condiciones de horas de sol, radiación, temperatura, etc. este proyecto carecería de interés, ya que no se podría realizar la comparación desde el punto de vista de producción al depender de parámetros como la radiación, horas de sol, temperatura...

### 2.1.1 EFV Cantillana

La planta fotovoltaica EFV Cantillana se encuentra ubicada en el término municipal de Cantillana, provincia de Sevilla, Andalucía.



Figura 2-1. Ubicación EFV Cantillana<sup>13</sup>

<sup>13</sup> Fuente: Google Maps. Referencia bibliográfica 7

Se presenta un cuadro resumen de la ubicación de EFV Cantillana:

Localidad	Cantillana
Ubicación	37.61°N 5.82°O
Altitud	34m
Zona climática	Zona V

### 2.1.2 EFV Aznalcázar

La planta fotovoltaica EFV Aznalcázar se encuentra ubicada en el término municipal de Aznalcázar, provincia de Sevilla, Andalucía.



Figura 2-2. Ubicación EFV Aznalcázar<sup>14</sup>

Se presenta un cuadro resumen de la ubicación de EFV Aznalcázar:

Localidad	Aznalcázar
Ubicación	37.3°N 6.25°O
Altitud	66m
Zona climática	Zona V

<sup>14</sup> Fuente: Google Maps. Referencia bibliográfica 7

### 2.1.3 Comparación del emplazamiento

La distancia más corta entre la planta de EFV Aznalcázar y EFV Cantillana son 50,90 Km

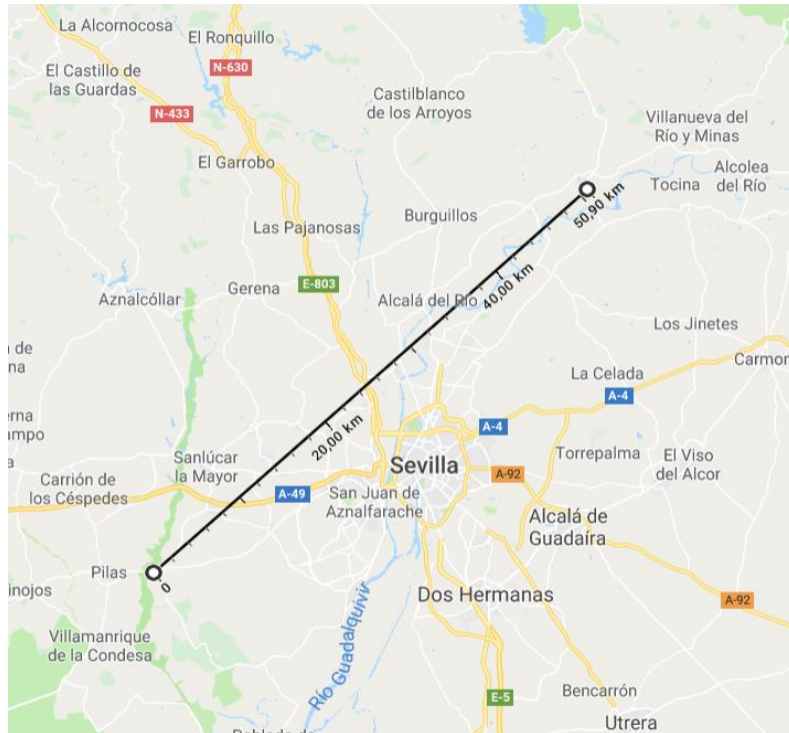


Figura 2-3. Distancia EFV Cantillana – EFV Aznalcázar<sup>15</sup>

Como se ha podido ver en los apartados 2.1.1 y 2.1.2, ambas plantas se encuentran en la provincia de Sevilla y pertenecen a la misma zona climática (Zona V). La diferencia de altitud entre ambas plantas es de 32 m, la cual resulta insignificante desde el punto de vista de la producción de una planta fotovoltaica, siempre y cuando se mantengan los demás parámetros constantes.

Las conclusiones que se pueden sacar con el estudio del emplazamiento, es que ambas plantas son comparativamente buenas por cercanía y por similitud en la altitud, a esperas de realizar una comparación climatológica.

<sup>15</sup> Fuente: Google Maps. Referencia bibliográfica 7

## 2.1.4 Comparación histórica de la climatología

En el presente apartado se estudiará los diagramas climáticos del lugar en cuestión mediante modelos meteorológicos que se basan en datos de los últimos 30 años.

### 2.1.4.1 Temperaturas medias y precipitaciones

En las siguientes figuras se muestran la temperatura máxima diaria media (Línea roja) y la temperatura mínima diaria media (Línea azul) de cada uno de los respectivos meses, así como las precipitaciones medias. Las líneas discontinuas representan los días más calurosos (Línea roja) y las noches más frías (Línea azul) de cada mes en los últimos 30 años.

### 2.1.4.2 EFV Cantillana

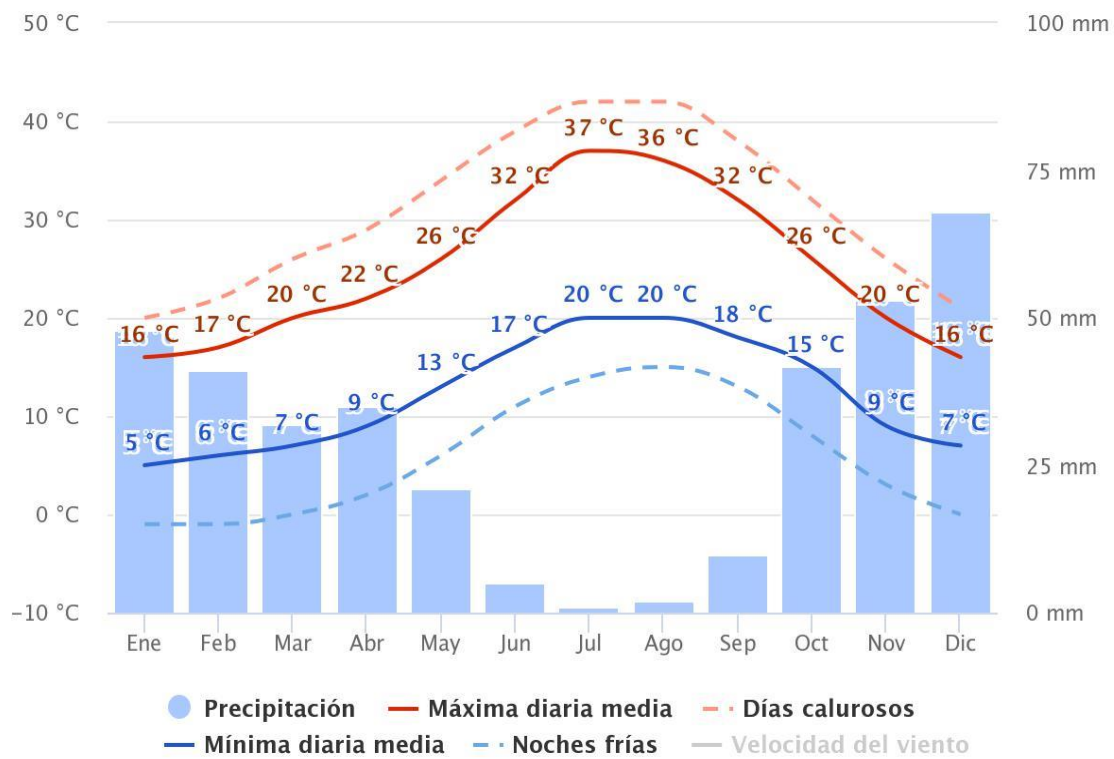


Figura 2-4. Temperaturas medias y precipitaciones EFV Cantillana<sup>16</sup>

<sup>16</sup> Fuente: Meteoblue. Referencia bibliográfica 6

### 2.1.4.3 EFV Aznalcázar

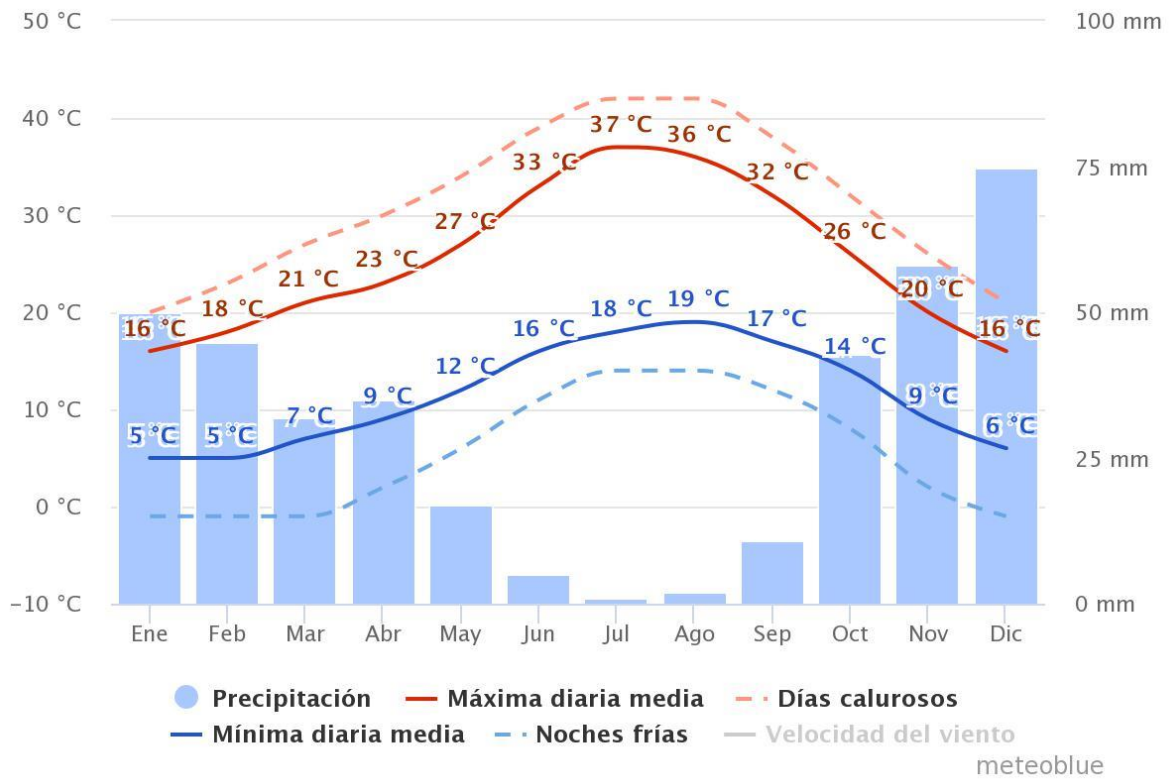


Figura 2-5. Temperaturas medias y precipitaciones EFV Aznalcázar<sup>17</sup>

<sup>17</sup> Fuente: Meteoblue. Referencia bibliográfica 6

## 2.1.5 Cielo nublado, sol y días de precipitación

En las siguientes figuras se muestran el número de días del mes donde la climatología se presentaba con cielo soleado, parcialmente nublado y nublado de cada mes en los últimos 30 años.

Para ello, se ha tomado como referencia:

- Día soleado: Los días con menos del 20% cubierto por nubes
- Día parcialmente nublado: Los días con entre 20-80% cubierto por nubes
- Día nublado: Los días con más de un 80% cubierto por nubes

También se muestra en las siguientes figuras los días de precipitaciones de cada mes en los últimos 30 años.

### 2.1.5.1 EFV Cantillana

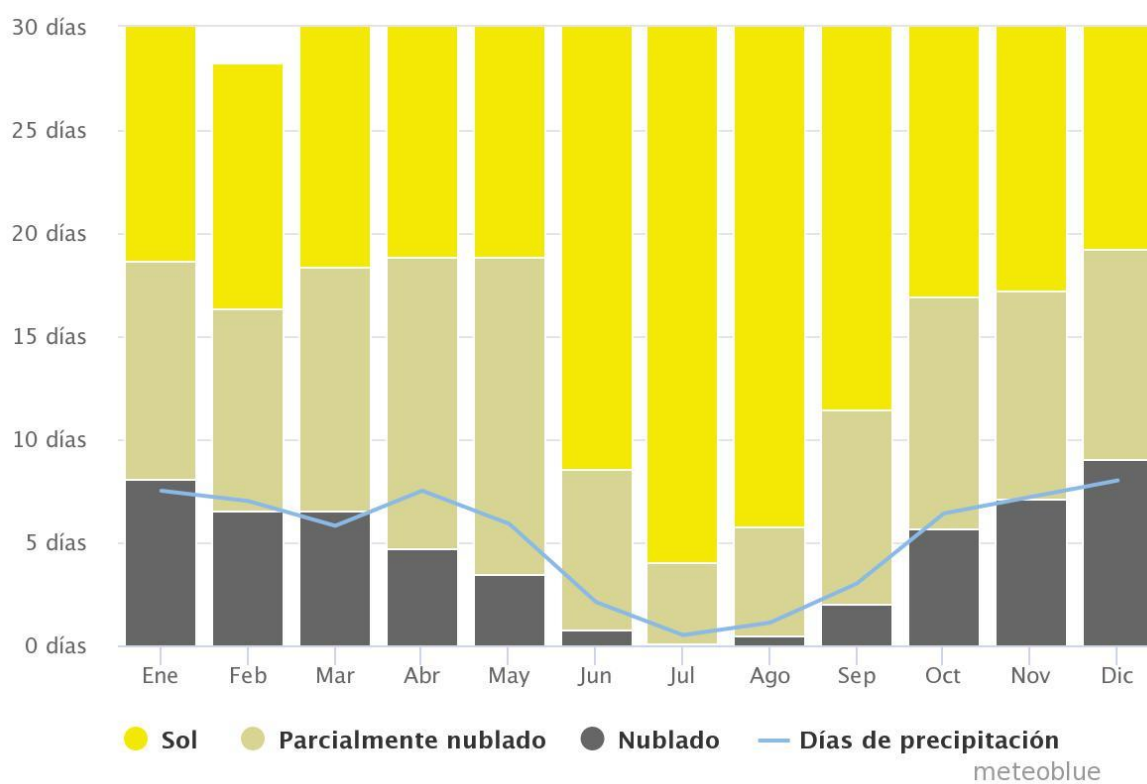


Figura 2-6. Cielo nublado, sol y días de precipitación EFV Cantillana<sup>18</sup>

<sup>18</sup> Fuente: Meteoblue. Referencia bibliográfica 6



### 2.1.5.2 EFV Aznalcázar

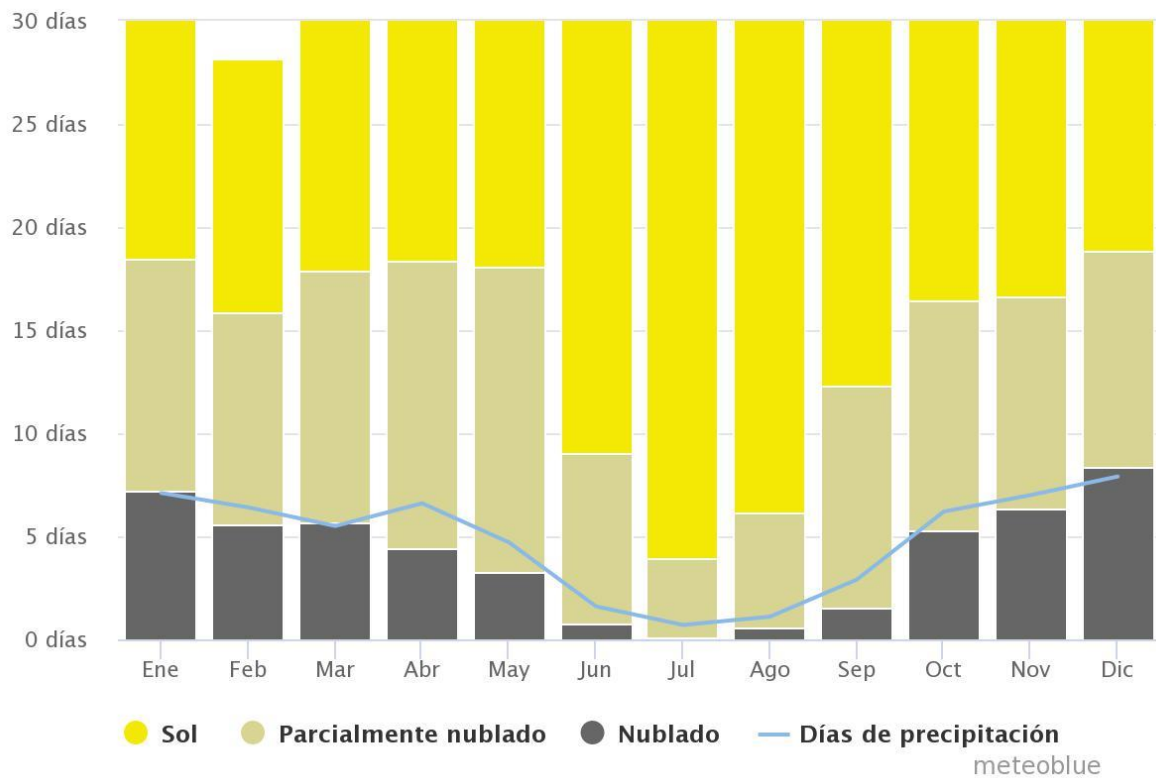


Figura 2-7. Cielo nublado, sol y días de precipitación EFV Aznalcázar<sup>19</sup>

<sup>19</sup> Fuente: Meteoblue. Referencia bibliográfica 6

## 2.1.6 Temperaturas máximas

En las siguientes figuras se muestran el rango del número de días del mes donde la temperatura llega a alcanzar un determinado valor en los últimos 30 años.

### 2.1.6.1 EFV Cantillana

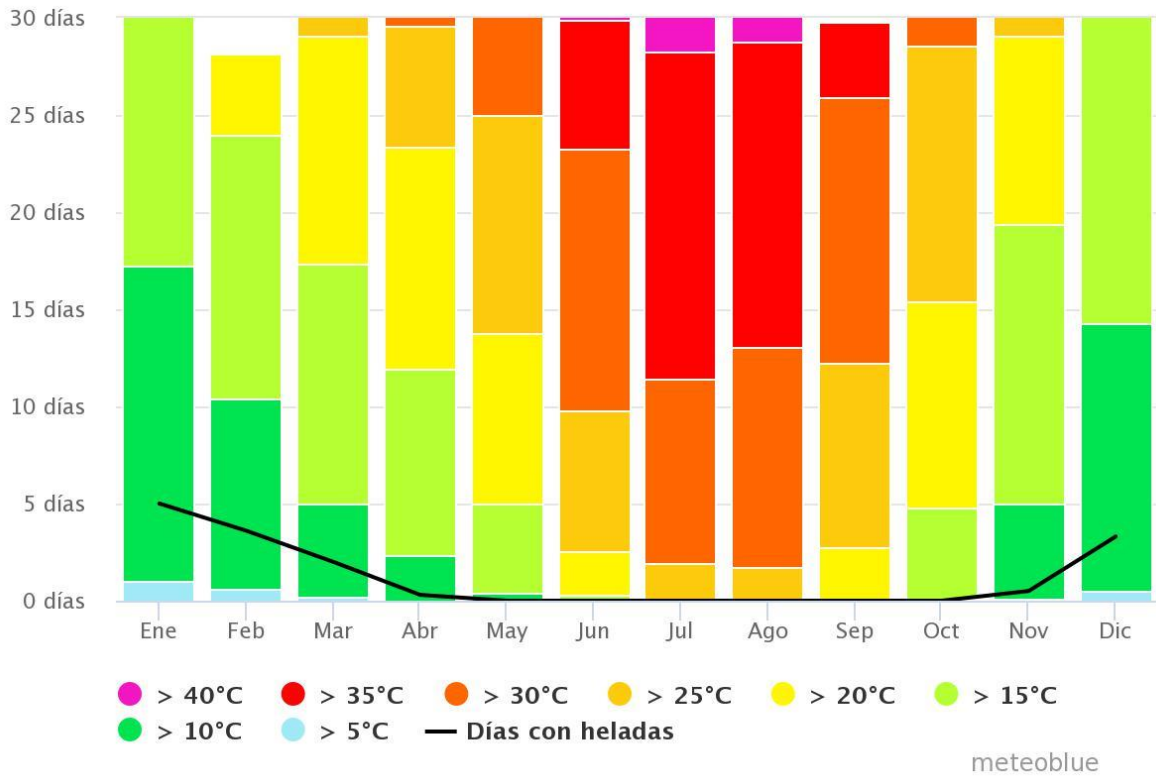


Figura 2-8. Temperaturas máximas EFV Cantillana<sup>20</sup>

<sup>20</sup> Fuente: Meteoblue. Referencia bibliográfica 6

### 2.1.6.2 EFV Aznalcázar

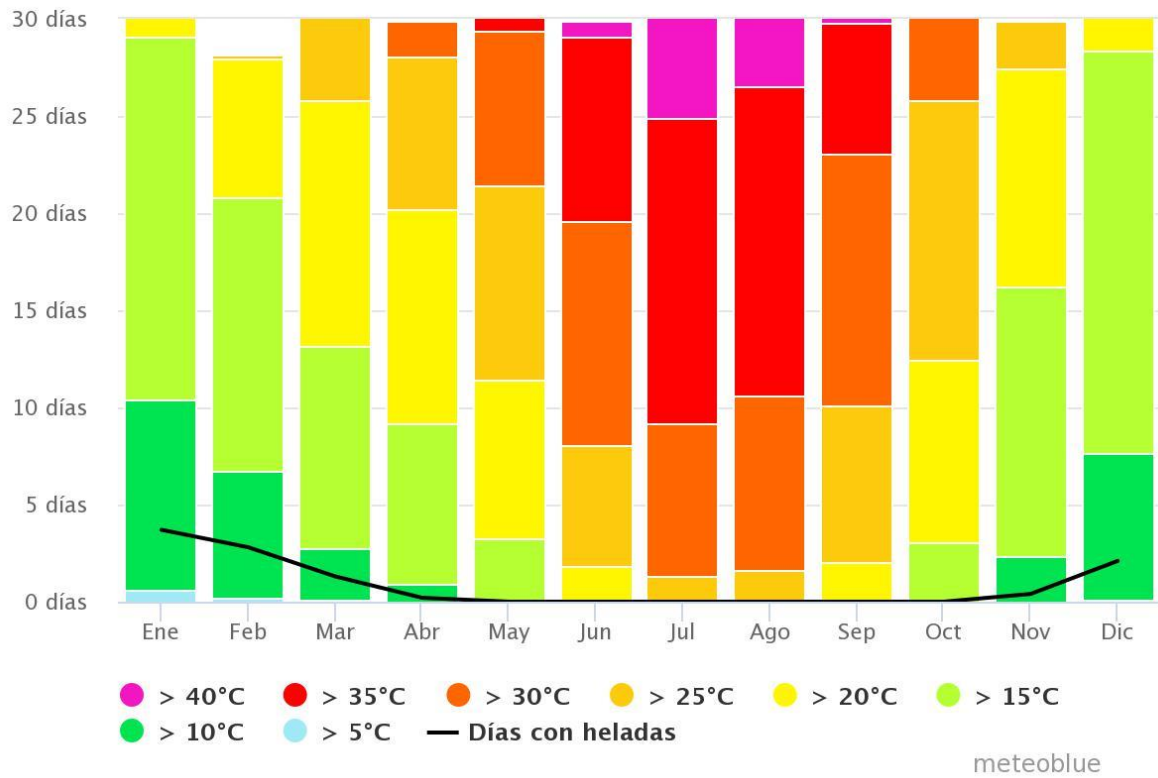


Figura 2-9. Temperaturas máximas EFV Aznalcázar<sup>21</sup>

<sup>21</sup> Fuente: Meteoblue. Referencia bibliográfica 6

## 2.1.7 Comparación de las características climatológicas

Una vez realizada la comparación del emplazamiento en el apartado 1.1.3, es conveniente realizar una comparación de las características climatológicas para ver si ambas plantas son comparativamente buenas desde el punto de vista climatológico.

En primer lugar, se realizará una comparación de los datos facilitados en el apartado 1.2.1 de ambas plantas, en estas figuras se puede observar las temperaturas máximas medias, las temperaturas mínimas medias y las precipitaciones de los últimos 30 años.

Resulta de interés analizar este parámetro ya que la temperatura ambiental influye fuertemente en la producción de la planta, y esto ofrece una idea de entre que límites de temperaturas se mueven ambas plantas, cuanto menor diferencia haya entre las temperaturas máximas y mínimas, mayor similitud existirá en este límite de temperaturas que trabaja cada planta. Las precipitaciones nos dan una idea de antemano sobre la similitud de los días de lluvias en ambas plantas, aunque se verá con mejor detalle en el análisis posterior.

Mostrando los datos en tablas, se obtienen las siguientes diferencias por meses:

	EFV CANTILLANA			EFV AZNALCAZAR			DIFERENCIA		
	TªMáxima (°C)	TªMínima (°C)	Lluvias (mm)	TªMáxima (°C)	TªMínima (°C)	Lluvias (mm)	TªMáxima (°C)	TªMínima (°C)	Lluvias (mm)
<b>Enero</b>	16	5	49	16	5	50	0	0	1
<b>Febrero</b>	17	6	44	18	5	46	1	1	2
<b>Marzo</b>	20	7	32	21	7	32	1	0	0
<b>Abril</b>	22	9	35	23	9	35	1	0	0
<b>Mayo</b>	26	13	19	27	12	19	1	1	0
<b>Junio</b>	32	17	5	33	16	5	1	1	0
<b>Julio</b>	37	20	1	37	18	1	0	2	0
<b>Agosto</b>	36	20	2	36	19	2	0	1	0
<b>Septiembre</b>	32	18	10	32	17	11	0	1	1
<b>Octubre</b>	26	15	42	26	14	43	0	1	1
<b>Noviembre</b>	20	9	54	20	9	56	0	0	2
<b>Diciembre</b>	16	7	70	16	6	73	0	1	3

Tabla 2-1 Diferencias de temperaturas y precipitaciones

Se puede observar la gran similitud entre ambas plantas de los parámetros analizados.

En relación con las temperaturas máximas se puede observar que en los meses de julio a enero las temperaturas son idénticas, y de los meses de febrero a junio, la diferencia es de 1 grado.

En relación con las temperaturas mínimas se puede observar que en los meses de noviembre, enero, marzo y abril las temperaturas son idénticas, en el mes de julio la diferencia es de 2 grados y en el resto de los meses de 1 grado.

En relación con las precipitaciones se puede observar que en los meses de verano y primavera la diferencia es nula, encontrándose una mayor diferencia en los meses de diciembre, noviembre y febrero, pero insignificante, al ser la diferencia máxima en el mes de diciembre (3 mm).

En segundo lugar, se realizará una comparación con los datos facilitados en el apartado 1.2.2 de ambas plantas, en estas figuras se puede observar los días en los que el cielo se encontró despejado, parcialmente nublado y nublado en los últimos 30 años. Para ello, se ha seguido el criterio especificado en dicho apartado.

Mostrando los datos en tablas, se obtienen las siguientes diferencias por meses:

	EFV CANTILLANA			EFV AZNALCAZAR			DIFERENCIA		
	Sol (Días)	Parcialmente nublado (días)	Nublado (días)	Sol (Días)	Parcialmente nublado (días)	Nublado (días)	Sol (Días)	Parcialmente nublado (días)	Nublado (días)
<b>Enero</b>	12.2	10.6	8.1	12.5	11.3	7.2	0.3	0.7	0.9
<b>Febrero</b>	12	9.8	6.5	12.3	10.3	5.6	0.3	0.5	0.9
<b>Marzo</b>	12.6	11.9	6.5	13.1	12.2	5.7	0.5	0.3	0.8
<b>Abril</b>	11.2	14.1	4.7	11.6	14	4.4	0.4	0.1	0.3
<b>Mayo</b>	12.2	15.3	3.5	12.9	14.8	3.3	0.7	0.5	0.2
<b>Junio</b>	21.4	7.8	0.8	21	8.2	0.8	0.4	0.4	0
<b>Julio</b>	27	3.9	0.1	27.1	3.8	0.1	0.1	0.1	0
<b>Agosto</b>	25.2	5.3	0.5	24.8	5.6	0.6	0.4	0.3	0.1
<b>Septiembre</b>	18.6	9.4	2	17.7	10.8	1.5	0.9	1.4	0.5
<b>Octubre</b>	14.1	11.2	5.7	14.6	11.1	5.3	0.5	0.1	0.4
<b>Noviembre</b>	12.8	10.1	7.1	13.4	10.3	6.3	0.6	0.2	0.8
<b>Diciembre</b>	11.8	10.2	9	12.2	10.4	8.4	0.4	0.2	0.6

Tabla 2–2 Diferencias de días de sol, días parcialmente nublados y nublado

Se puede observar que prácticamente en ninguno de los parámetros la diferencia supera el día. Esto quiere decir, que ambas plantas recibieron en cada mes prácticamente el mismo número de días de cielo completamente despejado, el mismo número de días con el cielo parcialmente nublado y con el cielo completamente nublado.

En tercer lugar, se realizará una comparación de los datos facilitados en el apartado 1.2.3 de ambas plantas, en estas figuras se puede observar una serie de rangos de temperaturas máximas en los que se mueven ambas plantas.

Como se comentó anteriormente, la temperatura ambiental influye con fuerza sobre la producción de la planta, por tanto, para realizar una buena comparación meteorológica es importante que ambas plantas se muevan en el mismo rango de temperaturas y que, además, estas temperaturas sean prácticamente iguales en el mismo día. Se obtuvo que ambas plantas poseían unos límites de temperaturas máximas y mínimas muy parecidos en los mismos meses, lo que quiere decir que ambas plantas alcanzaban prácticamente el mismo número de días una determinada temperatura máxima media y una determinada temperatura mínima media.

A continuación, para dar más exactitud a este estudio, se va a realizar un análisis desglosado del rango en el que se mueven las temperaturas máximas a lo largo de todos los meses. Para ello, se dividirá el rango de temperaturas máximas en una diferencia de 5°C y se verá la frecuencia de días en el que ambas plantas se han movido por estos rangos durante el mismo mes.

Mostrando los datos en tablas, se obtienen las siguientes diferencias por meses:

	<b>EFV CANTILLANA</b>							
	5-10 °C	10-15 °C	15-20 °C	20-25 °C	25-30 °C	30-35 °C	35-40 °C	>40 °C
<b>Enero</b>	1	12.3	17.3	0.4	0	0	0	0
<b>Febrero</b>	0.6	9.8	13.6	4	0	0	0	0
<b>Marzo</b>	0.2	4.8	12.3	11.8	1.9	0	0	0
<b>Abril</b>	0	2.3	9.6	11.5	6.2	0.4	0	0
<b>Mayo</b>	0	0.4	4.6	8.8	11.2	5.7	0.3	0
<b>Junio</b>	0	0	0.3	2.3	7.2	13.5	6.6	0.1
<b>Julio</b>	0	0	0	0.1	1.8	9.5	16.9	2.7
<b>Agosto</b>	0	0	0	0.2	1.6	11.4	15.7	2.1
<b>Septiembre</b>	0	0	0.1	2.7	9.4	13.7	4	0.1
<b>Octubre</b>	0	0.1	4.7	10.6	13.2	2.4	0	0
<b>Noviembre</b>	0.1	4.9	14.3	9.7	1	0	0	0
<b>Diciembre</b>	0.5	9.8	19.7	1	0	0	0	0

Tabla 2-3 Rango de temperaturas máximas EFV Cantillana

	<b>EFV AZNALCAZAR</b>							
	5-10 °C	10-15 °C	15-20 °C	20-25 °C	25-30 °C	30-35 °C	35-40 °C	>40 °C
<b>Enero</b>	0.6	9.8	18.7	1.9	0	0	0	0
<b>Febrero</b>	0.2	6.5	14.1	7	0.2	0	0	0
<b>Marzo</b>	0.1	2.7	10.4	12.6	5.1	0.1	0	0
<b>Abril</b>	0	0.9	8.3	11	7.9	1.9	0	0
<b>Mayo</b>	0	0.1	3.2	8.1	10	8	1.6	0
<b>Junio</b>	0	0	0.1	1.7	6.3	11.5	9.6	0.8
<b>Julio</b>	0	0	0	0.1	1.2	7.9	15.7	6.1
<b>Agosto</b>	0	0	0	0.1	1.5	9	15.8	4.6
<b>Septiembre</b>	0	0	0	2	8.1	13	6.6	0.3
<b>Octubre</b>	0	0	3.1	9.4	13.3	5.2	0	0
<b>Noviembre</b>	0	2.3	13.9	11.3	2.5	0	0	0
<b>Diciembre</b>	0.1	7.6	20.7	2.6	0	0	0	0

Tabla 2-4 Rango de temperaturas máximas EFV Aznalcázar

	DIFERENCIA							
	5-10 °C	10-15 °C	15-20 °C	20-25 °C	25-30 °C	30-35 °C	35-40 °C	>40 °C
<b>Enero</b>	0.4	2.5	1.4	1.5	0	0	0	0
<b>Febrero</b>	0.4	3.3	0.5	3	0.2	0	0	0
<b>Marzo</b>	0.1	2.1	1.9	0.8	3.2	0.1	0	0
<b>Abril</b>	0	1.4	1.3	0.5	1.7	1.5	0	0
<b>Mayo</b>	0	0.3	1.4	0.7	1.2	2.3	1.3	0
<b>Junio</b>	0	0	0.2	0.6	0.9	2	3	0.7
<b>Julio</b>	0	0	0	0	0.6	1.6	1.2	3.4
<b>Agosto</b>	0	0	0	0.1	0.1	2.4	0.1	2.5
<b>Septiembre</b>	0	0	0.1	0.7	1.3	0.7	2.6	0.2
<b>Octubre</b>	0	0.1	1.6	1.2	0.1	2.8	0	0
<b>Noviembre</b>	0.1	2.6	0.4	1.6	1.5	0	0	0
<b>Diciembre</b>	0.4	2.2	1	1.6	0	0	0	0

Tabla 2-5 Diferencia rango de temperaturas

Se observa que, en prácticamente todos los meses, el número de días que se ha alcanzado un determinado rango de temperaturas máximas en ambas plantas coincide. Por tanto, se sabe que la planta se mueve en unos límites de temperaturas máximas medias y mínimas medias parecidos en prácticamente todos los días y que, además, ambas plantas alcanzan un rango de temperaturas máximas prácticamente el mismo número de días en el mismo mes. Luego, se puede suponer que ambas plantas trabajan en unas condiciones térmicas parecidas.

### 2.1.8 Comparación de la climatología año 2018

Una vez realizado el estudio histórico de la climatología de ambos emplazamientos y obtenido que ambos emplazamientos presentan condiciones climatológicas parecidas, se va a realizar el análisis de los principales parámetros que influyen en la producción de una instalación fotovoltaica: radiación y temperatura.

Para ello se representará en gráficas la evolución de estos parámetros de forma diaria, para poder ver de forma visual si los parámetros de ambos emplazamientos han seguido una trayectoria parecida, y posteriormente se representará en tablas la diferencia mensual para poder ver cual ha sido el balance de estos parámetros y obtener conclusiones comparativas.

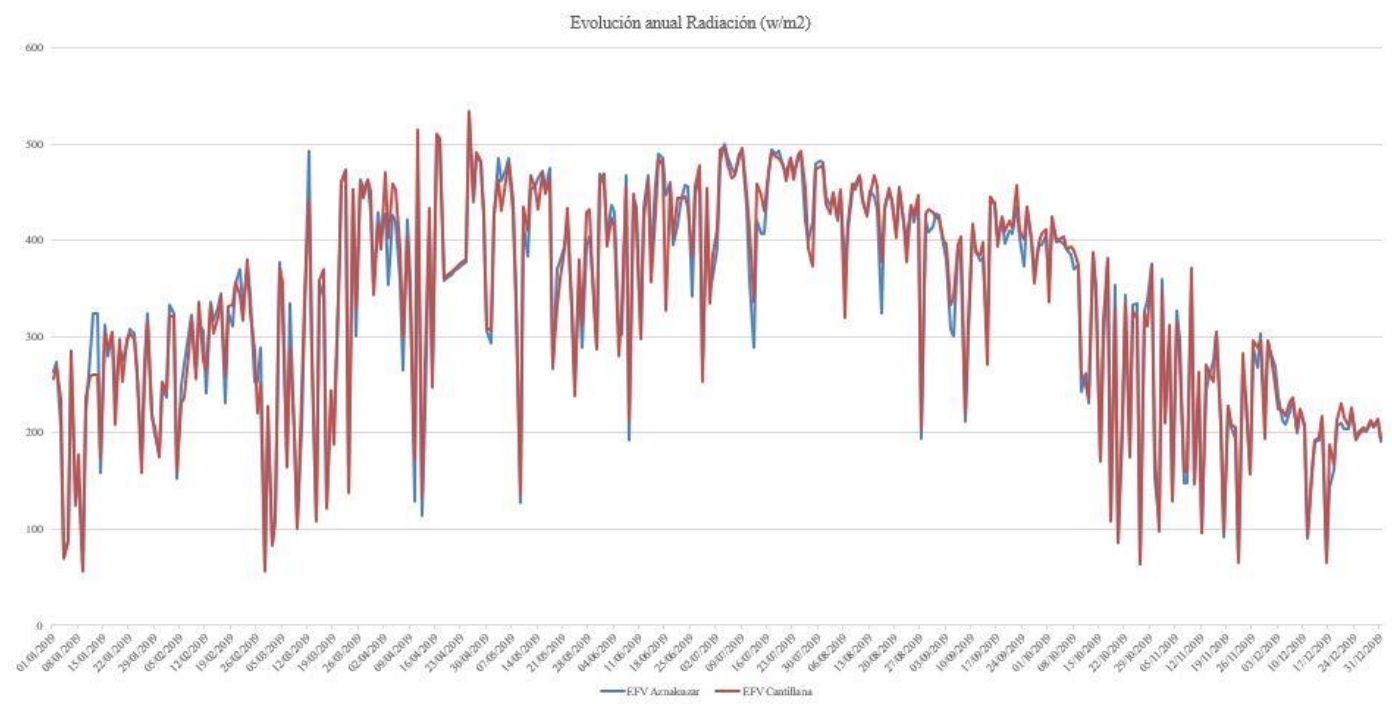


Figura 2-10. Evolución de la radiación célula 30° en ambos emplazamientos año 2018

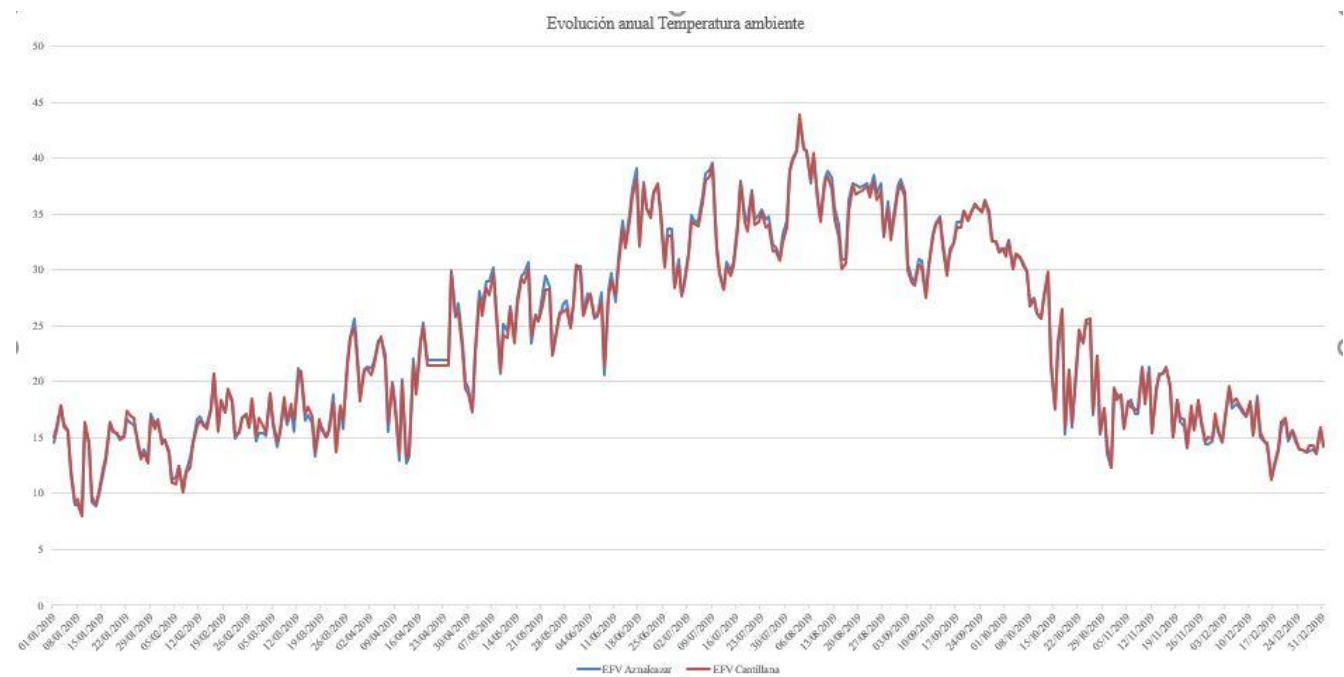


Figura 2-11. Evolución de la temperatura en ambos emplazamientos año 2018



	Radiación promedio mensual (W/m <sup>2</sup> )		
	EFV Aznalcázar	EFV Cantillana	Diferencia
<b>ENERO</b>	233.45	230.33	-1.36%
<b>FEBRERO</b>	290.18	285.72	-1.56%
<b>MARZO</b>	301.38	301.86	0.16%
<b>ABRIL</b>	385.25	389.04	0.98%
<b>MAYO</b>	389.19	388.25	-0.24%
<b>JUNIO</b>	406.94	402.82	-1.02%
<b>JULIO</b>	450.66	457.02	1.39%
<b>AGOSTO</b>	420.87	423.41	0.60%
<b>SEPTIEMBRE</b>	382.53	390.06	1.93%
<b>OCTUBRE</b>	294.01	293.62	-0.13%
<b>NOVIEMBRE</b>	229.15	231.16	0.87%
<b>DICIEMBRE</b>	201.24	203.23	0.98%

Tabla 2-6 Diferencia radiación promedio mensual

	Temperatura Ambiente media mensual		
	EFV Aznalcázar	EFV Cantillana	Diferencia
<b>ENERO</b>	13.93	14.06	0.92%
<b>FEBRERO</b>	15.52	15.40	-0.82%
<b>MARZO</b>	17.58	17.76	1.04%
<b>ABRIL</b>	21.27	21.05	-1.05%
<b>MAYO</b>	26.37	25.99	-1.46%
<b>JUNIO</b>	31.38	31.07	-0.98%
<b>JULIO</b>	34.00	33.55	-1.33%
<b>AGOSTO</b>	37.12	36.73	-1.04%
<b>SEPTIEMBRE</b>	33.08	32.85	-0.68%
<b>OCTUBRE</b>	23.81	23.95	0.57%
<b>NOVIEMBRE</b>	17.62	17.73	0.58%
<b>DICIEMBRE</b>	15.39	15.57	1.11%

Tabla 2-7 Diferencia temperatura mensual

Como puede observarse en las gráficas, la radiación en las células orientadas al sur e inclinadas 30° de ambos emplazamientos siguen una trayectoria muy parecida, al igual que la temperatura. En las tablas, el balance mensual indica que no existen grandes diferencias de radiación obtenida durante todos los meses, al igual que la temperatura. Por tanto, se puede decir que ambos emplazamientos estaban sometidos a condiciones climatológicas parecidas durante el año 2018.

### **2.1.9 Conclusiones comparativas**

En el apartado 2.1.3 se ha mostrado que la distancia más corta entre ambas plantas es de 50.9 Km, encontrándose en la provincia de Sevilla y en la misma zona climática (Zona V). La diferencia de altitud entre ambas plantas es de 32 m. Por tanto, se ha concluido que ambas plantas son comparativamente parecidas desde el punto de vista del emplazamiento, a esperas de una conclusión meteorológica.

En el estudio climatológico, en el apartado 2.2.4, se han comparado los parámetros climatológicos más influyentes en la producción de una planta fotovoltaica. Entre estos parámetros se encuentran la temperatura y los días de sol.

Se ha concluido que ambas plantas se han movido en los últimos 30 años en el mismo límite de temperaturas medias máximas y temperaturas medias mínimas, y que, además, ambas plantas se mueven en un determinado rango de temperaturas máximas prácticamente el mismo número de días. Suponiéndose así, que ambas plantas están sometidas a las mismas condiciones térmicas.

Otra de las conclusiones obtenidas es la similitud en el número de días en el que ambas plantas se han encontrado con cielos completamente despejados, parcialmente nublado y completamente nublados. Añadiendo que ambas plantas han recibido prácticamente la misma cantidad de precipitaciones en los últimos 30 años, se saca la conclusión de que ambas plantas se encuentran sometidas a las mismas condiciones desde el punto de vista meteorológico.

Durante el año 2018, la radiación y temperatura media de ambos emplazamientos siguieron trayectorias muy parecidas durante todos los días del año. El balance mensual indica que no existieron grandes diferencias de recepción de radiación, ni grandes diferencias de temperatura media durante todo el año 2018.

En definitiva, el emplazamiento y las condiciones climatológicas de ambas plantas son muy parecidas históricamente y durante el año 2018 siguieron condiciones parecidas y, por tanto, ambas plantas son aptas para realizar balances entre ellas

## **2.2 Mantenimiento**

A la hora de realizar la comparativa del funcionamiento de las 36 instalaciones de estructura fija inclinadas a 30° orientación sur y de 18 instalaciones de seguidor solar a doble eje de ambos emplazamientos, es importante haber llevado a cabo, durante el año en el cual se va a realizar la comparativa, similares tareas de mantenimiento preventivo y que estas tareas hayan sido realizadas con la misma frecuencia.

En el presente estudio, se está realizando la comparativa entre instalaciones que han sido sometidas al mismo plan de mantenimiento preventivo anual, con diferencias mínimas encontradas únicamente en los sistemas y estructuras de seguimiento solar.

En este punto se llevará a cabo la representación del plan de mantenimiento preventivo anual para las distintas instalaciones en forma de cronograma, así como, la representación de las distintas actuaciones correctivas llevadas a cabo en cada una de las instalaciones durante el año 2018.

### **2.2.1 Mantenimiento Preventivo**

El mantenimiento preventivo es un conjunto de tareas destinadas a la conservación de los equipos con el fin de evitar posibles averías futuras, alargando la vida útil de los mismos y maximizando el tiempo en el que la instalación está plenamente operativa. Existen múltiples tareas de mantenimiento preventivo llevadas a cabo en una instalación fotovoltaica de forma periódica.

Las actuaciones de mantenimiento preventivo más importantes llevadas a cabo en una instalación fotovoltaica son las siguientes:

- Actuaciones en equipos principales
- Actuaciones en estructuras y/o seguidores
- Actuaciones en módulos fotovoltaicos
- Actuaciones en equipos de medición de alta sensibilidad
- Actuaciones en sistemas de seguridad
- Actuaciones en SCADA general de la planta
- Actuaciones en subestaciones elevadora y/o seccionadora
- Actuaciones en líneas de media tensión y alta tensión
- 

Las tareas de mantenimiento preventivo están representadas en un plan de mantenimiento anual en forma de cronograma, en el cual se especifica la periodicidad con la que se lleva a cabo cada una de las tareas de mantenimiento preventivo en las distintas instalaciones.

### 2.2.1.1 Plan de Mantenimiento preventivo. Cronograma

El plan de mantenimiento preventivo llevado a cabo en las 54 instalaciones fotovoltaicas durante el año 2018 es el mostrado a continuación en forma de cronograma, marcando en rojo los meses en los cuales se llevan a cabo las tareas de mantenimiento correspondientes.

AÑO 2018	TAREA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1. Inspección del estado de los módulos	1.1. Revisión del estado del cableado (Conexiónado, multi-contact...)												
	1.2. Revisión de las bridas de sujeción de los conductos tendidos al aire												
	1.3. Comprobación de la estanqueidad (marco protector del módulo y caja de terminales), muestreo												
	1.4. Comprobación visual de la conservación superficial del módulo y yellowing												
	1.5. Comprobación de la existencia de burbujas												
	1.6. Inspección termográfica de módulos FV												
	1.7. Medición de Curvas IV en series												
	1.8. Limpieza de módulos												
2. Inspección de las estructuras, seguidor y sistema hidráulico	2.1. Comprobación de sujeción de la cimentación de la estructura y sustentación												
	2.2. Inspección visual de la estructura (Corrosión y deformaciones) y apriete de la tornillería, si fuese necesario												
	2.3. Revisión de las puestas a tierra												
	2.4. Revisión de vientos y anclajes de la estructura												
	2.5. Revisión visual general del sistema hidráulico												
	2.6. Revisión del nivel de aceite de los depósitos												
	2.7. Revisión del funcionamiento de las bombas, ejes y cilindros hidráulicos												
	2.8. Comprobación estado de canaletas metálicas, empalmes y tapas												
	2.9. Comprobación de la estanqueidad (armario monitorización y cajas auxiliares)												
	2.10. Comprobación visual (vigas, travesaños, actuadores movimiento G2, eje movimiento G2)												
	2.11. Comprobación pasadores de cilindros hidráulicos G1 y G2												
	2.12. Comprobación del abarcón y de las partes de teflón												
	2.13. Comprobación del estado de las mesas y sujeción de módulos solares												
3. Cableado de CC y Cajas String	3.1. Comprobación visual del cableado, conexiones y terminales												
	3.2. Revisión del estado de las cajas (Estanqueidad, roturas, fijaciones...)												
	3.3. Comprobación tensiones e intensidades en los string												
	3.4. Comprobación de conexiones eléctricas en las cajas (Termografías)												
	3.5. Comprobación visual de puestas a tierra												
4. Actuaciones en equipo inversor	4.1. Inspección visual del interior del inversor (Conexiones, cableado, prensaestopas...)												
	4.2. Revisión del funcionamiento del sistema de refrigeración y ventilación												
	4.3. Revisión del estado de protección contra sobretensiones (DC)												
	4.4. Comprobación visual del exterior del inversor (Faltas de pintura, oxidaciones, estanqueidad.)												
	4.5. Verificar la ausencia de entrada de agua en las casetas												
	4.6. Revisión de puestas a tierra												
	4.7. Limpieza de inversores												
	4.8. Comprobación conexiones (Termografías)												

5. Cableado CA	5.1. Revisión en zonas visibles del cableado											
	5.2. Revisión del estado de las arquetas de registro											
6. Módulo de medida (Contadores, TT, TI...)	6.1. Revisión del correcto funcionamiento de los contadores											
	6.2. Comprobar identificación de las cajas y módulos de contadores											
	6.3. Toma de lectura de contadores											
7. Actuaciones en CGP	7.1. Comprobación visual del cableado, conexiones y terminales											
	7.2. Revisión mamparas de protección											
	7.3. Comprobación limpieza fusibles y bases											
	7.4. Comprobación estado de conexiones eléctrica de la CGP (muestreo termográfico)											
	7.5. Comprobación de disparo de diferenciales											
8. Actuaciones en centros prefabricados	8.1. Comprobación de extintores contra incendios y cumplimiento de las exigencias de seguridad											
	8.2. Comprobación iluminación suficiente											
	8.3. Comprobación existencia roedores											
	8.4. Limpieza centros											
9. Instalaciones de seguridad	9.1. Revisión anual del sistema de seguridad											
	9.2. Comprobación del correcto funcionamiento del sistema de seguridad (salto alarmas mensual)											
	9.3. Comprobación del vallado, barreras, cámaras y la iluminación exterior											
10. Otras	10.1. Inspección de la estación meteorológica											
	10.2. Limpieza de la célula											
	10.3. Ajuste y comprobación del correcto funcionamiento del sistema de monitorización de seguidores e inversores											
	10.4. Control de vegetación (según necesidad)											

Tabla 2–8 Plan de mantenimiento anual. Cronograma

Sin embargo, al existir diferencias estructurales en las 54 instalaciones, el punto 2 del plan de mantenimiento “Inspección de las estructuras, seguidor y sistema hidráulico” no es aplicable para las 36 instalaciones de estructura fija al no disponer éstas de seguidores. Por tanto, en la siguiente tabla se muestra que tareas de mantenimiento son aplicables para las instalaciones de estructura fija y cuales, para las instalaciones de seguidor a doble eje, mostrándose en azul cuando aplica y en blanco cuando no aplica.

AÑO 2018	TAREA	FIJA	SEGUIDOR 2 EJES
1. Inspección del estado de los módulos	1.1. Revisión del estado del cableado (Conexionado, multi-contact...)		
	1.2. Revisión de las bridas de sujeción de los conductos tendidos al aire		
	1.3. Comprobación de la estanqueidad (marco protector del módulo y caja de terminales), muestreo		
	1.4. Comprobación visual de la conservación superficial del módulo y yellowing		
	1.5. Comprobación de la existencia de burbujas		
	1.6. Inspección termográfica de módulos FV		
	1.7. Medición de Curvas IV en series		
	1.8. Limpieza de módulos		
2. Inspección de las estructuras, seguidor y sistema hidráulico	2.1. Comprobación de sujeción de la cimentación de la estructura y sustentación		
	2.2. Inspección visual de la estructura (Corrosión y deformaciones) y apriete de la tornillería, si fuese necesario		
	2.3. Revisión de las puestas a tierra		
	2.4. Revisión de vientos y anclajes de la estructura		
	2.5. Revisión visual general del sistema hidráulico		
	2.6. Revisión del nivel de aceite de los depósitos		
	2.7. Revisión del funcionamiento de las bombas, ejes y cilindros hidráulicos		
	2.8. Comprobación estado de canaletas metálicas, empalmes y tapas		
	2.9. Comprobación de la estanqueidad (armario monitorización y cajas auxiliares)		
	2.10. Comprobación visual (vigas, travesaños, actuadores movimiento G2, eje movimiento G2)		
	2.11. Comprobación pasadores de cilindros hidráulicos G1 y G2		
	2.12. Comprobación del abarcón y de las partes de teflón		
	2.13. Comprobación del estado de las mesas y sujeción de módulos solares		
3. Cableado de CC y Cajas String	3.1. Comprobación visual del cableado, conexiones y terminales		
	3.2. Revisión del estado de las cajas (Estanqueidad, roturas, fijaciones...)		
	3.3. Comprobación tensiones e intensidades en los string		
	3.4. Comprobación de conexiones eléctricas en las cajas (Termografías)		
	3.5. Comprobación visual de puestas a tierra		
4. Actuaciones en equipo inversor	4.1. Inspección visual del interior del inversor (Conexiones, cableado, prensaestopas...)		
	4.2. Revisión del funcionamiento del sistema de refrigeración y ventilación		
	4.3. Revisión del estado de protección contra sobretensiones (DC)		
	4.4. Comprobación visual del del exterior del inversor (Faltas de pintura, oxidaciones, estanqueidad.)		
	4.5. Verificar la ausencia de entrada de agua en las casetas		
	4.6. Revisión de puestas a tierra		
	4.7. Limpieza de inversores		
	4.8. Comprobación conexiones (Termografías)		
5. Cableado CA	5.1. Revisión en zonas visibles del cableado		
	5.2. Revisión del estado de las arquetas de registro		
6. Módulo de medida (Contadores, TT, TI...)	6.1. Revisión del correcto funcionamiento de los contadores		
	6.2. Comprobar identificación de las cajas y módulos de contadores		
	6.3. Toma de lectura de contadores		

7. Actuaciones en CGP	7.1. Comprobación visual del cableado, conexiones y terminales		
	7.2. Revisión mamparas de protección		
	7.3. Comprobación limpieza fusibles y bases		
	7.4. Comprobación estado de conexiones eléctrica de la CGP (muestreo termográfico)		
	7.5. Comprobación de disparo de diferenciales		
8. Actuaciones en centros prefabricados	8.1. Comprobación de extintores contra incendios y cumplimiento de las exigencias de seguridad		
	8.2. Comprobación iluminación suficiente		
	8.3. Comprobación existencia roedores		
	8.4. Limpieza centros		
9. Instalaciones de seguridad	9.1. Revisión anual del sistema de seguridad		
	9.2. Comprobación del correcto funcionamiento del sistema de seguridad (salto alarmas mensual)		
	9.3. Comprobación del vallado, barreras, cámaras y la iluminación exterior		
10. Otras	10.1. Inspección de la estación meteorológica		
	10.2. Limpieza de la célula		
	10.3. Ajuste y comprobación del correcto funcionamiento del sistema de monitorización de seguidores e inversores		
	10.4. Control de vegetación (según necesidad)		

Tabla 2–9 Plan de mantenimiento anual aplicable a las distintas instalaciones

### 2.2.2 Mantenimiento Correctivo

El mantenimiento correctivo es una forma de mantenimiento del sistema que se realiza después de haber ocurrido un fallo o problema en alguna de sus partes, con el objetivo de restablecer la operatividad de este. Se utiliza cuando es imposible de predecir o prevenir una falla, lo que hace el mantenimiento correctivo la única opción.

El proceso de mantenimiento correctivo se inicia con una avería y un diagnóstico para determinar la causa del fallo. Es importante determinar qué es lo que causó el problema, a fin de tomar las medidas adecuadas, y evitar así que se vuelva a producir la misma avería.

A continuación, se representarán en tablas las averías que se han producido durante el año 2018 en las instalaciones y que han afectado en la producción de estas. En las tablas, se reflejará una breve referencia a la avería sucedida sin entrar en detalles. Por ejemplo, si un seguidor ha estado parado por falta de aceite en una de las bombas responsables de transmitir el movimiento este-oeste, se nombrará únicamente el origen del problema, en este caso, Bomba G1. También, se reflejará el día de origen de la avería y el día de fin de la avería, con su tiempo de parada equivalente respecto al total de la instalación.

En las siguientes leyendas, se recogen todas las averías sucedidas en los inversores, así como, en los seguidores:

Bomba G1
Relé
Inclinómetro
Maestro sin seguimiento solar
Bomba G2
Autómata

Tabla 2–10 Leyenda de averías en seguidores

Condensadores
Serie desconectada cableado
Serie desconectada conector MC4
Derivación
Etapa de potencia
Serie desconectada fusible
SNUBBER/Diodos/Trafo Intensidad
Fusible T4 fundido
Serie desconectada Porta fusible quemado
Salto interruptor CC

Tabla 2–11 Leyenda de averías en inversores



### 2.2.2.1 Actuaciones correctivas EFV Aznalcázar Año 2018

### 2.2.2.2 Actuaciones correctivas en seguidores

Instalación	Mes	Fecha Inicio	Fecha Fin	Avería	Tiempo de parada equivalente (hh:mm:ss)
1	ENERO	11	15	Maestro sin seguimiento solar	19:21:00
		24	24	Bomba G1	0:05:42
	FEBRERO	7	7	Bomba G1	1:40:16
		18	18	Bomba G1	0:51:41
	MAYO	23	23	Bomba G2	0:55:40
	JUNIO	1	1	Maestro sin seguimiento solar	3:04:00
25		25	Bomba G1	0:32:07	
JULIO	1	1	Maestro sin seguimiento solar	2:52:00	
2	FEBRERO	6	7	Maestro sin seguimiento solar	13:11:39
	MARZO	5	5	Bomba G1	0:19:52
		10	10	Autómata	0:49:12
	ABRIL	7	7	Autómata	0:39:16
		26	27	Bomba G2	2:56:43
	JULIO	5	5	Maestro sin seguimiento solar	0:38:58
	OCTUBRE	10	10	Bomba G1	0:24:29
		16	16	Bomba G2	1:12:21
27	28	Bomba G1	2:07:17		
NOVIEMBRE	5	5	Bomba G2	0:17:20	
3	ENERO	11	15	Maestro sin seguimiento solar	19:21:00
		24	24	Bomba G1	0:24:58
	JUNIO	6	6	Bomba G1	0:14:49
	AGOSTO	19	23	Inclinómetro	10:48:42
SEPTIEMBRE	29	29	Bomba G2	0:14:02	
4	FEBRERO	6	7	Maestro sin seguimiento solar	18:06:03
	MARZO	11	11	Relé	1:33:33
	JULIO	5	5	Maestro sin seguimiento solar	0:01:02
5	FEBRERO	6	7	Maestro sin seguimiento solar	17:58:05
		22	22	Bomba G2	2:19:30
	JULIO	5	5	Maestro sin seguimiento solar	0:02:03
	NOVIEMBRE	6	6	Bomba G2	0:27:59
DICIEMBRE	12	12	Relé	1:56:25	
6	ENERO	11	15	Maestro sin seguimiento solar	19:21:00
	JUNIO	1	1	Maestro sin seguimiento solar	3:04:00
		1	1	Maestro sin seguimiento solar	2:52:00
	AGOSTO	31	31	Bomba G1	0:35:34
	SEPTIEMBRE	6	7	Bomba G1	3:21:48
7	ENERO	11	15	Maestro sin seguimiento solar	19:21:00
	FEBRERO	21	21	Bomba G1	2:01:47
		22	22	Bomba G2	0:40:36
	MARZO	6	7	Bomba G1	0:28:37
		10	10	Bomba G2	0:07:57
		21	21	Bomba G1	0:46:29
	MAYO	24	25	Bomba G1	0:59:49
	JUNIO	1	1	Maestro sin seguimiento solar	3:04:00
		2	2	Bomba G1	1:53:04
	JULIO	1	1	Maestro sin seguimiento solar	2:52:00
		18	20	Inclinómetro	1:49:09
	AGOSTO	27	27	Bomba G1	0:36:57
	SEPTIEMBRE	22	22	Bomba G1	0:04:35
OCTUBRE	5	5	Bomba G2	0:28:50	
	25	25	Bomba G1	0:38:34	
DICIEMBRE	4	4	Bomba G2	0:20:30	
8	ENERO	11	15	Maestro sin seguimiento solar	19:21:00
		24	24	Bomba G1	0:08:46
	FEBRERO	21	21	Bomba G2	0:17:47
	MAYO	25	25	Bomba G2	1:25:33
	JUNIO	1	1	Maestro sin seguimiento solar	3:04:00
		25	25	Bomba G1	0:49:21
	JULIO	1	1	Maestro sin seguimiento solar	2:52:00
19		19	Bomba G1	0:17:38	

	AGOSTO	23	23	Bomba G2	0:13:44
	SEPTIEMBRE	8	8	Bomba G2	0:15:48
9	ENERO	24	24	Maestro sin seguimiento solar	4:41:00
	JULIO	5	5	Maestro sin seguimiento solar	2:21:00
	SEPTIEMBRE	5	5	Bomba G1	1:06:34
23		23	Bomba G2	0:25:44	
10	ENERO	24	24	Maestro sin seguimiento solar	4:35:06
		15	24	Bomba G1	32:02:14
	FEBRERO	6	7	Maestro sin seguimiento solar	0:22:27
		21	21	Relé	2:16:07
	MAYO	5	6	Bomba G2	5:51:06
	JULIO	5	5	Maestro sin seguimiento solar	2:18:06
	AGOSTO	23	23	Bomba G1	0:32:48
	NOVIEMBRE	26	26	Bomba G2	0:17:59
		30	30	Inclinómetro	0:24:22
DICIEMBRE	18	18	Bomba G2	0:49:12	
11	ENERO	11	15	Maestro sin seguimiento solar	17:36:31
	FEBRERO	3	3	Relé	0:53:23
		6	7	Maestro sin seguimiento solar	1:34:27
	MARZO	9	9	Bomba G2	0:15:34
	ABRIL	30	30	Bomba G1	1:01:49
	JUNIO	1	1	Maestro sin seguimiento solar	3:04:00
	JULIO	1	1	Maestro sin seguimiento solar	2:52:00
DICIEMBRE	24	24	Bomba G2	0:46:37	
12	ENERO	24	24	Maestro sin seguimiento solar	2:44:06
	FEBRERO	6	7	Maestro sin seguimiento solar	7:35:23
	JULIO	5	5	Maestro sin seguimiento solar	1:22:18
	AGOSTO	23	23	Bomba G1	0:30:04
13	ENERO	6	6	Maestro sin seguimiento solar	3:20:38
		24	24	Bomba G1	0:15:25
	FEBRERO	6	7	Maestro sin seguimiento solar	5:12:34
		21	21	Bomba G2	0:22:31
	MARZO	14	14	Bomba G1	0:04:17
	ABRIL	5	5	Relé	0:07:43
	JULIO	5	6	Maestro sin seguimiento solar	1:40:43
	AGOSTO	26	29	Bomba G2	1:34:10
	SEPTIEMBRE	22	22	Bomba G2	0:06:54
		23	23	Bomba G1	0:17:10
		29	29	Bomba G2	0:21:35
	OCTUBRE	21	22	Bomba G1	2:10:00
	NOVIEMBRE	13	13	Bomba G2	0:19:17
14	ENERO	6	6	Maestro sin seguimiento solar	3:01:48
	FEBRERO	6	7	Maestro sin seguimiento solar	6:26:07
		21	21	Bomba G2	1:32:49
	MARZO	26	29	Bomba G2	9:17:50
	ABRIL	22	22	Relé	0:56:58
	MAYO	31	31	Bomba G1	4:51:30
	JUNIO	6	6	Bomba G1	0:07:30
	JULIO	5	5	Maestro sin seguimiento solar	1:31:14
	AGOSTO	26	29	Bomba G2	6:28:13
	SEPTIEMBRE	23	23	Bomba G2	0:28:26
		27	27	Bomba G2	0:38:57
	OCTUBRE	5	5	Bomba G1	0:31:44
	NOVIEMBRE	5	5	Bomba G2	0:11:56
		19	19	Bomba G1	0:31:37
15	ENERO	6	6	Maestro sin seguimiento solar	2:12:04
		24	24	Bomba G1	0:15:50
	FEBRERO	6	7	Maestro sin seguimiento solar	9:39:18
		21	21	Relé	1:41:38
	MARZO	26	29	Bomba G2	9:39:29
		12	13	Bomba G2	1:32:25
	ABRIL	22	22	Autómata	1:15:24
		23	23	Bomba G1	1:03:22
	JUNIO	6	6	Bomba G1	0:06:01
	JULIO	5	5	Maestro sin seguimiento solar	1:06:17
		15	15	Bomba G1	0:49:22
AGOSTO	23	23	Bomba G1	0:48:43	
SEPTIEMBRE	14	14	Relé	0:31:46	

	NOVIEMBRE	19	19	Bomba G2	0:17:21
16	ENERO	6	6	Maestro sin seguimiento solar	4:24:59
		29	29	Bomba G1	0:15:07
	FEBRERO	6	7	Maestro sin seguimiento solar	1:02:27
	MARZO	14	14	Bomba G1	0:00:51
	JULIO	5	5	Maestro sin seguimiento solar	2:12:57
		22	23	Bomba G2	0:54:51
	AGOSTO	29	29	Bomba G1	0:27:53
	SEPTIEMBRE	22	22	Bomba G1	0:03:25
	OCTUBRE	3	3	Bomba G2	1:48:12
21		22	Bomba G1	0:38:34	
NOVIEMBRE	19	19	Bomba G2	0:52:45	
17	ENERO	6	6	Maestro sin seguimiento solar	4:12:54
	FEBRERO	21	21	Bomba G2	2:18:55
	MAYO	28	28	Bomba G2	0:39:47
	JULIO	5	5	Maestro sin seguimiento solar	2:06:54
		22	23	Bomba G2	3:52:15
18	ENERO	6	6	Maestro sin seguimiento solar	4:34:49
	FEBRERO	6	7	Maestro sin seguimiento solar	0:24:06
	ABRIL	5	5	Bomba G2	0:14:54
	JULIO	5	6	Maestro sin seguimiento solar	2:17:54
	NOVIEMBRE	28	28	Inclinómetro	1:32:56

Tabla 2–12 Actuaciones correctivas en seguidores EFV Aznalcázar

### 2.2.2.3 Actuaciones correctivas en inversores

Instalación	Mes	Fecha Inicio	Fecha Fin	Avería	Tiempo de parada equivalente (hh:mm:ss)
1	MARZO	8	8	Interruptor general	0:11:00
	JUNIO	30	30	Interruptor general	3:30:00
	JULIO	2	2	Interruptor general	3:47:00
	NOVIEMBRE	26	26	Interruptor AC	1:15:00
2	FEBRERO	1	1	Derivación	4:11:00
	MARZO	8	8	Interruptor general	0:11:00
	JUNIO	30	30	Interruptor general	3:30:00
	JULIO	2	2	Interruptor general	3:47:00
3	MARZO	8	8	Interruptor general	0:11:00
	JUNIO	30	30	Interruptor general	3:30:00
	JULIO	2	2	Interruptor general	3:47:00
4	MARZO	8	8	Interruptor general	0:11:00
	JUNIO	30	30	Interruptor general	3:30:00
	JULIO	2	2	Interruptor general	3:47:00
5	MARZO	8	8	Interruptor general	0:11:00
	JUNIO	30	30	Interruptor general	3:30:00
	JULIO	2	2	Interruptor general	3:47:00
		2	2	Serie desconectada fusible	1:28:08
DICIEMBRE	12	13	Serie desconectada fusible	1:09:00	
6	ENERO	2	2	Condensadores	20:10:00
	MARZO	8	8	Interruptor general	0:11:00
	JUNIO	30	30	Interruptor general	3:30:00
		1	1	Salto Interruptor CC	1:45:00
		2	2	Interruptor general	3:47:00
7	FEBRERO	2	2	Fusible T4 fundido	3:47:00
		2	2	Serie desconectada Derivación	0:15:26
	MARZO	8	8	Interruptor general	0:11:00
	ABRIL	25	25	Serie desconectada Derivación	2:00:00
	MAYO	25	25	Serie desconectada fusible	0:59:02
	JUNIO	1	4	Serie desconectada fusible	11:13:21
		30	30	Interruptor general	3:30:00
	JULIO	2	2	Interruptor general	3:47:00
		4	4	Serie desconectada cableado	0:09:24
		8	8	Salto interruptor CC	1:35:00
		20	20	Serie desconectada cableado	0:51:26
	AGOSTO	7	7	Serie desconectada conector MC4	0:03:15
	SEPTIEMBRE	18	19	Derivación	2:54:51
DICIEMBRE	7	11	Serie desconectada fusible	1:15:17	
8	ENERO	25	25	Derivación	8:30:00
	FEBRERO	2	2	Derivación	8:47:00
		3	4	Salto Interruptor CC	14:01:00
		4	4	Derivación	7:49:00
		8	8	Interruptor general	0:11:00
	ABRIL	26	26	Salto Interruptor CC	6:35:00
	MAYO	14	14	Serie desconectada fusible	0:39:00
		31	31	Salto Interruptor CC	3:56:00
	JUNIO	10	11	Salto Interruptor CC	13:32:00
		24	24	Salto Interruptor CC	12:28:00
		26	27	Salto Interruptor CC	3:45:00
		30	30	Interruptor general	3:30:00
	JULIO	2	2	Interruptor general	3:47:00

	AGOSTO	23	23	Salto Interruptor CC	1:22:00
	SEPTIEMBRE	20	20	Serie desconectada fusible	0:00:51
	NOVIEMBRE	18	19	Interruptor AC	3:17:00
9	MARZO	8	8	Interruptor general	0:11:00
	MAYO	22	22	Serie desconectada fusible	0:12:34
	JUNIO	30	30	Interruptor general	3:30:00
	JULIO	2	2	Interruptor general	3:47:00
10	ENERO	15	15	Serie desconectada fusible	0:00:10
	MARZO	8	8	Interruptor general	0:11:00
	JUNIO	29	30	Interruptor general	3:30:00
	JULIO	2	2	Interruptor general	3:47:00
	DICIEMBRE	25	31	Serie desconectada fusible	1:41:05
11	MARZO	8	8	Interruptor general	0:11:00
	JUNIO	30	30	Interruptor general	3:30:00
	JULIO	2	2	Interruptor general	3:47:00
	SEPTIEMBRE	12	12	Serie desconectada fusible	0:00:58
	NOVIEMBRE	27	27	Interruptor AC	1:14:23
12	FEBRERO	19	24	Serie desconectada fusible	1:27:57
	MARZO	7	7	Derivación	0:15:33
		8	8	Interruptor general	0:11:00
	JUNIO	30	30	Interruptor general	3:30:00
	JULIO	2	2	Interruptor general	3:47:00
13	MARZO	8	8	Interruptor general	0:11:00
	MAYO	16	18	Serie desconectada fusible	2:39:00
	JUNIO	26	26	Salto Interruptor CC	2:44:00
		30	30	Interruptor general	3:30:00
	JULIO	2	2	Interruptor general	3:47:00
	DICIEMBRE	25	31	Serie desconectada fusible	1:43:58
14	MARZO	8	8	Interruptor general	0:11:00
	MAYO	22	22	Serie desconectada fusible	0:15:35
	JUNIO	30	30	Interruptor general	3:30:00
	JULIO	2	2	Interruptor general	3:47:00
15	ENERO	5	5	Serie desconectada conector MC4	0:00:53
	MARZO	8	8	Interruptor general	0:11:00
	JUNIO	16	28	SNUBBER/Diodos/Trafo Intensidad	143:34:00
		30	30	Interruptor general	3:30:00
	JULIO	2	2	Interruptor general	3:47:00
	SEPTIEMBRE	6	6	Serie desconectada fusible	0:00:53
	NOVIEMBRE	5	5	Interruptor AC	0:30:00
DICIEMBRE	17	18	Serie desconectada conector MC4	0:17:11	
16	ENERO	15	15	Serie desconectada fusible	0:00:21
	MARZO	8	8	Interruptor general	0:11:00
	JUNIO	30	30	Interruptor general	3:30:00
	JULIO	2	2	Interruptor general	3:47:00
17	MARZO	8	8	Interruptor general	0:11:00
	JUNIO	30	30	Interruptor general	3:30:00
	JULIO	2	2	Interruptor general	3:47:00
18	MARZO	8	8	Interruptor general	0:11:00
	MAYO	16	18	Serie desconectada fusible	0:10:32
	JUNIO	30	30	Interruptor general	3:30:00
	JULIO	2	2	Interruptor general	3:47:00

Tabla 2-13 Actuaciones correctivas en inversores EFV Aznalcázar

#### 2.2.2.4 Tiempo de parada equivalente total

El tiempo de parada es el tiempo en el que los seguidores e inversores han estado parados durante las horas de producción solar. El tiempo de parada equivalente total es el tiempo de parada teniendo en cuenta la proporción que repercute el elemento de parada respecto al total de cada instalación, es decir, si se funde un fusible y el tiempo de parada son 3 horas, el Tiempo de parada equivalente es el tiempo de parada por el porcentaje que representa la serie que ha perdido la producción respecto al inversor total.

Instalación	Seguidor	Inversor	Total
	Tiempo de parada equivalente (hh:mm:ss)		
1	29:22:26	8:43:00	38:05:26
2	19:40:24	11:39:00	31:19:24
3	31:03:31	7:28:00	38:31:31
4	19:40:38	7:28:00	27:08:38
5	22:44:02	10:05:08	32:49:10
6	29:14:22	29:23:00	58:37:22
7	36:13:54	32:32:02	68:45:56
8	28:45:37	92:09:51	120:55:28
9	8:34:18	7:40:34	16:14:52
10	49:29:27	9:09:15	58:38:42
11	28:04:21	8:43:21	36:47:42
12	12:11:51	9:11:30	21:23:21
13	15:52:57	14:34:58	30:27:55
14	36:36:39	7:43:35	44:20:14
15	30:59:00	151:50:57	182:49:57
16	12:42:01	7:28:21	20:10:22
17	13:10:45	7:28:00	20:38:45
18	9:04:39	7:38:32	16:43:11
<b>Total</b>	433:30:52	430:57:04	864:27:56

Tabla 2-14 Tiempo de parada equivalente instalaciones EFV Aznalcázar

## 2.2.3 Actuaciones correctivas EFV Cantillana Año 2018

### 2.2.3.1 Actuaciones correctivas en inversores

Instalación	Mes	Fecha Inicio	Fecha Fin	Avería	Tiempo de parada equivalente (hh:mm:ss)
1	FEBRERO	20	20	Salto interruptor CC	3:10:00
	MAYO	21	23	Serie desconectada fusible	1:55:36
	NOVIEMBRE	16	16	Derivación	1:40:00
2	ENERO	26	26	Derivación	1:50:00
	JUNIO	5	6	Serie desconectada fusible	1:00:48
	SEPTIEMBRE	6	7	Serie desconectada fusible	0:36:21
3	JULIO	8	8	Serie desconectada fusible	0:28:10
	NOVIEMBRE	28	29	Serie desconectada fusible	0:26:16
	DICIEMBRE	2	3	Derivación	1:45:00
4	JUNIO	7	7	Serie desconectada fusible	1:15:00
	SEPTIEMBRE	14	15	Serie desconectada fusible	1:32:05
5	MARZO	16	16	Serie desconectada conector MC4	2:52:03
	JULIO	3	3	Serie desconectada fusible	0:53:04
	SEPTIEMBRE	26	26	Serie desconectada fusible	0:41:29
	DICIEMBRE	26	27	Salto interruptor CC	1:25:00
6	ENERO	14	14	Derivación	0:55:23
	JULIO	19	20	Serie desconectada fusible	0:45:25
7	MARZO	24	25	Salto interruptor CC	7:30:00
	MAYO	13	13	Interruptor general	4:15:00
	JUNIO	5	6	Serie desconectada fusible	0:32:23
8	MAYO	18	19	Serie desconectada fusible	0:36:41
9	FEBRERO	15	15	Salto interruptor CC	1:00:25
	JULIO	25	26	Serie desconectada fusible	0:25:45
10	SEPTIEMBRE	7	7	Interruptor AC	5:29:00
	OCTUBRE	14	15	Serie desconectada fusible	0:15:24
11	MAYO	31	31	Salto interruptor CC	1:26:04
	JUNIO	12	12	Serie desconectada fusible	1:02:24
12	ENERO	7	8	Salto interruptor CC	3:40:00
		11	12	Derivación	0:18:59
	FEBRERO	3	5	Serie desconectada fusible	0:11:54
		9	10	Serie desconectada fusible	2:46:59
		19	20	Salto interruptor CC	3:40:00
	MARZO	24	25	Salto interruptor CC	0:50:00
		31	31	Derivación	4:00:00
	ABRIL	2	3	Derivación	1:50:00
JUNIO	14	15	Serie desconectada fusible	1:44:11	
DICIEMBRE	5	5	Serie desconectada fusible	2:00:00	
13	FEBRERO	7	8	Serie desconectada fusible	1:21:25
		14	15	Serie desconectada fusible	1:50:00
		19	20	Salto interruptor CC	3:45:00
	MARZO	26	27	Salto interruptor CC	1:50:00
		28	29	Derivación	3:30:00
14	MAYO	2	2	Salto interruptor CC	1:20:15
		5	5	Derivación	2:21:52

		10	10	Serie desconectada fusible	0:33:36
15	MAYO	12	13	Serie desconectada fusible	1:42:35
	JUNIO	6	6	Salto interruptor CC	0:58:26
		27	28	Serie desconectada fusible	1:14:25
16	MAYO	10	10	Serie desconectada fusible	0:34:24
17	MARZO	1	1	Salto interruptor CC	1:21:36
		7	7	Salto interruptor CC	0:59:54
		18	18	Derivación	4:50:00
	MAYO	10	10	Serie desconectada fusible	0:32:26
	JUNIO	29	29	Serie desconectada fusible	0:11:29
	NOVIEMBRE	14	14	Derivación	0:06:40
18	OCTUBRE	7	8	Serie desconectada fusible	1:12:45
19	ENERO	6	6	Salto Interruptor CC	1:36:24
		7	7	Salto Interruptor CC	1:40:00
		10	11	Derivación	1:48:18
	ABRIL	6	6	Interruptor AC	5:53:00
	JUNIO	30	30	Interruptor AC	3:55:00
	DICIEMBRE	25	25	Interruptor AC	2:10:00
20	OCTUBRE	4	5	Serie desconectada fusible	0:36:00
	NOVIEMBRE	14	14	Interruptor AC	3:15:20
21	MARZO	5	5	Derivación	1:55:00
	MAYO	10	10	Serie desconectada fusible	1:20:00
	OCTUBRE	16	17	Serie desconectada fusible	1:36:19
	NOVIEMBRE	8	8	Derivación	1:20:00
22	ENERO	22	22	Interruptor AC	1:30:00
	FEBRERO	19	19	Salto Interruptor CC	0:20:00
	MARZO	21	22	Derivación	18:50:00
	SEPTIEMBRE	13	13	Derivación	1:40:00
	OCTUBRE	17	17	Derivación	1:40:00
	NOVIEMBRE	27	27	Serie desconectada fusible	0:36:24
23	ENERO	10	11	Derivación	1:18:18
		13	13	Derivación	1:20:00
		26	26	Derivación	3:45:00
	MARZO	15	15	Salto interruptor CC	2:26:03
	AGOSTO	1	1	Serie desconectada fusible	4:00:00
	OCTUBRE	16	17	Serie desconectada fusible	0:20:00
	NOVIEMBRE	9	9	Derivación	0:30:00
24	FEBRERO	7	7	Interruptor AC	5:50:45
	ABRIL	23	24	Serie desconectada fusible	5:58:24
	AGOSTO	24	24	Derivación	2:10:23
	OCTUBRE	15	16	Serie desconectada fusible	1:12:00
25	FEBRERO	7	7	Derivación	1:26:32
	JUNIO	4	5	Serie desconectada fusible	1:29:59
	JULIO	23	23	Serie desconectada conector MC4	1:39:04
	SEPTIEMBRE	3	3	Interruptor AC	2:10:00
26	ENERO	14	15	Salto Interruptor CC	9:00:00
	DICIEMBRE	30	30	Salto Interruptor CC	3:00:00
27	ENERO	16	16	Interruptor AC	4:00:00
	FEBRERO	23	24	Salto Interruptor CC	6:50:00
	MARZO	15	16	Salto Interruptor CC	6:20:00



	ABRIL	24	26	Interruptor AC	61:55:00
	MAYO	15	15	Interruptor general	4:15:00
	JUNIO	18	19	Interruptor AC	12:29:00
	JULIO	23	23	Salto Interruptor CC	7:00:00
	SEPTIEMBRE	19	19	Interruptor AC	8:52:00
	OCTUBRE	1	2	Serie desconectada fusible	0:38:19
28	ENERO	1	1	Salto Interruptor CC	0:30:00
	FEBRERO	7	7	Salto Interruptor CC	4:20:00
		15	15	Interruptor AC	0:05:00
	MARZO	4	4	Salto interruptor CC	3:21:56
		12	12	Interruptor AC	2:30:00
	ABRIL	1	2	Serie desconectada por fusible quemado	2:55:26
		11	11	Interruptor AC	13:25:00
MAYO	1	2	Interruptor AC	16:25:21	
29	ENERO	29	29	Interruptor general	4:02:58
	AGOSTO	8	8	Serie desconectada fusible	0:25:00
	SEPTIEMBRE	28	29	Serie desconectada fusible	0:23:12
	NOVIEMBRE	24	25	Serie desconectada fusible	0:32:16
30	ENERO	29	29	Interruptor general	4:02:58
	JUNIO	11	12	Serie desconectada fusible	1:06:38
31	ENERO	29	29	Interruptor general	4:02:58
	AGOSTO	27	27	Derivación	1:00:00
	OCTUBRE	15	16	Serie desconectada fusible	0:24:59
32	ENERO	29	29	Interruptor general	4:02:58
	MARZO	10	11	Salto Interruptor CC	10:50:00
		14	16	Serie desconectada fusible	1:34:58
33	ENERO	29	29	Interruptor general	4:02:58
	OCTUBRE	9	10	Serie desconectada fusible	0:29:59
		23	25	Serie desconectada fusible	1:07:28
34	ENERO	29	29	Interruptor general	4:02:58
	DICIEMBRE	14	17	Condensadores	35:20:00
	DICIEMBRE	17	18	Serie desconectada fusible	0:25:41
35	ENERO	10	10	Derivación	0:05:00
		29	29	Interruptor general	4:02:58
	JULIO	17	18	Serie desconectada fusible	0:36:21
36	ENERO	10	10	Derivación	0:41:08
		29	29	Interruptor general	4:02:58
	ABRIL	13	13	Derivación	1:45:00
	JULIO	13	17	Serie desconectada fusible	3:38:19

Tabla 2-15 Actuaciones correctivas en inversores EFV Cantillana

### 2.2.3.2 Tiempo de parada equivalente total

El tiempo de parada equivalente es el tiempo en el que inversores han estado parados durante las horas de producción solar. El tiempo de parada equivalente total es el tiempo de parada teniendo en cuenta la proporción que repercute el elemento de parada respecto al total de cada instalación, es decir, si se funde un fusible y el tiempo de parada son 3 horas, el Tiempo de parada equivalente es el tiempo de parada por el porcentaje que representa la serie que ha perdido la producción respecto al inversor total.

Instalación	Inversor
	Tiempo de parada equivalente (hh:mm:ss)
1	6:45:36
2	3:27:09
3	2:39:26
4	2:47:05
5	2:59:33
9	1:26:10
10	5:44:24
11	1:02:24
12	21:02:03
13	12:16:25
14	0:33:36
15	3:55:26
16	0:34:24
17	5:40:35
18	1:12:45
19	17:02:42
20	3:51:20
21	6:11:19
22	24:36:24
23	13:39:21
24	9:20:47
25	5:19:03
31	1:24:59
32	12:24:58
33	1:37:27
34	35:45:41
35	4:44:19
36	10:07:25
<b>Total</b>	<b>403:06:46</b>

Tabla 2-16 Tiempo de parada equivalente instalaciones EFV Cantillana

## 2.3 Producción año 2018

### 2.3.1 EFV Cantillana

En las siguientes tablas se recogen la producción real mensual de las 36 instalaciones de potencia nominal de 100 kW y estructura fija inclinada 30° y orientación sur en el año 2018.

	Producción instalaciones (kWh)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Enero</b>	10884	11099	10701	11094	11250	11058	11583	11311	11419
<b>Febrero</b>	13674	13997	13358	13624	14073	13943	14296	14117	14081
<b>Marzo</b>	12921	12818	12261	12759	12809	12914	12711	12886	12902
<b>Abril</b>	16621	16485	15694	16569	16650	16717	16794	16669	16726
<b>Mayo</b>	18068	18182	17312	17803	17887	17831	17775	17903	17970
<b>Junio</b>	17652	17600	16846	17170	17329	17229	17544	17638	17606
<b>Julio</b>	19167	19195	18488	18829	18841	19066	19705	19588	19589
<b>Agosto</b>	18040	18121	17395	17632	17999	18450	19095	18503	18465
<b>Septiembre</b>	17227	17373	16509	17088	17078	17328	17632	17406	17379
<b>Octubre</b>	13225	13419	12747	13048	13296	13256	13741	13554	13504
<b>Noviembre</b>	8915	9081	8684	9000	9177	9148	9564	9402	9353
<b>Diciembre</b>	11035	11075	10866	11439	11484	11568	12430	12134	12099

Tabla 2–17 Producción instalaciones 1-9

	Producción instalaciones (kWh)									
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
<b>Enero</b>	11641	11022	11291	11090	11217	11182	10480	11274	10721	
<b>Febrero</b>	14117	14056	13712	13681	13818	13853	13944	13885	13956	
<b>Marzo</b>	12840	12916	11727	12518	12743	12699	12660	11788	13046	
<b>Abril</b>	16522	16462	16048	16208	15781	16418	15352	15342	16764	
<b>Mayo</b>	17779	17718	17575	17471	17288	17687	17560	17390	18082	
<b>Junio</b>	17445	17342	16952	17209	17423	17195	17632	17448	17747	
<b>Julio</b>	19269	19574	19136	19023	19251	19276	19484	19428	19647	
<b>Agosto</b>	18675	18435	18108	17981	18098	18222	18307	18360	18432	
<b>Septiembre</b>	16923	17244	17064	16806	16981	16991	16999	17094	17174	
<b>Octubre</b>	13499	13425	13344	13042	13212	13214	13162	13258	13117	
<b>Noviembre</b>	9567	9175	9395	9094	9207	9167	8840	9221	8986	
<b>Diciembre</b>	12697	11334	12469	11741	11851	11865	11387	11913	10732	

Tabla 2–18 Producción instalaciones 10-18

	Producción instalaciones (kWh)								
	19	20	21	22	23	24	25	26	27
<b>Enero</b>	10885	11051	11119	10818	10537	10760	10846	10425	10809
<b>Febrero</b>	13834	14348	13941	13697	14199	13437	13703	13817	13789
<b>Marzo</b>	12656	13222	12439	12583	12971	12486	12631	12738	12599
<b>Abril</b>	16114	16949	16257	16672	16940	15716	16149	16280	16195
<b>Mayo</b>	17695	18259	17449	17628	18230	17701	17381	17696	17941
<b>Junio</b>	17305	17716	17518	17336	17796	17189	16942	17365	16878
<b>Julio</b>	19237	20062	19483	19261	19704	19293	18876	19423	19142
<b>Agosto</b>	18247	18866	18887	18158	18641	18214	18018	18284	18469
<b>Septiembre</b>	17047	17559	17296	16845	17375	17010	16666	16890	16783
<b>Octubre</b>	13197	13559	13342	13099	13354	13128	13006	13040	13422
<b>Noviembre</b>	9088	9142	9188	8892	8954	9007	8915	8736	9259
<b>Diciembre</b>	11605	11156	11729	11262	10809	11152	11093	10334	11544

Tabla 2–19 Producción instalaciones 19-27

	Producción instalaciones (kWh)								
	28	29	30	31	32	33	34	35	36
<b>Enero</b>	10820	11237	11123	10837	11216	10737	11138	10168	10669
<b>Febrero</b>	13862	14449	14309	13952	13984	13808	13870	13182	13783
<b>Marzo</b>	12472	13252	12843	12912	12172	12631	12419	12422	12625
<b>Abril</b>	15652	16914	16173	16541	16154	16088	16157	16043	16107
<b>Mayo</b>	17522	18194	17873	17827	17525	17515	17655	17461	17504
<b>Junio</b>	17393	17798	17440	17513	17273	17312	17367	17151	17224
<b>Julio</b>	19480	19801	19652	19429	19308	19143	19209	18613	18748
<b>Agosto</b>	18341	18679	18596	18336	18329	18835	18211	17541	18071
<b>Septiembre</b>	16965	17532	17373	17296	17224	17231	17032	16716	17078
<b>Octubre</b>	13332	13614	13584	13431	13466	13195	13133	12724	13199
<b>Noviembre</b>	9055	9363	9273	9166	9358	9058	9194	8541	8974
<b>Diciembre</b>	10992	11610	11510	11406	11871	11122	11354	10426	11014

Tabla 2–20 Producción instalaciones 28-36

En el ANEXO I se pueden consultar las gráficas de producción de las 36 instalaciones por meses, de forma que se puede observar más claramente la diferencia de producción existente entre estas instalaciones. No es competencia de este apartado analizar el motivo de la diferencia de producción entre instalaciones con la misma potencia nominal, mismos inversores y módulos fotovoltaicos.

### 2.3.2 EFV Aznalcázar

En las siguientes tablas se recogen la producción real mensual de las 18 instalaciones de potencia nominal de 100 kW y estructura de seguidor solar a doble eje en el año 2018.

	Producción instalaciones (kWh)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Enero</b>	12083	12377	12354	12296	12207	11574	11878	11993	12513
<b>Febrero</b>	16279	15746	16327	15930	15227	16356	14766	13862	16646
<b>Marzo</b>	15202	14343	15320	15048	14510	15184	14455	14511	15323
<b>Abril</b>	19191	18099	19280	18943	18117	19232	17849	18304	19328
<b>Mayo</b>	22293	21479	22799	22349	21416	22519	21465	21241	22709
<b>Junio</b>	24559	24251	24907	24369	24087	24646	23389	21942	25155
<b>Julio</b>	27399	27194	28091	26356	26939	26866	25836	26611	27748
<b>Agosto</b>	24499	24187	24854	23816	24058	23612	23700	23887	25261
<b>Septiembre</b>	20576	20261	20820	20268	21198	20033	19868	20320	20822
<b>Octubre</b>	15556	14851	15768	15442	15733	14870	15491	15700	15838
<b>Noviembre</b>	10605	10395	10796	10683	10658	10036	10614	10797	10860
<b>Diciembre</b>	12867	12706	12984	12917	12822	12979	12729	13191	13306

Tabla 2–21 Producción instalaciones 1-9

	Producción instalaciones (kWh)								
	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<b>Enero</b>	11357	11881	11789	12661	12556	12238	12364	12325	12010
<b>Febrero</b>	15668	16114	14959	16727	16596	15970	16774	16144	15719
<b>Marzo</b>	14543	15168	14199	15053	15311	14936	15547	15122	14570
<b>Abril</b>	18472	19008	17805	18837	19213	18805	19550	19086	18360
<b>Mayo</b>	21282	22214	21795	21530	22345	22332	23057	22424	21827
<b>Junio</b>	23084	24366	23696	23993	25039	24112	25261	24495	23571
<b>Julio</b>	25665	27240	26492	26915	27740	27338	27695	27201	26394
<b>Agosto</b>	23090	24323	23727	23968	24414	24041	25219	24551	23713
<b>Septiembre</b>	19311	20426	19824	21198	20672	19835	21057	20424	19712
<b>Octubre</b>	14648	15456	14985	15958	15536	15029	15893	15450	14933
<b>Noviembre</b>	9885	10419	10240	10869	10603	10291	10927	10568	10215
<b>Diciembre</b>	11858	12741	12495	12389	12910	12822	13270	12755	12575

Tabla 2–22 Producción instalaciones 10-18

En el ANEXO II se pueden consultar las gráficas de producción de las 18 instalaciones por meses, de forma que se puede observar más claramente la diferencia de producción existente entre estas instalaciones. No es competencia de este apartado analizar el motivo de la diferencia de producción entre instalaciones con la misma potencia nominal, mismos inversores y módulos fotovoltaicos.

## 2.4 Comparativa y análisis de producción y radiación diaria

En el presente apartado se va a llevar a cabo el estudio del comportamiento de las instalaciones de ambos emplazamientos analizando los datos obtenidos de producción y radiación en el año 2018.

En primer lugar, se realizará una comparativa en 3 días de climatología favorable y sin averías, para ver cómo se comportan las instalaciones durante el transcurso de dicho día y obtener así, la ganancia de producción y radiación de las instalaciones de estructura a 2 ejes frente a las de estructura fija. Posteriormente, se realizará una comparativa en 1 día donde la climatología sea desfavorable y sin averías, para observar nuevamente el comportamiento y justificar la ausencia de ganancia de producción y radiación en días con climatología muy desfavorable.

### 2.4.1 Comparativa diaria con climatología favorable

A continuación, se estudiará el comportamiento de las instalaciones analizando 3 días con climatología favorable y sin actuaciones correctivas.

### 2.4.2 Climatología favorable

En primer lugar, se debe justificar que los 3 días escogidos poseen climatología favorable y ver si existiendo esta climatología, ambos emplazamientos poseen características climatológicas parecidas. Para esta comparativa emplearemos la temperatura y la radiación como factores climatológicos principales.

Los 3 días escogidos son:

- 03/07/2018
- 20/07/2018
- 25/07/2018

En las siguientes tablas se recoge la radiación obtenida de la medida de dos células calibradas colocadas en el plano de la estructura fija orientada en orientación sur e inclinada a 30° en ambos emplazamientos durante los 3 días escogidos para el año 2018, así como, la temperatura ambiente.

		EFV Cantillana		EFV Aznalcázar		
DIA	HORA	Radiación Célula fija (Wh/m2)	Temperatura Ambiente (°C)	Radiación célula seguidor (Wh/m2)	Radiación célula fija (Wh/m2)	Temperatura Ambiente (°C)
03/07/2018	0:00	0	0	0	0	0
03/07/2018	1:00	0	0	0	0	0
03/07/2018	2:00	0	0	0	0	0
03/07/2018	3:00	0	0	0	0	0
03/07/2018	4:00	0	0	0	0	0
03/07/2018	5:00	0	19.6385	0	0	20.9
03/07/2018	6:00	0	18.13035	4.79	0	20.3
03/07/2018	7:00	10	17.65295	52.08	15.08	17.55
03/07/2018	8:00	50	18.49925	403.47	65.17	18.27
03/07/2018	9:00	200	26.6042	751.23	233.25	21.73
03/07/2018	10:00	420	32.6585	865.36	451	31.878
03/07/2018	11:00	640	36.6947	938.64	668.75	35.09

03/07/2018	12:00	810	39.43975	956.75	829.25	42.483
03/07/2018	13:00	920	43.21555	968.44	932.83	45.552
03/07/2018	14:00	970	46.7418	968.6	963.75	47.56
03/07/2018	15:00	940	43.86655	963.11	931.58	45.93
03/07/2018	16:00	850	42.15585	900.71	836.83	44.83
03/07/2018	17:00	690	39.3855	923.45	669.17	41.88
03/07/2018	18:00	480	38.3873	868.74	478.5	38.93
03/07/2018	19:00	260	36.7815	746.55	250.08	37.79
03/07/2018	20:00	80	33.16845	355.65	66.33	35.98
03/07/2018	21:00	20	29.84835	25.07	12.33	31.81
03/07/2018	22:00	0	26.28955	4.54	0	28.02
03/07/2018	23:00	0	23.0888	0	0	24.73
20/07/2018	0:00	0	0	0	0	0
20/07/2018	1:00	0	0	0	0	0
20/07/2018	2:00	0	0	0	0	0
20/07/2018	3:00	0	0	0	0	0
20/07/2018	4:00	0	0	0	0	0
20/07/2018	5:00	0	21.3745	0	0	21.1
20/07/2018	6:00	0	19.77955	1.79	0	20.7
20/07/2018	7:00	0	18.662	15.58	9.42	18.27
20/07/2018	8:00	50	18.71625	278.82	64.67	18.13
20/07/2018	9:00	190	23.53365	707.3	214.42	21.56
20/07/2018	10:00	410	30.97675	859.01	431.67	30.338
20/07/2018	11:00	620	35.2408	923.3	633.67	38.511
20/07/2018	12:00	800	42.48315	943.61	810.67	45.795
20/07/2018	13:00	910	44.6224	949.27	911.08	46.181
20/07/2018	14:00	960	44.19925	954.88	953.08	45.46
20/07/2018	15:00	940	44.87015	952.49	918.67	46.06
20/07/2018	16:00	840	46.04195	948.52	821.92	46.83
20/07/2018	17:00	680	45.69475	935.64	664.33	47.35
20/07/2018	18:00	480	42.6025	848.36	456.17	45.21
20/07/2018	19:00	260	40.107	686.49	243.33	42.94
20/07/2018	20:00	80	34.3077	268.2	67.08	38.67
20/07/2018	21:00	20	31.2914	19.94	9.75	33.48
20/07/2018	22:00	0	28.26425	4.13	0	30.18
20/07/2018	23:00	0	26.09425	0	0	28.18
25/07/2018	0:00	0	0	0	0	0
25/07/2018	1:00	0	0	0	0	0
25/07/2018	2:00	0	0	0	0	0
25/07/2018	3:00	0	0	0	0	0
25/07/2018	4:00	0	0	0	0	0
25/07/2018	5:00	0	19.8555	0	0	20.885
25/07/2018	6:00	0	19.1828	4.79	0	20.5
25/07/2018	7:00	0	18.8573	8.81	8.08	18.25
25/07/2018	8:00	40	18.8356	203.61	59.58	18.21
25/07/2018	9:00	180	22.36185	633.14	211.08	21.01
25/07/2018	10:00	400	28.7742	851.66	431.5	29.216
25/07/2018	11:00	620	35.6314	928.74	644.58	36.85
25/07/2018	12:00	790	38.1269	951.17	811.42	40.944
25/07/2018	13:00	910	42.39095	953.23	914.92	43.736
25/07/2018	14:00	960	43.64955	952.57	954.33	43.2
25/07/2018	15:00	940	41.52295	945.5	921.25	42.8
25/07/2018	16:00	850	41.6857	939.2	834.42	43.01
25/07/2018	17:00	690	41.3602	929.9	684	41.6
25/07/2018	18:00	480	39.41805	883.14	465.25	39.71
25/07/2018	19:00	250	36.4343	739.17	251.83	38.45
25/07/2018	20:00	70	33.3963	275.66	66.67	36.56
25/07/2018	21:00	20	30.02195	16.84	8.67	31.74
25/07/2018	22:00	0	26.4089	5.79	0	28.1
25/07/2018	23:00	0	22.88265	0	0	25.35

Tabla 2–23 Radiación células fijas y temperatura ambiente

Mediante una representación gráfica de la evolución horaria tanto de radiación como de temperatura:

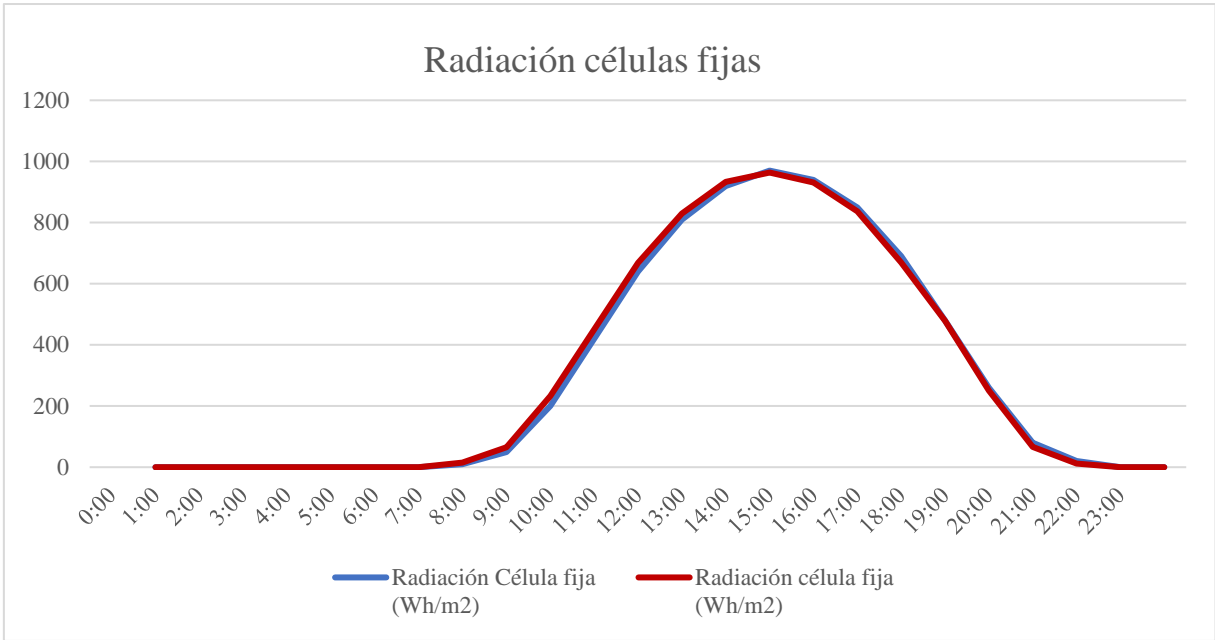


Figura 2-12. Radiación células fijas 03/07/2018

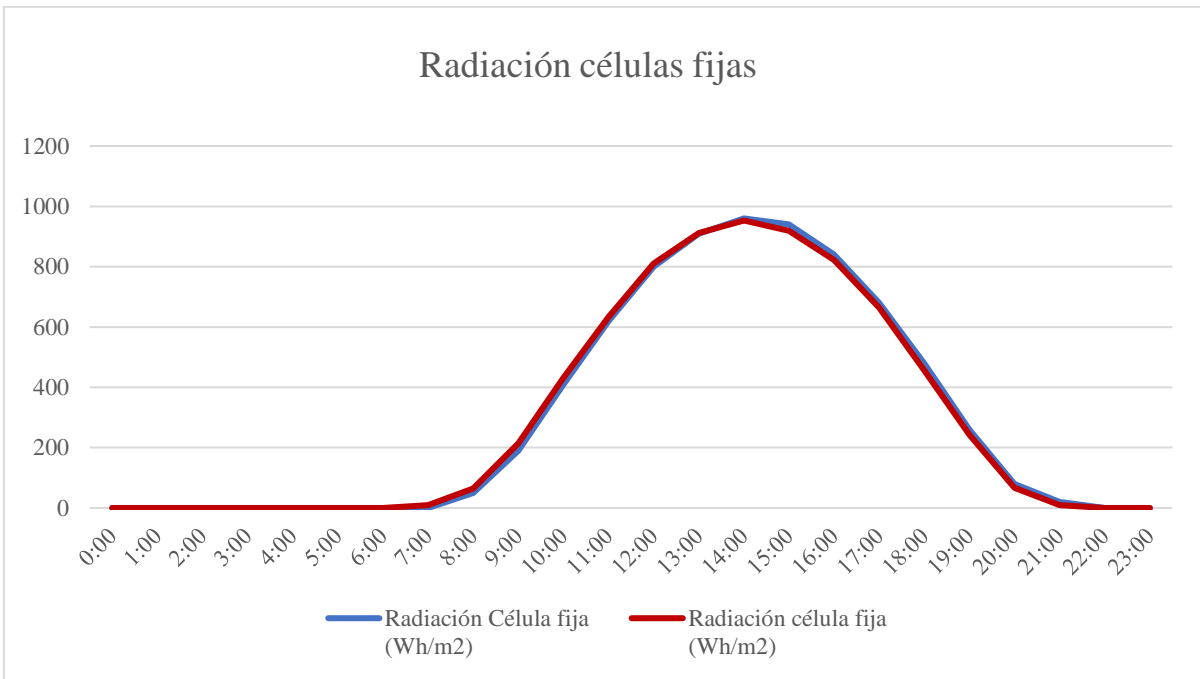


Figura 2-13. Radiación células fijas 20/07/2018



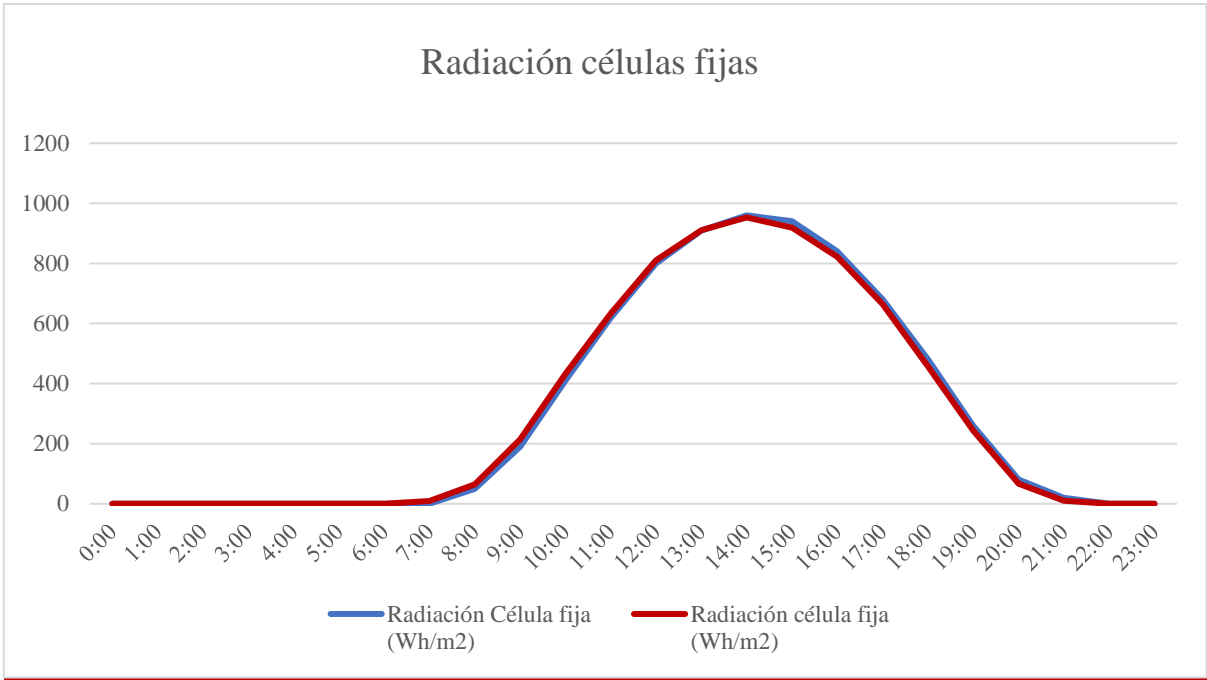


Figura 2-14. Radiación células fijas 25/07/2018

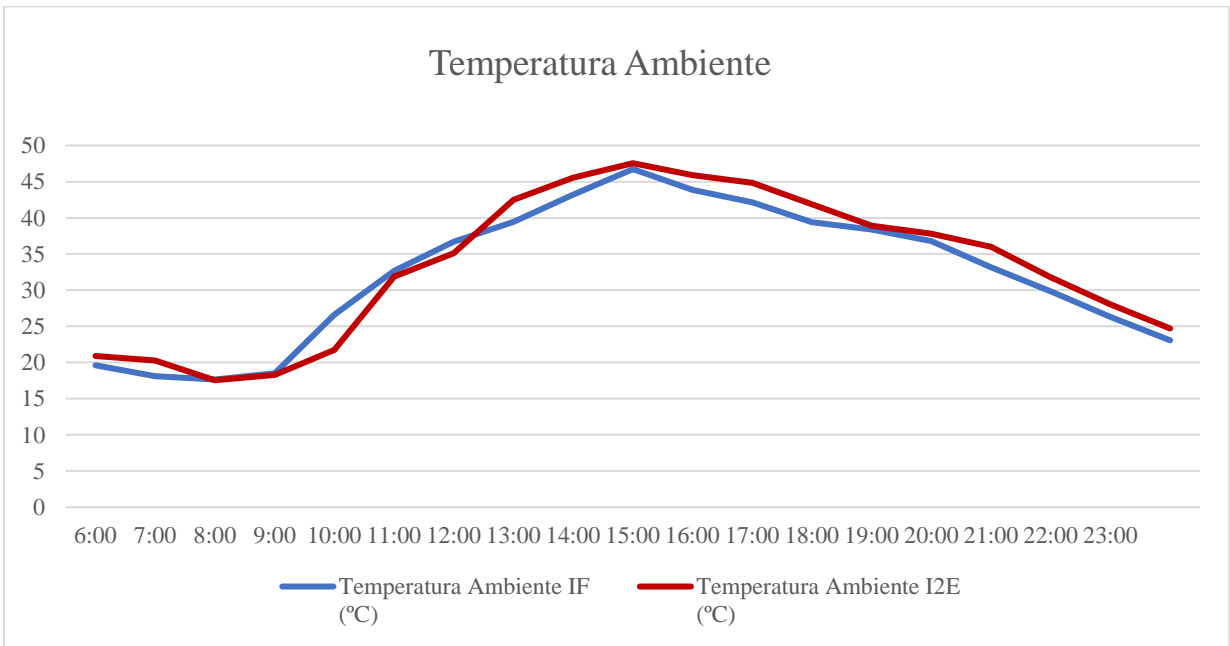


Figura 2-15. Temperatura ambiental 03/07/2018

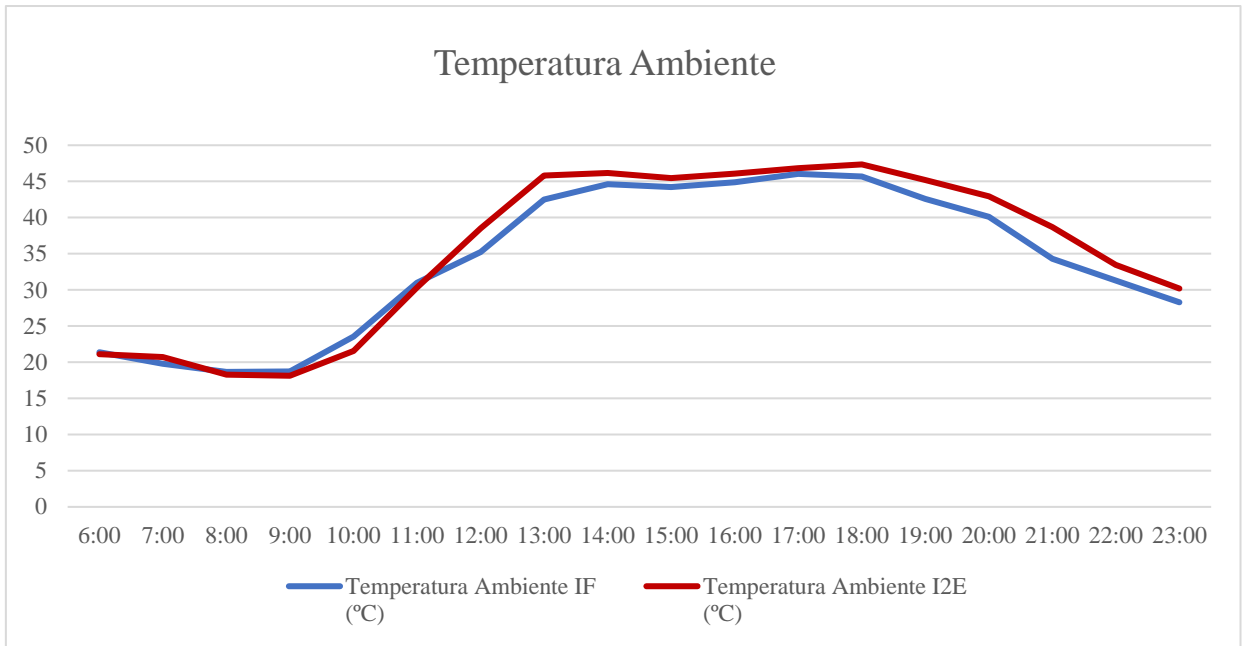


Figura 2-16. Temperatura ambiental 20/07/2018

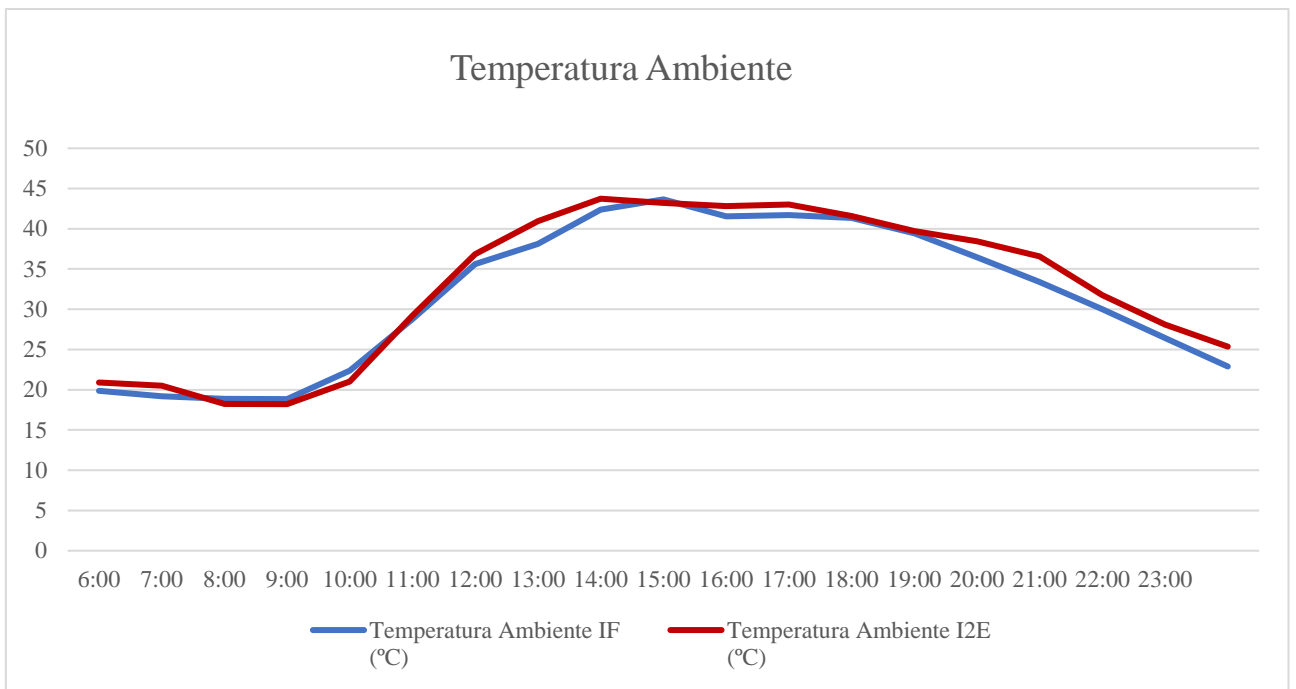


Figura 2-17. Temperatura ambiental 25/07/2018

Como se puede observar gráficamente, ambos emplazamientos poseen representaciones de radiación y temperatura ambiente muy parecidas, siguiendo las curvas, trayectorias prácticamente idénticas. En el computo diario, la variación de radiación entre ambos emplazamientos se encuentra por debajo del 1%, mientras que, la variación de temperatura ambiente se encuentra entre 3-4 %.

	Diferencia radiación %	Diferencia temperatura %
03/07/2018	0.86%	3.00%
20/07/2018	0.42%	3.92%
25/07/2018	0.93%	3.12%

Tabla 2–24 Diferencia de radiación y temperatura ambiente

Por tanto, se puede decir que ambos emplazamientos están sometidas a condiciones climatológicas parecidas y, observando las gráficas de radiación fija, que los 3 días escogidos poseen climatología favorable.

### 2.4.3 Comparativa producción y radiación

Una vez justificado que los días escogidos poseen climatología favorable y que en ninguna de las instalaciones se produjo una actuación correctiva, se procede al estudio del comportamiento de las instalaciones en ambos emplazamientos.

En primer lugar, se llevará a cabo la representación de los datos de producción horaria de las 36 instalaciones de estructura fija y de las 18 instalaciones de estructura con seguidor a doble eje, para así, descartar dentro de cada tipología de instalación (Fija o seguidor) aquellas instalaciones que poseen una desviación en la producción respecto al promedio. Estas desviaciones de producción pueden deberse a múltiples factores, pero principalmente, al estado de los módulos y sombras que pueden estar presentes en cada instalación. De esta forma, eliminamos aquellas instalaciones que puedan producir desviaciones importantes en los resultados y en el posterior análisis.

Posteriormente, se realizará el promedio de producción de cada tipología de instalación, para así calcular la ganancia de producción y radiación de las instalaciones de seguidor a doble eje respecto a las fijas y ver su comportamiento durante 3 días favorables.

En el **ANEXO V** se muestran las tablas de producción horaria de las distintas instalaciones marcando en amarillas aquellas que poseen desviaciones respecto a la media para su descarte posterior en el análisis. Se puede observar en dicho ANEXO, como han sido descartadas 10 instalaciones, continuando en el estudio, por tanto, 26 instalaciones de estructura fija, y como han sido descartadas 8 instalaciones de seguidor a doble eje, continuando en el estudio, por tanto, 10 instalaciones con seguidor a doble eje.

Una vez realizado el descarte de las instalaciones con mayor desviación en la producción respecto a la media, se lleva a cabo el cálculo de la producción promedio horaria por tipología de instalación para el posterior cálculo de la diferencia de producción y radiación existente entre ambas tipologías y emplazamientos, obteniéndose los siguientes resultados:

<b>DIA</b>	<b>HORA</b>	<b>Producción Promedia Fijas (kWh)</b>	<b>Producción Promedia Seguidor (kWh)</b>
03/07/2018	0:00	0	0
03/07/2018	1:00	0	0
03/07/2018	2:00	0	0
03/07/2018	3:00	0	0
03/07/2018	4:00	0	0
03/07/2018	5:00	0	0
03/07/2018	6:00	0	0
03/07/2018	7:00	0	16
03/07/2018	8:00	5	54
03/07/2018	9:00	24	71
03/07/2018	10:00	47	79
03/07/2018	11:00	65	81
03/07/2018	12:00	77	81
03/07/2018	13:00	83	84
03/07/2018	14:00	85	84
03/07/2018	15:00	82	83
03/07/2018	16:00	74	81
03/07/2018	17:00	60	80
03/07/2018	18:00	41	74
03/07/2018	19:00	19	57
03/07/2018	20:00	4	20
03/07/2018	21:00	0	0
03/07/2018	22:00	0	0
03/07/2018	23:00	0	0
20/07/2018	0:00	0	0
20/07/2018	1:00	0	0
20/07/2018	2:00	0	0
20/07/2018	3:00	0	0
20/07/2018	4:00	0	0
20/07/2018	5:00	0	0
20/07/2018	6:00	0	0
20/07/2018	7:00	0	8
20/07/2018	8:00	5	45
20/07/2018	9:00	22	70
20/07/2018	10:00	44	77
20/07/2018	11:00	62	79
20/07/2018	12:00	75	80
20/07/2018	13:00	82	83
20/07/2018	14:00	84	84
20/07/2018	15:00	81	82
20/07/2018	16:00	73	80
20/07/2018	17:00	59	77
20/07/2018	18:00	41	70
20/07/2018	19:00	19	50
20/07/2018	20:00	3	14
20/07/2018	21:00	0	0
20/07/2018	22:00	0	0
20/07/2018	23:00	0	0
25/07/2018	0:00	0	0
25/07/2018	1:00	0	0
25/07/2018	2:00	0	0
25/07/2018	3:00	0	0
25/07/2018	4:00	0	0
25/07/2018	5:00	0	0
25/07/2018	6:00	0	0
25/07/2018	7:00	0	8

25/07/2018	8:00	4	45
25/07/2018	9:00	21	69
25/07/2018	10:00	44	77
25/07/2018	11:00	62	79
25/07/2018	12:00	74	80
25/07/2018	13:00	82	83
25/07/2018	14:00	84	83
25/07/2018	15:00	82	83
25/07/2018	16:00	73	78
25/07/2018	17:00	59	78
25/07/2018	18:00	40	73
25/07/2018	19:00	18	54
25/07/2018	20:00	3	15
25/07/2018	21:00	0	0
25/07/2018	22:00	0	0
25/07/2018	23:00	0	0

Tabla 2–25 Producción promedio instalaciones fijas y seguidores

Representamos en tablas el cálculo de diferencia de producción y radiación, teniendo en cuenta que para el cálculo de la diferencia de radiación se han empleado los datos obtenidos de la célula fija en el plano de los módulos situado en el EFV Cantillana y los datos obtenidos de la célula móvil en uno de los seguidores del EFV Aznalcázar.

<b>DIA</b>	<b>HORA</b>	<b>Diferencia Producción (AP)</b>	<b>Difrencia Radiación (AI)</b>
03/07/2018	0:00	0	0
03/07/2018	1:00	0	0
03/07/2018	2:00	0	0
03/07/2018	3:00	0	0
03/07/2018	4:00	0	0
03/07/2018	5:00	0	0
03/07/2018	6:00	0	0
03/07/2018	7:00	15	42
03/07/2018	8:00	49	353
03/07/2018	9:00	47	551
03/07/2018	10:00	32	445
03/07/2018	11:00	16	299
03/07/2018	12:00	5	147
03/07/2018	13:00	1	48
03/07/2018	14:00	-1	-1
03/07/2018	15:00	1	23
03/07/2018	16:00	7	51
03/07/2018	17:00	19	233
03/07/2018	18:00	33	389
03/07/2018	19:00	38	487
03/07/2018	20:00	16	276
03/07/2018	21:00	0	0
03/07/2018	22:00	0	0
03/07/2018	23:00	0	0
20/07/2018	0:00	0	0
20/07/2018	1:00	0	0
20/07/2018	2:00	0	0
20/07/2018	3:00	0	0
20/07/2018	4:00	0	0
20/07/2018	5:00	0	0
20/07/2018	6:00	0	0

20/07/2018	7:00	7	16
20/07/2018	8:00	40	229
20/07/2018	9:00	48	517
20/07/2018	10:00	33	449
20/07/2018	11:00	17	303
20/07/2018	12:00	5	144
20/07/2018	13:00	1	39
20/07/2018	14:00	0	-5
20/07/2018	15:00	1	12
20/07/2018	16:00	7	109
20/07/2018	17:00	17	256
20/07/2018	18:00	29	368
20/07/2018	19:00	31	426
20/07/2018	20:00	11	188
20/07/2018	21:00	0	0
20/07/2018	22:00	0	0
20/07/2018	23:00	0	0
25/07/2018	0:00	0	0
25/07/2018	1:00	0	0
25/07/2018	2:00	0	0
25/07/2018	3:00	0	0
25/07/2018	4:00	0	0
25/07/2018	5:00	0	0
25/07/2018	6:00	0	0
25/07/2018	7:00	8	9
25/07/2018	8:00	41	164
25/07/2018	9:00	48	453
25/07/2018	10:00	33	452
25/07/2018	11:00	17	309
25/07/2018	12:00	5	161
25/07/2018	13:00	1	43
25/07/2018	14:00	-1	-7
25/07/2018	15:00	1	6
25/07/2018	16:00	5	89
25/07/2018	17:00	19	240
25/07/2018	18:00	33	403
25/07/2018	19:00	35	489
25/07/2018	20:00	12	206
25/07/2018	21:00	0	0
25/07/2018	22:00	0	0
25/07/2018	23:00	0	0

Tabla 2–26 Diferencia de producción y radiación entre ambas tipologías de instalaciones

Mediante una representación gráfica de estas tablas, se puede observar mejor el comportamiento de ambas instalaciones. Llevamos a cabo la representación de la diferencia de producción (AP) frente la diferencia de radiación (AI), de esta forma, si el comportamiento fuese ideal, se debería obtener una recta lineal que contenga una serie de puntos, de forma que para un AI se obtenga un mismo AP.

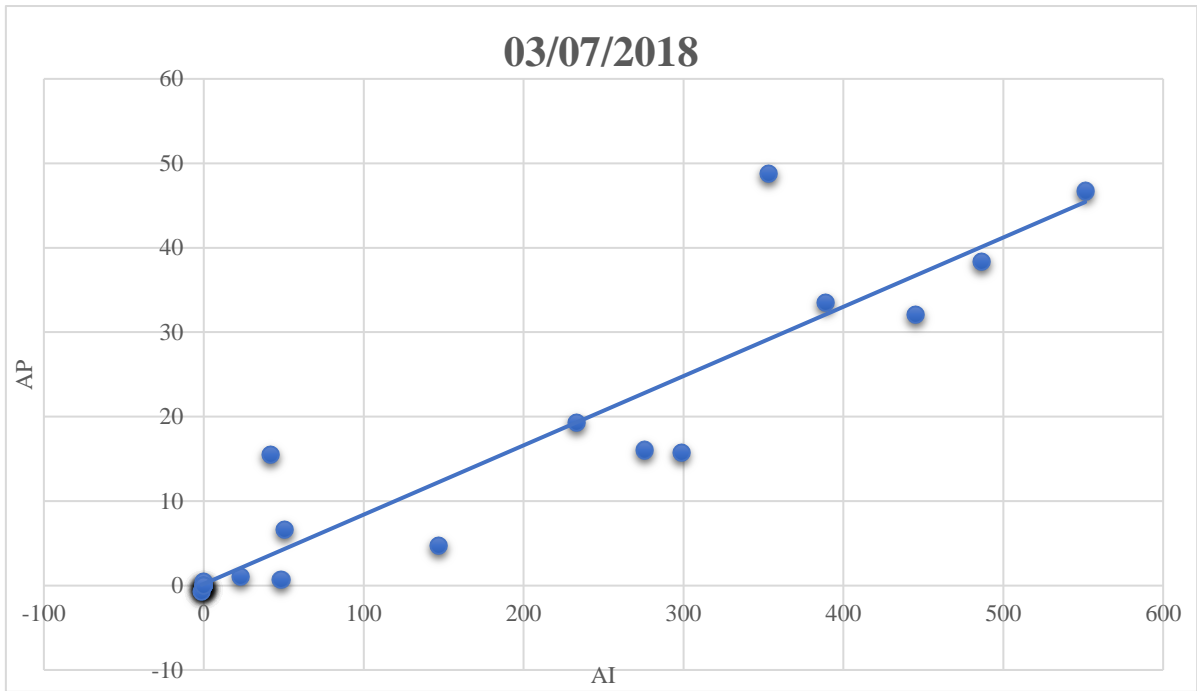


Figura 2-18. AP frente AI día 03/07/2018

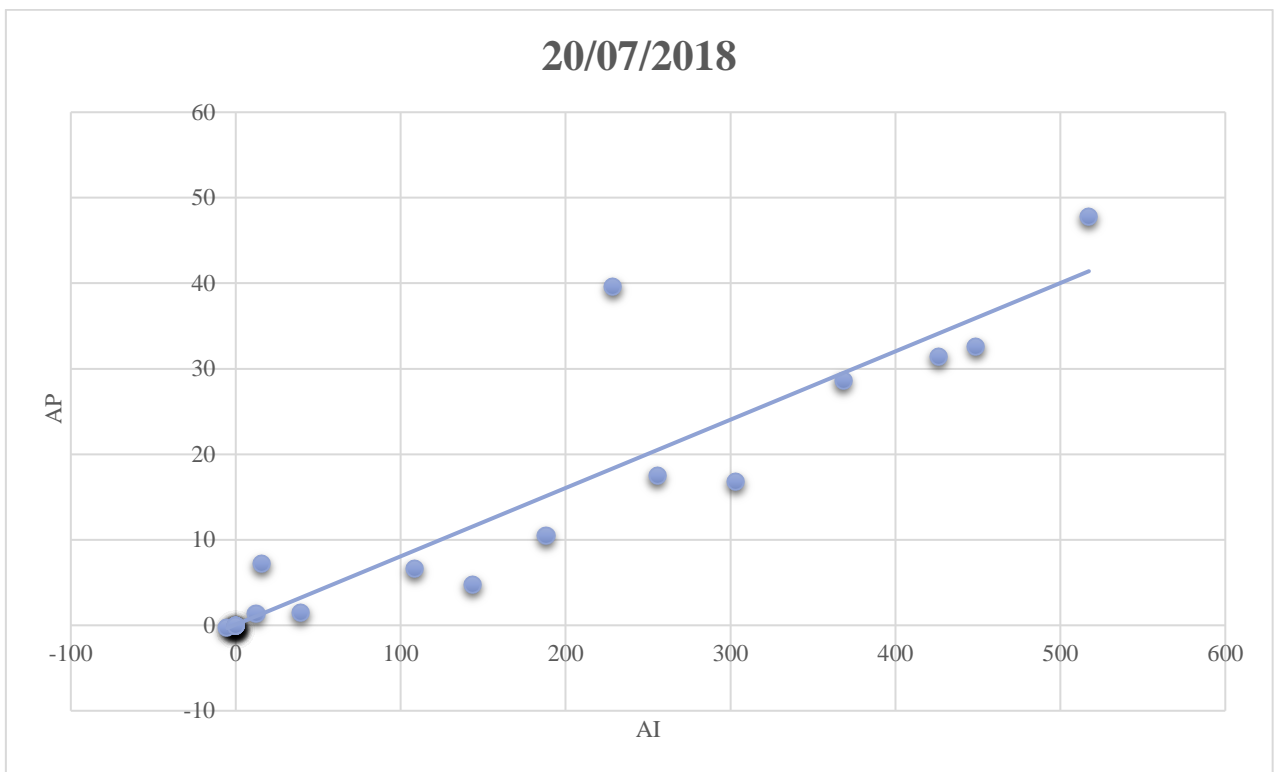


Figura 2-19. AP frente AI día 20/07/2018

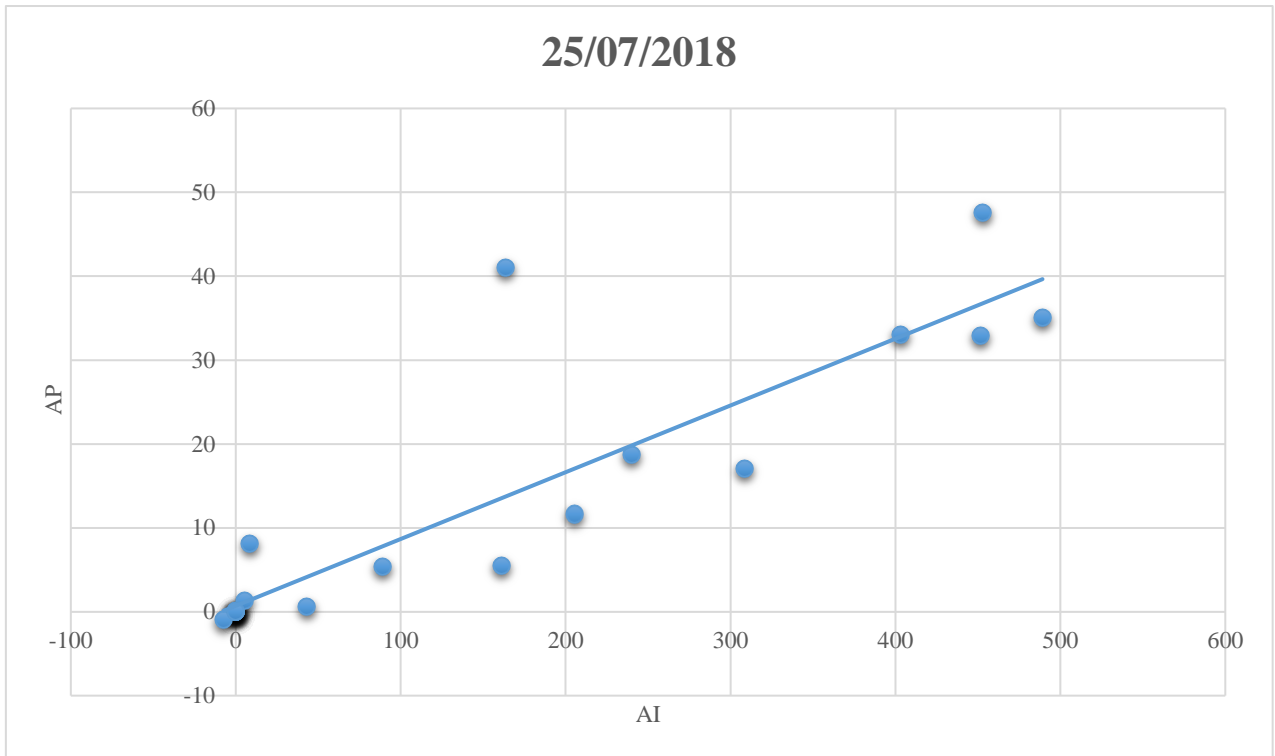


Figura 2-20. AP frente AI día 25/07/2018

Se puede observar que el comportamiento de las instalaciones no es completamente ideal, esto es porque además de la radiación, influyen otros factores climatológicos como el viento y la temperatura. Además, el movimiento de los seguidores va transmitido a través de un maestro, que realiza la función de comunicar la posición solar a los seguidores corrigiendo la posición cada 15 minutos, por tanto, el seguimiento que se realiza no es 100% continuo.

Observando las 3 figuras, llama la atención como en los tres días el comportamiento es muy parecido y como, existen 3 puntos que se separan de la línea de tendencia en mayor proporción que los demás. Analizando estos puntos, se observa que se corresponden con las primeras horas de la mañana, donde para un AI dado se obtiene un AP mayor al que debería obtenerse, esto ocurre a las 7:00, a las 8:00 y a las 9:00. La razón es porque la instalación de estructura fija, a primera hora de la mañana está recibiendo muy poca radiación y produciendo poco o nada, mientras que las instalaciones de seguidores ya están recibiendo radiación y produciendo, por tanto, estos AP son mucho mayores en relación con las altas horas del día.



Por último, representamos el análisis global de cada uno de los días representando la ganancia de producción y radiación en estos tres días de climatología favorable:

	<b>Ganancia de producción (%)</b>	<b>Ganancia de radiación (%)</b>
03/07/2018	29.51%	31.38%
20/07/2018	27.38%	29.69%
25/07/2018	28.45%	29.57%

Tabla 2–27 Ganancia de producción y radiación con climatología favorable

Se observa que cuando la climatología es favorable se obtiene una ganancia de producción en las instalaciones de estructura con seguidor a doble eje en torno al 28% frente a las instalaciones de estructura fija y una ganancia de radiación en torno al 30%.

#### **2.4.4 Comparativa diaria con climatología desfavorable**

A continuación, se estudiará el comportamiento de las instalaciones analizando 1 día con climatología desfavorable y sin actuaciones correctivas, el objeto de este punto es demostrar que cuando un día es muy desfavorable la ganancia de producción y radiación de las instalaciones de estructura con seguidor a doble eje frente a estructura fija es prácticamente nula.

#### **2.4.5 Climatología desfavorable**

En primer lugar, se debe justificar que el día escogido posee climatología desfavorable y ver si existiendo esta climatología, ambos emplazamientos poseen características climatológicas parecidas. Para esta comparativa emplearemos la temperatura y la radiación como factores climatológicos principales.

El día escogido es:

- 04/01/2018

En las siguientes tablas se recoge la radiación obtenida de la medida de dos células calibradas colocadas en el plano de la estructura fija orientada en orientación sur e inclinada a 30° en ambos emplazamientos durante los 3 días escogidos para el año 2018, así como, la temperatura ambiente.

DIA	HORA	Radiación Célula fija (Wh/m2)	Temperatura Ambiente IF (°C)	Radiación célula seguidor (Wh/m2)	Radiación célula fija (Wh/m2)	Temperatura Ambiente I2E (°C)
04/01/2018	0:00	0	0	0	0	0
04/01/2018	1:00	0	0	0	0	0
04/01/2018	2:00	0	0	0	0	0
04/01/2018	3:00	0	0	0	0	0
04/01/2018	4:00	0	0	0	0	0
04/01/2018	5:00	0	12.0435	0	0	11.1
04/01/2018	6:00	0	12.9332	0	0	11.92
04/01/2018	7:00	0	12.586	0	0	11.6
04/01/2018	8:00	0	12.6728	1	1	11.68
04/01/2018	9:00	20	12.96575	21	27	11.95
04/01/2018	10:00	60	14.4522	62	71	14.652
04/01/2018	11:00	100	16.78495	103	105	17.017
04/01/2018	12:00	100	19.6168	102	106	19.888
04/01/2018	13:00	90	19.75785	91	85	20.031
04/01/2018	14:00	90	18.5535	89	85	17.1
04/01/2018	15:00	90	17.6638	89	81	16.28
04/01/2018	16:00	60	18.04355	60.945	44	16.63
04/01/2018	17:00	30	19.04175	30	12	17.55
04/01/2018	18:00	0	17.67465	1	0	16.29
04/01/2018	19:00	0	16.492	0	0	15.2
04/01/2018	20:00	0	16.17735	0	0	14.91
04/01/2018	21:00	0	15.8627	0	0	14.62
04/01/2018	22:00	0	15.3202	0	0	14.12
04/01/2018	23:00	0	15.02725	0	0	13.85

Tabla 2–28 Radiación células fijas y temperatura ambiente

Mediante una representación gráfica de la evolución horaria tanto de radiación como de temperatura:

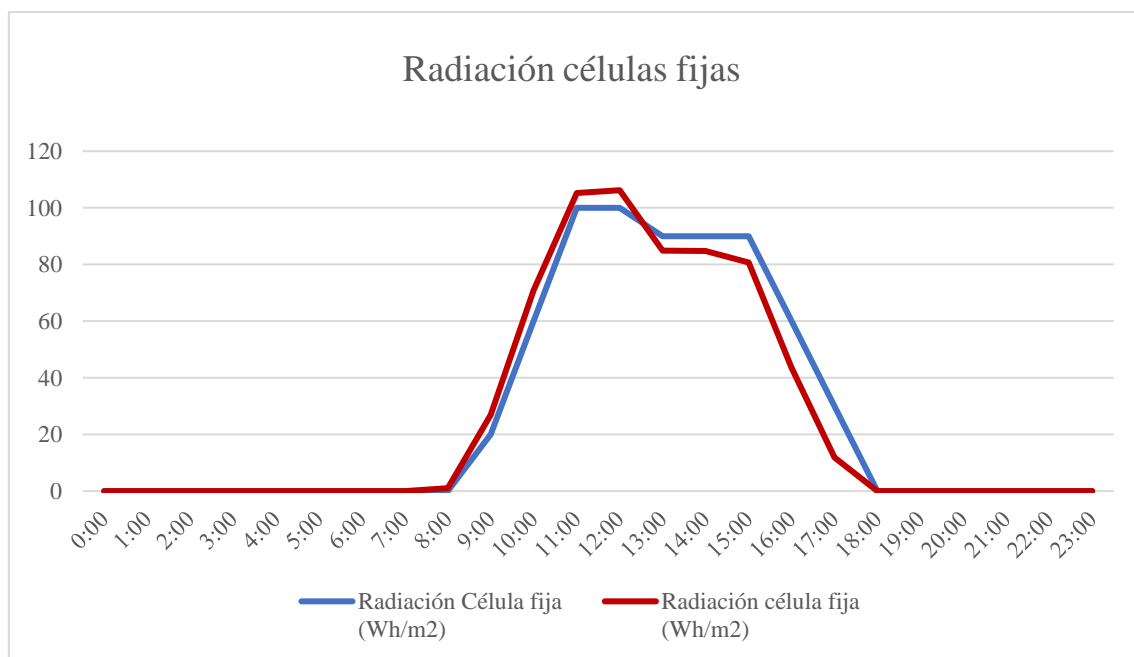


Figura 2-21. Radiación células fijas 04/01/2018

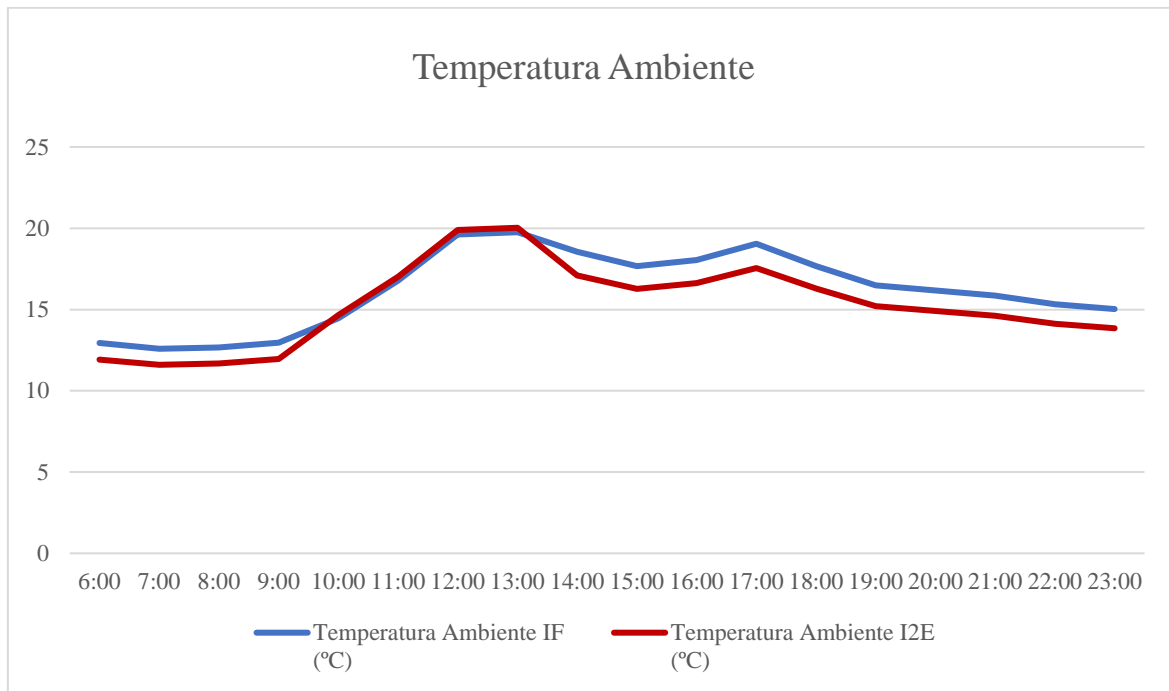


Figura 2-22. Temperatura ambiental 04/01/2018

Como se puede observar gráficamente, ambos emplazamientos poseen representaciones de radiación y temperatura ambiente muy parecidas, siguiendo las curvas, trayectorias prácticamente idénticas. En el computo diario, la variación de radiación entre ambos emplazamientos se encuentra por debajo del 4% con una diferencia de 9 Wh/m<sup>2</sup>, mientras que, la variación de temperatura ambiente se encuentra en torno al 6 % con una diferencia de 0.65 °C.

	Diferencia radiación %	Diferencia temperatura %
04/01/2018	3.73%	5.69%

Tabla 2-29 Diferencia de radiación y temperatura ambiente

Por tanto, se puede decir que ambos emplazamientos están sometidas a condiciones climatológicas parecidas el día 04/01/2018 ya que la temperatura varía en 0.65°C y la radiación en 9 Wh/m<sup>2</sup>.

## 2.4.6 Comparativa producción y radiación

Una vez justificado que los días escogidos poseen climatología desfavorable y que en ninguna de las instalaciones se produjo una actuación correctiva, se procede al estudio del comportamiento de las instalaciones en ambos emplazamientos.

Se descarta para este análisis las mismas instalaciones que se descartaron en el estudio de la comparativa con climatología favorable, para así, eliminar nuevamente del estudio esas instalaciones que tienen desviaciones en la producción respecto el promedio.

Por tanto, siguiendo el mismo análisis que en el apartado anterior, se lleva a cabo el cálculo de la producción promedia horaria por tipología de instalación para el posterior cálculo de la diferencia de producción y radiación existente entre ambas tipologías y emplazamientos, obteniéndose los siguientes resultados:

DIA	HORA	Producción Promedia Fijas (kWh)	Producción Promedia Seguidor (kWh)
04/01/2018	0:00	0	0
04/01/2018	1:00	0	0
04/01/2018	2:00	0	0
04/01/2018	3:00	0	0
04/01/2018	4:00	0	0
04/01/2018	5:00	0	0
04/01/2018	6:00	0	0
04/01/2018	7:00	0	0
04/01/2018	8:00	0	0
04/01/2018	9:00	2	2
04/01/2018	10:00	6	7
04/01/2018	11:00	10	10
04/01/2018	12:00	9	10
04/01/2018	13:00	7	9
04/01/2018	14:00	9	8
04/01/2018	15:00	8	6
04/01/2018	16:00	4	4
04/01/2018	17:00	1	1
04/01/2018	18:00	0	0
04/01/2018	19:00	0	0
04/01/2018	20:00	0	0
04/01/2018	21:00	0	0
04/01/2018	22:00	0	0
04/01/2018	23:00	0	0

Tabla 2–30 Producción promedia instalaciones fijas y seguidores

Representamos en tablas el cálculo de diferencia de producción y radiación, teniendo en cuenta que para el cálculo de la diferencia de radiación se han empleado los datos obtenidos de la célula fija en el plano de los módulos situado en el EFV Cantillana y los datos obtenidos de la célula móvil en uno de los seguidores del EFV Aznalcázar.

<b>DIA</b>	<b>HORA</b>	<b>Diferencia Producción (AP)</b>	<b>Diferencia Radiación (AI)</b>
04/01/2018	0:00	0.00	0.00
04/01/2018	1:00	0.00	0.00
04/01/2018	2:00	0.00	0.00
04/01/2018	3:00	0.00	0.00
04/01/2018	4:00	0.00	0.00
04/01/2018	5:00	0.00	0.00
04/01/2018	6:00	0.00	0.00
04/01/2018	7:00	0.00	0.00
04/01/2018	8:00	0.00	1.00
04/01/2018	9:00	0.05	1.00
04/01/2018	10:00	0.77	2.00
04/01/2018	11:00	-0.21	3.00
04/01/2018	12:00	0.49	2.00
04/01/2018	13:00	1.16	1.00
04/01/2018	14:00	-0.53	-1.00
04/01/2018	15:00	-1.76	-1.00
04/01/2018	16:00	0.53	0.95
04/01/2018	17:00	-0.02	0.00
04/01/2018	18:00	0.00	1.00
04/01/2018	19:00	0.00	0.00
04/01/2018	20:00	0.00	0.00
04/01/2018	21:00	0.00	0.00
04/01/2018	22:00	0.00	0.00
04/01/2018	23:00	0.00	0.00

Tabla 2–31 Diferencia de producción y radiación entre ambas tipologías de instalaciones

Mediante una representación gráfica de estas tablas, se puede observar mejor el comportamiento de ambas instalaciones. Llevamos a cabo la representación de la diferencia de producción (AP) frente la diferencia de radiación (AI), de esta forma, si el comportamiento fuese ideal, se debería obtener una recta lineal que contenga una serie de puntos, de forma que para un AI se obtenga un mismo AP.

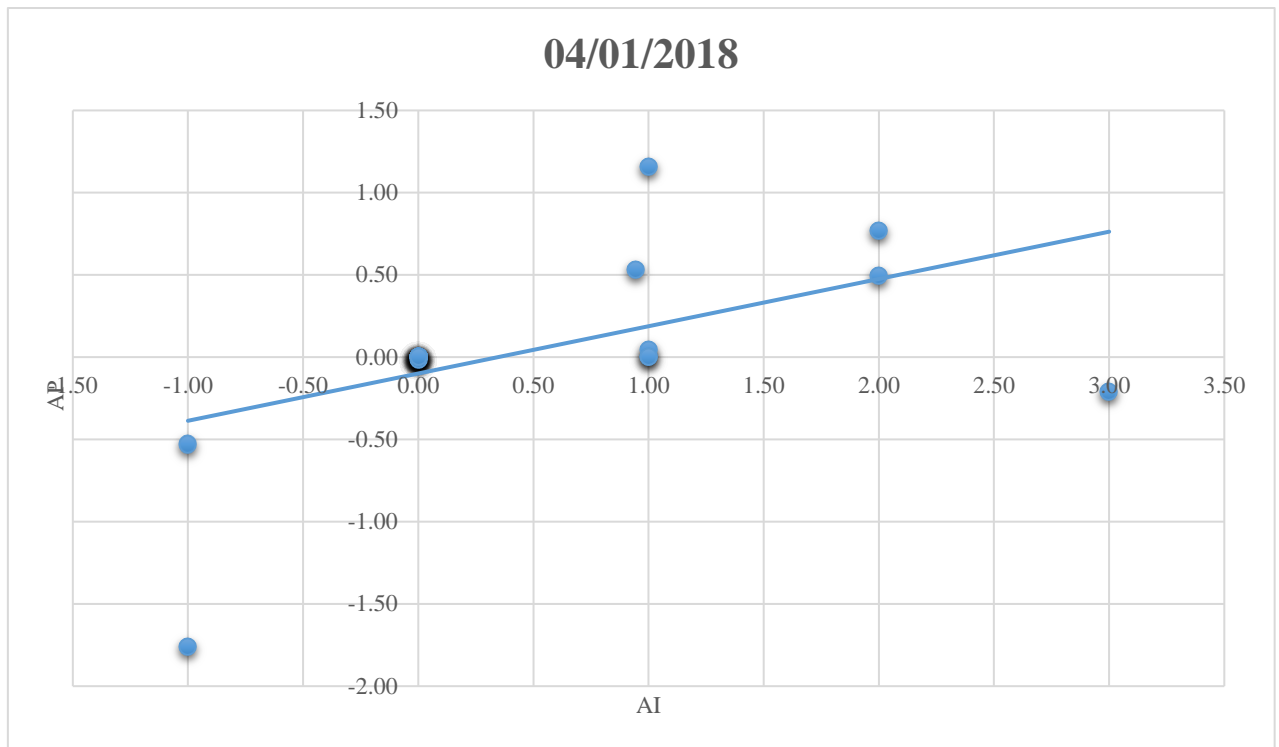


Figura 2-23. AP frente AI día 03/07/2018

Se puede observar como en un día de climatología desfavorable, el comportamiento es muy distinto a cuando se presenta un día de climatología favorable, ya que se observan puntos incluso en los que se está obteniendo mayor radiación y producción en las instalaciones de estructura fija que en las instalaciones de estructura con seguidor a doble eje. Haciendo el estudio en el cómputo global del día, obtenemos la siguiente ganancia de producción y radiación de las instalaciones de seguidor a doble eje frente a las fijas.

	<b>Ganancia de producción (%)</b>	<b>Ganancia de radiación (%)</b>
04/01/2018	0.84%	1.53%

Tabla 2-32 Ganancia de producción y radiación con climatología desfavorable

Se observa que cuando la climatología es desfavorable se obtiene una ganancia de producción en las instalaciones de estructura con seguidor a doble eje menor al 1% frente a las instalaciones de estructura fija y una ganancia de radiación en torno al 1,5%, por tanto, se demuestra así que, cuando la climatología es muy desfavorable (días de lluvias muy nublados) la ganancia de producción es prácticamente nula, al igual que la ganancia de radiación.

## 2.5 Comparativa y análisis de producción y radiación anual año 2018

Una vez realizado el estudio del comportamiento diario de las instalaciones de estructura con seguidor a doble eje con respecto a las instalaciones de estructura fija en días con climatología favorable y desfavorable sin haberse realizado actuaciones correctivas, se va a realizar el estudio del comportamiento de dichas instalaciones durante todo el año 2018.

Para ello, en primer lugar, se realizará el registro de la producción de energía total de todas las instalaciones en kWh de forma diaria, así como el registro de la radiación en la célula existente en el EFV Aznalcázar y en el EFV Cantillana en W/m<sup>2</sup>.

Una vez realizado el registro de los datos obtenidos durante el año 2018 en todas las instalaciones y células de ambos emplazamientos, se procederá a calcular el promedio de producción anual por tipo de instalación (Seguidor y fija) de forma diaria, eliminando del cálculo del promedio, aquellas instalaciones que en el punto 2.4.1 *Comparativa diaria con climatología favorable* se despreciaron por desviaciones de producción respecto a las demás instalaciones.

Por consiguiente, se realizará el cálculo del incremento de producción (AP) e incremento de radiación (AI), de las instalaciones de estructura con seguidor a doble eje frente las instalaciones de estructura fija, para así, representar gráficamente los puntos en una gráfica AP-AI y obtener el incremento de producción y radiación mensual (%) de una tipología de instalación respecto a la otra. Ver **ANEXO VI**.

Por último, una vez estudiado el caso real durante el año 2018, se llevará a cabo el estudio de dos formas adicionales:

- Considerando únicamente aquellos días donde todas las instalaciones se comportaron de forma correcta, es decir, los días donde no se tuvo que realizar ninguna actuación correctiva en las instalaciones, de esta forma, se podrá obtener el incremento de producción de energía máxima en ambos emplazamientos.
- Considerando únicamente aquellos días donde las instalaciones con estructura fija se comportaron de forma correcta, manteniendo los días donde se produjeron actuaciones correctivas en las instalaciones de seguidor a doble eje.

## 2.5.1 Comparativa anual real

Tras la realización del cálculo del incremento de producción y radiación diaria de las instalaciones de estructura de seguidor a doble eje respecto a las instalaciones de estructura fija, llevada a cabo en el **ANEXO VI**, se representará en primer lugar, la evolución de la producción promedio en ambas tipologías de instalaciones durante el año 2018:

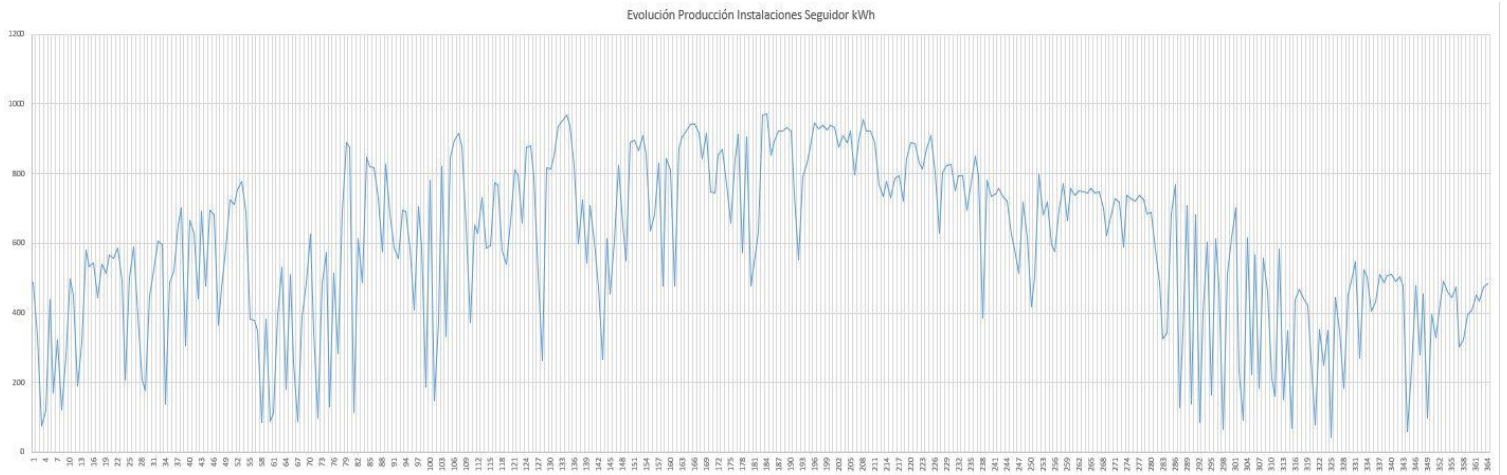


Figura 2-24. Evolución anual de la producción promedio de las instalaciones de seguidor a 2 ejes

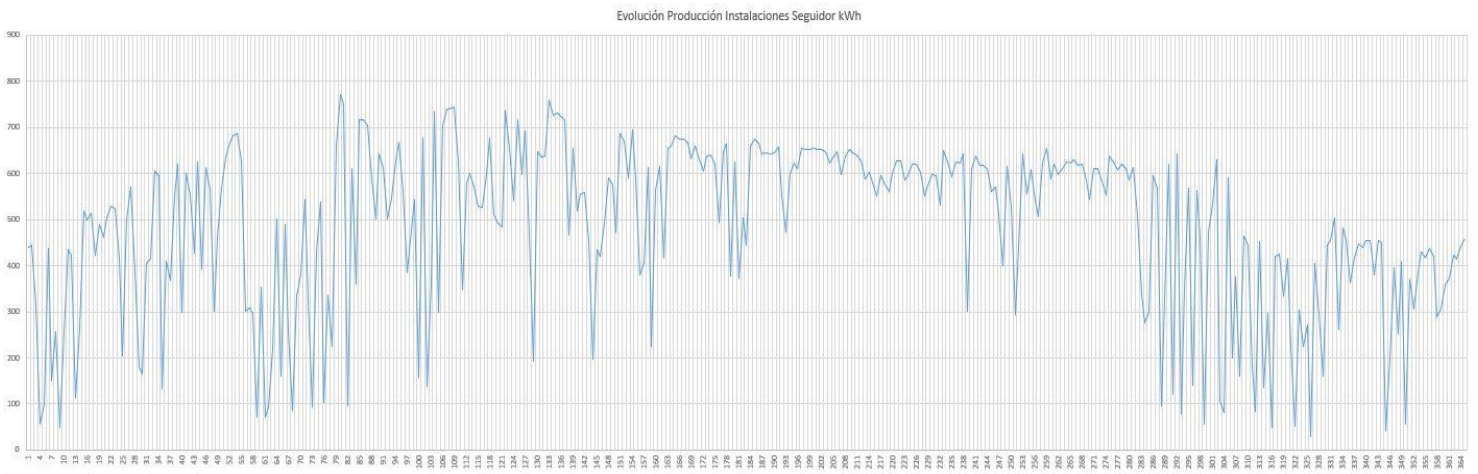


Figura 2-25. Evolución anual de la producción promedio de las instalaciones de estructura fija

Mediante estas gráficas se puede observar que las instalaciones de estructura fija han seguido un comportamiento más regular en la producción que las instalaciones de seguidor a 2 ejes. Esto es debido, tal y como se pudo apreciar en el punto 2.2.2, al mayor tiempo de parada equivalente de averías de las instalaciones de seguidor con respecto a las instalaciones fijas, es decir, al mayor número de averías en las instalaciones de seguidor 2 ejes y la mayor duración de dichas averías.



A continuación, se va a reflejar el comportamiento de las instalaciones de seguidor a 2 ejes frente a las instalaciones fijas durante el año 2018 en una gráfica que representa el incremento de producción frente al incremento de radiación (AP-AI).

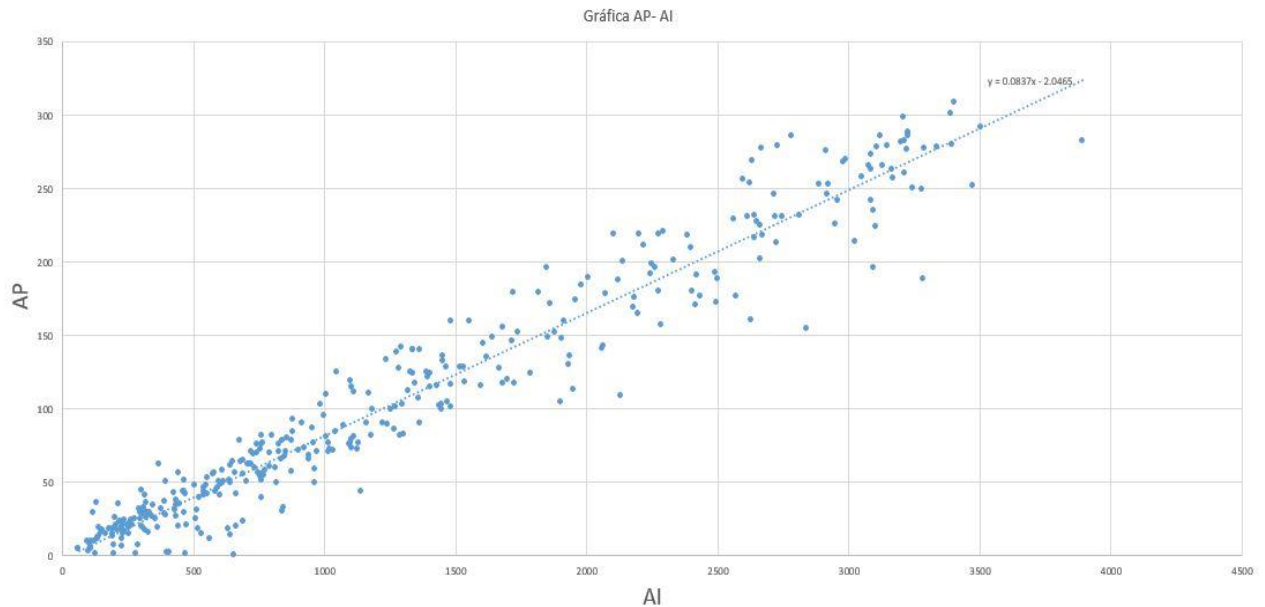


Figura 2-26. AP frente AI año 2018

Si el comportamiento fuese ideal, es decir, si todas las instalaciones hubiesen funcionado de forma correcta y sin averías durante todo el año 2018, la representación gráfica debería ser una recta, obteniéndose el mismo AP para un mismo AI dado. Aunque esta afirmación no es completamente correcta, ya que, el AP depende de otros factores como la temperatura del aire, velocidad del viento, humedad... tal y como se comprobará más adelante.

En el caso real, como se han realizado actuaciones correctivas en las instalaciones durante el año 2018 (Ver punto 2.2.2), no se obtiene una recta, sino que se observan puntos alejados de la línea de tendencia, estos puntos coinciden con días donde se han realizado actuaciones correctivas (Averías) en algunas de las instalaciones obteniéndose, en algunos casos, un AP cercano a 0 para un AI dado.

Se pueden observar dos principales casos:

- Un AP mayor para un AI dado. Estos puntos se obtienen cuando se ha producido avería en alguna de las instalaciones de estructura fija mientras que las instalaciones de seguidor a doble eje han funcionado correctamente o, cuando se ha producido avería en alguna de las instalaciones de estructura fija y en alguna instalación de seguidor, afectando, en mayor proporción, la avería de la instalación fija.

- Un AP menor para un AI dado. Estos puntos se obtienen cuando se ha producido avería en algunas de las instalaciones de estructura de seguidor a doble eje mientras que las instalaciones fijas han funcionado correctamente o, cuando se ha producido avería en alguna de las instalaciones de seguidor y en alguna instalación fija, afectando, en mayor proporción la avería de la instalación de seguidor.

La producción promedio y radiación total mensual de cada tipología de instalación son las representadas en la siguiente tabla:

	EFV Cantillana		EFV Aznalcázar	
	Producción (kWh)	Radiación (W/m <sup>2</sup> )	Producción (kWh)	Radiación (W/m <sup>2</sup> )
<b>Enero</b>	11022	126679	12156	139991
<b>Febrero</b>	13377	149611	15094	175356
<b>Marzo</b>	12659	139833	14761	167647
<b>Abril</b>	16273	180504	18561	213596
<b>Mayo</b>	17737	199219	21855	253843
<b>Junio</b>	17377	200791	23907	276384
<b>Julio</b>	19312	224562	26972	313055
<b>Agosto</b>	18329	216071	24095	281501
<b>Septiembre</b>	17124	200091	20377	235835
<b>Octubre</b>	13288	149944	15365	176611
<b>Noviembre</b>	9141	105693	10506	122004
<b>Diciembre</b>	11498	126360	12736	141517

Tabla 2-33 Producción y radiación de ambas tipologías de instalaciones

Representando gráficamente la producción promedio mensual de cada tipología de instalación, se obtiene:

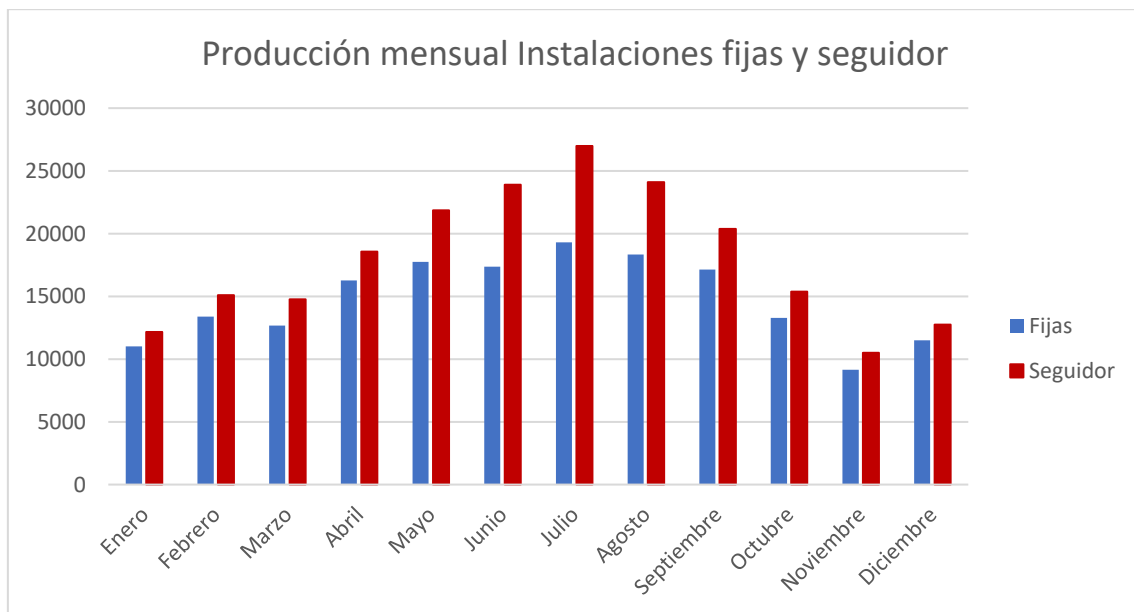


Figura 2-27. Comparativa producción mensual

Con los datos representados en la tabla anterior, se realiza el cálculo del incremento de producción y radiación de las instalaciones de seguidor a 2 ejes respecto a las instalaciones de estructura fija, representándose en la siguiente tabla:

	<b>Incremento Producción</b>	<b>Incremento Radiación</b>
<b>Enero</b>	9.33%	9.51%
<b>Febrero</b>	11.37%	14.68%
<b>Marzo</b>	14.24%	16.59%
<b>Abril</b>	12.33%	15.49%
<b>Mayo</b>	18.84%	21.52%
<b>Junio</b>	27.31%	27.35%
<b>Julio</b>	28.40%	28.27%
<b>Agosto</b>	23.93%	23.24%
<b>Septiembre</b>	15.97%	15.16%
<b>Octubre</b>	13.52%	15.10%
<b>Noviembre</b>	12.99%	13.37%
<b>Diciembre</b>	9.72%	10.71%

Tabla 2-34 Incremento de producción y radiación

Se obtiene un promedio de ganancia anual del 16.50% de producción en el caso real.

Representando gráficamente el incremento de producción, se obtiene:

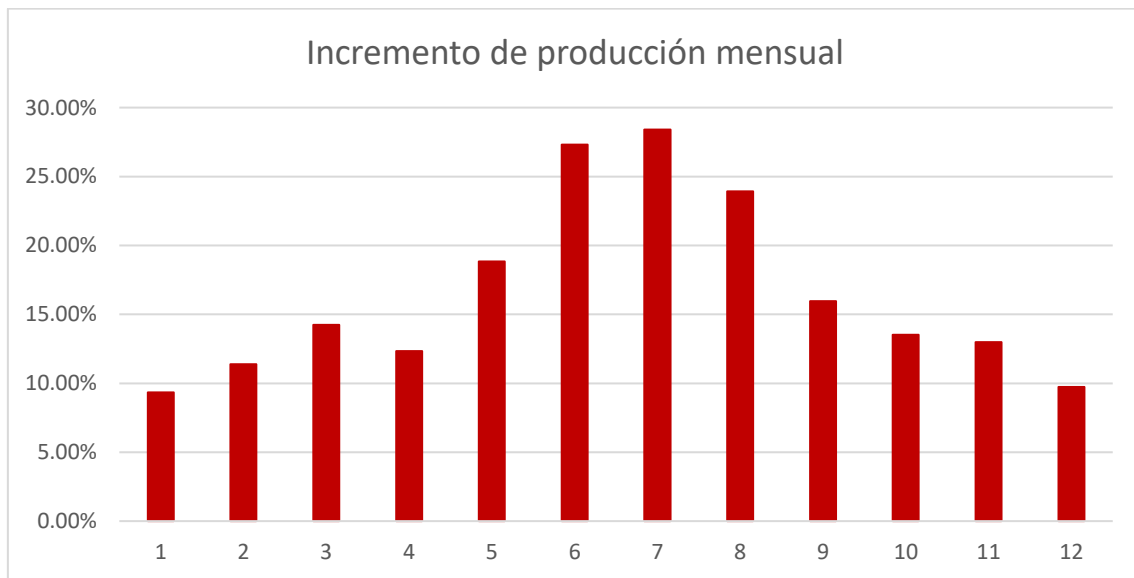


Figura 2-28. ganancia de producción mensual

Representando gráficamente el incremento de radiación, se obtiene:

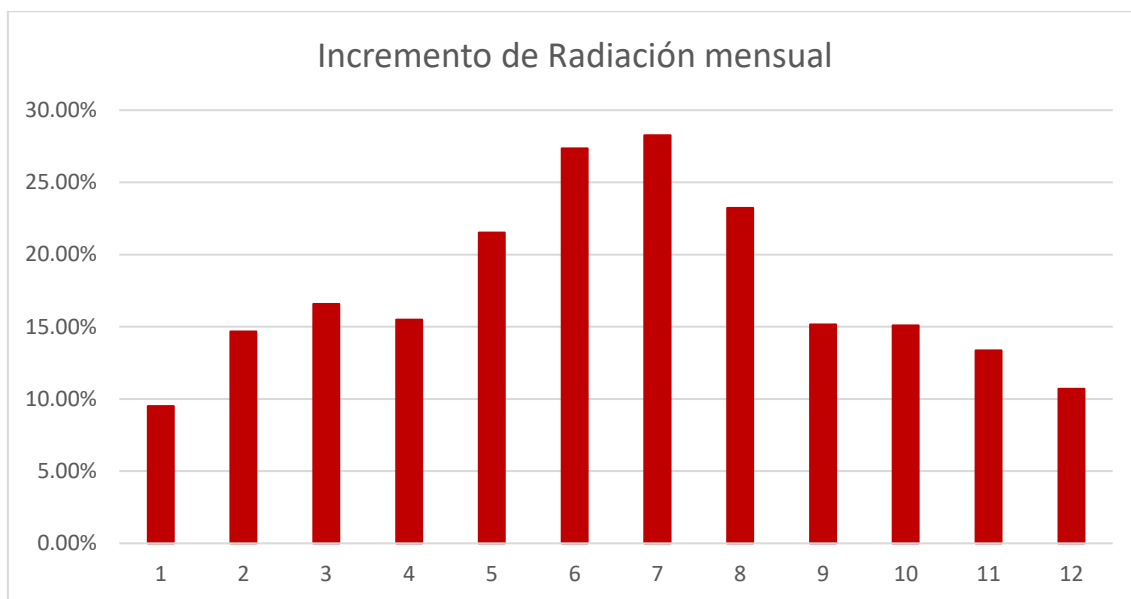


Figura 2-29. Ganancia de radiación mensual

Como puede observarse, se obtiene un incremento de producción y radiación mayor en los meses de verano seguido de los meses de primavera y otoño, quedando en último lugar los meses de enero. Esto es debido al mayor número de horas de sol y tiempo favorable.

## 2.5.2 Comparativa anual AEmáx

Una vez estudiado el comportamiento real anual de las instalaciones de estructura seguidor a doble eje frente a las instalaciones de estructura fija en el año 2018, se realizará el estudio de un caso adicional. En este caso, se considerará que las instalaciones han funcionado correctamente durante todo el año, es decir, se llevará a cabo la eliminación de los días en los que las instalaciones sufrieron averías, de forma que solo se representará el incremento de producción y radiación de aquellos días donde no se produjo avería alguna.

El objetivo de este caso es realizar el estudio de cual hubiese sido la ganancia con respecto al caso real si no se hubiesen producido averías en las instalaciones.

Comprobando las averías ocurridas en el *punto 2.2.2 Mantenimiento correctivo* y eliminando estos días de los representados en el ANEXO VI y plasmando estos datos en una gráfica AP- AI, se obtiene:

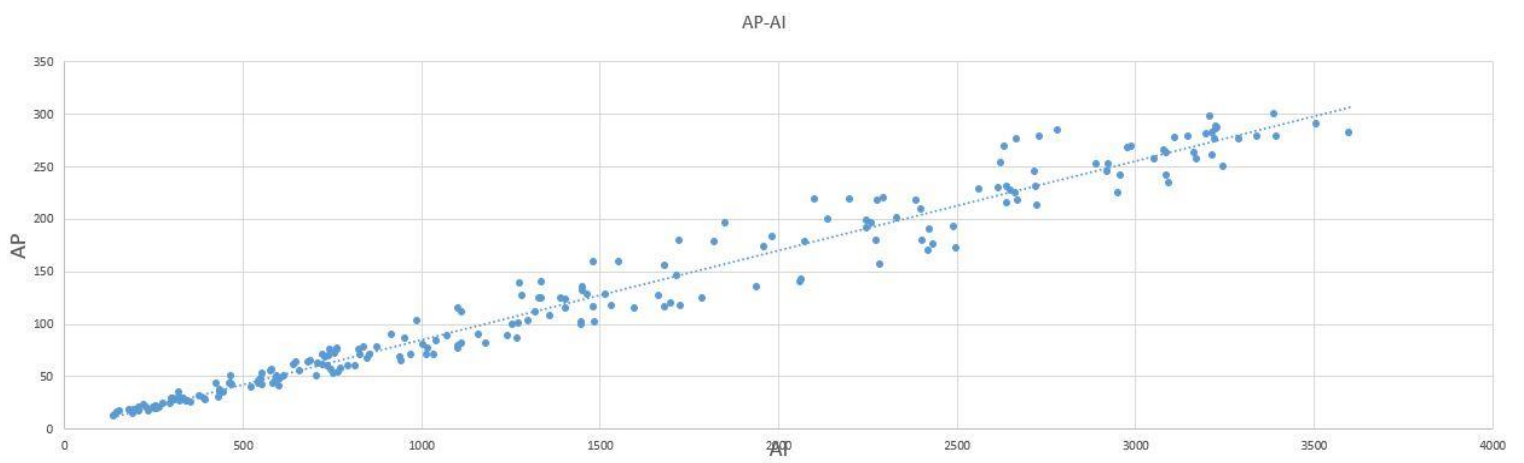


Figura 2-30. AP frente AI año 2018 AEmáx

Como puede observarse, los puntos siguen una línea de tendencia recta, pero a medida que va aumentando el AI, se puede observar como los puntos comienzan a alejarse de esa línea de tendencia, pero sin producirse puntos muy dispersos como en el caso Real. El comportamiento que debería seguir es el de una recta. Esto no ocurre ya que realmente existen otros factores que influyen en la producción de una instalación fotovoltaica como la temperatura, velocidad y dirección del viento, humedad... aunque la radiación es la que influye en mayor proporción.

El incremento de producción mensual que puede obtenerse en este caso es el siguiente:

	<b>Incremento Producción AEmáx</b>
<b>Enero</b>	11.16%
<b>Febrero</b>	13.90%
<b>Marzo</b>	18.09%
<b>Abril</b>	15.13%
<b>Mayo</b>	20.37%
<b>Junio</b>	29.31%
<b>Julio</b>	30.23%
<b>Agosto</b>	26.37%
<b>Septiembre</b>	17.07%
<b>Octubre</b>	14.63%
<b>Noviembre</b>	16.97%
<b>Diciembre</b>	10.12%

Tabla 2–35 Incremento de producción AEmáx

En este caso debería obtenerse un incremento de producción mayor que en el caso real, ya que estamos considerando que no se produce avería alguna en las instalaciones. Realizando una comparación de la ganancia de producción de este caso con respecto al caso real, se obtiene la siguiente tabla y gráfica:

	<b>Incremento Producción AEmáx</b>	<b>Incremento Producción Real</b>	<b>Ganancia %</b>
<b>Enero</b>	11.16%	9.33%	1.83%
<b>Febrero</b>	13.90%	11.37%	2.53%
<b>Marzo</b>	18.09%	14.24%	3.85%
<b>Abril</b>	15.13%	12.33%	2.80%
<b>Mayo</b>	20.37%	18.84%	1.52%
<b>Junio</b>	29.31%	27.31%	1.99%
<b>Julio</b>	30.23%	28.40%	1.83%
<b>Agosto</b>	26.37%	23.93%	2.44%
<b>Septiembre</b>	17.07%	15.97%	1.10%
<b>Octubre</b>	14.63%	13.52%	1.12%
<b>Noviembre</b>	16.97%	12.99%	3.98%
<b>Diciembre</b>	10.12%	9.72%	0.40%

Tabla 2–36 Ganancia de producción caso AEmáx frente al caso real

Se obtiene un promedio del 18.61% de ganancia de producción manteniendo todas las instalaciones con un comportamiento correcto y sin averías.

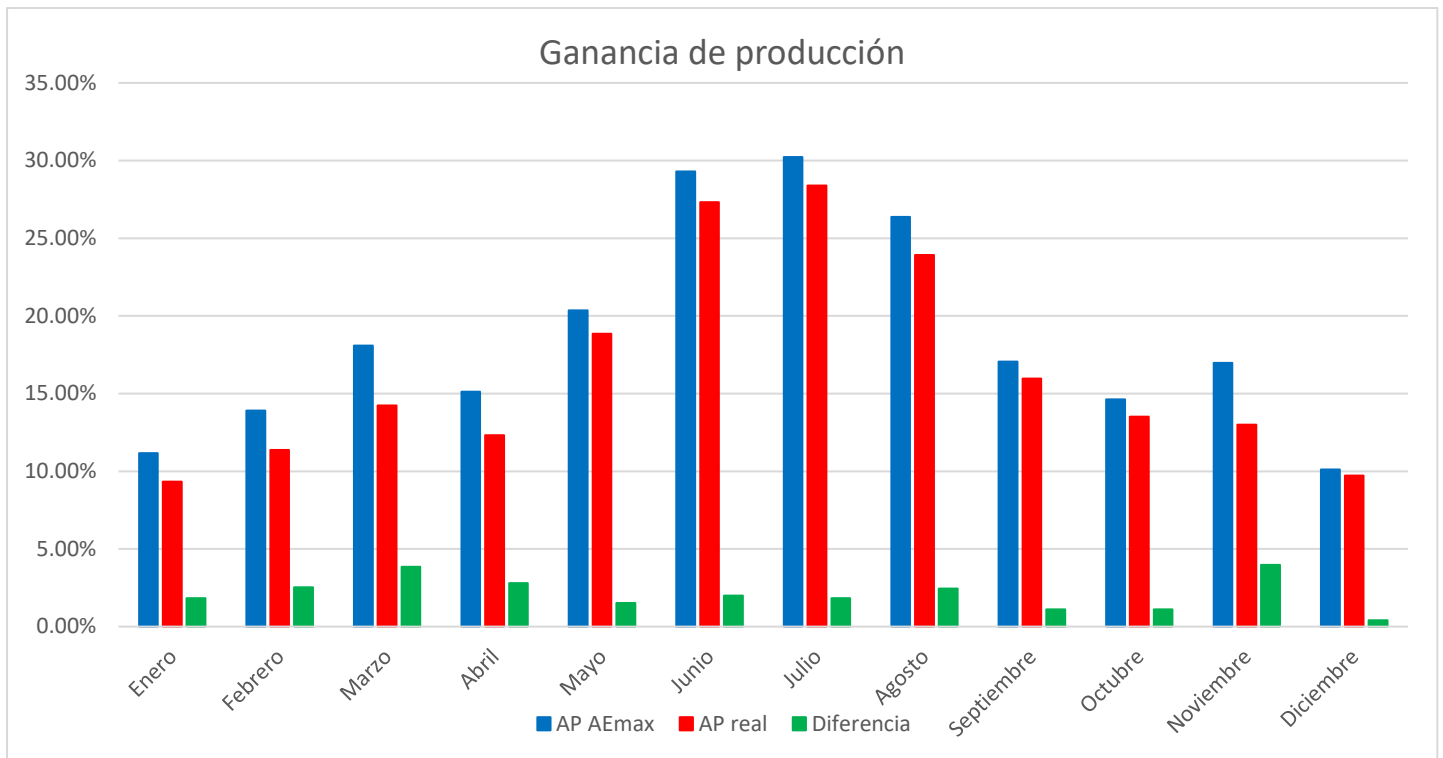


Figura 2-31. Ganancia de producción caso AEmax frente al caso real

Como puede observarse en la tabla y gráficamente, la ganancia de producción es positiva. Esta variación de producción de un mes a otro se debe a distintos factores, principalmente a las horas de sol y a los correctivos realizados, es decir, averías. Puede llamar la atención que esta ganancia no sea cuantitativamente llamativa en los meses de verano, esto se debe a que, en estos meses, el número de averías es menor que en los meses de primavera, otoño e invierno. Las averías durante los meses de primavera e invierno fueron más cuantiosas, y por tanto, por ello se hubiese obtenido una ganancia mayor.

### 2.5.3 Comparativa anual Fmáx

En este caso, se considerará que las instalaciones de estructura fija han funcionado correctamente durante todo el año, es decir, se llevará a cabo la eliminación de los días en los que las instalaciones fijas sufrieron averías, de forma que solo se representará el incremento de producción y radiación de aquellos días donde no se produjo avería alguna en estas instalaciones. Las instalaciones con seguidor a 2 ejes se mantendrán con sus averías correspondientes.

El objetivo de este caso es realizar el estudio observando la pérdida de producción máxima que se podría haber producido, ya que estamos manteniendo las instalaciones fijas con un buen comportamiento y sin averías, mientras que las instalaciones de seguidor a doble eje las estamos considerando con las averías producidas durante el año 2018.

Comprobando las averías ocurridas en el *punto 3.2 Mantenimiento correctivo* y eliminando estos días de los representados en el ANEXO VI y plasmando estos datos en una gráfica AP- AI, se obtiene:

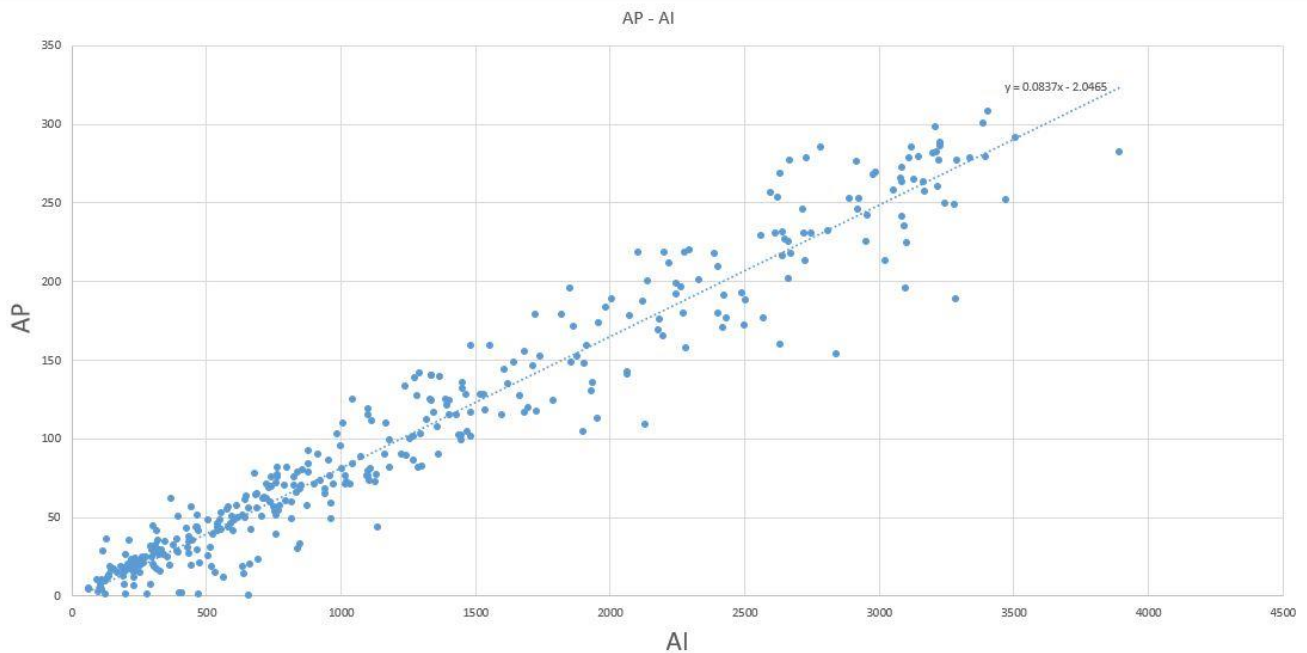


Figura 2-32. AP frente AI año 2018 Fmáx

Como puede observarse, se han eliminado del caso real aquellos puntos donde el AP era mayor que el AP para un AI dado, es decir, aquellos puntos que se alejaban de la línea de tendencia por tener un AP mayor al que debería obtenerse.



El incremento de producción mensual que puede obtenerse en este caso es el siguiente:

	<b>Incremento Producción Fmáx</b>
<b>Enero</b>	8.23%
<b>Febrero</b>	10.53%
<b>Marzo</b>	13.24%
<b>Abril</b>	11.03%
<b>Mayo</b>	17.23%
<b>Junio</b>	24.81%
<b>Julio</b>	26.54%
<b>Agosto</b>	22.62%
<b>Septiembre</b>	15.15%
<b>Octubre</b>	12.57%
<b>Noviembre</b>	11.95%
<b>Diciembre</b>	9.02%

Tabla 2–37 Incremento de producción Fmáx

En este caso debería obtenerse un incremento de producción menor que en el caso real, ya que estamos considerando que no se produce avería alguna en las instalaciones de estructura fija, mientras que mantenemos las instalaciones de seguidor con su comportamiento real. Realizando una comparación de la ganancia de producción de este caso con respecto al caso real, se obtiene la siguiente tabla y gráfica:

	<b>Incremento Producción Fmáx</b>	<b>Incremento Producción Real</b>	<b>Diferencia %</b>
<b>Enero</b>	8.23%	9.33%	-1.10%
<b>Febrero</b>	10.53%	11.37%	-0.84%
<b>Marzo</b>	13.24%	14.24%	-1.00%
<b>Abril</b>	11.03%	12.33%	-1.30%
<b>Mayo</b>	17.23%	18.84%	-1.61%
<b>Junio</b>	24.81%	27.31%	-2.50%
<b>Julio</b>	26.54%	28.40%	-1.86%
<b>Agosto</b>	22.62%	23.93%	-1.31%
<b>Septiembre</b>	15.15%	15.97%	-0.81%
<b>Octubre</b>	12.57%	13.52%	-0.94%
<b>Noviembre</b>	11.95%	12.99%	-1.04%
<b>Diciembre</b>	9.02%	9.72%	-0.70%

Tabla 2–38 Ganancia de producción caso Fmáx frente al caso real

Se obtiene una ganancia anual del 15.24% de producción manteniendo las instalaciones de seguidor con avería y las fijas con un funcionamiento correcto.

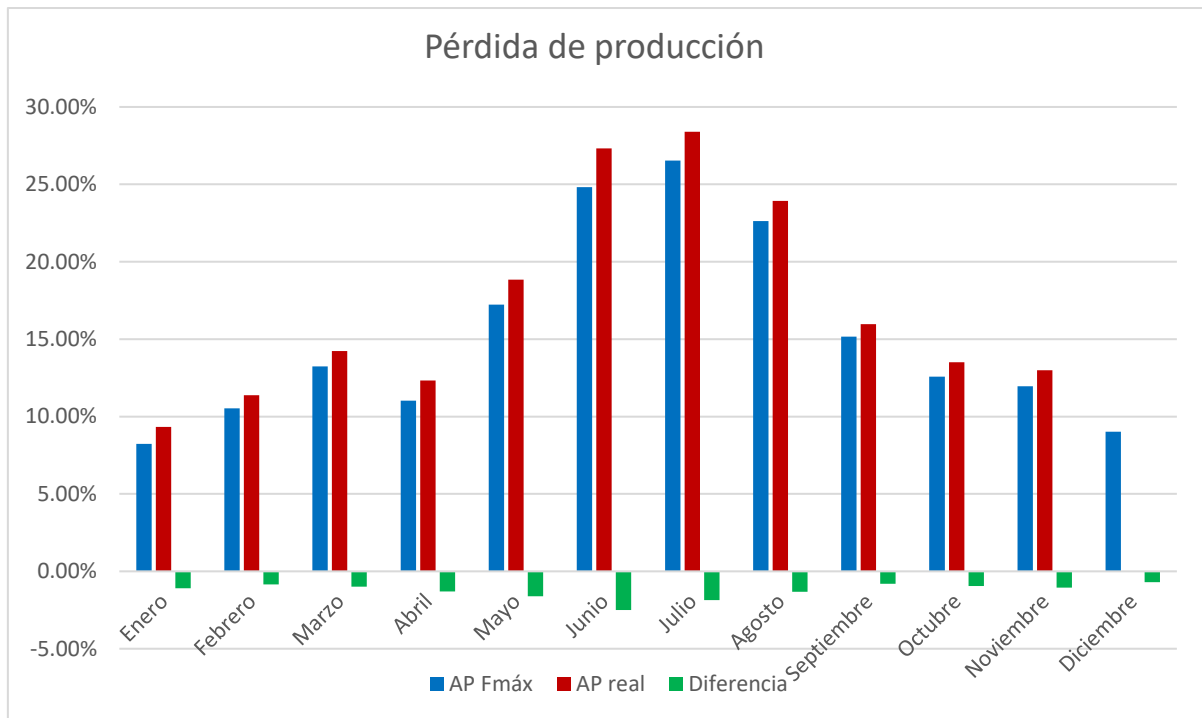


Figura 2-33. pérdida de producción caso Fmáx frente al caso real

Como puede observarse en la tabla y gráficamente, la ganancia de producción es negativa, es decir, se obtiene una pérdida de producción. Esto se debe a que, al mantenerse las instalaciones de seguidor a doble eje con las averías ocurridas durante el año 2018, y al considerar que las instalaciones fijas han funcionado correctamente debe obtenerse una ganancia de producción menor. Por tanto, la ganancia de producción mínima que podría haberse obtenido en las instalaciones de seguidor a dos ejes respecto a las instalaciones fijas es la representada en las tablas y en las gráficas.

Hay que tener en cuenta que, en este caso, se han eliminado los días donde se han producido averías en las instalaciones fijas, dándose en ocasiones el caso de haberse producido una avería en una de las instalaciones con seguidor el mismo día que se produjo una avería en alguna instalación fija. Por tanto, no se han tenido en cuenta todas las averías de las instalaciones de seguidor a doble eje, beneficiando así a estas instalaciones en este caso.

# 3 CONCLUSIONES

---

En el presente proyecto se ha llevado a cabo un análisis comparativo del funcionamiento de plantas fotovoltaicas fijas y con seguimiento en dos ejes localizadas en Sevilla.

Desde el punto de vista de la producción se ha obtenido una ganancia de producción anual del 16,50% en las instalaciones con estructura de seguidor a doble eje con respecto a las instalaciones fijas. El mayor incremento de producción se produjo en el mes de julio con un 28,40%, mientras que el menor incremento de producción se obtuvo en enero con un 9,33%. Este incremento de producción anual (16,5%) se ha encontrado lejos del 35% de ganancia teórica.

Teniendo en cuenta que las instalaciones de ambos emplazamientos fueron implantadas en el mismo año, con tan sólo 2 meses de diferencia, la degradación seguida en los paneles de ambos emplazamientos debería haber sido muy parecida. Si es cierto que, no todas las instalaciones llevan implementados el mismo tipo de módulos, pero la degradación facilitada por el fabricante, indica, aproximadamente un 1% de degradación anual en todos ellos. Llama la atención la elevada diferencia de ganancia de producción entre la real y la teórica.

Esto es debido principalmente a la menor fiabilidad de las instalaciones de seguidor a doble eje con respecto a las fijas, ya que, durante el año 2018 se ha obtenido el siguiente tiempo medio de parada por instalación.

- Instalaciones con seguidor a dos ejes: Tiempo de parada medio por instalación de 48 horas y 2 minutos.
  - o Tiempo de parada en sistemas de seguimiento: 24 horas y 5 minutos (Principalmente por fallos en bombas hidráulicas)
  - o Tiempo de parada en inversores: 22 horas y 54 minutos (Principalmente por salto del interruptor general e interruptor de corriente continua)
  - o Tiempo de parada en series: 1 hora y 3 minutos (Principalmente por fusibles fundidos)
  
- Instalaciones con estructura fija: Tiempo de parada media por instalación de 11 horas y 11 minutos
  - o Tiempo de parada en inversores: 9 horas y 39 minutos (Principalmente por salto del interruptor general e interruptor de corriente continua)
  - o Tiempo de parada en series: 1 hora y 32 minutos (Principalmente por fusibles fundidos)

Como puede observarse, el tiempo de parada medio por instalación durante el año 2018 ha sido más elevado en las instalaciones con seguidor a dos ejes, con una diferencia de aproximadamente 37 horas. Además, los inversores de las instalaciones con seguidor a dos ejes han tenido fallo durante un tiempo más prolongado que los inversores de las instalaciones fijas. La diferencia de tiempo de parada en series ha sido de apenas 29 minutos. Se puede observar, además, que el tiempo de parada medio por instalación durante el año 2018 en los sistemas de seguimiento de las instalaciones con seguidor a 2 ejes ha sido incluso mayor que el tiempo de parada en inversores de las instalaciones fijas, por lo que ha aumentado considerablemente el tiempo de parada medio de las instalaciones con seguidor a dos ejes.

Este tiempo de parada medio por instalación depende principalmente del año de vida de los equipos (garantías) y de la disponibilidad de los equipos. Este último punto es de gran importancia debido a que existen determinados equipos que dejan de fabricarse y son más difíciles de localizar, alargando así el tiempo de parada. En general, los sistemas de seguimiento comienzan a fallar a medida que ven incrementadas su vida útil, aumentando en este caso, el tiempo de parada por sistemas de seguimientos hasta las 24 horas y 2 minutos, estando, incluso por encima del tiempo de parada por inversores y por encima del tiempo total de parada de las instalaciones fijas.

En resumen, las principales conclusiones que se pueden sacar de la comparativa de estas dos tipologías de instalaciones durante el año 2018 son las siguientes:

- Ganancia de producción real del 16.5 % por debajo del 35% teórico (Pérdida de ganancia respecto a la teórica), motivada principalmente, por el tiempo de parada de los sistemas de seguimiento y por el tiempo de parada de los inversores en estos tipos de instalaciones con seguidores.
- Un tiempo de parada medio por instalación mayor en las instalaciones de seguidor a dos ejes de 37 horas respecto a las instalaciones fijas. (Menor fiabilidad)
- Aumento de vida media de los equipos (Menor fiabilidad de los equipos) y una mayor dificultad de localización de los equipos (Aumento de tiempo de paradas)

## 4 LÍNEAS DE TRABAJO FUTURO

---

Como se comentó en el objeto de estudio del presente proyecto. No ha sido objeto de estudio de este proyecto el análisis económico comparativo del funcionamiento de plantas fotovoltaicas fijas y con seguimiento en dos ejes localizadas en Sevilla.

En el proyecto se ha obtenido que, durante el décimo año de vida de las instalaciones fotovoltaicas, sigue obteniéndose una determinada ganancia de producción. Esta ganancia de producción se encuentra por debajo de la ganancia teórica que se obtuvieron en otros estudios, comentados en las líneas de trabajo al inicio de este proyecto, y muy por debajo de la ganancia experimental que se comentaba en esos estudios.

Bien es cierto que, sería interesante realizar un análisis económico para justificar si esta ganancia de producción es rentable o no. Esto es debido a que, durante el décimo año de vida de las instalaciones fotovoltaicas de seguidor a doble eje, se han producido múltiples averías, conllevando unos costes económicos superiores a las instalaciones fotovoltaicas fijas, debido a la diferencia en la tipología de estructura.

Estas averías se produjeron con gran frecuencia en los mecanismos de movimiento de los seguidores: Bombas, inclinómetros y maestro, reduciendo así la ganancia de producción y aumentando el coste económico para mantener los sistemas de seguimiento funcionando correctamente.

Otra línea de trabajo interesante es el impacto de estas averías en la disponibilidad y PR anual de las instalaciones. Actualmente, los contratos de mantenimiento llevan ligados unas garantías de PR garantizado y disponibilidad. Por tanto, que una instalación se encuentre continuamente con averías, obliga a cumplir unos tiempos de respuestas mínimos para poner solución a las averías, pudiendo, en caso contrario, acarrear penalizaciones que, en algunos casos, pueden llegar a ser millonarias.

# Bibliografía

---

1. <https://www.ree.es/es/> Acceso online día 11/07/2019
2. <https://www.energias-renovables.com/> Acceso online día 11/07/2019
3. <https://unef.es/> Acceso online día 11/07/2019
4. <https://www.electricidad.total.es/> Acceso online día 11/07/2019
5. <https://meteosat.com/> Acceso online día 11/07/2019
6. <https://www.meteoblue.com/es/> Acceso online día 11/07/2019
7. <https://www.google.es/maps/> Acceso online día 11/07/2019
8. <http://sp.suntech-power.com/> Acceso online día 11/07/2019
9. <https://www.solarweb.net/directorio/empresa/671/Conergy-Espana--S.L.U> Acceso online día 11/07/2019
10. <http://www.solartec.com.ar/> Acceso online día 11/07/2019
11. <https://power-electronics.com/es/solar/> Acceso online día 11/07/2019
12. <https://solar-energia.net/definiciones/modulo-o-panel-fotovoltaico.html> Acceso online día 11/07/2019
13. <https://www.canadiansolar.com/en/> Acceso online día 11/07/2019
14. <http://www.atersa.com/es/> Acceso online día 11/07/2019
15. <https://www.ingeteam.com/> Acceso online día 11/07/2019
16. <https://www.conergy.com/> Acceso online día 11/07/2019
17. Trabajo fin de grado en Ingeniería Eléctrica. Determinación experimental del incremento de producción en sistemas solares fotovoltaicos con seguimiento en un eje y en dos ejes. Autor: Pablo Martín Turiel. Universidad de Valladolid.
18. Trabajo fin de grado en Ingeniería Industrial. Estudio comparativo de la eficiencia energética en seguidores solares. Autor: Eduardo Turrillas Solabre. Universidad pública de Navarra.



# ANEXOS

---



# **ANEXO I**

## **Gráficas Producción EFV CANTILLANA**

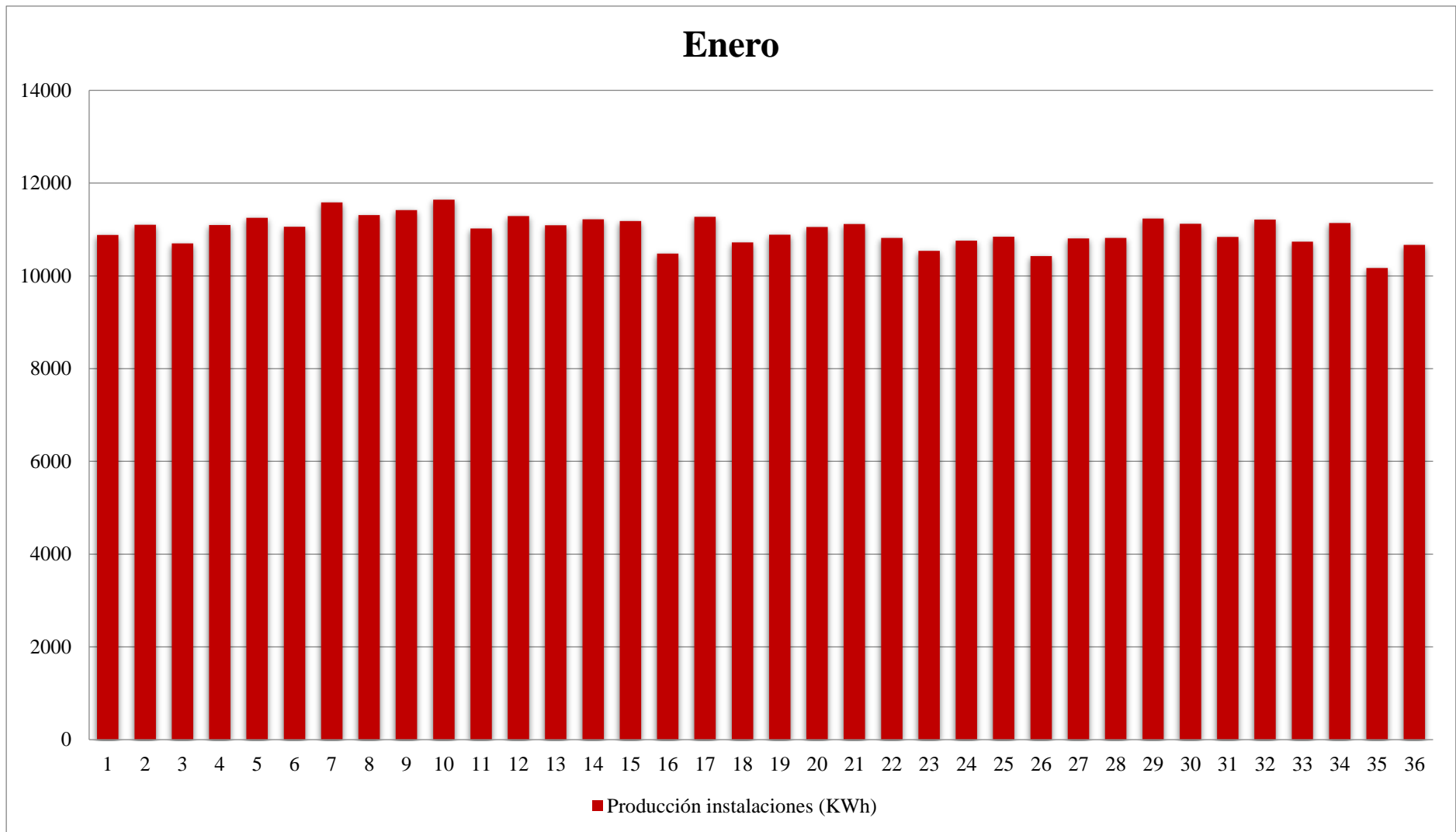


Figura 0-1. Producción enero EFV Cantillana

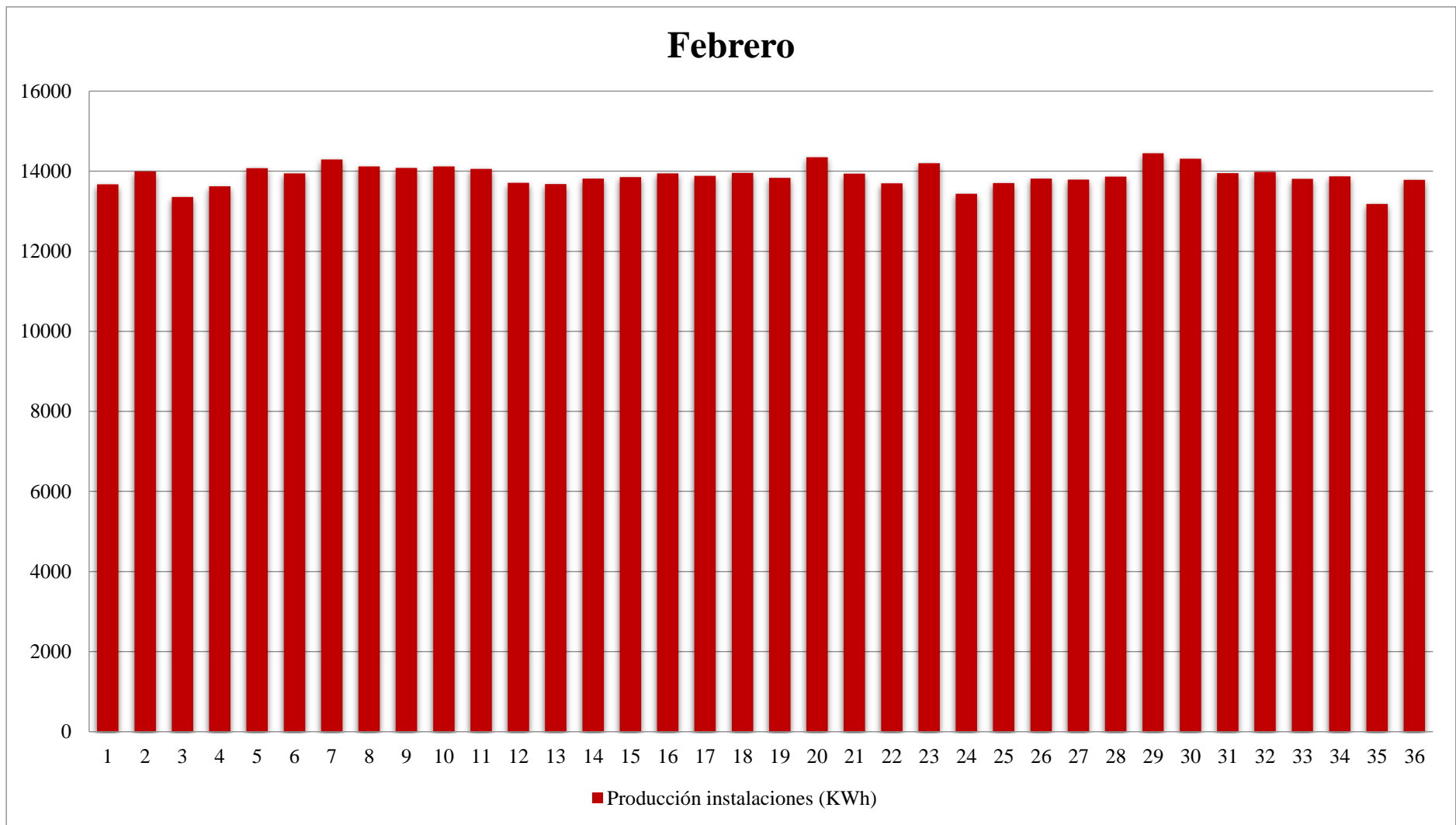


Figura 0-2. Producción febrero EFV Cantillana

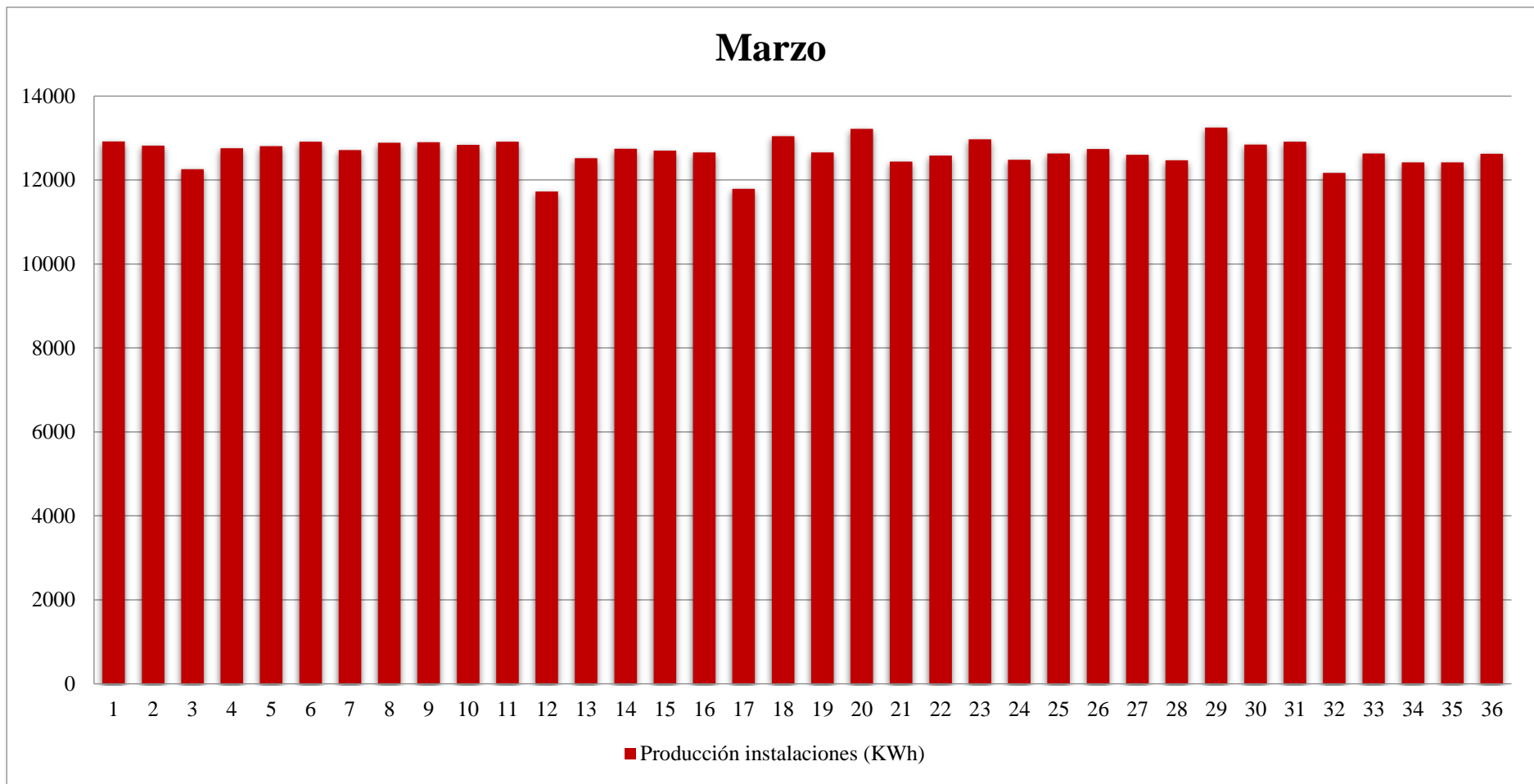


Figura 0-3. Producción marzo EFV Cantillana

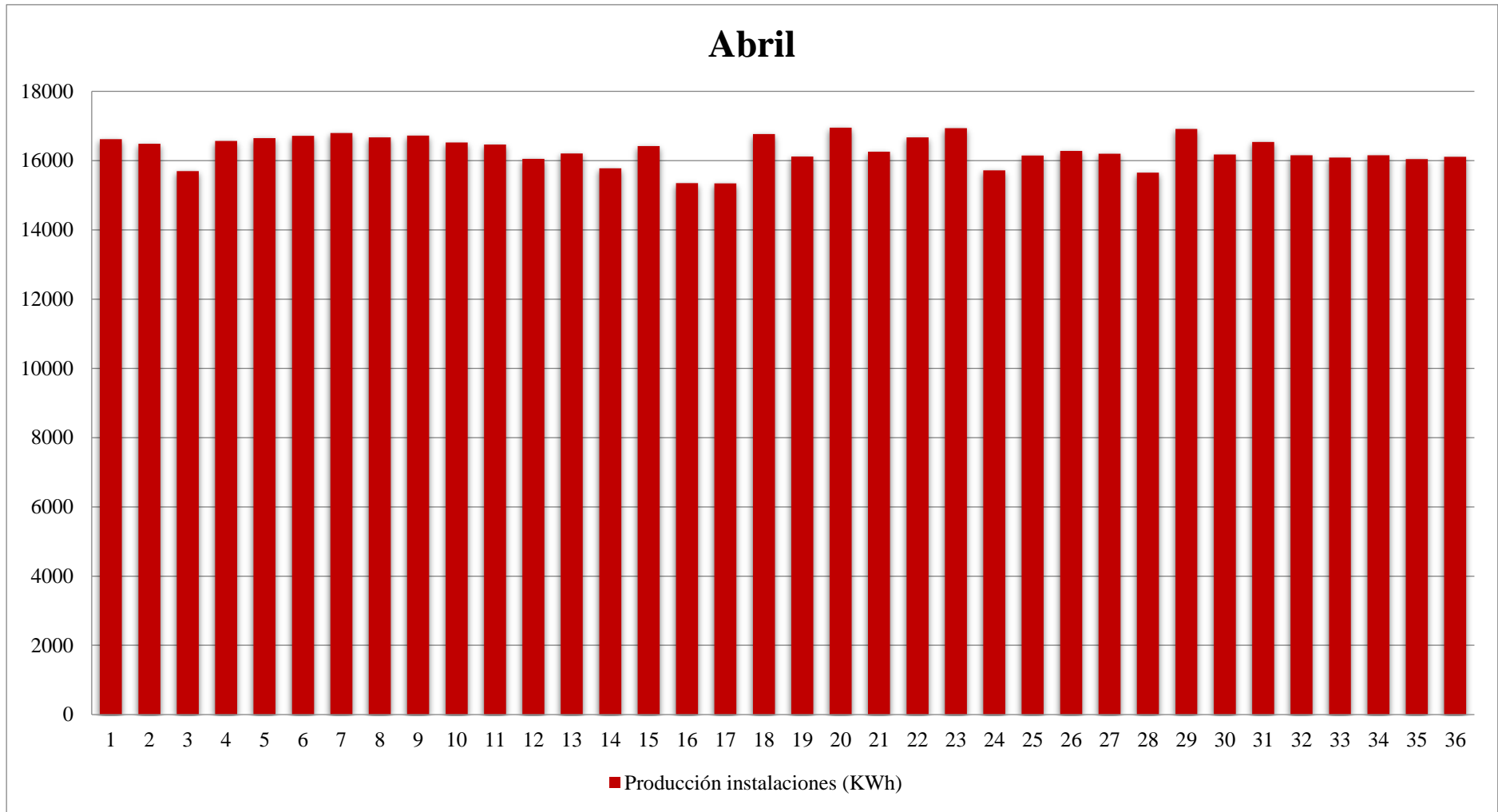


Figura 0-4. Producción abril EFV Cantillana

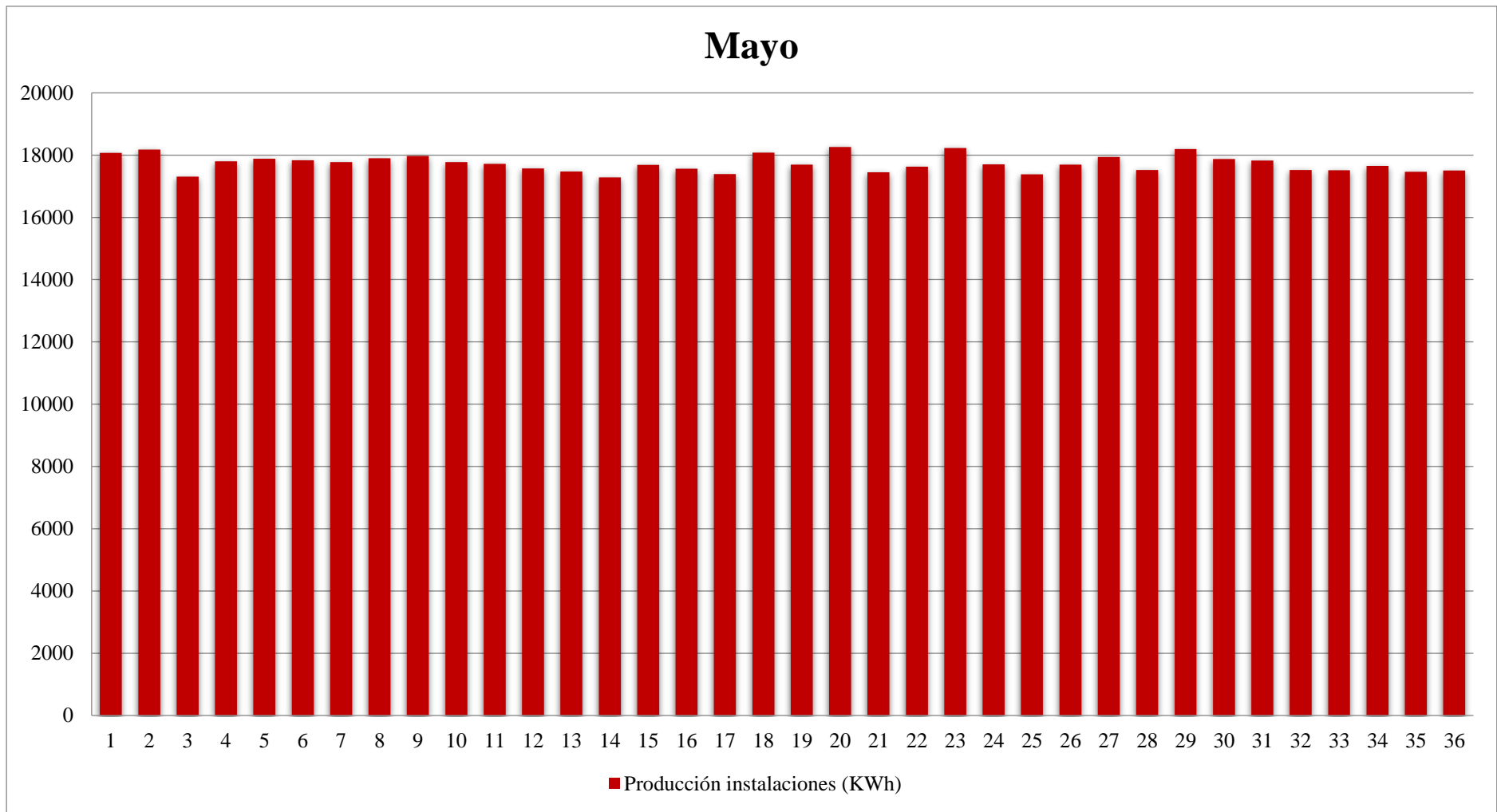


Figura 0-5. Producción mayo EFV Cantillana

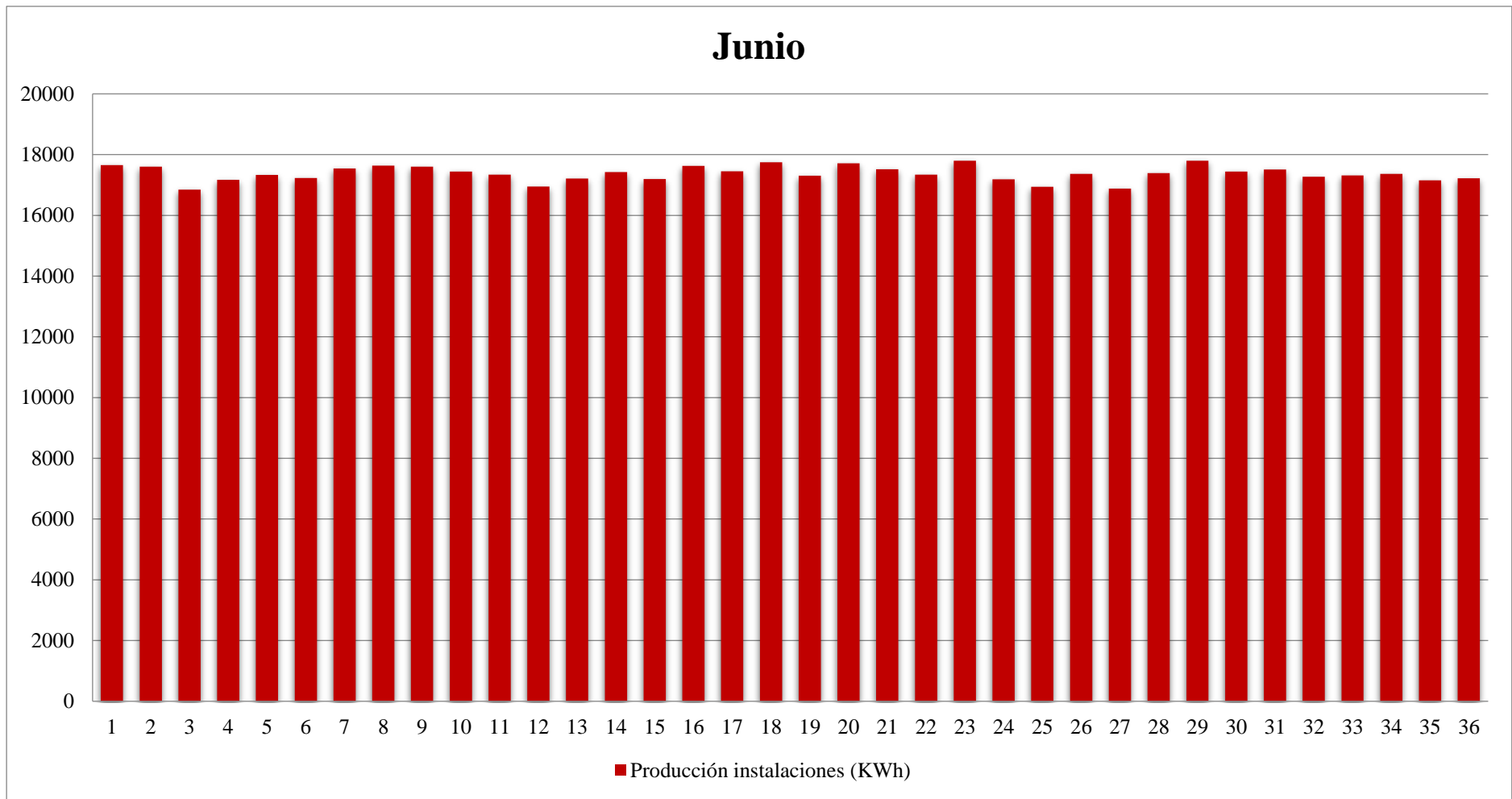


Figura 0-6. Producción junio EFV Cantillana

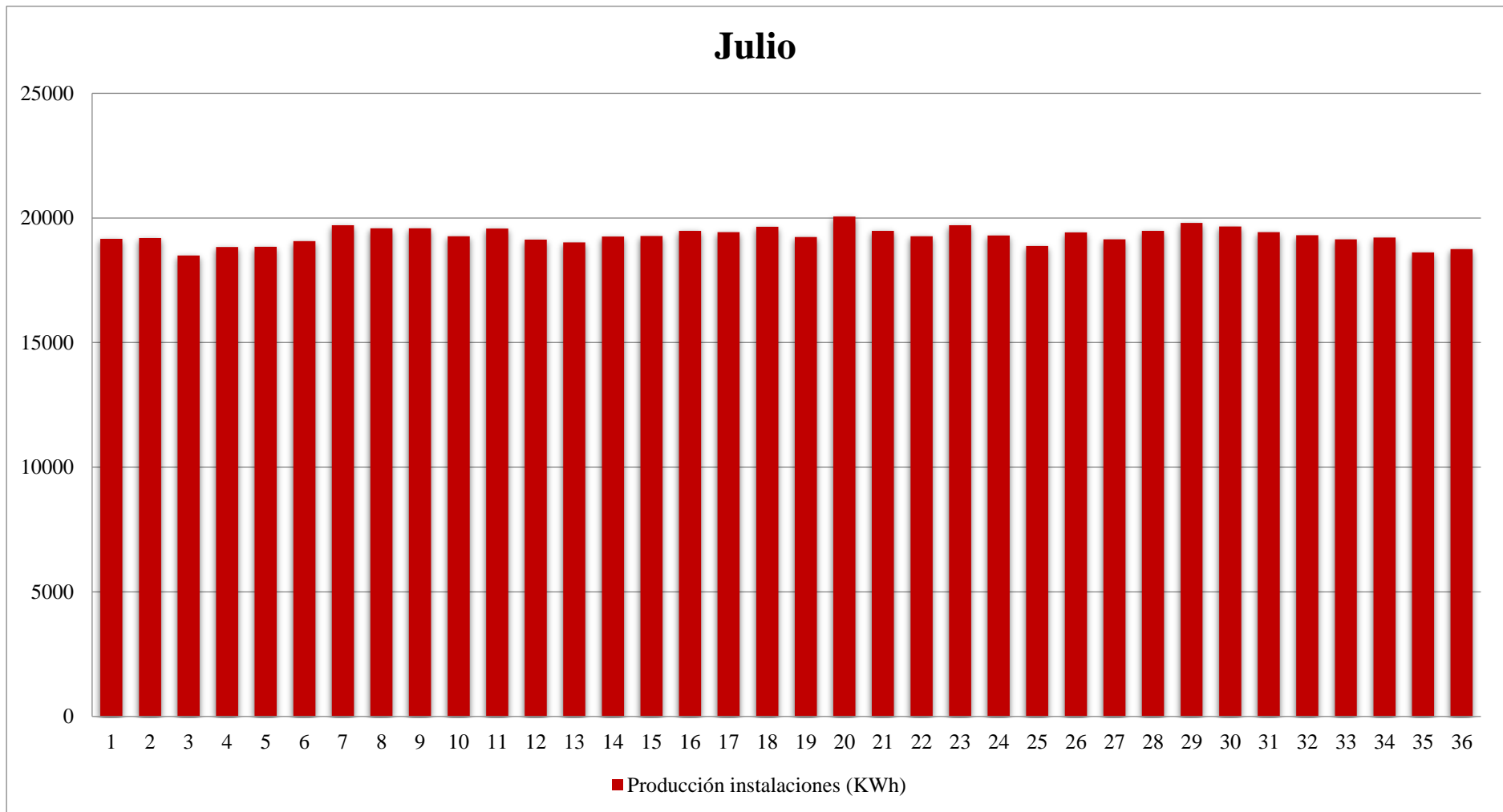


Figura 0-7. Producción julio EFV Cantillana



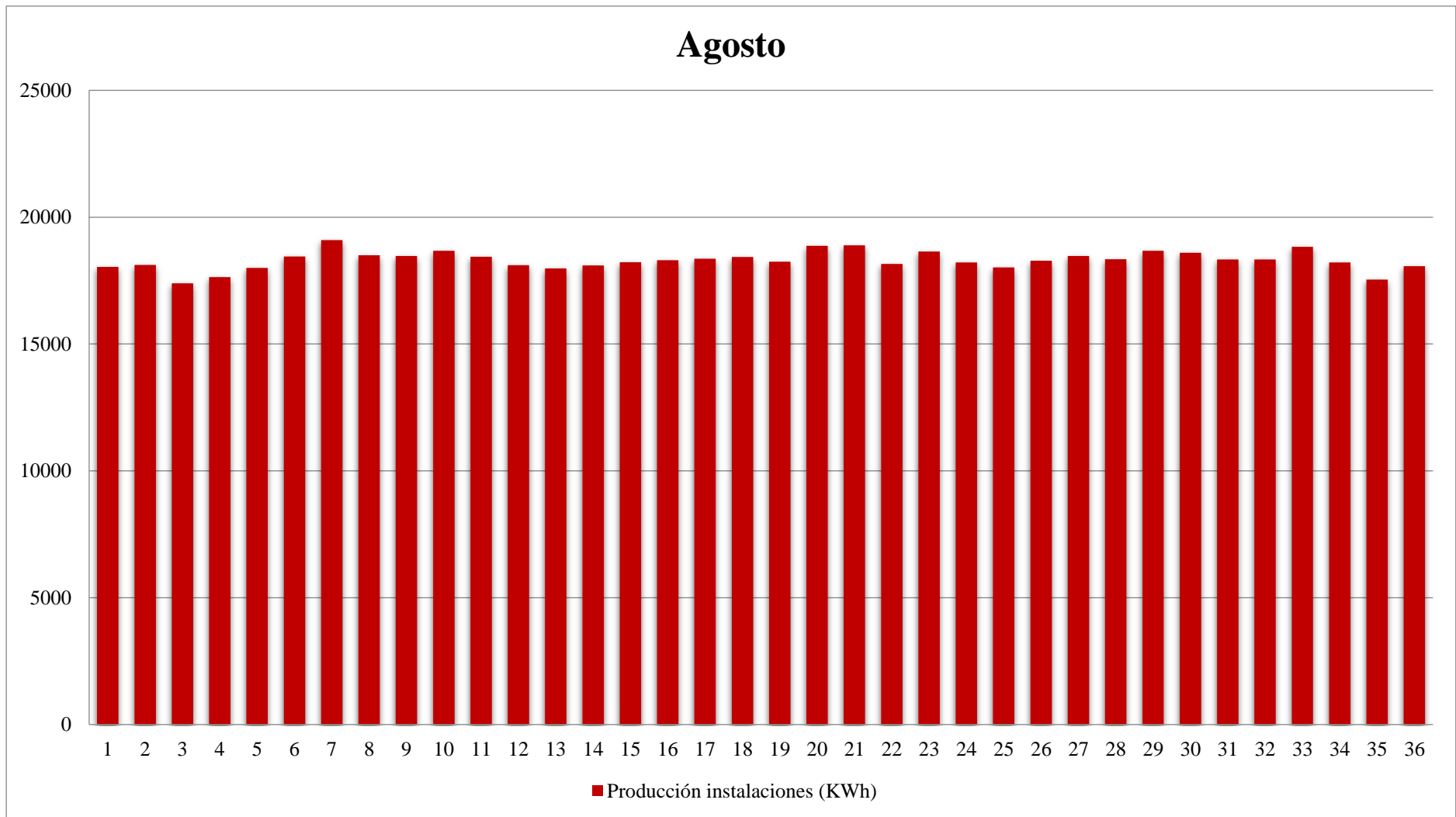


Figura 0-8. Producción agosto EFV Cantillana

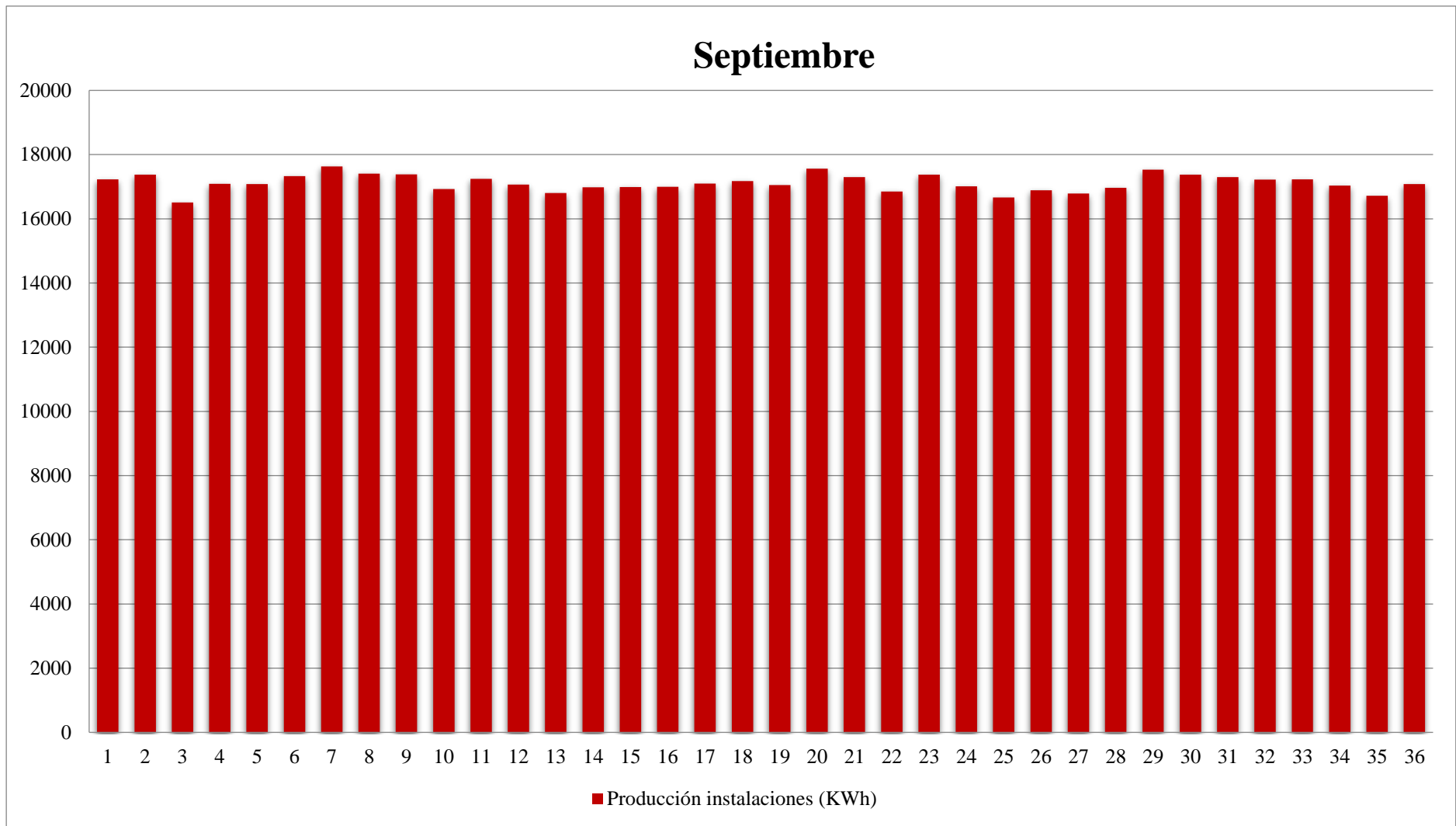


Figura 0-9. Producción septiembre EFV Cantillana

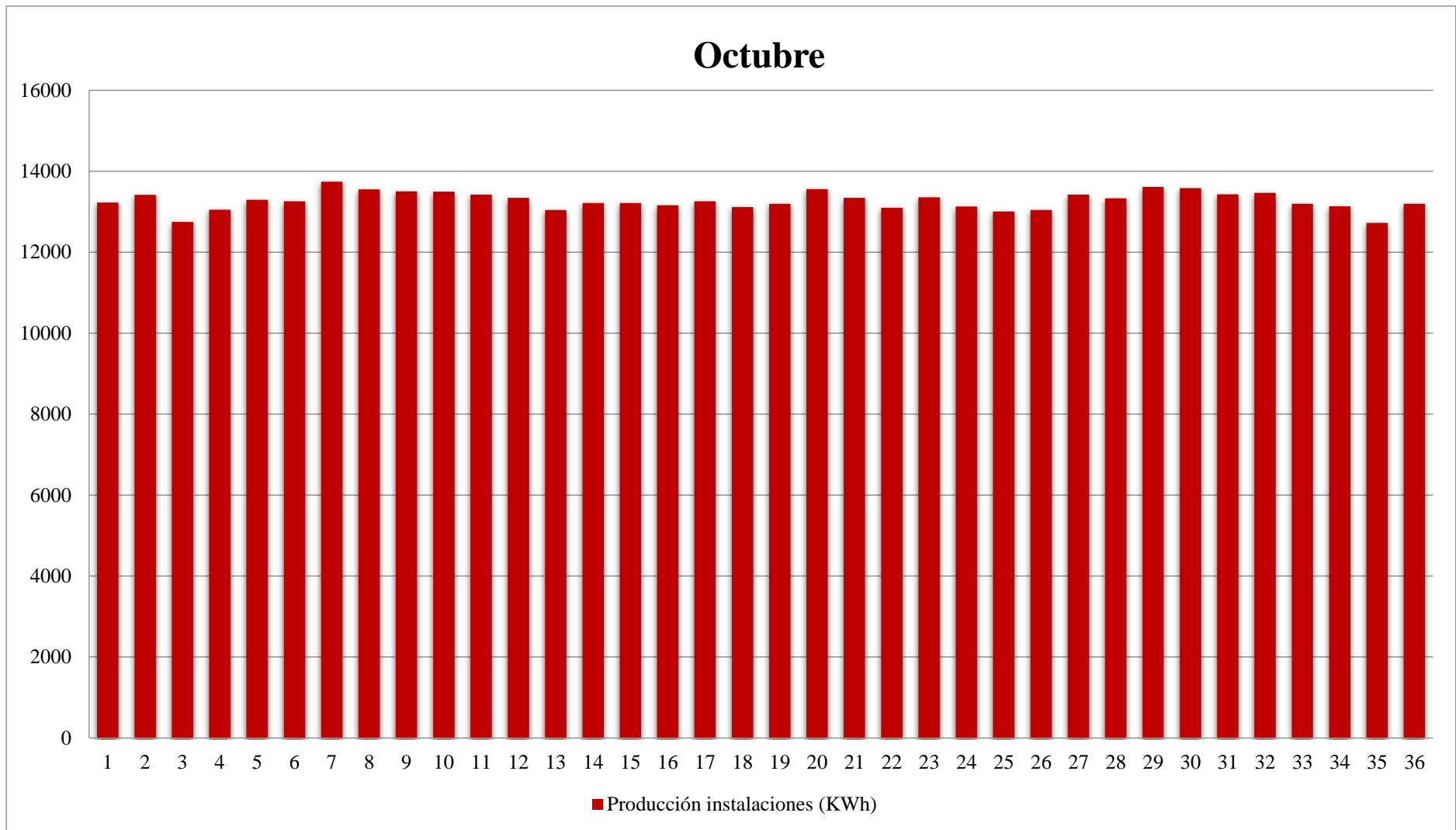


Figura 0-10. Producción octubre EFV Cantillana

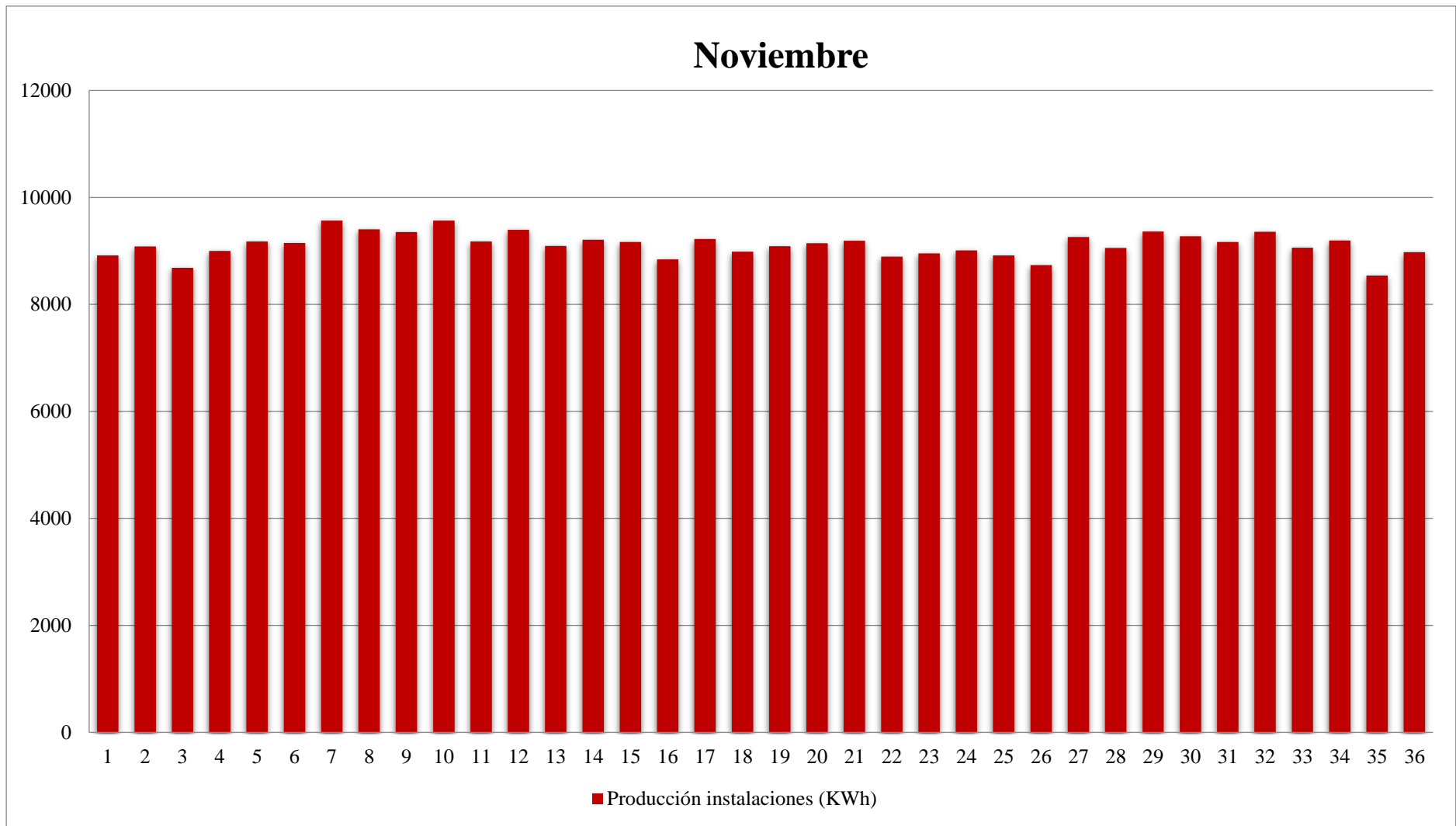


Figura 0-11. Producción noviembre EFV Cantillana

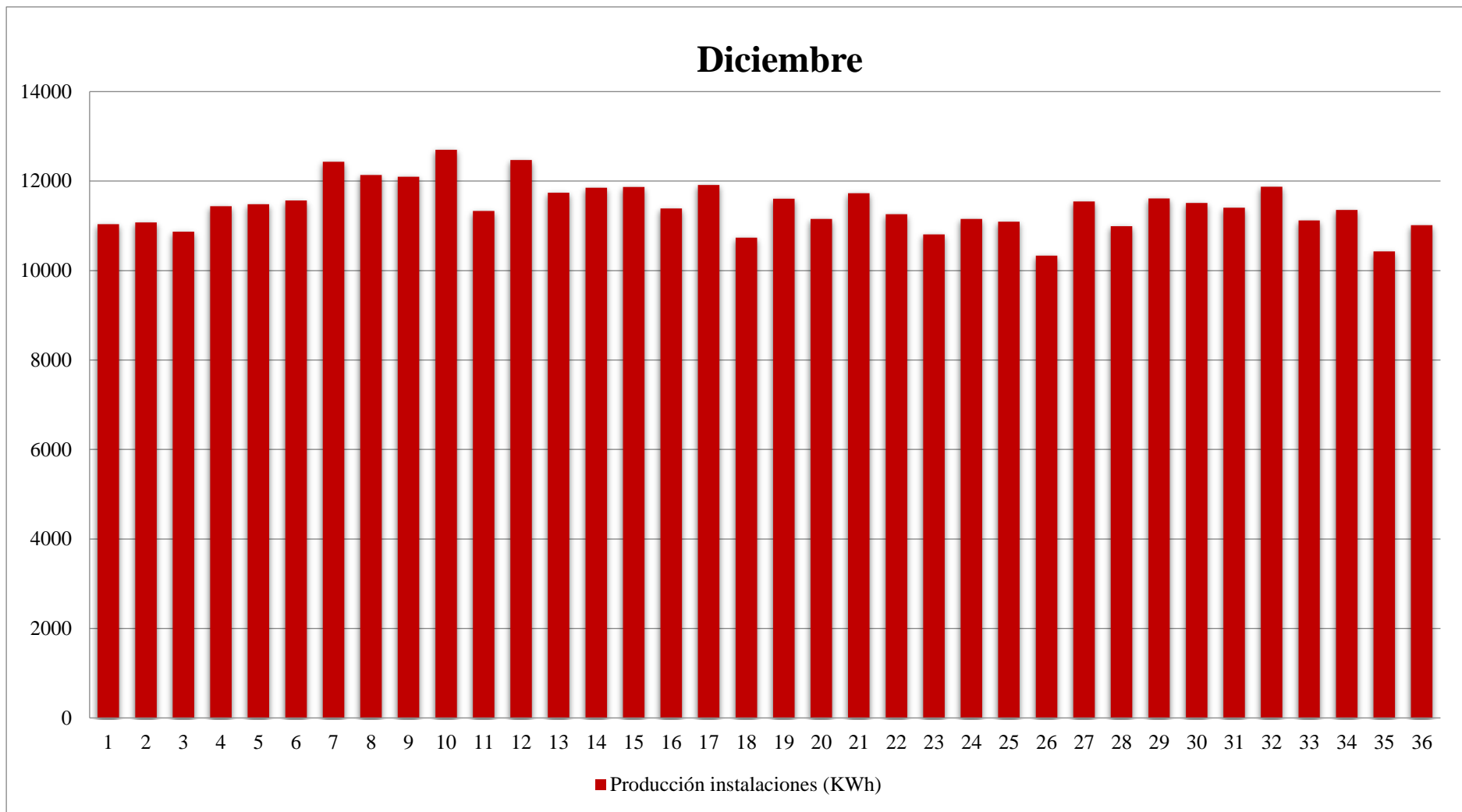


Figura 0-12. Producción diciembre EFV Cantillana

## **ANEXO II**

### **Gráficas Producción EFV AZNALCAZAR**

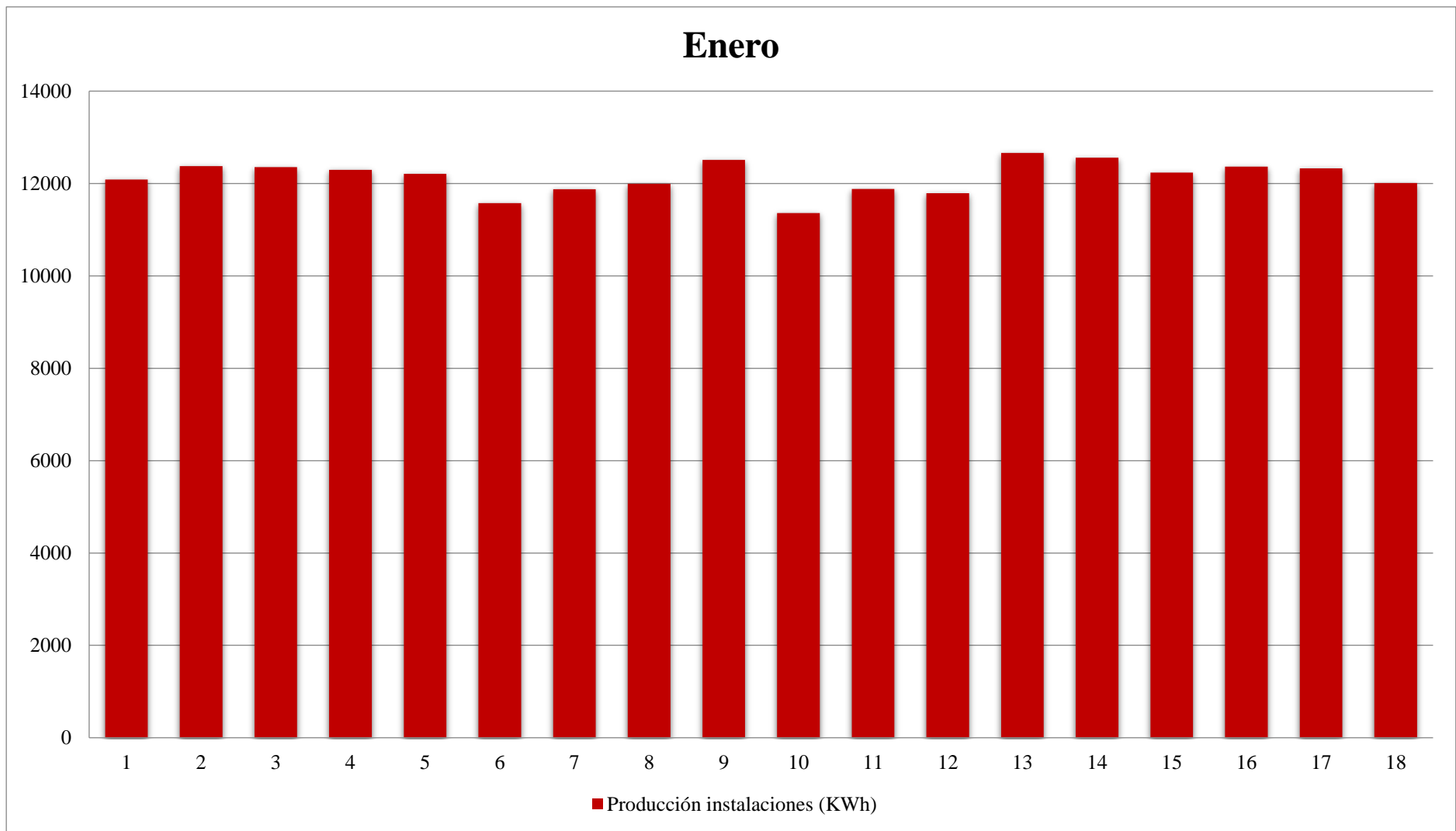


Figura 0-13. Producción enero EFV Aznalcázar

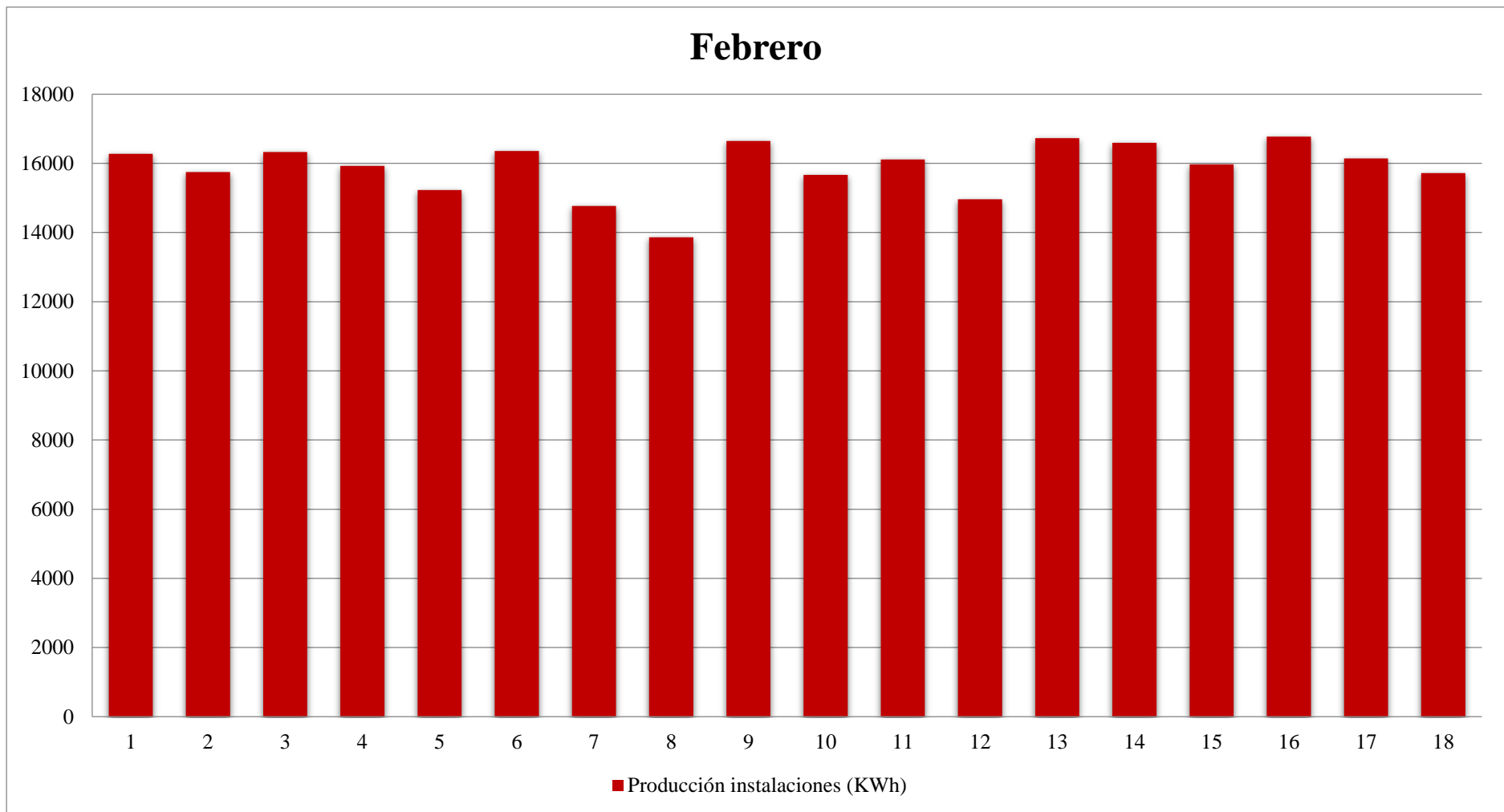


Figura 0-14. Producción febrero EFV Aznalcázar



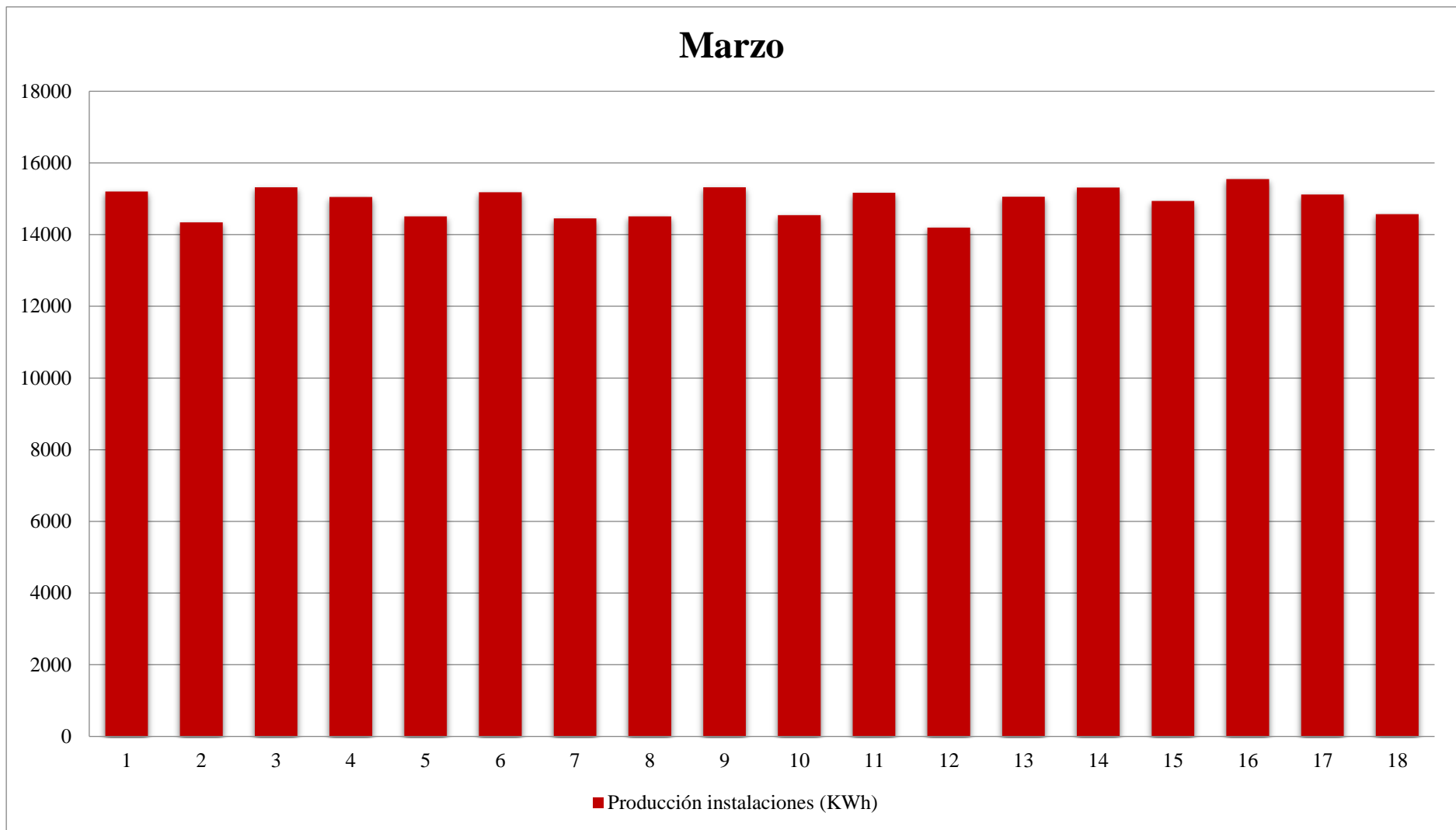


Figura 0-15. Producción marzo EFV Aznalcázar

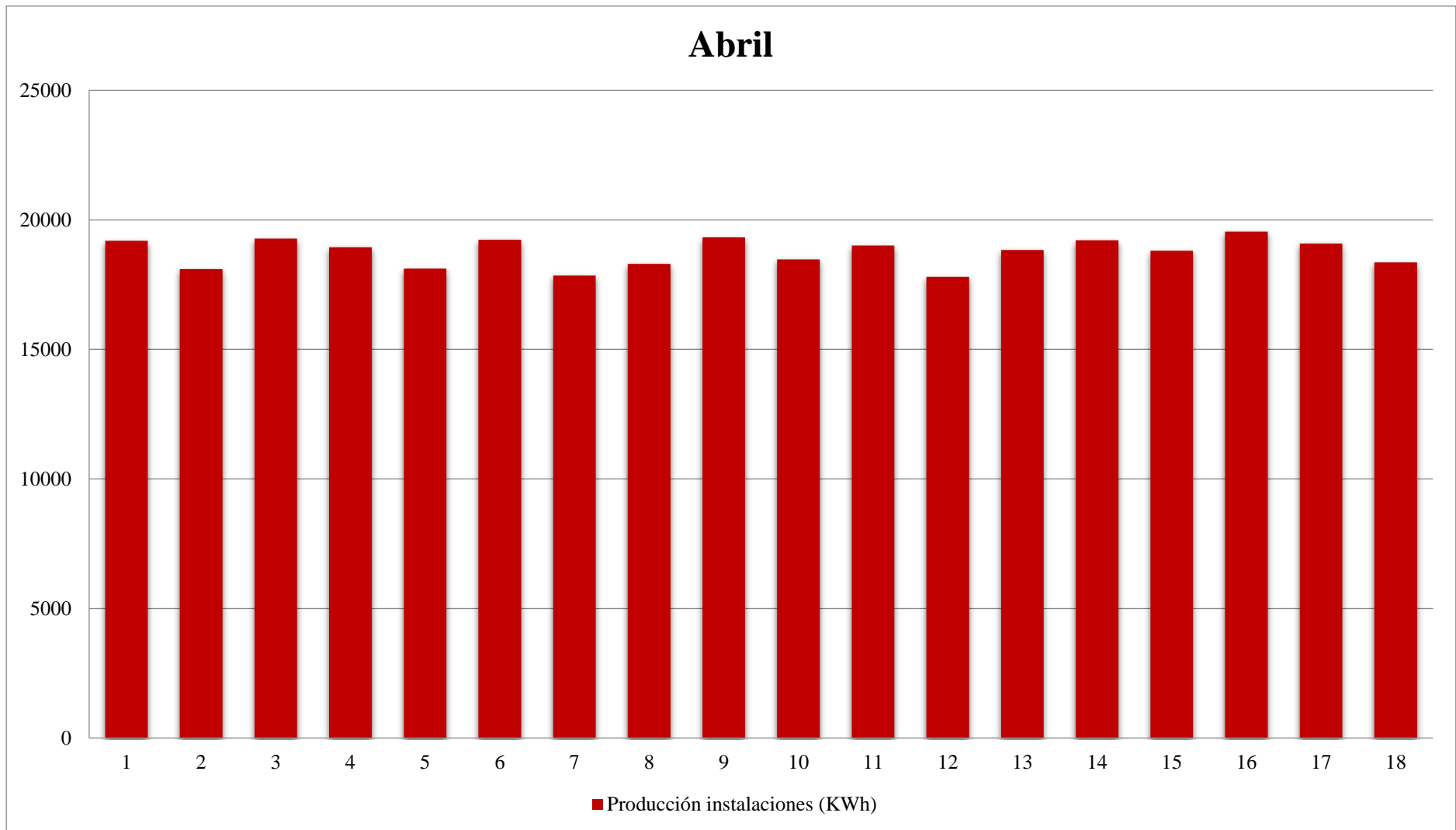


Figura 0-16. Producción abril EFV Aznalcázar

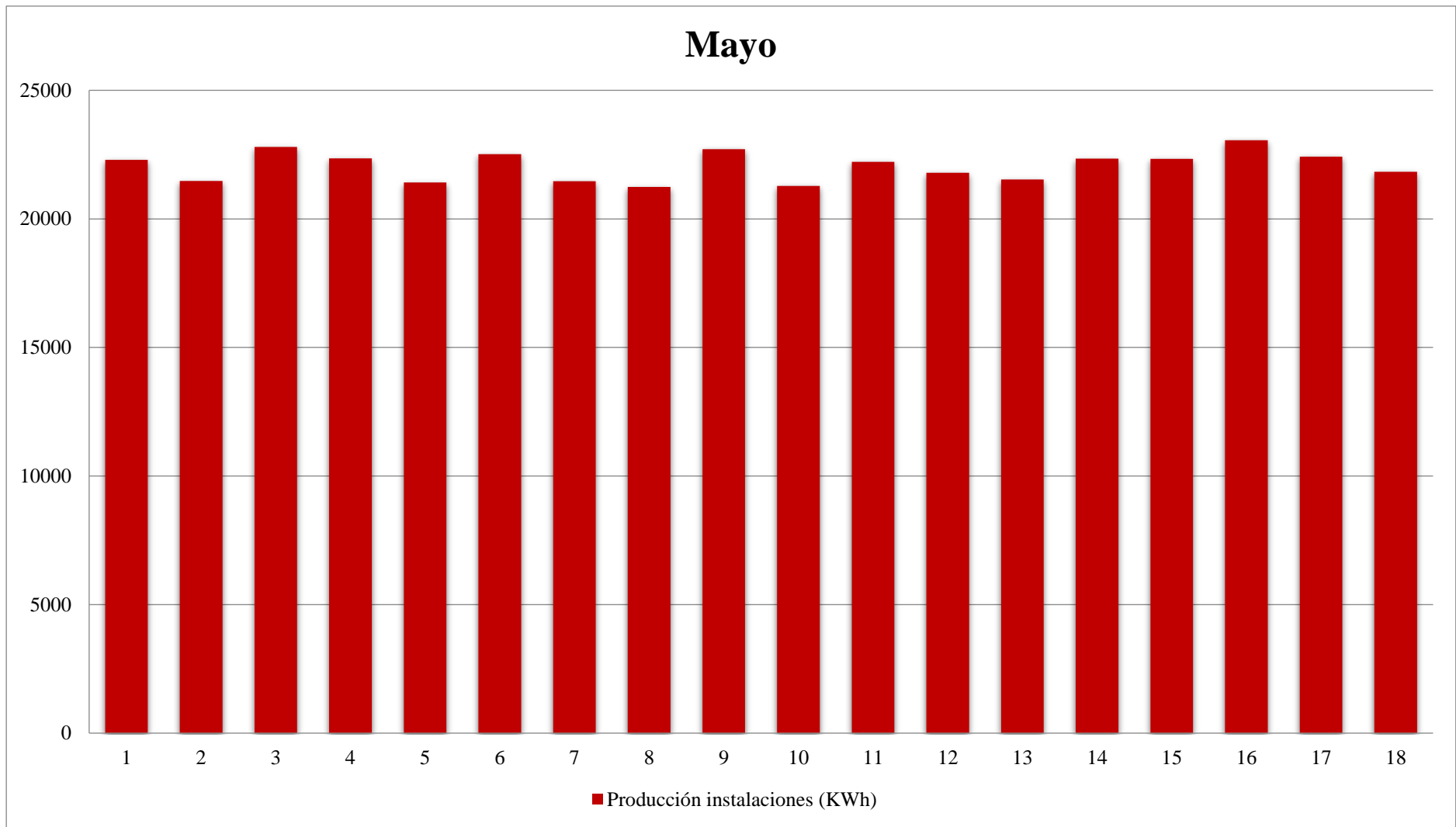


Figura 0-17. Producción mayo EFV Aznalcázar

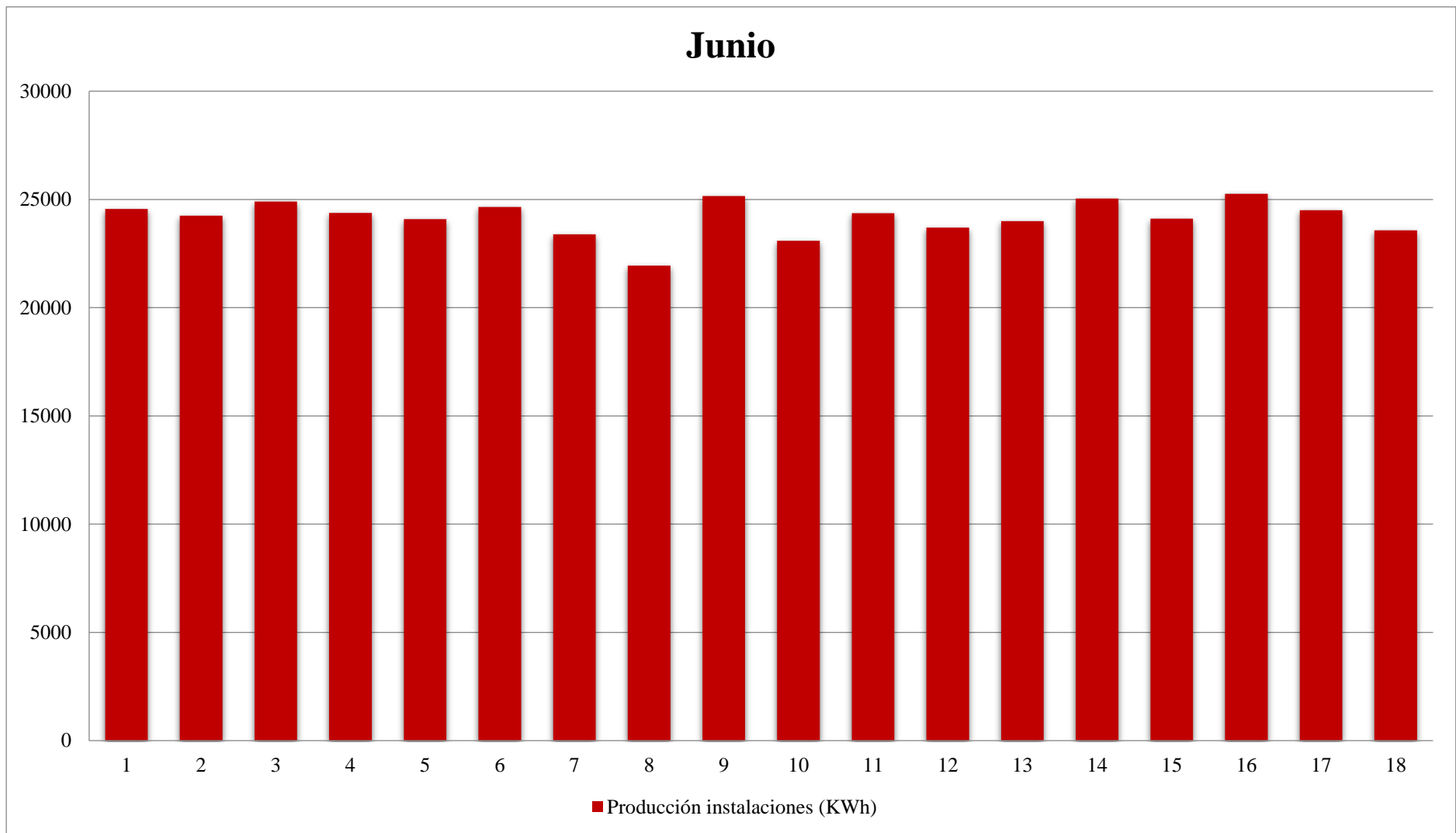


Figura 0-18. Producción junio EFV Aznalcázar

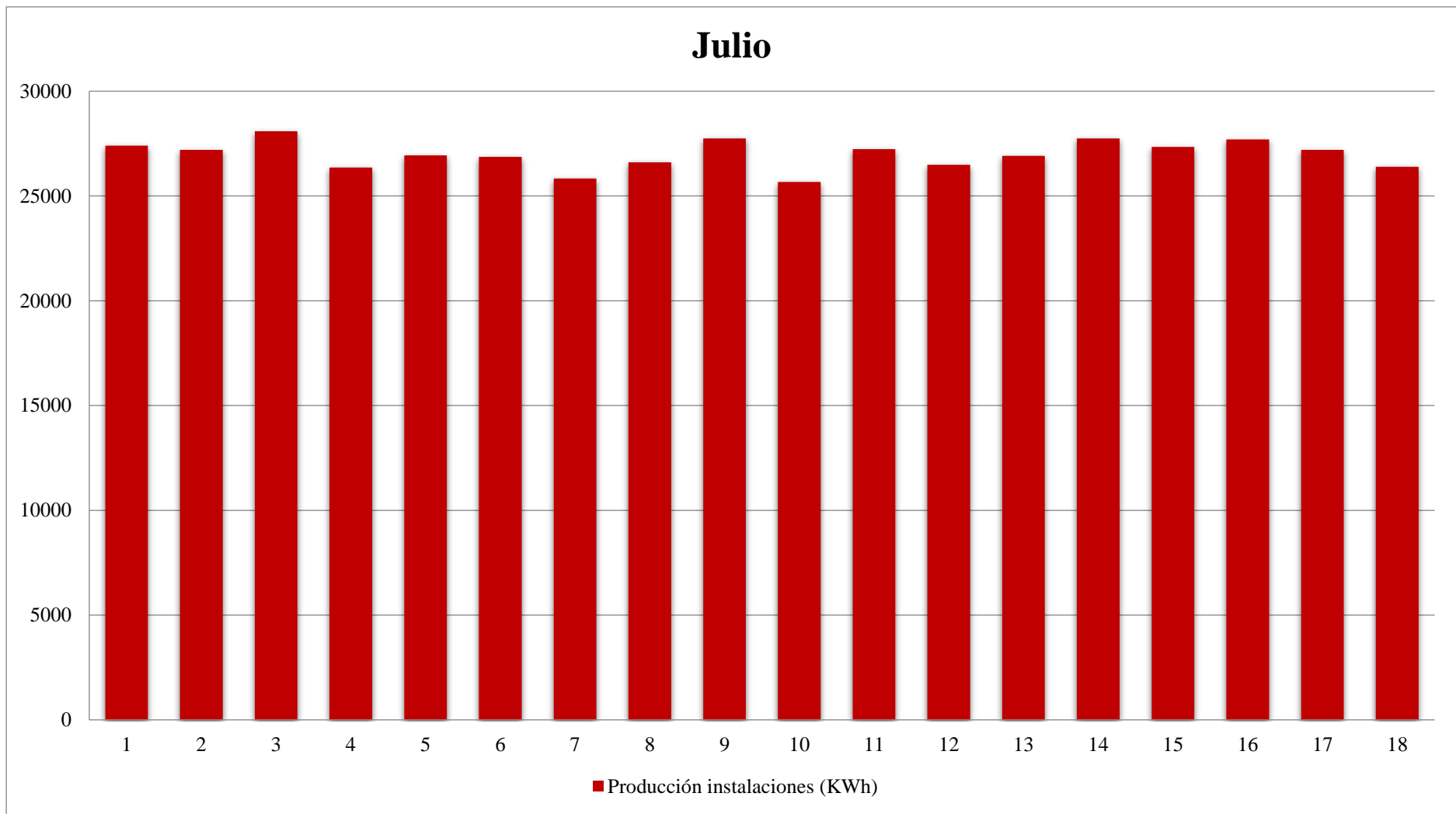


Figura 0-19. Producción julio EFV Aznalcázar

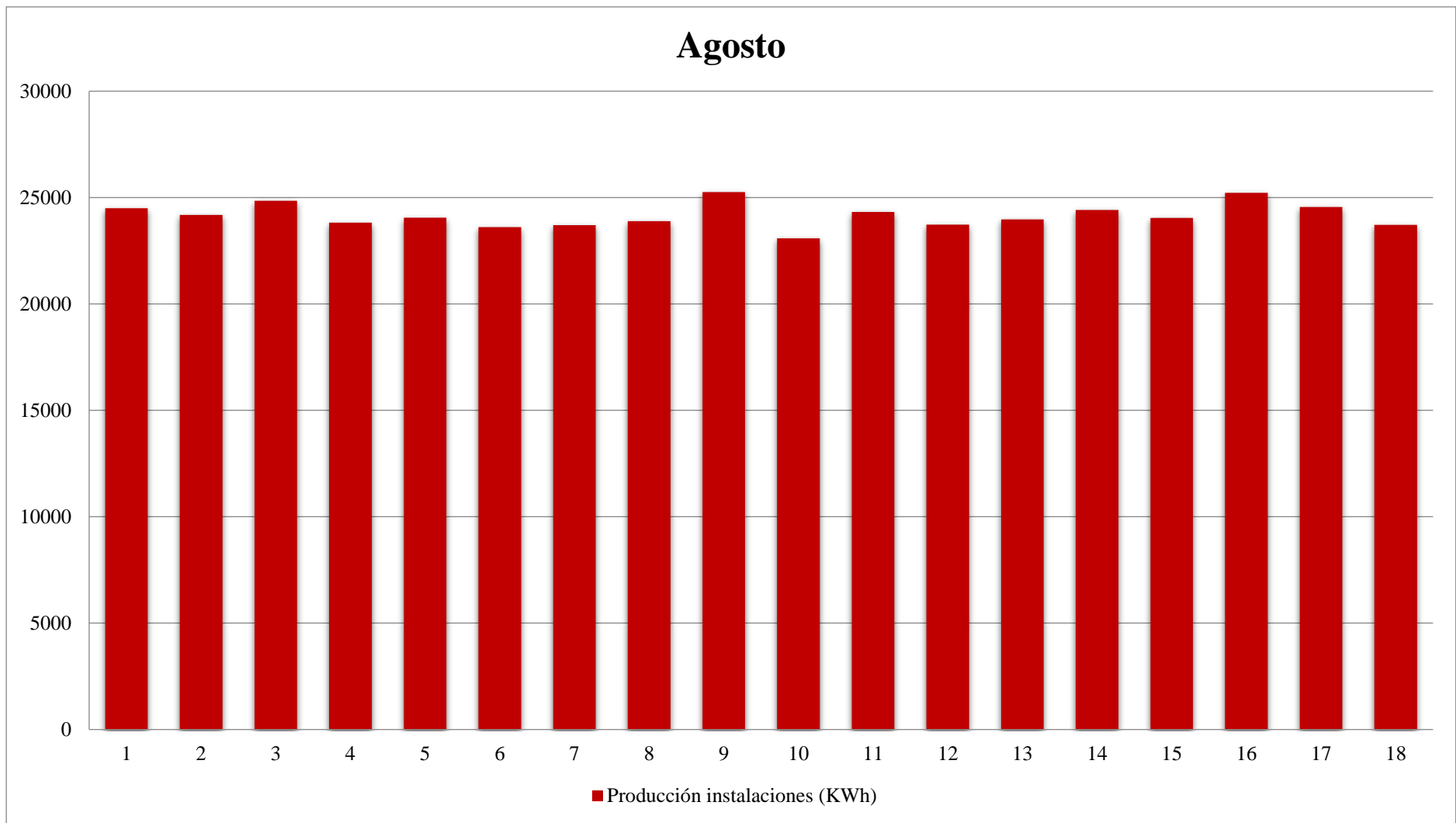


Figura 0-20. Producción agosto EFV Aznalcázar

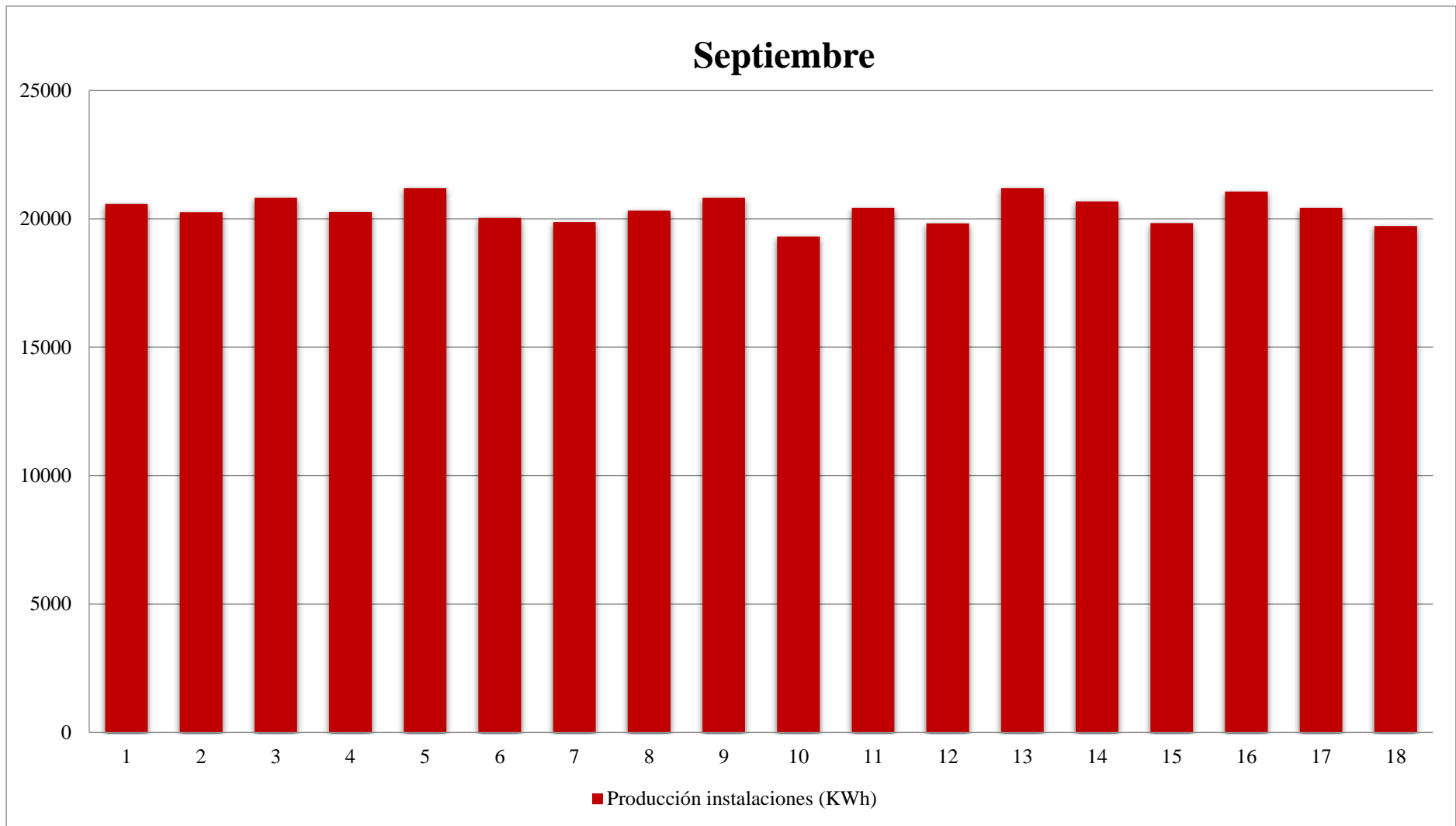


Figura 0-21. Producción septiembre EFV Aznalcázar

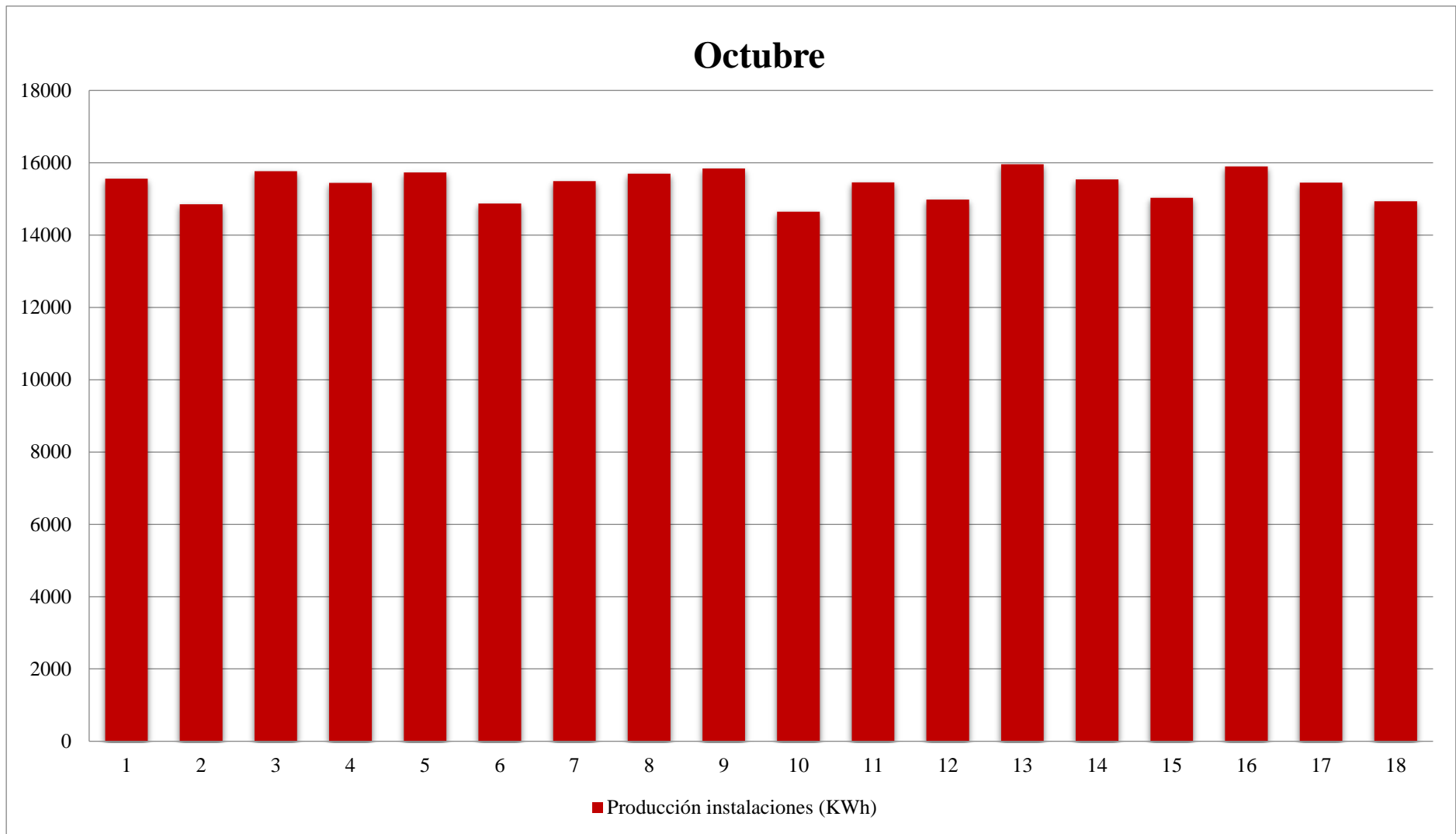


Figura 0-22. Producción octubre EFV Aznalcázar



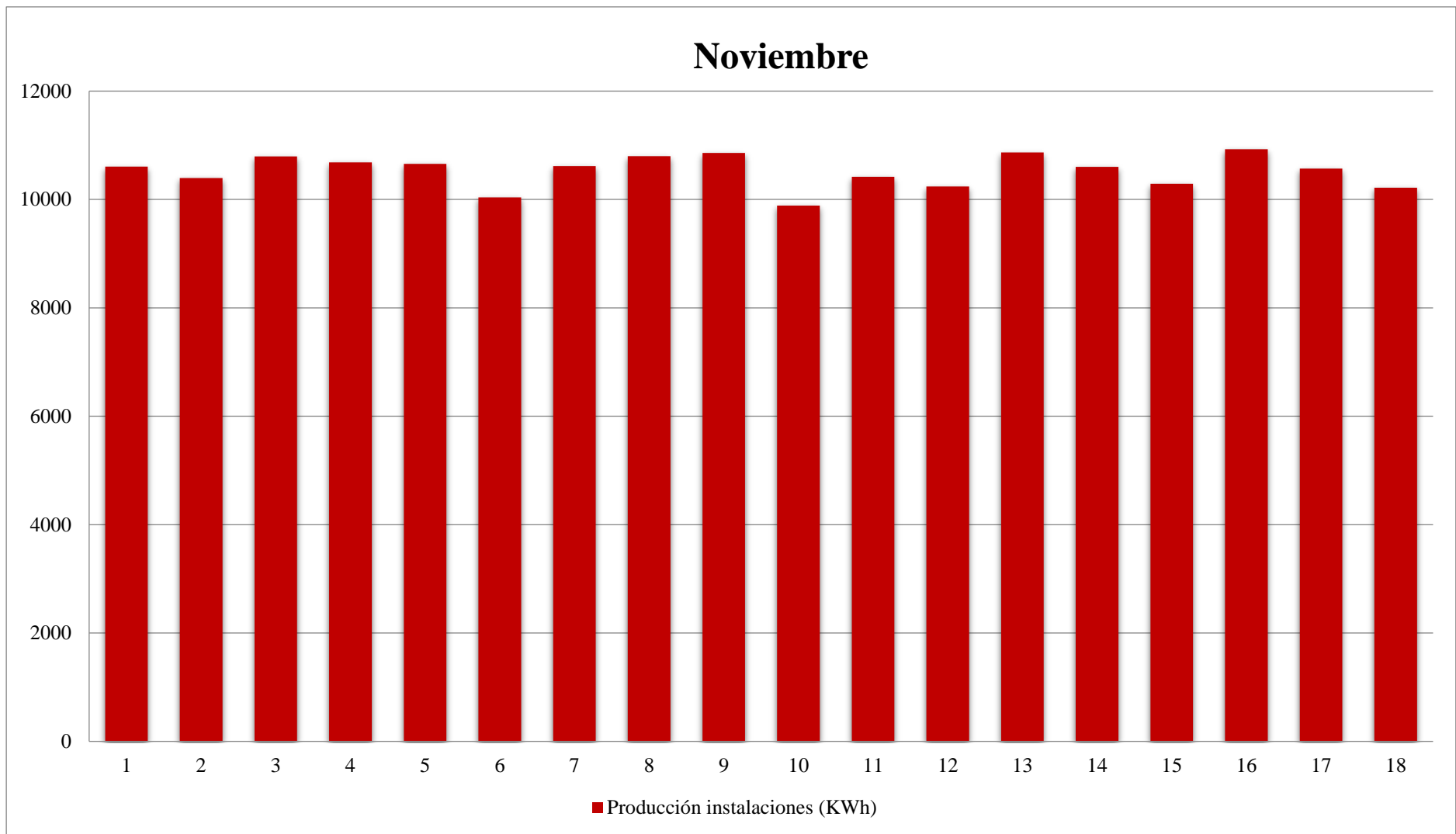


Figura 0-23. Producción noviembre EFV Aznalcázar

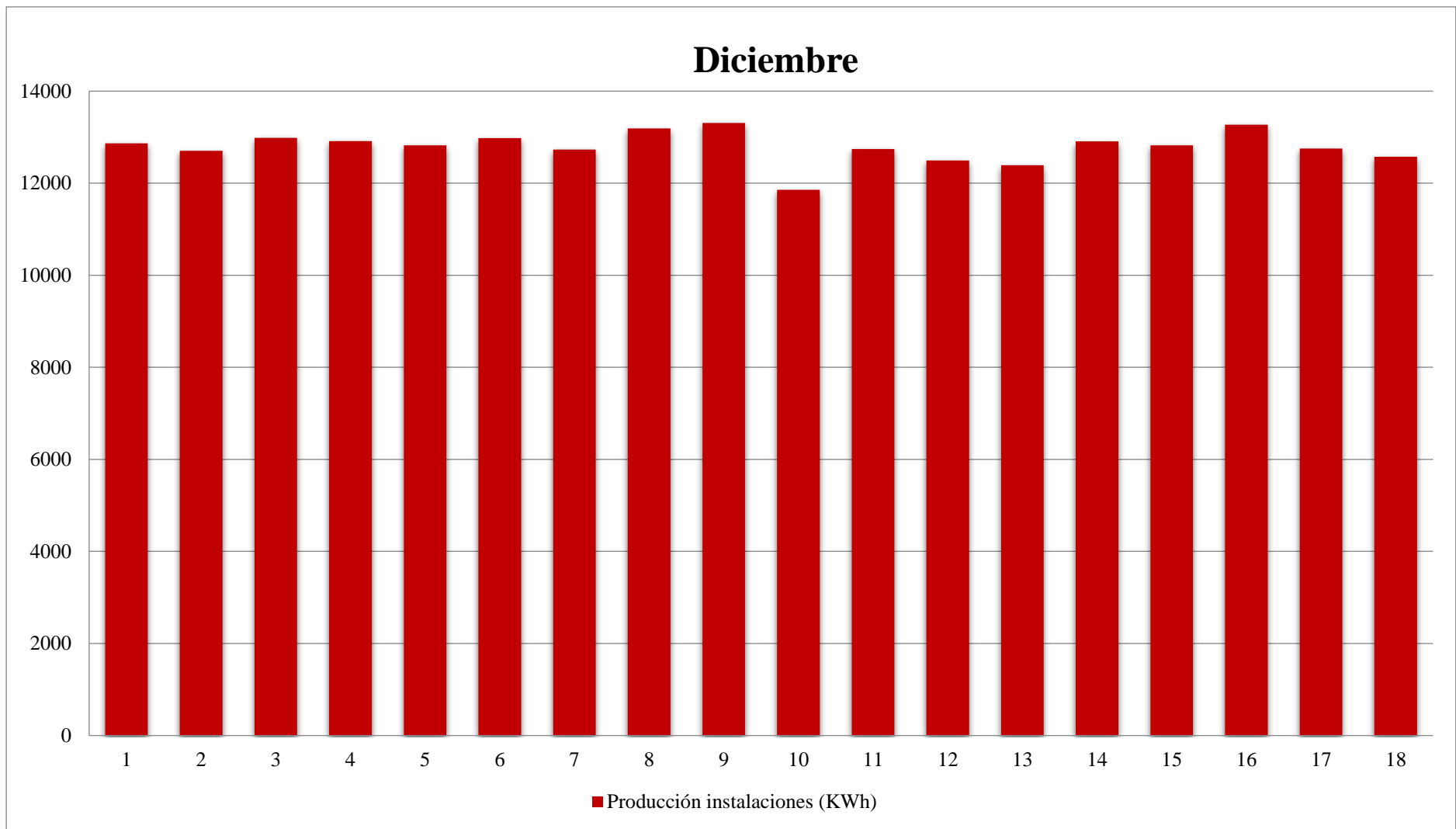


Figura 0-24. Producción diciembre EFV Aznalcázar

## **ANEXO III**

### **Distribución EFV CANTILLANA**

INSTALACIÓN	CAJA	FUSIBLE	SERIES	PANELES	POTENCIA MÓDULO	POTENCIA (Wp)
I.1	CS1	B.1	2	40	235	9400
		B.2	2	40		9400
		B.3	2	40		9400
		B.4	2	40		9400
		B.5	2	40		9400
		B.6	2	40		9400
	CS2	B.7	2	40		9400
		B.8	2	40		9400
		B.9	2	40		9400
		B.10	2	40		9400
		B.11	2	40		9400
		B.12	2	40		9400
		B.13	2	20		4700
I.2	CS1	B.1	2	40	235	9400
		B.2	2	40		9400
		B.3	2	40		9400
		B.4	2	40		9400
		B.5	2	40		9400
		B.6	2	40		9400
	CS2	B.7	2	40		9400
		B.8	2	40		9400
		B.9	2	40		9400
		B.10	2	40		9400
		B.11	1	20		4700
		B.12	2	40		9400
		B.13	2	40		9400
I.3	CS1	B.1	2	44	235	10340
		B.2	2	44		10340
		B.3	2	44		10340
		B.4	2	44		10340
		B.5	1	22		5170
		B.6	2	44		10340
	CS2	B.7	2	44		10340
		B.8	2	44		10340
		B.9	2	44		10340
		B.10	2	44		10340
		B.11	2	44		10340
		B.12	2	44		10340
I.4	CS1	B.1	2	42	235	9870
		B.2	2	42		9870
		B.3	2	42		9870
		B.4	2	42		9870
		B.5	2	42		9870
		B.6	2	42		9870
	CS2	B.7	2	42		9870
		B.8	2	42		9870
		B.9	2	42		9870
		B.10	2	42		9870
		B.11	2	42		9870
		B.12	2	42		9870

I.5	CS1	B.1	2	38	235	8930
		B.2	2	38		8930
		B.3	2	38		8930
		B.4	2	38		8930
		B.5	2	38		8930
		B.6	2	38		8930
		B.7	2	38		8930
	CS2	B.8	2	38		8930
		B.9	2	38		8930
		B.10	2	38		8930
		B.11	2	38		8930
		B.12	2	38		8930
		B.13	2	38		8930
I.6	CS1	B.1	2	38	235	8930
		B.2	2	38		8930
		B.3	2	38		8930
		B.4	2	38		8930
		B.5	2	38		8930
		B.6	2	38		8930
		B.7	2	38		8930
	CS2	B.8	2	38		8930
		B.9	2	38		8930
		B.10	2	38		8930
		B.11	2	38		8930
		B.12	2	38		8930
		B.13	2	38		8930
I.7	CS1	B.1	2	24	210	5040
		B.2	2	24		5040
		B.3	2	24		5040
		B.4	2	24		5040
		B.5	2	24		5040
		B.6	1	12		2520
		B.7	2	24		5040
		B.8	2	24		5040
		B.9	2	24		5040
		B.10	2	24		5040
		B.11	2	24		5040
		B.12	2	24		5040
	CS2	B.13	2	24		5040
		B.14	2	24		5040
		B.15	2	24		5040
		B.16	2	24		5040
		B.17	2	24		5040
		B.18	2	24		5040
		B.19	2	24		5040
		B.20	2	24		5040
		B.21	2	24		5040
		B.22	2	24		5040
		B.23	2	24		5040
		B.24	2	24		5040

I.8	CS1	B.1	2	24	210	5040
		B.2	2	24		5040
		B.3	2	24		5040
		B.4	2	24		5040
		B.5	2	24		5040
		B.6	2	24		5040
		B.7	2	24		5040
		B.8	2	24		5040
		B.9	2	24		5040
		B.10	2	24		5040
		B.11	2	24		5040
		B.12	2	24		5040
	CS2	B.13	2	24		5040
		B.14	2	24		5040
		B.15	2	24		5040
		B.16	2	24		5040
		B.17	2	24		5040
		B.18	2	24		5040
		B.19	2	24		5040
		B.20	2	24		5040
		B.21	1	12		2520
		B.22	2	24		5040
		B.23	2	24		5040
		B.24	2	24		5040
I.9	CS1	B.1	2	24	210	5040
		B.2	2	24		5040
		B.3	2	24		5040
		B.4	2	24		5040
		B.5	2	24		5040
		B.6	2	24		5040
		B.7	1	12		2520
		B.8	2	24		5040
		B.9	2	24		5040
		B.10	2	24		5040
		B.11	2	24		5040
		B.12	2	24		5040
	CS2	B.13	2	24		5040
		B.14	2	24		5040
		B.15	2	24		5040
		B.16	2	24		5040
		B.17	2	24		5040
		B.18	2	24		5040
		B.19	2	24		5040
		B.20	2	24		5040
		B.21	2	24		5040
		B.22	2	24		5040
		B.23	2	24		5040
		B.24	2	24		5040

I.10	CS1	B.1	2	30	270	8100
		B.2	2	30		8100
		B.3	2	30		8100
		B.4	2	30		8100
		B.5	2	30		8100
		B.6	2	30		8100
		B.7	2	30		8100
	CS2	B.8	2	30		8100
		B.9	2	30		8100
		B.10	2	30		8100
		B.11	2	30		8100
		B.12	2	30		8100
		B.13	2	30		8100
		B.14	2	30		8100
		B.15	1	15		4050
I.11	CS1	B.1	2	40	270	9400
		B.2	2	40		9400
		B.3	2	40		9400
		B.4	2	40		9400
		B.5	2	40		9400
		B.6	2	40		9400
		B.7	1	20		4700
	CS2	B.8	2	40		9400
		B.9	2	40		9400
		B.10	2	40		9400
		B.11	2	40		9400
		B.12	2	40		9400
		B.13	2	40		9400
I.12	CS1	B.1	2	30	270	8100
		B.2	2	30		8100
		B.3	2	30		8100
		B.4	2	30		8100
		B.5	2	30		8100
		B.6	2	30		8100
		B.7	1	15		4050
	CS2	B.8	2	30		8100
		B.9	2	30		8100
		B.10	2	30		8100
		B.11	2	30		8100
		B.12	2	30		8100
		B.13	2	30		8100
		B.14	2	30		8100
		B.15	2	30		8100
I.13	CS1	B.1	2	40	235	9400
		B.2	2	40		9400
		B.3	2	40		9400
		B.4	2	40		9400
		B.5	2	40		9400
		B.6	2	40		9400
		B.7	2	40		9400
	CS2	B.8	2	40		9400
		B.9	2	40		9400
		B.10	2	40		9400
		B.11	2	40		9400
		B.12	2	40		9400
		B.13	2	20		4700

I.14	CS1	B.1	2	40	235	9400
		B.2	2	40		9400
		B.3	2	40		9400
		B.4	2	40		9400
		B.5	2	40		9400
		B.6	2	40		9400
	CS2	B.7	2	40		9400
		B.8	2	40		9400
		B.9	2	40		9400
		B.10	2	40		9400
		B.11	2	40		9400
		B.12	2	40		9400
		B.13	2	20		4700
I.15	CS1	B.1	2	40	235	9400
		B.2	2	40		9400
		B.3	2	40		9400
		B.4	2	40		9400
		B.5	2	40		9400
		B.6	2	40		9400
	CS2	B.7	2	40		9400
		B.8	2	40		9400
		B.9	2	40		9400
		B.10	2	40		9400
		B.11	2	40		9400
		B.12	2	40		9400
		B.13	2	20		4700
I.16	CS1	B.1	2	40	235	9400
		B.2	2	40		9400
		B.3	2	40		9400
		B.4	2	40		9400
		B.5	1	20		4700
		B.6	2	40		9400
	CS2	B.7	2	40		9400
		B.8	2	40		9400
		B.9	2	40		9400
		B.10	2	40		9400
		B.11	2	40		9400
		B.12	2	40		9400
		B.13	2	40		9400
I.17	CS1	B.1	2	40	235	9400
		B.2	2	40		9400
		B.3	2	40		9400
		B.4	2	40		9400
		B.5	1	20		4700
		B.6	2	40		9400
	CS2	B.7	2	40		9400
		B.8	2	40		9400
		B.9	2	40		9400



I.18	CS1	B.1	2	40	235	9400
		B.2	2	40		9400
		B.3	2	40		9400
		B.4	2	40		9400
		B.5	1	20		4700
		B.6	2	40		9400
	CS2	B.7	2	40		9400
		B.8	2	40		9400
		B.9	2	40		9400
		B.10	2	40		9400
		B.11	2	40		9400
		B.12	2	40		9400
		B.13	2	40		9400
I.19	CS1	B.1	2	40	235	9400
		B.2	2	40		9400
		B.3	2	40		9400
		B.4	2	40		9400
		B.5	2	40		9400
		B.6	2	40		9400
		B.7	2	40		9400
	CS2	B.8	2	40		9400
		B.9	2	40		9400
		B.10	2	40		9400
		B.11	2	40		9400
		B.12	2	40		9400
		B.13	2	20		4700
I.20	CS1	B.1	2	40	235	9400
		B.2	2	40		9400
		B.3	2	40		9400
		B.4	2	40		9400
		B.5	2	40		9400
		B.6	2	40		9400
	CS2	B.7	1	20		4700
		B.8	2	40		9400
		B.9	2	40		9400
		B.10	2	40		9400
		B.11	2	40		9400
		B.12	2	40		9400
		B.13	2	40		9400
I.21	CS1	B.1	2	40	235	9400
		B.2	2	40		9400
		B.3	2	40		9400
		B.4	2	40		9400
		B.5	2	40		9400
		B.6	2	40		9400
		B.7	1	20		4700
	CS2	B.8	2	40		9400
		B.9	2	40		9400
		B.10	2	40		9400
		B.11	2	40		9400
		B.12	2	40		9400
		B.13	2	40		9400

I.22	CS1	B.1	2	40	235	9400
		B.2	2	40		9400
		B.3	2	40		9400
		B.4	2	40		9400
		B.5	2	40		9400
		B.6	2	40		9400
	CS2	B.7	1	20		4700
		B.8	2	40		9400
		B.9	2	40		9400
		B.10	2	40		9400
		B.11	2	40		9400
		B.12	2	40		9400
		B.13	2	40		9400
I.23	CS1	B.1	1	20	235	4700
		B.2	2	40		9400
		B.3	2	40		9400
		B.4	2	40		9400
		B.5	2	40		9400
		B.6	2	40		9400
		B.7	2	40		9400
	CS2	B.8	2	40		9400
		B.9	2	40		9400
		B.10	2	40		9400
		B.11	2	40		9400
		B.12	2	40		9400
		B.13	2	40		9400
I.24	CS1	B.1	2	40	235	9400
		B.2	2	40		9400
		B.3	2	40		9400
		B.4	2	40		9400
		B.5	2	40		9400
		B.6	2	40		9400
	CS2	B.7	2	40		9400
		B.8	2	40		9400
		B.9	2	40		9400
		B.10	2	40		9400
		B.11	2	40		9400
I.25	CS1	B.1	2	42	235	9870
		B.2	2	42		9870
		B.3	2	42		9870
		B.4	2	42		9870
		B.5	2	42		9870
		B.6	2	42		9870
	CS2	B.7	2	42		9870
		B.8	2	42		9870
		B.9	2	42		9870
		B.10	2	42		9870
		B.11	2	42		9870
		B.12	2	42		9870

I.26	CS1	B.1	2	42	235	9870
		B.2	2	42		9870
		B.3	2	42		9870
		B.4	2	42		9870
		B.5	2	42		9870
		B.6	2	42		9870
	CS2	B.7	2	42		9870
		B.8	2	42		9870
		B.9	2	42		9870
		B.10	2	42		9870
		B.11	2	42		9870
		B.12	2	42		9870
I.27	CS1	B.1	2	42	235	9870
		B.2	2	42		9870
		B.3	2	42		9870
		B.4	2	42		9870
		B.5	2	42		9870
		B.6	2	42		9870
	CS2	B.7	2	42		9870
		B.8	2	42		9870
		B.9	2	42		9870
		B.10	2	42		9870
		B.11	2	42		9870
		B.12	2	42		9870
I.28	CS1	B.1	2	42	235	9870
		B.2	2	42		9870
		B.3	2	42		9870
		B.4	2	42		9870
		B.5	2	42		9870
		B.6	2	42		9870
	CS2	B.7	2	42		9870
		B.8	2	42		9870
		B.9	2	42		9870
		B.10	2	42		9870
		B.11	2	42		9870
		B.12	2	42		9870
I.29	CS1	B.1	2	40	235	9400
		B.2	2	40		9400
		B.3	2	40		9400
		B.4	2	40		9400
		B.5	2	40		9400
		B.6	2	40		9400
	CS2	B.7	2	40		9400
		B.8	2	40		9400
		B.9	1	20		4700
		B.10	2	40		9400
		B.11	2	40		9400
		B.12	2	40		9400
		B.13	2	40		9400

I.30	CS1	B.1	2	42	235	9870
		B.2	2	42		9870
		B.3	2	42		9870
		B.4	2	42		9870
		B.5	2	42		9870
		B.6	2	42		9870
	CS2	B.7	2	42		9870
		B.8	2	42		9870
		B.9	2	42		9870
		B.10	2	42		9870
		B.11	2	42		9870
		B.12	2	42		9870
I.31	CS1	B.1	2	42	235	9870
		B.2	2	42		9870
		B.3	2	42		9870
		B.4	2	42		9870
		B.5	2	42		9870
		B.6	2	42		9870
	CS2	B.7	2	42		9870
		B.8	2	42		9870
		B.9	2	42		9870
		B.10	2	42		9870
		B.11	2	42		9870
		B.12	2	42		9870
I.32	CS1	B.1	2	42	235	9870
		B.2	2	42		9870
		B.3	2	42		9870
		B.4	2	42		9870
		B.5	2	42		9870
		B.6	2	42		9870
	CS2	B.7	2	42		9870
		B.8	2	42		9870
		B.9	2	42		9870
		B.10	2	42		9870
		B.11	2	42		9870
		B.12	2	42		9870
I.33	CS1	B.1	2	42	235	9870
		B.2	2	42		9870
		B.3	2	42		9870
		B.4	2	42		9870
		B.5	2	42		9870
		B.6	2	42		9870
	CS2	B.7	2	42		9870
		B.8	2	42		9870
		B.9	2	42		9870
		B.10	2	42		9870
		B.11	2	42		9870
		B.12	2	42		9870

I.34	CS1	B.1	2	42	235	9660
		B.2	2	42		9660
		B.3	2	42		9660
		B.4	2	40		9400
		B.5	2	40		9400
		B.6	2	40		9400
		B.7	2	40		9400
	CS2	B.8	2	40		9400
		B.9	2	40		9400
		B.10	2	40		9400
		B.11	2	40		9400
		B.12	2	40		9400
		B.13	1	21		4830
I.35	CS1	B.1	2	44	235	10340
		B.2	2	44		10340
		B.3	2	44		10340
		B.4	2	44		10340
		B.5	2	44		10340
		B.6	2	44		10340
	CS2	B.7	2	44		10340
		B.8	2	44		10340
		B.9	1	22		5170
		B.10	2	44		10340
		B.11	2	44		10340
		B.12	2	44		10340
I.36	CS1	B.1	2	42	235	9870
		B.2	2	42		9870
		B.3	2	42		9870
		B.4	2	42		9870
		B.5	2	42		9870
		B.6	2	42		9870
	CS2	B.7	2	42		9870
		B.8	2	42		9870
		B.9	2	42		9870
		B.10	2	42		9870
		B.11	2	42		9870
		B.12	2	42		9870

Tabla 0-1 Tabla distribución EFV Cantillana

## **ANEXO IV**

### **Distribución EFV AZNALCAZAR**

INSTALACIÓN	CAJA	MOD/SERIE	SERIES/CAJA	Nª SERIE	POTENCIA MÓDULO	POTENCIA (Wp)
I.1	C1	25	11	1	200	5000
		25		2		5000
		25		3		5000
		25		4		5000
		25		5		5000
		25		6		5000
		25		7		5000
		25		8		5000
		25		9		5000
		25		10		5000
		25		11		5000
	C2	25	11	1	200	5000
		25		2		5000
		25		3		5000
		25		4		5000
		25		5		5000
		25		6		5000
		25		7		5000
		25		8		5000
		25		9		5000
		25		10		5000
		25		11		5000
I.2	C1	25	11	1	200	5000
		25		2		5000
		25		3		5000
		25		4		5000
		25		5		5000
		25		6		5000
		25		7		5000
		25		8		5000
		25		9		5000
		25		10		5000
		25		11		5000
	C2	25	11	1	200	5000
		25		2		5000
		25		3		5000
		25		4		5000
		25		5		5000
		25		6		5000
		25		7		5000
		25		8		5000
		25		9		5000
		25		10		5000
		25		11		5000

I.3	C1	25	11	1	200	5000
		25		2		5000
		25		3		5000
		25		4		5000
		25		5		5000
		25		6		5000
		25		7		5000
		25		8		5000
		25		9		5000
		25		10		5000
		25		11		5000
	C2	25	11	1	200	5000
		25		2		5000
		25		3		5000
		25		4		5000
		25		5		5000
		25		6		5000
		25		7		5000
		25		8		5000
		25		9		5000
		25		10		5000
		25		11		5000
I.4	C1	25	11	1	200	5000
		25		2		5000
		25		3		5000
		25		4		5000
		25		5		5000
		25		6		5000
		25		7		5000
		25		8		5000
		25		9		5000
		25		10		5000
		25		11		5000
	C2	25	11	1	200	5000
		25		2		5000
		25		3		5000
		25		4		5000
		25		5		5000
		25		6		5000
		25		7		5000
		25		8		5000
		25		9		5000
		25		10		5000
		25		11		5000



I.5	C1	25	11	1	200	5000
		25		2		5000
		25		3		5000
		25		4		5000
		25		5		5000
		25		6		5000
		25		7		5000
		25		8		5000
		25		9		5000
		25		10		5000
		25		11		5000
	C2	25	11	1	200	5000
		25		2		5000
		25		3		5000
		25		4		5000
		25		5		5000
		25		6		5000
		25		7		5000
		25		8		5000
		25		9		5000
		25		10		5000
		25		11		5000
I.6	C1	25	11	1	200	5000
		25		2		5000
		25		3		5000
		25		4		5000
		25		5		5000
		25		6		5000
		25		7		5000
		25		8		5000
		25		9		5000
		25		10		5000
		25		11		5000
	C2	25	11	1	200	5000
		25		2		5000
		25		3		5000
		25		4		5000
		25		5		5000
		25		6		5000
		25		7		5000
		25		8		5000
		25		9		5000
		25		10		5000
		25		11		5000

I.7	C1	18	18	1	170	3060
		18		2		3060
		18		3		3060
		18		4		3060
		18		5		3060
		18		6		3060
		18		7		3060
		18		8		3060
		18		9		3060
		18		10		3060
		18		11		3060
		18		12		3060
		18		13		3060
		18		14		3060
		18		15		3060
		18		16		3060
		18		17		3060
		18		18		3060
	C2	18	18	1	170	3060
		18		2		3060
		18		3		3060
		18		4		3060
		18		5		3060
		18		6		3060
		18		7		3060
		18		8		3060
		18		9		3060
		18		10		3060
		18		11		3060
		18		12		3060
		18		13		3060
		18		14		3060
		18		15		3060
		18		16		3060
		18		17		3060
		18		18		3060

1.8	C1	18	18	1	170	3060
		18		2		3060
		18		3		3060
		18		4		3060
		18		5		3060
		18		6		3060
		18		7		3060
		18		8		3060
		18		9		3060
		18		10		3060
		18		11		3060
		18		12		3060
		18		13		3060
		18		14		3060
		18		15		3060
		18		16		3060
		18		17		3060
		18		18		3060
	C2	18	18	1	170	3060
		18		2		3060
		18		3		3060
		18		4		3060
		18		5		3060
		18		6		3060
		18		7		3060
		18		8		3060
		18		9		3060
		18		10		3060
		18		11		3060
		18		12		3060
		18		13		3060
		18		14		3060
		18		15		3060
		18		16		3060
		18		17		3060
		18		18		3060

I.9	C1	18	18	1	170	3060
		18		2		3060
		18		3		3060
		18		4		3060
		18		5		3060
		18		6		3060
		18		7		3060
		18		8		3060
		18		9		3060
		18		10		3060
		18		11		3060
		18		12		3060
		18		13		3060
		18		14		3060
		18		15		3060
		18		16		3060
		18		17		3060
		18		18		3060
	C2	18	18	1	170	3060
		18		2		3060
		18		3		3060
		18		4		3060
		18		5		3060
		18		6		3060
		18		7		3060
		18		8		3060
		18		9		3060
		18		10		3060
		18		11		3060
		18		12		3060
		18		13		3060
		18		14		3060
		18		15		3060
		18		16		3060
		18		17		3060
		18		18		3060

I.10	C1	18	18	1	170	3060
		18		2		3060
		18		3		3060
		18		4		3060
		18		5		3060
		18		6		3060
		18		7		3060
		18		8		3060
		18		9		3060
		18		10		3060
		18		11		3060
		18		12		3060
		18		13		3060
		18		14		3060
		18		15		3060
		18		16		3060
		18		17		3060
		18		18		3060
	C2	18	18	1	170	3060
		18		2		3060
		18		3		3060
		18		4		3060
		18		5		3060
		18		6		3060
		18		7		3060
		18		8		3060
		18		9		3060
		18		10		3060
		18		11		3060
		18		12		3060
		18		13		3060
		18		14		3060
		18		15		3060
		18		16		3060
		18		17		3060
		18		18		3060

I.11	C1	18	18	1	170	3060
		18		2		3060
		18		3		3060
		18		4		3060
		18		5		3060
		18		6		3060
		18		7		3060
		18		8		3060
		18		9		3060
		18		10		3060
		18		11		3060
		18		12		3060
		18		13		3060
		18		14		3060
		18		15		3060
		18		16		3060
		18		17		3060
		18		18		3060
	C2	18	18	1	170	3060
		18		2		3060
		18		3		3060
		18		4		3060
		18		5		3060
		18		6		3060
		18		7		3060
		18		8		3060
		18		9		3060
		18		10		3060
		18		11		3060
		18		12		3060
		18		13		3060
		18		14		3060
		18		15		3060
		18		16		3060
		18		17		3060
		18		18		3060

I.12	C1	18	18	1	170	3060
		18		2		3060
		18		3		3060
		18		4		3060
		18		5		3060
		18		6		3060
		18		7		3060
		18		8		3060
		18		9		3060
		18		10		3060
		18		11		3060
		18		12		3060
		18		13		3060
		18		14		3060
		18		15		3060
		18		16		3060
		18		17		3060
		18		18		3060
	C2	18	18	1	170	3060
		18		2		3060
		18		3		3060
		18		4		3060
		18		5		3060
		18		6		3060
		18		7		3060
		18		8		3060
		18		9		3060
		18		10		3060
		18		11		3060
		18		12		3060
		18		13		3060
		18		14		3060
		18		15		3060
		18		16		3060
		18		17		3060
		18		18		3060

I.13	C1	18	18	1	170	3060
		18		2		3060
		18		3		3060
		18		4		3060
		18		5		3060
		18		6		3060
		18		7		3060
		18		8		3060
		18		9		3060
		18		10		3060
		18		11		3060
		18		12		3060
		18		13		3060
		18		14		3060
		18		15		3060
		18		16		3060
		18		17		3060
		18		18		3060
	C2	18	18	1	170	3060
		18		2		3060
		18		3		3060
		18		4		3060
		18		5		3060
		18		6		3060
		18		7		3060
		18		8		3060
		18		9		3060
		18		10		3060
		18		11		3060
		18		12		3060
		18		13		3060
		18		14		3060
		18		15		3060
		18		16		3060
		18		17		3060
		18		18		3060



I.14	C1	18	18	1	170	3060
		18		2		3060
		18		3		3060
		18		4		3060
		18		5		3060
		18		6		3060
		18		7		3060
		18		8		3060
		18		9		3060
		18		10		3060
		18		11		3060
		18		12		3060
		18		13		3060
		18		14		3060
		18		15		3060
		18		16		3060
		18		17		3060
		18		18		3060
	C2	18	18	1	170	3060
		18		2		3060
		18		3		3060
		18		4		3060
		18		5		3060
		18		6		3060
		18		7		3060
		18		8		3060
		18		9		3060
		18		10		3060
		18		11		3060
		18		12		3060
		18		13		3060
		18		14		3060
		18		15		3060
		18		16		3060
		18		17		3060
		18		18		3060

I.15	C1	18	18	1	170	3060
		18		2		3060
		18		3		3060
		18		4		3060
		18		5		3060
		18		6		3060
		18		7		3060
		18		8		3060
		18		9		3060
		18		10		3060
		18		11		3060
		18		12		3060
		18		13		3060
		18		14		3060
		18		15		3060
		18		16		3060
		18		17		3060
		18		18		3060
	C2	18	18	1	170	3060
		18		2		3060
		18		3		3060
		18		4		3060
		18		5		3060
		18		6		3060
		18		7		3060
		18		8		3060
		18		9		3060
		18		10		3060
		18		11		3060
		18		12		3060
		18		13		3060
		18		14		3060
		18		15		3060
		18		16		3060
		18		17		3060
		18		18		3060

I.16	C1	18	18	1	170	3060
		18		2		3060
		18		3		3060
		18		4		3060
		18		5		3060
		18		6		3060
		18		7		3060
		18		8		3060
		18		9		3060
		18		10		3060
		18		11		3060
		18		12		3060
		18		13		3060
		18		14		3060
		18		15		3060
		18		16		3060
		18		17		3060
		18		18		3060
	C2	18	18	1	170	3060
		18		2		3060
		18		3		3060
		18		4		3060
		18		5		3060
		18		6		3060
		18		7		3060
		18		8		3060
		18		9		3060
		18		10		3060
		18		11		3060
		18		12		3060
		18		13		3060
		18		14		3060
		18		15		3060
		18		16		3060
		18		17		3060
		18		18		3060

I.17	C1	18	18	1	170	3060
		18		2		3060
		18		3		3060
		18		4		3060
		18		5		3060
		18		6		3060
		18		7		3060
		18		8		3060
		18		9		3060
		18		10		3060
		18		11		3060
		18		12		3060
		18		13		3060
		18		14		3060
		18		15		3060
		18		16		3060
		18		17		3060
		18		18		3060
	C2	18	18	1	170	3060
		18		2		3060
		18		3		3060
		18		4		3060
		18		5		3060
		18		6		3060
		18		7		3060
		18		8		3060
		18		9		3060
		18		10		3060
		18		11		3060
		18		12		3060
		18		13		3060
		18		14		3060
		18		15		3060
		18		16		3060
		18		17		3060
		18		18		3060

I.18	C1	18	18	1	170	3060
		18		2		3060
		18		3		3060
		18		4		3060
		18		5		3060
		18		6		3060
		18		7		3060
		18		8		3060
		18		9		3060
		18		10		3060
		18		11		3060
		18		12		3060
		18		13		3060
		18		14		3060
		18		15		3060
		18		16		3060
		18		17		3060
		18		18		3060
	C2	18	18	1	170	3060
		18		2		3060
		18		3		3060
		18		4		3060
		18		5		3060
		18		6		3060
		18		7		3060
		18		8		3060
		18		9		3060
		18		10		3060
		18		11		3060
		18		12		3060
		18		13		3060
		18		14		3060
		18		15		3060
		18		16		3060
		18		17		3060
		18		18		3060

Tabla 0-2 Tabla distribución EFV Aznalcázar

## **ANEXO V**

**Tablas de producción horaria de los tres días con climatología favorable y descarte de instalaciones con desviaciones**

**Producción Instalaciones Fijas  
(kWh)**

DIA	HORA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
03/07/2018	0:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
03/07/2018	1:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
03/07/2018	2:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
03/07/2018	3:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
03/07/2018	4:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
03/07/2018	5:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
03/07/2018	6:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
03/07/2018	7:00	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0		
03/07/2018	8:00	5	5	5	6	5	5	5	4	4	6	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	5	6	5	6	4	5	
03/07/2018	9:00	25	25	23	24	25	25	24	24	24	24	25	24	24	24	23	24	24	24	24	24	23	23	25	24	23	24	24	25	26	25	25	25	23	24	24	23		
03/07/2018	10:00	45	46	45	46	47	47	47	46	46	48	47	46	46	47	47	47	47	46	48	47	47	48	48	46	46	46	47	47	48	48	47	47	47	47	47	45	46	
03/07/2018	11:00	65	65	63	64	65	65	66	66	66	65	65	64	64	65	65	66	65	65	65	66	65	64	66	66	64	64	65	66	66	67	66	65	65	64	64	64	63	64
03/07/2018	12:00	76	76	73	75	76	77	78	78	78	76	77	75	75	76	76	77	77	77	77	79	78	76	78	76	76	77	77	76	78	77	77	76	76	77	74	75		
03/07/2018	13:00	83	83	81	82	83	83	85	85	85	82	85	82	82	83	84	84	84	85	83	86	84	83	86	83	82	83	84	84	84	84	83	82	82	83	81	83		
03/07/2018	14:00	85	85	82	84	85	85	87	87	87	83	85	83	83	84	85	85	85	86	85	88	85	84	86	84	84	85	85	84	87	85	85	84	84	84	84	83	83	
03/07/2018	15:00	83	82	80	82	82	82	85	84	85	81	83	81	81	83	82	83	83	84	82	85	83	82	84	82	81	82	83	83	84	83	82	81	81	82	80	82		
03/07/2018	16:00	74	75	72	73	73	74	76	76	76	74	76	73	73	74	74	75	75	75	75	78	75	74	77	74	74	75	75	74	75	75	75	74	73	74	73	73		
03/07/2018	17:00	60	60	57	60	59	60	62	61	61	60	61	60	59	60	60	61	60	62	60	62	61	60	61	60	61	61	60	61	62	61	60	60	60	60	60	58	59	
03/07/2018	18:00	41	40	39	40	41	40	41	41	41	41	42	40	41	40	41	41	41	42	40	43	41	41	42	41	41	41	41	41	42	41	42	41	41	41	40	40	41	
03/07/2018	19:00	19	19	17	19	18	19	19	19	18	19	19	19	18	19	19	19	19	20	19	20	20	19	20	19	19	19	19	19	20	20	19	19	19	18	19	19		
03/07/2018	20:00	4	4	3	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3	4		
03/07/2018	21:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
03/07/2018	22:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
03/07/2018	23:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Desviaciones</b>																																							
03/07/2018	0%	0%	-4%	-1%	-1%	0%	2%	1%	1%	-1%	1%	-1%	-2%	-1%	0%	1%	0%	1%	0%	3%	1%	-1%	2%	-1%	-1%	0%	1%	0%	2%	1%	0%	0%	-1%	-1%	-3%	-1%			

Tabla 0-3 Tabla producción horaria instalaciones fijas 03/07/2018

Producción Instalaciones Fijas (kWh)																																								
DIA	HORA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36			
20/07/2018	0:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
20/07/2018	1:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
20/07/2018	2:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
20/07/2018	3:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
20/07/2018	4:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
20/07/2018	5:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
20/07/2018	6:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
20/07/2018	7:00	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0		
20/07/2018	8:00	5	5	4	5	5	6	4	4	4	5	5	6	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	6	5	6	5	5	4	5		
20/07/2018	9:00	21	21	21	22	22	22	22	22	22	23	22	22	21	22	21	22	21	22	22	21	21	23	22	22	22	22	23	23	23	23	23	23	23	23	21	22	21	21	
20/07/2018	10:00	43	44	43	43	45	45	44	44	44	45	45	44	44	44	45	45	45	44	44	46	45	44	45	44	44	44	45	45	46	46	45	44	44	44	44	42	43		
20/07/2018	11:00	61	62	59	61	62	62	64	63	64	63	63	61	62	62	63	63	63	63	63	64	62	62	64	62	61	63	63	63	63	63	63	62	63	61	62	60	61		
20/07/2018	12:00	74	74	72	73	74	75	77	77	76	74	75	74	74	75	76	75	76	75	78	76	75	77	75	74	75	75	75	76	76	75	74	74	74	74	74	71	74		
20/07/2018	13:00	81	81	79	80	82	81	84	84	84	81	83	81	80	82	81	83	83	83	82	84	83	82	84	81	81	82	83	82	83	82	82	81	80	80	81	82	79	80	
20/07/2018	14:00	83	83	81	83	83	84	86	86	86	83	85	82	83	84	84	84	84	85	84	88	84	84	86	84	83	84	84	84	86	85	84	83	82	83	82	83	81	82	
20/07/2018	15:00	81	81	78	80	81	81	83	83	83	79	82	80	80	81	81	82	82	82	81	84	82	80	82	81	79	82	82	81	82	82	81	80	80	81	80	80	81	78	80
20/07/2018	16:00	72	72	70	71	72	72	75	75	75	73	74	72	71	73	72	73	73	75	73	75	74	73	75	73	72	73	73	74	74	74	73	73	72	72	72	71	72		
20/07/2018	17:00	59	59	57	58	59	59	61	60	60	59	60	59	59	60	60	60	60	60	59	62	60	60	61	59	59	60	60	60	61	60	60	59	59	59	59	57	58		
20/07/2018	18:00	40	40	38	41	41	41	41	41	41	41	42	41	40	41	41	40	42	41	44	41	41	42	41	40	41	42	41	42	42	41	41	41	41	41	41	39	41		
20/07/2018	19:00	19	19	17	18	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	20	19	20	20	19	20	20	18	20	19	19	20	19	19	19	19	19	19	18	18	19			
20/07/2018	20:00	4	3	3	3	4	4	3	2	2	3	4	3	3	3	4	4	4	3	4	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3		
20/07/2018	21:00	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0			
20/07/2018	22:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
20/07/2018	23:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Desviaciones																																								
20/07/2018		-1%	-1%	-4%	-2%	0%	0%	2%	1%	1%	0%	1%	-1%	-2%	0%	0%	1%	1%	2%	0%	4%	1%	0%	3%	0%	-1%	0%	1%	1%	2%	2%	0%	0%	-1%	-1%	-4%	-2%			

Tabla 0-4 Tabla producción horaria instalaciones fijas 20/07/2018



Producción Instalaciones Fijas (kWh)																																						
DIA	HORA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
25/07/2018	0:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25/07/2018	1:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25/07/2018	2:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25/07/2018	3:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25/07/2018	4:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25/07/2018	5:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25/07/2018	6:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25/07/2018	7:00	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	
25/07/2018	8:00	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	5	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	3	4
25/07/2018	9:00	21	22	20	21	21	22	21	20	21	22	21	21	21	21	20	21	21	21	21	21	20	21	22	21	21	21	21	22	23	22	22	23	21	22	20	20	
25/07/2018	10:00	42	43	42	42	44	44	44	44	44	45	44	43	43	44	44	45	44	44	43	45	44	44	45	43	43	44	45	45	45	45	45	44	43	43	42	43	
25/07/2018	11:00	61	61	59	60	62	62	63	63	63	62	63	62	62	61	62	62	63	62	62	64	63	61	62	63	63	62	63	63	63	64	62	62	61	62	59	61	
25/07/2018	12:00	73	73	71	73	74	74	76	76	76	74	75	73	73	74	74	75	75	75	75	77	75	74	75	75	74	75	75	74	76	75	75	74	74	74	74	72	73
25/07/2018	13:00	81	82	79	80	81	82	85	84	84	81	83	81	81	82	82	83	82	83	82	85	83	82	82	82	82	82	82	82	83	83	82	81	80	82	79	80	
25/07/2018	14:00	83	82	81	82	83	83	86	86	86	82	84	82	82	84	83	84	84	85	84	86	84	84	84	84	84	84	84	85	84	83	83	83	83	83	83	80	82
25/07/2018	15:00	81	81	78	82	81	81	84	83	83	81	82	81	80	81	82	82	82	83	81	85	82	81	82	82	82	82	82	82	82	82	82	81	80	80	81	78	80
25/07/2018	16:00	71	72	70	73	72	72	74	75	74	72	74	72	71	73	72	73	73	74	73	75	74	72	73	74	73	73	74	73	74	73	73	73	71	72	70	72	
25/07/2018	17:00	59	58	56	59	59	60	61	60	61	59	60	59	59	59	60	60	60	59	62	60	60	60	60	59	60	60	60	59	61	61	59	59	59	59	57	58	
25/07/2018	18:00	39	39	38	40	40	40	41	40	40	40	41	40	39	39	40	40	40	42	40	42	40	40	40	40	41	40	40	41	41	41	40	40	40	40	38	40	
25/07/2018	19:00	19	19	16	19	19	18	18	18	18	19	19	18	18	18	19	19	18	19	18	20	19	18	19	18	19	19	18	19	20	18	18	19	18	17	18	18	
25/07/2018	20:00	3	3	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	
25/07/2018	21:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
25/07/2018	22:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
25/07/2018	23:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Desviaciones																																						
25/07/2018		-1%	-1%	-5%	-1%	0%	0%	2%	1%	1%	0%	1%	-1%	-2%	0%	0%	1%	0%	1%	0%	4%	1%	0%	1%	0%	0%	0%	1%	1%	2%	2%	0%	0%	-1%	-1%	-4%	-2%	

Tabla 0-5 Tabla producción horaria instalaciones fijas 25/07/2018

		Producción Instalaciones Seguidor (kWh)																	
DIA	HORA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
03/07/2018	0:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03/07/2018	1:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03/07/2018	2:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03/07/2018	3:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03/07/2018	4:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03/07/2018	5:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03/07/2018	6:00	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	3	0	4	0	0
03/07/2018	7:00	16	18	5	5	5	6	18	27	10	5	13	13	13	22	22	39	14	18
03/07/2018	8:00	56	57	42	40	40	42	59	61	52	36	50	52	51	70	61	69	55	55
03/07/2018	9:00	73	72	70	69	65	69	70	72	73	62	71	69	71	74	73	78	72	70
03/07/2018	10:00	81	79	78	79	72	78	79	80	82	72	79	77	79	86	81	84	81	78
03/07/2018	11:00	82	82	84	81	77	83	79	80	85	76	81	79	82	86	83	84	82	79
03/07/2018	12:00	82	82	83	81	83	83	78	79	86	77	82	79	81	86	81	84	83	80
03/07/2018	13:00	85	84	87	83	85	86	82	83	89	80	84	82	84	89	85	87	86	82
03/07/2018	14:00	85	84	87	83	86	85	81	82	87	80	84	82	84	89	85	87	86	82
03/07/2018	15:00	83	84	86	83	86	85	80	82	88	80	81	81	84	88	85	88	85	83
03/07/2018	16:00	82	81	84	81	81	81	79	79	86	77	82	80	81	85	82	84	83	79
03/07/2018	17:00	80	80	83	79	80	82	77	78	84	76	80	79	80	82	79	81	82	78
03/07/2018	18:00	74	73	80	75	79	79	70	70	81	73	75	74	75	72	74	72	76	73
03/07/2018	19:00	58	57	70	56	64	68	49	47	64	62	60	59	61	39	52	38	60	55
03/07/2018	20:00	19	18	37	18	33	34	12	10	24	32	23	21	21	4	13	4	20	18
03/07/2018	21:00	0	0	3	0	3	2	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0
03/07/2018	22:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03/07/2018	23:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Desviaciones																	
03/07/2018		1%	0%	3%	-4%	-1%	2%	-4%	-2%	5%	-6%	0%	-2%	0%	3%	1%	4%	2%	-2%

Tabla 0-6 Tabla producción horaria instalaciones seguidor 03/07/2018

		Producción Instalaciones Seguidor (kWh)																	
DÍA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
20/07/2018	0:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20/07/2018	1:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20/07/2018	2:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20/07/2018	3:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20/07/2018	4:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20/07/2018	5:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20/07/2018	6:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
20/07/2018	7:00	8	9	2	9	1	1	11	16	4	1	6	5	5	25	11	26	6	9
20/07/2018	8:00	47	48	29	47	31	29	50	50	40	25	41	42	42	65	53	66	45	46
20/07/2018	9:00	72	71	66	69	65	63	68	68	70	61	70	68	69	76	73	78	71	70
20/07/2018	10:00	78	78	78	74	75	73	74	77	78	70	77	74	77	81	79	82	78	76
20/07/2018	11:00	81	79	81	75	78	76	75	78	82	74	79	78	79	82	80	84	81	78
20/07/2018	12:00	80	80	83	76	78	78	79	79	82	77	80	78	80	83	81	83	81	78
20/07/2018	13:00	85	85	86	80	82	80	82	82	86	79	84	81	84	85	84	88	85	82
20/07/2018	14:00	85	83	87	80	82	81	83	83	86	80	84	82	84	86	85	87	85	82
20/07/2018	15:00	84	83	86	79	81	81	82	81	85	80	83	81	82	85	84	87	84	81
20/07/2018	16:00	80	80	83	76	78	77	77	78	83	76	80	79	80	81	81	83	81	78
20/07/2018	17:00	78	77	81	73	78	77	74	74	80	75	77	76	78	74	77	77	79	75
20/07/2018	18:00	70	69	76	66	72	71	70	66	74	68	70	70	70	62	69	65	71	68
20/07/2018	19:00	49	50	64	46	61	58	43	38	54	58	53	53	53	27	45	29	53	49
20/07/2018	20:00	13	12	28	12	27	25	7	6	18	25	15	15	15	2	8	2	15	12
20/07/2018	21:00	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20/07/2018	22:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20/07/2018	23:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20/07/2018		2%	1%	4%	-4%	-1%	-3%	-2%	-2%	3%	-5%	0%	-2%	0%	2%	2%	5%	2%	-1%

Tabla 0-7 Tabla producción horaria instalaciones seguidor 20/07/2018

		Producción Instalaciones Seguidor (kWh)																	
DÍA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
25/07/2018	0:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25/07/2018	1:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25/07/2018	2:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25/07/2018	3:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25/07/2018	4:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25/07/2018	5:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25/07/2018	6:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
25/07/2018	7:00	9	9	2	10	2	2	13	17	4	1	7	5	5	26	13	28	6	9
25/07/2018	8:00	48	48	29	46	30	27	52	56	39	25	41	42	42	64	52	65	45	46
25/07/2018	9:00	71	70	65	67	65	61	69	71	69	59	68	66	68	76	72	78	69	68
25/07/2018	10:00	78	77	77	74	74	72	74	75	78	70	77	75	77	81	79	82	79	76
25/07/2018	11:00	80	80	82	76	78	77	77	77	82	75	79	78	80	82	81	84	80	78
25/07/2018	12:00	79	81	83	77	79	78	79	77	83	76	81	78	80	83	82	84	82	79
25/07/2018	13:00	82	83	86	79	82	81	80	81	86	80	83	82	83	85	84	87	85	81
25/07/2018	14:00	83	83	85	79	81	80	81	82	85	79	83	81	83	85	84	88	84	82
25/07/2018	15:00	84	83	87	79	82	81	79	81	85	80	84	82	83	84	84	85	85	81
25/07/2018	16:00	80	79	81	74	76	77	76	77	82	75	78	76	79	80	80	84	80	77
25/07/2018	17:00	78	78	82	74	78	76	76	77	81	75	79	78	78	78	79	81	80	77
25/07/2018	18:00	74	73	79	71	75	74	70	69	78	72	74	73	74	66	73	69	75	72
25/07/2018	19:00	52	52	68	49	66	62	44	41	59	62	56	56	56	29	48	31	56	52
25/07/2018	20:00	13	13	31	12	29	26	7	5	19	27	17	16	16	1	9	2	15	12
25/07/2018	21:00	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
25/07/2018	22:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25/07/2018	23:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Desviaciones																	
25/07/2018		1%	1%	4%	-4%	-1%	-3%	-3%	-2%	3%	-5%	0%	-2%	0%	2%	2%	5%	2%	-1%

Tabla 0-8 Tabla producción horaria instalaciones seguidor 25/07/2018

## **ANEXO VI**

### **Cálculos de incremento de producción y radiación anual entre ambas tipologías de instalaciones**

	Producción diaria instalaciones seguidor doble eje (kWh)										Producción promedia	Radiación (W/m2)
	1	2	5	8	11	12	13	15	17	18		
01/01/2018	486	481	462	520	471	490	515	500	502	485	491	5602
02/01/2018	481	485	459	516	466	486	507	496	499	482	488	5669
03/01/2018	326	348	315	349	318	335	344	345	347	336	336	3917
04/01/2018	76	77	73	75	69	73	76	73	76	75	74	823
05/01/2018	115	120	107	122	110	118	122	123	122	117	118	1313
06/01/2018	481	475	459	511	463	446	373	398	398	388	439	5428
07/01/2018	169	175	159	178	157	168	178	172	174	170	170	1922
08/01/2018	317	326	299	338	294	318	330	329	332	327	321	3604
09/01/2018	122	123	120	123	125	120	122	120	122	121	122	1352
10/01/2018	264	282	273	283	270	261	283	270	272	263	272	3126
11/01/2018	495	502	493	489	499	476	520	497	504	494	497	5677
12/01/2018	421	463	459	439	428	439	474	463	465	455	451	5035
13/01/2018	130	218	222	143	137	207	222	215	217	210	192	2067
14/01/2018	244	347	348	273	245	326	349	335	334	330	313	3625
15/01/2018	573	589	590	605	520	556	612	588	592	578	580	6435
16/01/2018	531	536	536	553	531	502	549	535	537	525	533	6077
17/01/2018	536	542	537	607	519	512	567	532	548	531	543	6300
18/01/2018	441	444	447	463	442	418	460	440	443	433	443	5041
19/01/2018	537	539	542	561	535	509	559	543	541	528	539	6098
20/01/2018	511	516	516	533	511	482	529	515	517	505	513	5812
21/01/2018	563	565	568	587	561	534	584	567	567	555	565	6366
22/01/2018	555	557	553	577	554	530	579	561	559	541	557	6519
23/01/2018	584	585	584	605	582	553	606	587	588	573	585	6653
24/01/2018	495	493	500	513	493	466	509	490	493	481	493	5928
25/01/2018	224	217	219	120	223	204	218	214	214	207	206	2497

26/01/2018	535	521	512	330	513	501	545	522	515	507	500	6052
27/01/2018	624	608	612	362	606	587	650	603	623	609	588	6817
28/01/2018	391	401	415	358	393	382	423	383	393	384	392	4399
29/01/2018	216	210	214	216	212	197	215	204	204	198	209	2510
30/01/2018	185	181	176	174	181	165	182	175	178	171	177	2121
31/01/2018	457	451	440	469	454	428	460	443	446	433	448	5207
01/02/2018	550	435	536	559	542	540	521	510	525	521	524	6095
02/02/2018	667	676	648	37	676	634	705	679	679	662	606	7223
03/02/2018	670	666	637	0	661	630	700	669	670	650	595	7229
04/02/2018	161	154	150	6	161	145	158	151	153	147	139	1810
05/02/2018	521	509	490	262	510	485	542	516	522	505	486	5748
06/02/2018	616	412	322	599	610	476	558	477	573	574	522	6943
07/02/2018	650	658	642	661	598	631	697	668	660	646	651	7321
08/02/2018	713	706	676	696	704	668	744	711	710	691	702	7953
09/02/2018	316	306	300	314	317	291	320	304	307	297	307	3525
10/02/2018	676	671	641	660	667	634	705	673	677	655	666	7674
11/02/2018	630	635	601	626	631	604	669	638	639	623	630	7156
12/02/2018	453	447	433	442	446	422	461	447	443	431	442	5139
13/02/2018	712	697	669	684	695	659	732	699	702	679	693	7698
14/02/2018	484	483	467	485	486	452	501	475	476	466	478	5225
15/02/2018	702	699	668	687	695	662	736	702	707	682	694	7998
16/02/2018	694	687	657	678	692	652	721	693	694	667	683	7887
17/02/2018	375	347	354	364	375	348	382	370	369	358	364	4072
18/02/2018	487	439	462	480	488	439	500	481	485	464	473	5712
19/02/2018	603	599	571	568	595	531	622	598	602	576	587	6921
20/02/2018	741	738	702	698	734	658	776	740	751	720	726	8487
21/02/2018	762	757	726	443	753	680	795	735	712	742	710	8538
22/02/2018	785	747	698	740	777	691	802	756	781	759	754	8538
23/02/2018	793	786	753	749	784	725	824	792	792	769	777	8752

24/02/2018	706	707	677	674	700	639	722	695	701	681	690	7834
25/02/2018	386	391	373	383	390	360	392	384	387	373	382	4500
26/02/2018	395	387	373	374	384	348	399	378	384	372	379	4500
27/02/2018	350	342	338	327	365	340	376	355	363	352	351	3967
28/02/2018	87	86	86	84	87	79	85	80	84	84	84	912
01/03/2018	382	383	374	382	381	354	387	400	395	384	382	4245
02/03/2018	97	87	90	90	96	82	85	87	88	83	89	981
03/03/2018	115	108	111	109	116	102	113	108	113	108	111	1203
04/03/2018	406	379	379	385	395	349	400	439	396	388	392	4413
05/03/2018	549	513	530	523	534	506	550	550	540	523	532	6020
06/03/2018	191	176	182	182	192	169	182	183	183	174	181	2035
07/03/2018	543	507	510	506	534	421	526	522	522	504	510	5709
08/03/2018	268	253	263	249	271	255	257	265	258	245	258	2987
09/03/2018	95	91	94	91	96	88	52	89	92	90	88	1054
10/03/2018	388	351	390	373	400	378	396	415	406	391	389	4492
11/03/2018	499	464	482	475	492	471	491	498	488	467	483	5508
12/03/2018	637	612	614	616	641	604	639	631	636	616	625	6848
13/03/2018	363	332	335	344	357	343	353	357	359	350	349	3752
14/03/2018	103	97	100	98	104	94	98	97	97	95	98	1100
15/03/2018	482	472	472	485	490	474	490	496	503	488	485	5539
16/03/2018	593	570	577	572	577	544	570	574	575	565	572	6377
17/03/2018	140	128	133	133	142	125	133	130	131	126	132	1481
18/03/2018	530	495	508	511	531	506	528	520	519	496	514	5943
19/03/2018	290	271	286	281	294	275	288	286	291	285	285	3227
20/03/2018	703	666	676	689	711	673	707	677	704	680	689	7421
21/03/2018	918	867	862	870	911	861	912	903	916	878	890	9934
22/03/2018	905	852	847	854	894	847	896	896	904	863	876	9738
23/03/2018	127	117	120	82	127	113	120	117	119	116	116	1367
24/03/2018	635	594	616	607	644	589	621	619	613	603	614	6757



25/03/2018	499	478	481	483	501	477	492	498	492	474	488	5524
26/03/2018	879	827	822	827	871	823	872	815	880	838	845	9883
27/03/2018	856	806	798	807	848	799	847	785	856	814	822	9915
28/03/2018	847	799	792	800	839	795	848	790	851	810	817	9934
29/03/2018	752	708	704	729	756	705	751	745	744	719	731	8403
30/03/2018	571	540	566	558	590	574	595	596	595	574	576	6413
31/03/2018	841	797	798	801	836	807	853	849	857	824	826	9445
01/04/2018	718	670	666	675	708	660	687	694	697	665	684	7969
02/04/2018	592	565	572	582	596	574	589	607	604	588	587	6613
03/04/2018	558	544	548	554	564	546	562	573	569	551	557	6276
04/04/2018	722	678	683	695	698	688	705	701	707	687	696	7957
05/04/2018	755	650	650	710	741	651	699	696	698	661	691	8155
06/04/2018	618	572	570	578	592	558	592	593	609	588	587	6404
07/04/2018	413	404	405	392	409	402	415	413	414	404	407	4559
08/04/2018	732	675	680	703	716	700	726	716	718	696	706	7924
09/04/2018	602	572	580	607	615	582	597	586	591	575	591	6371
10/04/2018	192	178	189	191	201	187	196	164	193	185	188	2139
11/04/2018	798	764	774	788	797	781	782	744	790	778	780	8831
12/04/2018	154	146	151	124	158	148	154	140	160	152	149	1756
13/04/2018	379	361	375	379	389	371	390	377	383	368	377	4171
14/04/2018	842	806	794	798	852	791	833	828	845	813	820	9452
15/04/2018	357	324	332	336	348	313	330	339	339	323	334	3604
16/04/2018	888	823	827	831	871	802	859	859	871	841	847	9833
17/04/2018	927	877	868	872	919	844	913	921	925	887	895	10477
18/04/2018	946	895	886	890	937	864	935	934	947	908	914	10734
19/04/2018	913	860	854	858	904	828	897	894	907	872	879	10100
20/04/2018	677	632	632	636	668	611	657	658	666	640	648	7564
21/04/2018	382	368	371	375	383	355	373	377	385	369	374	4282
22/04/2018	678	639	625	629	680	618	662	663	674	646	651	7658

23/04/2018	656	615	617	621	648	579	639	643	656	630	630	7656
24/04/2018	750	709	711	715	748	672	744	745	766	739	730	8476
25/04/2018	605	583	573	577	611	539	591	599	600	575	585	6856
26/04/2018	604	583	582	586	596	552	601	613	617	592	593	6856
27/04/2018	791	752	741	741	787	775	786	800	800	765	774	9345
28/04/2018	778	740	744	740	773	765	778	782	793	771	766	8704
29/04/2018	587	572	573	582	589	548	596	593	595	575	581	6749
30/04/2018	575	541	546	543	512	502	551	554	566	514	540	6125
01/05/2018	679	643	637	640	690	680	673	679	673	623	662	7596
02/05/2018	828	789	790	802	825	815	814	832	836	761	809	9203
03/05/2018	786	781	774	780	816	806	807	823	829	754	796	9536
04/05/2018	663	634	649	662	677	667	652	666	678	633	658	7481
05/05/2018	889	848	830	862	891	881	877	898	899	898	877	10729
06/05/2018	894	849	839	864	891	881	879	897	900	897	879	10518
07/05/2018	816	769	759	787	803	793	799	809	819	747	790	9409
08/05/2018	520	497	501	518	535	525	511	521	528	487	514	5727
09/05/2018	270	256	260	259	274	264	264	264	268	245	262	2980
10/05/2018	819	789	779	801	828	818	817	829	831	859	817	9460
11/05/2018	821	791	784	790	819	809	813	829	828	858	814	9495
12/05/2018	854	826	817	827	856	846	849	860	865	890	849	9805
13/05/2018	948	896	892	914	946	936	935	947	948	985	935	10797
14/05/2018	973	921	917	844	969	959	964	976	976	1008	951	11124
15/05/2018	977	931	922	947	976	966	969	984	981	1017	967	11277
16/05/2018	984	933	928	965	975	965	715	991	992	933	938	11155
17/05/2018	898	852	838	869	834	824	471	895	898	864	824	10252
18/05/2018	612	590	581	593	611	601	597	612	619	594	601	7016
19/05/2018	763	700	688	723	750	740	733	726	722	700	724	8225
20/05/2018	556	523	537	533	546	536	564	553	550	523	542	5957
21/05/2018	716	692	692	702	714	704	734	719	714	690	708	7963

22/05/2018	614	596	588	596	615	578	629	625	634	607	608	7207
23/05/2018	488	483	486	470	485	458	455	482	484	468	476	5348
24/05/2018	275	267	269	263	275	255	275	266	271	266	268	3046
25/05/2018	624	609	632	514	612	597	640	629	636	622	612	7261
26/05/2018	455	456	469	436	442	429	464	454	470	460	453	4949
27/05/2018	617	617	617	605	617	576	620	607	605	578	606	7046
28/05/2018	829	815	818	802	832	808	851	841	835	798	823	9373
29/05/2018	661	651	658	643	652	641	665	655	657	635	652	7261
30/05/2018	557	552	562	543	553	537	562	552	558	538	551	6118
31/05/2018	909	925	903	689	908	903	934	911	920	889	889	10530
01/06/2018	845	913	909	863	862	891	933	920	925	886	895	10588
02/06/2018	880	868	862	859	874	850	884	873	880	844	867	9945
03/06/2018	928	908	907	902	918	887	931	913	922	883	910	10475
04/06/2018	870	857	858	850	864	843	876	861	866	834	858	9236
05/06/2018	651	635	647	635	642	620	645	633	638	617	636	6828
06/06/2018	693	680	683	679	692	669	689	683	681	659	681	7411
07/06/2018	838	834	835	819	829	816	852	835	843	813	831	9056
08/06/2018	486	478	482	473	485	468	485	477	480	462	478	5147
09/06/2018	857	845	842	834	853	828	860	847	846	816	843	9434
10/06/2018	916	899	895	31	910	876	900	899	904	869	810	10209
11/06/2018	487	479	485	470	484	467	473	475	477	463	476	5371
12/06/2018	890	878	871	865	882	859	873	875	886	851	873	9962
13/06/2018	928	908	900	903	918	887	902	905	918	881	905	10490
14/06/2018	945	927	917	920	935	904	921	923	937	899	923	10877
15/06/2018	966	949	934	941	957	924	940	943	959	920	943	10832
16/06/2018	965	947	932	940	957	925	940	931	959	921	942	10824
17/06/2018	941	924	908	917	932	897	915	906	934	896	917	11112
18/06/2018	866	845	835	843	854	825	846	838	860	828	844	10009
19/06/2018	940	919	905	916	929	898	918	905	931	895	916	10941

20/06/2018	770	754	747	752	761	735	740	742	758	732	749	8427
21/06/2018	759	753	745	740	753	733	742	742	758	732	746	8501
22/06/2018	875	860	848	854	866	841	852	844	869	834	854	10091
23/06/2018	892	872	862	870	881	855	869	861	887	851	870	10205
24/06/2018	843	824	818	308	834	807	821	811	831	801	770	9179
25/06/2018	672	666	664	632	676	652	660	656	673	646	660	7835
26/06/2018	882	879	870	647	873	853	770	874	893	864	841	9955
27/06/2018	970	963	950	524	961	941	961	952	976	942	914	11007
28/06/2018	582	577	579	567	575	563	571	571	580	561	573	6185
29/06/2018	918	912	900	896	906	890	908	916	923	887	906	10408
30/06/2018	504	498	497	492	503	492	316	501	501	484	479	5844
01/07/2018	574	573	575	486	568	561	574	575	581	565	563	6571
02/07/2018	560	649	621	639	650	638	646	652	652	629	634	7418
03/07/2018	977	973	982	952	966	948	969	977	986	951	968	11184
04/07/2018	971	988	961	942	958	963	983	992	996	961	972	10947
05/07/2018	981	855	890	956	970	792	795	800	765	730	853	11013
06/07/2018	953	916	929	929	945	855	849	895	853	812	894	11211
07/07/2018	937	932	915	913	927	899	927	937	942	909	924	10796
08/07/2018	933	928	911	909	924	902	924	932	938	907	921	11029
09/07/2018	946	939	923	923	937	917	935	946	949	918	933	10912
10/07/2018	935	929	918	912	928	906	925	934	938	901	923	10680
11/07/2018	746	744	738	728	739	728	742	750	756	729	740	8492
12/07/2018	561	553	556	548	559	546	551	559	562	542	554	6142
13/07/2018	796	795	788	779	787	778	790	803	805	776	790	8931
14/07/2018	841	831	829	820	837	822	832	845	844	812	831	9445
15/07/2018	886	879	877	865	879	862	877	888	889	855	876	9964
16/07/2018	958	951	940	928	947	931	950	963	964	934	947	10915
17/07/2018	943	934	921	920	933	914	932	946	948	914	931	10845
18/07/2018	953	945	935	914	940	923	941	951	956	923	938	10274

19/07/2018	948	939	926	855	935	917	935	948	951	918	927	10876
20/07/2018	951	945	932	917	941	923	939	951	956	925	938	10900
21/07/2018	942	936	925	913	933	915	931	947	949	916	931	10296
22/07/2018	892	882	876	873	884	869	881	897	845	869	877	10190
23/07/2018	931	924	914	903	921	904	914	933	835	904	908	10537
24/07/2018	900	897	882	877	895	877	885	896	903	878	889	10374
25/07/2018	932	930	919	903	928	909	925	941	942	911	924	10202
26/07/2018	807	803	791	789	803	786	799	811	814	784	799	9220
27/07/2018	914	905	895	890	908	884	899	914	916	884	901	10560
28/07/2018	965	962	950	940	956	935	948	970	973	940	954	11002
29/07/2018	934	929	921	908	923	906	917	937	940	909	922	10810
30/07/2018	932	931	918	899	926	907	916	940	943	910	922	10719
31/07/2018	900	897	881	881	893	875	884	908	910	878	891	10604
01/08/2018	780	773	766	761	771	752	762	777	781	757	768	8910
02/08/2018	744	745	734	730	738	728	704	750	752	729	735	8203
03/08/2018	788	782	772	771	779	763	770	790	792	767	777	9272
04/08/2018	740	735	729	725	735	718	724	736	744	720	731	8432
05/08/2018	746	799	790	787	796	779	784	805	809	783	788	9407
06/08/2018	809	795	786	788	803	776	788	803	807	781	794	9261
07/08/2018	702	724	723	745	708	709	716	729	734	711	720	8327
08/08/2018	885	822	850	865	879	806	806	831	841	832	842	10050
09/08/2018	920	878	876	893	912	881	873	889	896	863	888	10583
10/08/2018	903	885	879	874	902	872	882	902	901	864	886	10515
11/08/2018	843	833	821	824	836	818	827	847	845	816	831	9683
12/08/2018	825	818	809	804	818	802	809	830	829	800	814	9489
13/08/2018	898	844	871	871	894	852	871	870	895	866	873	10346
14/08/2018	919	912	910	894	912	891	910	922	925	892	909	10510
15/08/2018	813	811	803	784	807	793	803	820	821	793	805	9349
16/08/2018	638	637	628	618	636	622	628	627	643	620	630	7272

17/08/2018	821	808	804	798	812	792	804	798	821	791	805	9445
18/08/2018	839	828	822	816	832	812	822	818	839	808	824	9711
19/08/2018	845	835	827	820	837	816	827	783	847	815	825	9634
20/08/2018	769	755	738	746	763	742	738	746	766	740	750	8706
21/08/2018	821	808	799	801	814	792	799	703	820	790	795	9432
22/08/2018	816	803	791	786	810	779	791	796	806	776	795	9432
23/08/2018	716	703	695	648	708	691	695	696	713	689	695	8057
24/08/2018	786	776	770	770	781	762	770	766	787	759	773	9091
25/08/2018	866	857	843	842	859	841	843	845	867	838	850	9584
26/08/2018	810	803	786	787	805	786	786	792	814	782	795	9584
27/08/2018	397	391	374	381	394	382	374	380	391	378	384	4367
28/08/2018	798	790	772	762	792	773	772	778	799	770	781	9145
29/08/2018	743	737	742	718	737	722	742	728	747	720	734	8506
30/08/2018	749	744	775	731	699	734	775	737	753	725	742	8682
31/08/2018	770	756	773	747	754	741	773	747	766	738	757	8512
01/09/2018	746	733	759	723	737	718	759	724	740	717	736	8537
02/09/2018	730	718	744	711	723	704	744	706	725	702	721	8260
03/09/2018	634	622	652	615	629	611	652	609	631	609	626	7142
04/09/2018	591	579	603	583	588	567	603	567	580	560	582	6773
05/09/2018	524	513	535	515	521	502	535	501	513	492	515	5923
06/09/2018	725	715	755	710	689	704	755	707	725	702	719	8323
07/09/2018	624	615	645	613	618	605	645	606	624	602	620	7007
08/09/2018	429	417	432	420	426	409	432	405	416	401	419	4586
09/09/2018	511	503	520	501	508	490	520	491	503	484	503	5740
10/09/2018	810	790	833	792	802	778	833	787	791	767	798	9155
11/09/2018	703	685	699	688	689	645	699	653	686	662	681	7940
12/09/2018	720	715	749	708	712	698	749	703	721	698	717	8452
13/09/2018	603	608	638	595	609	598	638	473	615	592	597	7071
14/09/2018	585	573	598	573	591	560	598	560	575	556	577	6648

15/09/2018	701	682	724	686	702	677	724	681	695	668	694	8207
16/09/2018	776	760	806	758	777	748	806	756	772	744	770	8955
17/09/2018	677	661	693	659	677	648	693	652	660	637	666	7830
18/09/2018	763	754	791	748	763	738	791	744	761	735	759	8673
19/09/2018	745	735	769	729	746	720	769	725	741	714	739	8588
20/09/2018	746	748	785	735	752	734	785	739	754	728	751	8510
21/09/2018	754	737	777	755	752	726	777	732	748	722	748	8771
22/09/2018	750	738	772	752	744	722	772	731	745	718	744	8771
23/09/2018	762	754	787	764	758	736	787	744	760	733	759	8911
24/09/2018	749	740	776	751	742	724	776	731	747	721	746	8779
25/09/2018	752	743	770	755	737	728	770	736	752	725	747	8396
26/09/2018	705	697	728	707	693	681	728	686	702	677	700	8184
27/09/2018	630	617	646	632	629	602	646	606	617	596	622	7183
28/09/2018	681	677	707	684	676	650	707	665	679	655	678	7781
29/09/2018	730	720	757	733	722	704	757	713	728	702	727	8448
30/09/2018	720	712	748	725	714	697	748	702	718	693	718	8289
01/10/2018	593	583	613	594	582	570	613	574	589	569	588	6893
02/10/2018	740	733	769	743	736	716	769	724	739	714	738	8671
03/10/2018	737	727	762	739	689	712	762	719	734	708	729	8496
04/10/2018	729	720	758	733	677	706	758	713	728	702	722	8516
05/10/2018	741	733	769	744	741	717	769	724	740	705	738	8615
06/10/2018	725	717	753	728	726	701	753	708	722	698	723	8391
07/10/2018	689	678	712	691	692	666	712	671	685	660	686	7998
08/10/2018	690	682	714	696	692	668	714	674	686	662	688	8071
09/10/2018	585	559	604	593	588	570	604	570	590	570	583	6358
10/10/2018	491	459	503	494	493	476	503	473	491	476	486	5373
11/10/2018	336	311	333	341	337	319	336	316	323	311	326	3796
12/10/2018	345	328	349	352	345	332	351	330	344	334	341	3871
13/10/2018	695	650	683	698	695	671	721	676	692	668	685	7953

14/10/2018	778	727	768	782	776	753	806	758	776	750	767	8481
15/10/2018	134	124	134	134	136	123	129	120	125	122	128	1378
16/10/2018	351	325	351	360	352	333	352	330	339	327	342	3728
17/10/2018	719	678	704	723	719	694	743	701	716	693	709	8232
18/10/2018	141	135	143	143	143	133	138	127	136	131	137	1537
19/10/2018	692	636	682	698	690	667	714	673	690	668	681	7562
20/10/2018	88	82	88	88	88	82	82	80	84	82	84	906
21/10/2018	409	386	410	418	410	391	375	390	407	391	399	4652
22/10/2018	615	578	607	621	614	590	607	593	608	589	602	7090
23/10/2018	171	159	169	172	172	159	167	152	161	157	164	1795
24/10/2018	619	578	616	629	620	599	646	606	621	601	614	7251
25/10/2018	492	461	487	499	491	468	504	464	484	470	482	5629
26/10/2018	70	66	71	70	70	63	68	62	63	63	67	824
27/10/2018	523	472	517	532	524	503	539	495	517	499	512	6029
28/10/2018	622	583	624	631	620	602	646	602	625	608	616	7048
29/10/2018	704	669	703	717	705	685	740	694	709	689	702	7841
30/10/2018	237	225	242	242	237	229	245	227	237	229	235	2642
31/10/2018	95	87	95	95	96	87	92	83	89	87	91	986
01/11/2018	618	593	616	627	616	603	648	611	625	608	617	6595
02/11/2018	229	215	231	234	229	216	234	213	224	217	224	2628
03/11/2018	570	542	570	580	568	550	592	557	573	555	566	6578
04/11/2018	186	177	188	192	186	176	189	175	183	177	183	2013
05/11/2018	559	525	560	570	557	548	588	537	567	553	556	6369
06/11/2018	472	437	445	480	471	448	484	451	464	451	460	5426
07/11/2018	214	202	217	220	216	206	218	203	210	204	211	2397
08/11/2018	164	160	169	167	164	157	166	156	163	158	162	1885
09/11/2018	587	580	585	600	585	564	611	571	584	569	584	6698
10/11/2018	154	152	159	157	154	146	153	144	150	148	152	1713
11/11/2018	354	345	356	361	355	340	361	339	351	342	350	4119



12/11/2018	70	68	71	70	70	64	68	62	66	64	67	783
13/11/2018	441	438	442	453	441	427	456	428	440	428	439	4934
14/11/2018	474	465	471	484	470	452	487	458	468	457	469	5167
15/11/2018	445	438	445	456	443	428	458	428	443	431	442	5123
16/11/2018	427	420	425	438	424	410	438	413	421	409	423	4863
17/11/2018	274	268	276	279	272	262	278	259	268	263	270	3233
18/11/2018	90	87	91	0	90	84	90	83	86	84	79	1061
19/11/2018	366	354	363	351	366	340	362	341	347	339	353	4116
20/11/2018	252	250	254	259	251	240	252	241	248	243	249	3039
21/11/2018	354	345	350	365	353	339	348	341	352	338	349	4134
22/11/2018	44	43	45	44	45	40	42	38	41	40	42	482
23/11/2018	445	443	447	458	441	430	448	440	445	435	443	5427
24/11/2018	355	350	355	365	354	340	354	340	348	342	350	4187
25/11/2018	191	186	191	193	191	179	187	177	184	169	185	2279
26/11/2018	408	461	466	480	405	448	468	453	464	447	450	5294
27/11/2018	509	508	512	524	358	494	518	505	513	464	491	5673
28/11/2018	557	551	555	571	552	538	564	548	548	497	548	6337
29/11/2018	275	271	278	282	273	261	274	260	270	264	271	3201
30/11/2018	521	521	525	537	519	510	533	519	522	519	523	6252
01/12/2018	505	500	505	519	500	489	515	497	504	498	503	5460
02/12/2018	406	404	410	420	403	392	411	398	406	397	405	4525
03/12/2018	433	427	433	446	429	417	439	421	432	423	430	4784
04/12/2018	510	511	516	528	509	500	522	510	502	507	512	5509
05/12/2018	489	486	490	502	484	475	497	484	495	482	488	5464
06/12/2018	510	507	511	523	506	496	520	507	495	503	508	5730
07/12/2018	510	511	516	528	509	500	522	510	502	507	512	5700
08/12/2018	492	491	495	505	489	479	501	488	484	484	491	5531
09/12/2018	506	503	509	519	502	492	514	500	500	498	504	5531
10/12/2018	479	474	481	492	475	465	489	474	474	469	477	5162

11/12/2018	62	59	62	61	63	55	58	54	57	57	59	703
12/12/2018	249	241	203	255	247	241	250	240	234	227	239	2838
13/12/2018	492	485	378	508	485	492	480	484	491	487	478	5215
14/12/2018	276	277	285	295	275	278	270	284	294	278	281	3095
15/12/2018	460	454	466	473	456	444	440	452	459	447	455	5086
16/12/2018	99	97	102	100	99	96	97	92	97	94	97	1157
17/12/2018	392	395	403	407	392	384	379	393	400	391	394	4242
18/12/2018	336	328	339	347	335	323	319	327	331	321	331	3584
19/12/2018	432	422	434	443	429	417	414	430	431	418	427	4741
20/12/2018	489	485	498	507	489	478	471	499	496	482	489	5427
21/12/2018	465	457	468	480	461	451	444	473	468	453	462	5068
22/12/2018	449	440	453	462	446	434	427	452	449	436	445	5035
23/12/2018	479	471	483	494	474	465	457	485	483	467	476	5301
24/12/2018	308	299	312	318	306	295	296	301	301	292	303	3383
25/12/2018	327	325	335	338	325	316	297	329	328	322	324	3622
26/12/2018	404	396	408	411	399	391	351	406	399	391	396	4478
27/12/2018	418	411	424	419	411	405	363	423	413	407	409	4645
28/12/2018	461	451	465	461	451	445	401	465	450	447	450	4996
29/12/2018	445	436	449	447	433	430	388	449	431	433	434	4831
30/12/2018	486	475	489	487	473	469	424	491	472	474	474	5280
31/12/2018	498	488	500	496	486	481	433	504	477	483	485	5393

Tabla 0–9 Tabla producción y radiación diaria instalaciones de estructura seguidor a doble eje

	Producción diaria instalaciones estructura fija (kWh)																										Producción promedia	Radiación (W/m2)	
	1	2	4	5	6	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	24	25	26	27	28	31	32	33			34
01/01/2018	423	428	440	449	448	467	467	490	432	493	463	460	383	462	408	452	425	450	425	432	401	439	366	433	457	425	467	440	5136
02/01/2018	428	433	443	450	451	466	468	487	437	490	462	459	391	462	414	453	429	450	428	434	407	442	426	436	458	427	465	444	5205
03/01/2018	314	316	327	321	287	314	338	336	315	335	322	321	296	322	309	319	315	316	309	309	301	315	307	312	322	310	317	316	3650
04/01/2018	57	59	58	58	57	51	51	58	56	58	53	54	57	55	56	52	59	54	56	56	57	57	57	56	58	57	56	56	641
05/01/2018	101	101	100	103	102	96	96	101	101	100	97	99	101	99	100	96	105	96	99	98	99	100	101	99	102	100	99	100	1119
06/01/2018	429	436	437	446	444	453	451	458	437	459	444	441	408	444	426	395	440	437	433	431	420	439	430	436	449	432	444	437	5018
07/01/2018	159	161	162	166	163	154	153	166	151	119	154	152	139	153	142	124	147	153	133	140	144	158	152	158	164	155	163	151	1781
08/01/2018	258	258	267	261	262	254	268	274	254	228	262	261	240	262	251	259	258	259	250	250	245	256	253	255	264	254	260	256	2915
09/01/2018	52	52	50	52	52	47	46	52	51	51	49	48	50	48	51	47	52	48	49	50	50	50	50	51	51	50	49	50	594
10/01/2018	260	262	261	263	262	256	254	258	256	259	252	254	247	255	254	180	260	253	252	252	248	259	254	257	262	256	254	253	2820
11/01/2018	434	439	443	451	448	458	459	479	439	323	461	454	412	457	423	386	434	450	389	395	419	443	434	442	458	436	463	434	4961
12/01/2018	414	424	428	434	433	438	439	452	422	335	435	432	395	436	404	426	419	429	411	418	400	428	416	422	440	416	443	422	4918
13/01/2018	122	120	121	123	121	114	112	125	109	125	113	112	100	113	106	112	109	112	106	112	103	114	111	116	118	116	114	114	1389
14/01/2018	267	270	266	271	154	270	270	263	277	264	267	273	273	273	278	270	285	271	274	270	121	275	276	271	276	270	269	262	2989
15/01/2018	505	516	499	494	484	515	563	561	515	563	537	532	483	537	497	527	513	528	505	512	489	521	506	514	536	508	538	518	6063
16/01/2018	497	507	507	511	506	519	538	548	505	548	524	519	473	523	487	515	503	515	496	501	481	189	497	503	524	498	524	498	5862
17/01/2018	498	509	511	522	521	531	532	546	508	547	526	521	478	526	490	518	507	517	498	505	484	514	501	506	527	501	527	514	6000
18/01/2018	411	424	420	430	428	433	434	444	419	445	431	427	398	431	403	422	418	426	407	415	401	424	417	418	435	415	439	423	4834
19/01/2018	478	489	486	499	497	499	499	504	487	504	492	489	470	494	479	488	491	489	480	482	472	492	483	485	499	481	491	489	5501
20/01/2018	447	459	459	470	467	473	473	485	457	488	468	464	433	469	442	462	458	463	449	452	437	463	453	455	474	451	470	461	5258
21/01/2018	496	510	502	515	513	513	513	513	506	514	506	504	490	508	500	502	513	503	497	499	491	508	501	502	513	500	501	505	5571
22/01/2018	512	525	523	536	535	544	544	554	524	555	537	532	501	538	509	530	525	531	514	519	503	525	518	520	539	516	536	528	6053
23/01/2018	507	521	520	532	529	538	538	547	519	548	531	527	498	533	507	525	522	527	509	515	500	522	515	518	534	514	531	523	6010
24/01/2018	403	417	415	427	424	428	428	434	415	434	421	417	399	422	405	415	419	417	406	410	398	419	413	412	428	409	422	417	4970
25/01/2018	204	208	210	184	193	209	206	209	206	209	203	203	206	206	204	203	210	204	202	203	203	210	206	204	209	205	204	205	2215
26/01/2018	486	499	499	513	509	520	519	528	496	530	512	500	474	507	481	498	496	499	482	488	472	496	455	493	507	487	499	498	5650
27/01/2018	557	573	568	580	578	583	584	591	567	590	574	570	549	576	554	568	572	571	556	559	548	580	562	565	579	560	578	570	6296

28/01/2018	384	394	391	397	395	394	395	396	388	395	386	383	378	387	380	383	391	385	379	381	374	400	387	385	396	382	392	388	4289
29/01/2018	208	207	207	207	213	203	211	199	200	200	172	211	201	207	199	199	194	203	207	202	200	199	203	45	56	42	52	180	2207
30/01/2018	165	169	167	173	172	164	164	175	166	174	164	162	157	165	157	159	167	161	160	158	158	170	166	165	172	162	168	165	1986
31/01/2018	408	413	407	412	410	407	406	408	407	408	399	401	400	404	405	400	415	402	399	398	399	402	404	403	409	402	403	405	4780
01/02/2018	413	416	414	421	418	417	416	419	418	420	411	412	409	414	414	410	424	412	408	406	407	419	412	413	420	409	409	414	5087
02/02/2018	588	604	597	617	613	619	616	620	604	618	606	606	591	612	594	604	612	608	596	597	589	603	602	599	612	594	606	605	6752
03/02/2018	580	597	589	607	604	608	607	609	595	567	597	594	584	601	587	594	602	597	587	588	580	615	593	592	602	586	596	595	6572
04/02/2018	135	136	134	138	136	131	130	135	135	118	129	130	134	131	135	128	142	130	128	126	130	153	132	132	133	131	126	133	1580
05/02/2018	408	411	409	416	413	412	411	414	413	415	406	407	404	409	409	405	419	407	403	401	402	414	407	408	415	404	404	409	4984
06/02/2018	362	370	357	365	360	368	370	374	367	374	362	367	365	370	366	366	374	368	365	364	363	375	372	369	374	366	371	368	4102
07/02/2018	567	582	572	586	582	583	583	586	574	544	571	566	565	572	563	566	577	570	185	488	560	576	488	571	576	566	577	552	6137
08/02/2018	612	627	616	635	629	630	629	631	623	585	617	617	616	624	618	617	634	621	614	615	612	625	623	620	625	615	619	620	6773
09/02/2018	295	303	299	313	307	310	307	315	300	279	299	297	292	303	294	296	308	300	292	291	289	303	315	299	303	291	297	300	3233
10/02/2018	590	605	596	615	609	610	611	610	603	581	598	597	598	603	598	595	614	600	595	594	593	603	604	601	603	595	599	601	6731
11/02/2018	546	560	512	528	514	568	566	568	560	568	557	555	554	561	554	555	570	559	551	550	549	558	558	557	558	549	558	553	6137
12/02/2018	430	435	390	407	394	438	431	434	438	431	428	431	436	433	439	429	448	432	429	427	430	426	433	429	426	428	423	428	4971
13/02/2018	614	627	617	637	633	634	634	631	628	630	620	621	624	628	624	620	641	626	620	618	619	621	629	624	621	617	621	625	6848
14/02/2018	389	399	358	375	363	400	405	406	400	405	395	391	395	398	392	390	407	394	393	391	392	396	401	399	396	393	396	393	4182
15/02/2018	601	614	605	627	625	623	596	621	619	617	610	612	617	618	616	612	632	617	610	611	612	608	566	616	608	609	612	612	6710
16/02/2018	551	562	556	577	574	573	574	567	570	565	557	562	569	570	566	562	583	568	562	561	565	559	573	569	559	560	565	566	6161
17/02/2018	305	305	304	310	308	306	304	311	304	309	300	299	302	300	302	297	311	299	298	298	299	295	302	304	295	302	295	302	3350
18/02/2018	455	461	456	474	470	465	466	464	462	461	452	451	459	457	457	452	473	457	452	452	454	445	463	461	445	455	460	458	5071
19/02/2018	571	577	525	546	535	584	585	578	584	467	571	575	584	580	584	577	598	581	574	575	578	547	582	579	561	574	570	568	6286
20/02/2018	540	632	626	650	647	648	650	643	645	602	635	637	644	644	642	637	659	641	637	635	638	648	647	642	624	632	636	636	7123
21/02/2018	649	657	654	676	673	676	676	668	672	663	657	663	672	671	669	663	688	668	664	660	665	675	673	667	671	658	662	667	7399
22/02/2018	663	671	666	690	688	690	691	682	687	678	673	676	688	685	685	677	704	681	679	674	679	688	688	681	692	669	674	681	7515
23/02/2018	676	690	674	698	696	695	696	689	693	684	678	681	693	690	689	682	708	687	683	681	685	677	655	688	698	682	682	686	7590
24/02/2018	623	633	619	642	641	643	643	637	640	633	626	630	642	637	638	630	655	634	631	628	632	447	640	635	645	629	629	628	7123
25/02/2018	293	295	290	301	301	302	303	297	311	297	295	299	315	302	315	299	325	302	298	295	299	303	302	294	301	293	291	301	3388

26/02/2018	308	312	305	316	314	309	310	310	310	307	300	303	310	307	307	303	320	306	305	303	307	314	312	311	316	307	311	309	3645
27/02/2018	296	299	293	300	298	297	296	297	298	294	293	290	298	292	296	290	307	293	291	288	294	304	294	294	299	291	291	295	3389
28/02/2018	74	76	62	67	65	68	67	76	73	76	68	71	71	71	71	69	72	70	70	70	71	73	73	72	74	74	72	71	772
01/03/2018	366	368	359	365	362	353	353	353	359	354	346	350	355	242	362	351	367	351	355	354	358	351	354	360	364	361	354	353	3911
02/03/2018	76	75	74	75	74	68	67	75	74	74	70	71	73	70	74	69	75	71	71	71	72	74	74	72	74	73	72	73	833
03/03/2018	98	98	96	99	97	89	88	97	97	96	91	92	85	90	96	89	99	91	91	91	94	94	95	94	94	95	92	94	1048
04/03/2018	220	230	217	229	229	232	232	219	231	217	221	218	220	225	234	221	246	225	225	217	228	229	25	227	228	220	218	218	2454
05/03/2018	509	510	504	510	507	506	506	504	509	502	500	501	511	502	512	498	520	450	493	499	504	508	503	504	466	502	488	501	5506
06/03/2018	168	168	165	169	166	156	154	163	164	162	156	157	163	157	164	154	168	141	158	158	161	163	163	164	147	161	158	160	1804
07/03/2018	495	505	496	504	503	496	499	496	501	492	491	488	505	438	501	487	512	453	491	488	495	500	499	498	460	473	470	490	5265
08/03/2018	262	261	258	262	260	258	256	261	262	261	256	255	261	238	261	252	267	238	257	256	259	261	260	259	241	257	253	257	2788
09/03/2018	92	93	91	93	91	84	82	91	88	90	83	85	87	77	88	84	90	75	85	86	86	89	88	89	80	90	87	87	929
10/03/2018	346	348	309	324	315	349	343	342	349	343	341	344	350	323	352	342	358	320	346	341	346	350	347	346	160	343	336	334	3731
11/03/2018	389	390	382	386	384	389	387	388	393	389	385	382	393	357	395	378	400	354	383	380	385	366	386	390	293	384	377	380	4060
12/03/2018	553	556	549	557	556	553	555	544	553	544	545	543	559	504	558	539	568	499	544	541	549	555	514	556	505	546	539	544	5842
13/03/2018	343	339	336	338	335	330	331	331	336	330	328	326	338	299	337	324	345	298	326	324	330	335	331	336	303	334	327	329	3522
14/03/2018	99	99	98	100	98	90	89	98	97	98	91	93	95	83	94	90	98	81	93	92	93	97	96	98	85	98	94	94	1039
15/03/2018	445	417	439	442	441	436	437	433	442	432	433	433	409	401	447	429	453	393	432	430	435	395	435	440	399	436	425	429	4880
16/03/2018	558	559	494	443	507	563	565	554	559	552	555	548	555	509	565	548	574	539	549	548	552	442	553	558	525	549	541	539	6063
17/03/2018	109	107	107	108	106	100	98	108	106	107	102	102	105	94	105	100	108	102	102	103	104	76	105	106	107	106	102	103	1155
18/03/2018	341	338	340	342	341	337	337	344	342	345	338	333	342	251	344	329	348	333	332	331	334	344	335	339	340	333	324	335	3668
19/03/2018	230	227	227	229	228	221	220	227	227	225	221	223	229	205	229	220	234	222	221	221	224	232	225	227	228	225	218	225	2491
20/03/2018	665	667	665	672	675	667	669	663	664	647	660	655	672	619	672	654	678	659	653	657	657	667	636	669	661	654	641	660	7028
21/03/2018	778	773	772	777	783	780	784	769	778	735	762	764	786	717	789	765	801	771	766	764	771	777	768	779	768	760	750	770	8236
22/03/2018	757	752	754	759	766	765	769	750	760	720	752	749	771	703	773	751	783	756	750	747	754	758	758	752	733	732	723	752	7950
23/03/2018	103	98	100	102	101	92	91	100	100	93	94	95	100	82	100	91	104	94	95	95	97	103	98	99	95	98	93	97	1113
24/03/2018	620	614	618	620	623	621	621	618	620	468	617	617	629	584	631	615	632	617	611	614	614	620	613	621	613	608	600	611	6657
25/03/2018	375	369	373	372	372	358	357	366	362	278	355	361	362	338	367	358	371	363	357	361	359	366	361	369	364	362	352	360	4007
26/03/2018	720	709	718	720	731	732	737	718	724	690	723	715	703	672	734	717	743	722	714	709	714	711	708	725	707	703	695	715	7950

27/03/2018	722	710	721	720	733	734	738	721	727	690	725	721	677	676	737	723	746	727	717	712	717	712	711	730	709	706	700	717	8014
28/03/2018	708	695	708	709	721	726	730	711	716	682	717	711	665	668	727	713	733	718	652	701	706	698	699	719	695	694	687	704	7982
29/03/2018	606	594	610	610	619	608	611	610	597	416	603	593	557	557	605	593	605	598	541	588	585	587	586	611	588	591	578	587	6795
30/03/2018	512	505	515	512	518	520	520	518	516	284	517	514	486	487	523	512	524	516	475	507	509	506	506	514	504	500	495	501	5650
31/03/2018	656	644	664	661	672	673	676	668	663	411	665	660	617	620	670	660	672	662	601	645	646	633	640	661	636	637	630	642	7462
01/04/2018	639	623	634	635	648	649	653	642	640	549	641	637	592	596	648	638	653	643	582	624	626	613	256	642	615	618	618	613	6954
02/04/2018	512	505	515	512	518	520	520	518	516	284	517	514	486	487	523	512	524	516	475	507	509	506	506	514	504	500	495	501	5660
03/04/2018	559	549	560	557	564	558	558	553	550	541	549	549	509	517	556	551	560	556	505	542	541	527	536	557	534	543	538	545	5713
04/04/2018	632	618	635	639	649	653	654	637	638	632	642	637	588	593	650	640	658	645	578	622	626	606	617	640	610	614	615	628	7017
05/04/2018	673	659	673	678	690	690	694	685	677	675	682	678	628	635	686	680	694	685	617	661	660	646	655	678	650	653	657	668	7462
06/04/2018	575	564	578	582	589	590	593	585	582	579	583	580	538	543	588	279	594	585	530	565	569	556	564	582	560	561	562	561	6201
07/04/2018	393	389	394	392	395	390	390	389	391	388	387	389	368	366	398	386	401	391	359	381	385	380	383	393	382	384	382	386	4083
08/04/2018	479	474	485	488	494	489	489	489	444	484	487	483	454	456	493	484	497	485	445	474	476	468	472	484	470	466	467	477	5364
09/04/2018	547	542	546	552	558	558	558	553	514	552	554	549	521	517	561	547	563	550	506	536	540	534	536	552	536	536	535	543	5819
10/04/2018	164	160	162	163	163	154	153	163	147	161	157	157	144	145	162	155	165	158	143	155	157	159	158	161	158	158	153	157	1707
11/04/2018	693	684	692	697	704	714	716	703	651	699	707	695	655	653	710	695	716	699	637	682	684	681	400	696	682	679	683	678	7346
12/04/2018	142	139	141	142	142	134	132	142	141	140	136	137	128	125	142	134	144	136	134	135	131	140	138	140	139	137	135	137	1526
13/04/2018	367	359	365	366	367	365	368	364	373	370	364	366	337	332	378	357	382	364	362	354	359	355	353	364	356	354	355	361	3843
14/04/2018	737	727	738	744	749	751	755	737	744	731	742	735	692	690	753	739	763	744	735	725	729	724	728	741	722	719	725	734	8183
15/04/2018	303	299	305	305	306	300	299	305	305	303	300	299	283	279	307	296	313	299	300	295	299	300	300	301	298	296	295	300	3169
16/04/2018	706	700	709	713	718	721	727	706	719	700	661	709	668	663	727	711	735	716	707	697	702	701	702	713	698	693	697	704	7770
17/04/2018	746	742	748	756	755	754	759	742	749	732	687	741	693	695	755	743	765	750	739	732	736	735	737	747	729	727	733	738	8194
18/04/2018	751	746	752	760	760	757	763	745	752	735	691	744	695	697	757	748	767	753	742	736	738	740	760	750	733	731	739	742	8236
19/04/2018	753	747	752	761	760	759	763	747	754	738	690	745	698	697	758	748	767	755	742	736	741	744	743	750	735	733	742	743	8162
20/04/2018	645	647	642	646	643	636	639	633	634	625	578	626	584	590	637	627	646	640	601	620	624	638	627	641	628	627	628	628	6901
21/04/2018	362	361	358	359	358	350	350	357	356	351	321	350	325	325	357	348	363	352	302	344	350	356	353	354	351	347	348	348	3774
22/04/2018	597	597	591	592	590	589	590	583	587	579	537	581	542	541	591	579	598	586	516	572	580	587	580	587	578	573	579	578	6551
23/04/2018	620	622	615	616	614	608	613	607	612	599	558	603	562	561	614	603	621	609	545	595	600	608	603	609	601	595	602	601	6816
24/04/2018	592	591	586	588	586	584	584	578	582	573	531	573	535	536	584	573	592	536	571	567	572	542	572	578	569	566	567	571	6561

25/04/2018	546	547	541	543	541	536	537	536	539	532	489	531	495	494	541	529	548	495	531	523	531	509	532	536	527	523	525	528	5978
26/04/2018	542	543	537	538	536	541	545	532	543	526	483	532	492	489	549	533	556	488	531	521	531	525	530	529	520	512	519	527	6021
27/04/2018	619	616	608	610	608	608	609	600	608	595	553	597	563	556	615	598	620	559	600	592	600	608	600	606	595	593	596	597	6773
28/04/2018	698	700	688	691	689	693	695	679	691	674	631	679	638	634	694	679	704	635	680	668	679	686	686	684	673	669	676	678	7462
29/04/2018	523	527	518	522	522	523	524	517	522	512	470	511	475	473	525	513	530	471	512	505	513	521	522	514	508	497	504	510	5777
30/04/2018	506	508	501	503	501	495	496	495	501	489	453	491	464	457	505	489	510	456	489	483	492	500	503	498	493	484	487	491	5480
01/05/2018	497	498	492	495	492	492	495	489	498	485	451	488	462	455	505	486	509	454	489	481	490	495	419	489	486	478	481	483	5523
02/05/2018	762	766	756	760	759	763	765	747	762	740	693	748	703	700	765	750	774	699	748	738	746	756	503	750	738	733	740	736	8279
03/05/2018	675	678	669	671	668	667	671	657	668	649	608	658	617	616	670	659	677	615	657	649	655	665	662	660	647	647	650	655	7473
04/05/2018	560	563	556	555	553	552	556	547	554	538	489	543	501	498	558	542	566	499	543	534	543	553	553	546	536	533	542	541	5798
05/05/2018	735	737	729	731	728	730	734	714	732	706	665	720	675	673	735	722	744	675	721	713	721	730	730	724	714	710	719	717	8098
06/05/2018	617	620	611	612	611	601	604	602	606	592	550	596	560	557	609	596	617	558	597	590	599	607	609	604	594	595	599	597	6625
07/05/2018	714	716	668	660	671	707	710	694	708	687	645	697	654	652	712	699	720	654	699	691	699	708	709	704	693	690	699	691	7961
08/05/2018	487	487	482	483	481	479	481	475	477	470	433	469	437	435	478	470	485	437	473	431	469	477	477	474	465	466	469	468	5183
09/05/2018	203	200	199	201	199	188	186	200	198	196	175	191	179	177	197	189	200	177	194	171	192	196	199	196	197	194	191	192	2152
10/05/2018	672	674	641	640	644	662	655	649	655	645	617	645	626	623	657	646	666	621	649	641	648	661	659	660	647	649	650	648	7282
11/05/2018	643	646	641	642	640	638	640	635	641	631	632	627	643	633	642	629	648	634	627	618	627	636	638	631	622	621	621	634	7091
12/05/2018	642	644	639	642	641	642	646	638	645	630	637	632	646	634	647	630	651	636	628	621	628	639	638	632	624	623	625	636	7081
13/05/2018	772	774	747	755	750	766	769	753	766	743	754	754	767	760	770	755	778	763	756	743	755	765	764	757	746	745	752	758	8363
14/05/2018	741	744	693	708	697	733	723	723	734	712	725	724	737	729	740	725	747	733	725	714	724	733	733	728	717	716	725	725	8173
15/05/2018	746	748	737	738	737	735	741	725	737	715	728	726	738	731	740	729	747	736	727	717	728	724	738	734	718	721	729	732	8183
16/05/2018	742	743	718	723	719	728	732	719	730	708	718	720	729	724	732	722	740	728	719	711	721	729	732	728	711	715	723	725	8130
17/05/2018	726	728	720	722	721	721	724	708	721	698	710	711	720	717	723	714	732	721	713	702	713	722	694	718	703	704	712	715	8120
18/05/2018	475	474	471	471	470	443	474	470	472	466	467	464	471	466	473	463	477	468	462	454	463	469	465	465	455	458	463	466	5395
19/05/2018	666	666	659	659	658	659	662	650	662	641	653	650	661	654	664	651	671	657	650	641	651	658	652	655	643	643	650	655	7484
20/05/2018	532	532	473	493	478	525	527	525	530	519	521	521	529	523	532	519	538	523	519	508	518	526	521	523	514	514	518	519	5724
21/05/2018	526	571	566	568	566	558	558	558	562	551	553	550	561	552	562	550	567	554	549	542	549	561	551	560	547	552	554	555	6222
22/05/2018	519	568	564	566	565	570	572	559	570	553	562	557	568	561	572	558	577	564	557	546	558	563	557	554	544	545	551	559	6243
23/05/2018	465	466	463	463	461	454	454	459	460	453	452	450	459	453	461	449	467	455	449	442	450	459	454	456	448	447	451	456	5046

24/05/2018	207	206	204	206	206	198	197	202	199	198	193	191	195	194	196	191	200	197	192	185	193	201	197	198	192	192	195	197	2324
25/05/2018	442	440	436	439	438	433	434	432	410	430	433	436	446	437	448	435	451	440	437	428	436	440	437	436	432	430	432	436	5077
26/05/2018	425	426	425	426	426	419	419	428	392	421	418	417	426	418	429	415	431	420	416	408	416	422	418	419	412	412	411	419	4600
27/05/2018	501	499	498	499	497	493	492	492	458	488	489	487	496	491	499	487	502	493	489	480	488	497	490	491	485	483	486	491	5448
28/05/2018	605	601	595	597	596	599	598	586	551	585	591	588	594	591	600	589	605	595	590	578	590	595	590	592	581	584	588	591	6561
29/05/2018	584	582	577	584	583	584	586	583	539	579	579	573	589	575	589	570	589	575	570	562	568	582	571	578	568	567	574	576	6434
30/05/2018	482	480	479	480	479	476	476	481	445	477	473	472	481	473	483	469	484	474	469	460	468	475	469	472	465	464	465	473	5279
31/05/2018	705	705	695	698	697	688	689	679	636	669	674	682	690	688	694	686	699	694	687	682	690	697	693	693	681	684	690	688	7865
01/06/2018	681	679	673	675	675	677	679	665	628	660	669	668	680	672	685	669	686	675	670	658	671	677	672	672	661	661	667	671	7484
02/06/2018	599	602	599	601	601	603	605	597	555	589	596	592	599	595	599	592	598	598	585	547	584	597	587	590	578	580	582	591	6720
03/06/2018	701	700	693	698	700	706	707	694	647	683	696	695	707	700	710	697	711	704	698	636	698	705	699	694	687	682	691	694	7833
04/06/2018	599	600	594	599	599	596	597	593	554	586	590	587	600	589	601	587	600	593	589	530	591	598	593	592	584	580	584	589	6604
05/06/2018	391	358	379	386	382	377	377	386	371	380	376	380	387	379	388	376	388	381	380	356	382	387	384	386	381	380	381	380	4229
06/06/2018	418	400	408	413	411	409	408	415	420	411	401	216	400	420	419	423	421	414	413	403	413	417	415	415	411	408	412	405	4494
07/06/2018	627	626	558	582	565	627	611	618	627	611	614	612	626	618	629	615	627	620	617	604	616	622	618	620	612	609	615	613	6954
08/06/2018	231	229	228	229	227	218	217	227	228	225	220	222	225	221	229	218	229	223	222	217	223	226	224	226	223	223	221	224	2523
09/06/2018	563	562	559	561	560	566	569	557	580	554	566	565	581	566	585	562	581	567	565	548	563	564	560	558	553	549	553	564	6286
10/06/2018	624	622	617	618	616	625	624	619	622	615	618	609	622	611	623	609	620	614	607	597	604	613	606	612	599	604	607	614	7113
11/06/2018	426	424	419	423	421	413	411	413	423	409	408	414	420	415	424	414	422	419	417	412	413	423	415	419	413	450	415	418	4759
12/06/2018	680	680	656	663	659	678	680	668	508	459	670	667	675	675	673	670	673	669	666	660	667	666	669	666	654	657	667	655	7685
13/06/2018	673	673	632	644	635	672	640	661	674	609	665	662	672	665	675	663	672	669	661	652	661	669	661	666	654	657	663	659	7568
14/06/2018	689	689	685	685	686	688	691	677	692	625	682	680	690	684	694	681	689	688	679	668	679	686	678	683	670	674	679	681	7918
15/06/2018	683	684	679	679	680	683	686	671	685	632	672	671	680	675	684	672	679	678	672	660	671	678	670	674	662	666	670	674	7844
16/06/2018	679	678	674	675	675	680	682	668	683	662	672	671	680	675	684	672	679	678	672	660	671	678	670	674	662	666	670	674	7844
17/06/2018	672	672	668	668	669	673	675	660	675	655	666	665	673	668	677	667	671	673	664	655	664	672	664	668	656	659	665	667	7865
18/06/2018	670	671	600	621	605	668	671	660	670	652	660	660	666	664	670	662	665	668	660	651	659	10	660	664	653	656	664	633	7791
19/06/2018	666	667	628	639	631	669	670	657	670	650	660	661	666	664	671	662	665	668	659	650	659	668	658	661	651	654	660	659	7770
20/06/2018	635	637	634	635	635	637	639	629	638	623	629	627	633	631	638	629	631	634	629	620	626	634	625	629	618	620	627	630	7325
21/06/2018	623	623	620	622	621	626	627	616	626	610	623	598	620	622	621	557	578	562	568	557	561	564	568	629	626	627	616	604	7208



22/06/2018	640	641	637	639	639	642	643	634	644	627	633	635	642	639	646	636	638	642	635	624	633	642	632	635	623	627	633	636	7420
23/06/2018	645	644	640	641	642	645	646	638	647	631	635	636	642	640	647	638	639	643	637	626	635	643	634	641	632	634	638	639	7484
24/06/2018	630	630	625	629	630	633	633	625	634	620	623	623	630	626	633	624	644	629	447	620	625	630	628	631	626	622	624	621	7325
25/06/2018	500	501	469	481	474	502	496	497	505	495	495	494	500	495	506	493	516	498	493	486	496	498	496	497	493	492	490	495	5639
26/06/2018	649	650	623	636	632	657	658	647	658	642	649	647	654	650	658	648	671	653	646	637	649	651	650	651	645	643	644	648	7462
27/06/2018	672	672	640	625	608	677	677	667	677	661	667	665	672	669	677	667	691	672	665	657	670	671	670	672	665	662	663	665	7727
28/06/2018	383	384	341	358	345	380	378	385	386	382	378	379	382	352	384	378	392	382	378	373	380	384	383	384	383	379	378	377	4335
29/06/2018	628	627	621	627	627	633	632	623	631	619	620	620	625	592	631	621	643	627	619	614	623	628	624	627	622	620	619	624	7208
30/06/2018	375	375	371	377	379	378	377	378	384	375	370	374	383	376	386	303	397	377	376	364	378	377	380	377	376	371	369	374	4373
01/07/2018	505	505	501	507	509	508	507	508	514	505	500	504	513	506	516	433	527	507	506	494	508	507	510	507	506	501	499	504	5607
02/07/2018	447	446	435	443	443	447	448	438	451	432	439	441	450	443	455	442	468	448	443	440	446	450	449	450	446	440	442	445	4915
03/07/2018	665	665	642	542	641	674	674	663	674	657	663	658	670	669	676	665	688	670	662	637	668	670	669	669	664	659	663	660	7780
04/07/2018	673	674	656	666	663	682	682	670	681	665	671	670	677	676	682	672	698	679	671	663	676	678	677	678	671	666	669	674	7738
05/07/2018	662	663	656	663	665	672	672	661	672	655	660	661	668	667	673	663	687	668	662	660	666	668	667	667	661	657	659	665	7727
06/07/2018	643	643	593	600	599	653	653	641	653	636	643	644	650	649	656	645	668	650	643	637	648	651	650	650	644	639	643	642	7738
07/07/2018	643	643	639	597	647	653	655	642	655	637	644	646	652	650	656	645	670	651	644	637	648	651	651	650	644	639	643	646	7685
08/07/2018	640	639	635	594	645	649	650	638	649	633	640	641	646	645	651	642	665	647	639	634	645	647	646	646	640	636	639	642	7632
09/07/2018	643	643	638	597	647	653	653	641	653	636	643	644	650	650	656	645	669	650	644	637	648	651	650	650	645	640	643	645	7685
10/07/2018	656	657	639	611	648	669	668	658	665	654	655	655	662	660	667	656	681	663	656	648	661	664	664	663	658	652	655	657	7600
11/07/2018	550	549	520	534	528	564	563	552	563	551	553	554	559	557	566	554	578	559	554	545	558	558	559	555	552	547	549	553	6371
12/07/2018	468	468	465	473	473	477	475	471	478	470	468	469	473	472	479	468	489	473	468	464	472	476	474	473	471	467	467	472	5342
13/07/2018	598	598	595	602	602	609	609	601	608	596	598	597	602	601	608	598	619	603	595	590	600	604	601	602	598	592	591	601	6922
14/07/2018	616	616	610	621	622	632	631	622	628	619	620	618	626	623	632	618	646	625	618	610	623	625	625	623	620	614	615	622	7044
15/07/2018	600	601	598	607	608	615	615	608	620	603	605	609	620	612	627	608	639	615	612	601	616	615	617	608	609	598	602	611	6832
16/07/2018	648	650	644	652	655	662	663	653	662	647	652	653	659	658	664	653	677	659	652	645	656	660	659	658	653	647	650	655	7409
17/07/2018	646	647	642	651	651	659	659	647	659	642	649	649	656	654	661	651	674	656	648	642	654	657	656	654	650	644	649	652	7505
18/07/2018	645	647	641	650	653	660	661	649	660	645	649	650	656	655	662	651	675	656	650	643	654	657	656	655	651	644	648	653	7490
19/07/2018	653	655	630	629	537	670	670	658	668	654	658	658	665	664	670	659	684	665	658	650	662	665	664	664	659	652	656	655	7791
20/07/2018	643	645	639	649	651	661	660	649	660	644	649	650	657	655	662	651	676	656	650	642	654	656	657	654	650	643	647	652	7674

21/07/2018	643	645	636	648	650	660	662	649	659	645	650	650	656	655	662	651	676	657	650	642	655	657	656	653	650	643	648	652	7564
22/07/2018	638	639	627	638	640	657	656	645	655	641	645	645	652	651	657	646	670	651	645	636	649	651	651	649	645	638	642	647	7443
23/07/2018	635	636	628	640	642	651	651	641	650	637	639	640	646	645	651	642	665	647	640	443	646	294	646	645	642	634	638	623	7416
24/07/2018	630	630	613	626	625	646	646	635	644	631	634	635	641	640	646	636	661	642	635	628	640	643	641	640	635	631	633	637	7484
25/07/2018	637	639	631	643	645	655	655	644	653	640	643	644	651	649	655	645	669	651	649	648	649	651	651	648	646	637	641	647	7534
26/07/2018	591	591	585	596	597	606	604	594	603	592	592	595	601	599	608	595	621	601	598	594	601	603	601	600	597	592	594	598	7082
27/07/2018	627	629	622	635	638	645	646	635	644	631	634	635	641	641	646	637	662	643	636	628	641	644	644	641	636	628	632	638	7473
28/07/2018	643	644	637	649	651	662	663	650	660	645	651	651	657	657	661	654	676	658	652	643	656	657	658	655	653	644	650	653	7613
29/07/2018	637	640	601	621	615	657	657	647	654	643	646	646	653	651	658	646	673	654	648	638	652	654	655	651	648	639	643	645	7521
30/07/2018	628	631	622	636	639	648	648	637	647	633	636	638	644	644	649	639	663	644	641	639	642	645	645	642	639	631	636	640	7503
31/07/2018	614	617	609	621	637	632	633	622	632	617	622	626	631	630	635	627	648	635	624	618	629	633	631	629	625	649	623	628	7440
01/08/2018	579	580	574	585	606	589	588	599	587	579	577	582	583	586	587	584	602	611	582	579	587	594	592	591	589	618	589	589	7187
02/08/2018	586	588	582	595	626	605	604	622	604	594	592	597	600	601	603	598	615	629	594	590	600	605	602	599	599	628	597	602	6964
03/08/2018	563	565	558	573	601	585	583	597	584	572	572	578	581	582	586	577	597	608	576	572	580	584	583	580	578	602	577	581	7010
04/08/2018	533	532	527	543	571	555	553	566	555	545	544	548	552	552	555	549	568	577	548	540	552	556	554	549	552	574	545	552	6612
05/08/2018	575	577	570	586	614	600	598	608	599	587	589	592	598	597	601	592	641	612	598	582	595	597	596	592	592	616	589	596	7160
06/08/2018	556	557	550	566	594	581	578	589	578	568	567	571	576	576	579	572	591	599	570	565	574	578	577	572	573	595	569	575	7061
07/08/2018	543	543	534	546	565	567	564	580	567	557	555	559	563	563	566	559	574	578	559	551	563	565	563	559	561	582	555	561	6772
08/08/2018	580	580	569	590	618	607	604	619	604	594	592	596	602	600	606	596	619	626	598	589	601	603	602	597	599	622	592	600	6964
09/08/2018	607	610	599	618	648	633	631	643	631	617	619	624	630	629	634	625	646	654	624	618	627	631	628	625	624	651	621	628	7367
10/08/2018	609	612	599	618	649	633	633	644	632	617	619	625	629	631	633	627	647	656	625	618	629	631	631	626	626	651	623	629	7462
11/08/2018	566	568	558	577	605	588	588	602	589	578	577	582	587	586	589	583	602	610	581	574	585	589	587	584	584	607	580	585	6964
12/08/2018	577	578	568	580	600	603	600	612	601	588	589	595	599	599	604	595	616	623	594	587	597	599	598	595	596	619	591	596	7102
13/08/2018	599	604	591	605	626	628	627	637	625	613	615	619	624	624	627	619	641	647	618	609	622	624	623	619	619	642	614	621	7420
14/08/2018	600	603	592	612	642	628	626	637	626	613	614	618	623	623	627	619	641	647	619	609	621	623	621	618	618	643	613	621	7282
15/08/2018	585	588	577	589	608	611	608	620	609	597	596	602	608	605	613	601	626	629	602	592	605	606	604	600	600	624	594	604	7017
16/08/2018	537	538	512	512	501	559	557	569	560	550	546	552	556	555	562	551	574	576	552	543	554	556	554	550	552	573	544	550	6413
17/08/2018	551	555	546	565	592	579	577	589	577	566	566	570	575	575	578	571	591	597	570	563	572	577	574	572	571	593	568	573	6805
18/08/2018	578	581	570	589	618	602	601	616	602	590	590	596	599	600	603	597	615	624	595	588	598	602	600	596	598	619	594	599	7049

19/08/2018	574	579	564	575	594	599	599	615	599	588	587	594	596	598	599	594	613	621	593	586	595	600	598	594	596	618	592	595	7017
20/08/2018	543	543	498	506	499	539	539	539	535	529	527	529	528	531	532	529	544	541	526	524	529	538	531	529	533	542	534	530	6411
21/08/2018	660	665	615	625	618	657	658	654	652	641	644	646	645	651	650	648	666	659	645	641	647	657	650	659	652	659	652	649	7717
22/08/2018	630	633	610	615	615	633	633	625	628	616	618	621	622	627	626	620	640	634	620	616	622	632	625	632	627	632	626	625	7013
23/08/2018	600	605	561	571	564	600	601	595	598	587	588	592	592	597	596	594	610	605	591	587	593	602	595	603	598	603	596	593	6619
24/08/2018	628	631	622	627	633	631	631	625	625	617	618	618	620	625	623	621	639	631	620	615	621	630	623	630	626	629	623	625	7185
25/08/2018	626	629	620	625	630	629	628	623	625	614	615	617	618	622	622	619	637	630	617	611	618	628	620	629	624	627	619	623	6935
26/08/2018	645	651	639	645	652	650	650	642	644	634	636	637	638	642	643	638	656	647	637	632	638	648	639	648	643	648	639	643	7706
27/08/2018	306	306	298	302	301	297	295	309	303	301	295	298	297	301	300	298	308	303	298	295	299	304	303	277	307	306	301	300	3487
28/08/2018	618	622	572	583	572	620	620	616	616	607	606	608	607	612	613	610	627	620	607	602	607	619	608	619	614	619	609	609	7282
29/08/2018	642	645	634	640	646	645	643	639	640	629	628	632	635	637	640	633	656	645	633	626	632	644	634	643	638	645	633	638	7505
30/08/2018	621	626	606	614	614	627	625	622	622	611	610	613	614	617	620	614	634	624	612	607	611	623	613	625	620	624	615	618	7346
31/08/2018	623	627	617	622	628	623	623	622	618	609	607	611	610	616	615	614	630	624	610	607	610	624	613	624	620	624	617	618	7237
01/09/2018	615	619	609	615	621	615	615	614	611	603	600	604	603	609	607	606	622	617	604	600	603	617	605	616	613	617	609	611	7206
02/09/2018	566	569	562	566	571	564	563	565	562	555	551	555	554	559	559	557	573	567	555	551	553	566	556	567	564	567	559	561	6777
03/09/2018	582	583	575	581	585	581	577	581	574	574	561	566	566	569	573	566	587	577	567	440	567	579	569	579	577	581	568	570	6699
04/09/2018	512	513	507	512	516	515	513	515	515	508	501	508	506	511	512	508	527	518	509	501	508	514	509	512	512	512	502	511	5872
05/09/2018	406	406	399	404	409	402	401	404	401	395	390	394	392	398	399	395	412	405	396	390	394	405	397	407	403	408	397	400	4820
06/09/2018	619	625	602	611	609	627	625	625	617	615	608	610	609	615	615	613	631	623	610	606	609	623	611	622	620	621	611	616	7335
07/09/2018	548	549	545	549	554	552	550	171	547	543	536	538	538	540	544	539	555	549	536	532	533	548	536	547	542	549	536	530	6091
08/09/2018	298	297	297	299	301	292	290	303	294	297	286	290	289	291	292	289	300	294	289	284	287	295	291	297	296	298	290	294	3540
09/09/2018	444	445	439	442	446	443	442	449	438	439	431	434	433	435	438	434	448	443	430	427	432	443	436	443	441	445	440	439	5056
10/09/2018	646	651	640	646	653	652	652	649	641	637	632	635	630	641	636	641	653	652	636	632	635	649	636	648	645	649	640	643	7473
11/09/2018	561	564	556	560	565	563	562	565	554	555	546	550	540	554	547	553	564	563	552	547	550	559	551	562	560	562	553	556	6551
12/09/2018	611	613	605	611	616	616	614	608	606	600	596	602	593	607	601	606	620	616	603	599	601	613	602	613	612	611	603	607	7282
13/09/2018	549	549	540	545	549	549	547	544	538	537	529	535	527	538	536	538	552	547	536	531	535	546	535	548	545	549	537	541	6381
14/09/2018	510	510	507	511	513	508	504	511	506	507	497	505	498	506	502	505	514	512	505	500	502	509	504	511	513	511	507	507	5857
15/09/2018	624	628	621	625	627	632	632	624	629	616	619	594	623	620	628	619	640	626	615	607	611	623	612	625	622	622	618	622	7081
16/09/2018	657	663	653	657	661	663	665	658	660	648	651	648	653	651	659	648	670	656	645	637	644	654	643	655	653	652	649	654	7473

17/09/2018	594	599	594	594	597	599	599	601	589	593	587	580	584	582	587	580	598	588	586	575	575	587	576	591	587	589	586	589	6699
18/09/2018	619	624	617	621	624	631	630	621	626	615	618	615	621	617	626	615	637	621	612	602	609	618	608	619	618	616	611	619	7335
19/09/2018	618	624	617	619	623	628	628	620	625	615	618	614	619	616	624	614	636	621	611	602	607	103	606	619	617	616	612	599	7250
20/09/2018	611	617	609	613	616	619	619	609	617	602	607	607	611	609	616	607	628	614	605	595	602	614	603	615	613	611	606	611	7144
21/09/2018	622	630	622	626	630	635	635	626	630	620	622	620	623	621	629	620	641	627	618	608	611	630	615	627	624	621	616	624	7367
22/09/2018	630	637	588	587	582	638	637	630	631	621	624	623	625	625	630	624	642	632	620	612	617	634	620	632	629	628	624	623	7378
23/09/2018	631	640	629	633	638	640	640	633	635	625	627	625	626	627	632	627	644	633	623	614	619	637	623	635	632	630	626	631	7378
24/09/2018	619	628	618	574	627	629	629	622	625	613	616	616	617	618	623	616	635	624	614	605	609	627	614	625	622	619	614	618	7113
25/09/2018	615	627	616	574	627	632	631	620	625	615	618	617	618	619	624	618	636	626	622	611	610	624	613	625	622	619	615	619	7113
26/09/2018	585	593	587	544	594	595	594	593	591	585	581	583	581	583	588	583	599	590	578	572	574	593	580	591	588	587	583	585	6752
27/09/2018	544	553	542	547	552	551	551	546	545	538	537	535	535	538	542	536	554	544	550	533	529	550	535	549	545	545	538	543	6080
28/09/2018	606	615	607	613	617	621	622	618	613	608	607	605	604	607	611	604	622	612	602	592	597	616	602	614	614	607	603	610	7049
29/09/2018	606	616	607	614	617	620	619	614	613	606	605	605	604	608	611	607	624	613	604	595	597	618	603	615	611	609	602	610	7102
30/09/2018	579	586	578	585	588	594	593	584	586	579	580	578	577	580	583	579	595	586	577	566	570	589	574	587	584	580	577	582	6837
01/10/2018	553	562	528	540	535	568	565	559	561	553	554	552	552	555	558	554	570	561	552	542	545	519	550	562	559	557	552	553	6572
02/10/2018	635	647	635	645	648	651	651	643	643	636	635	635	634	636	641	637	654	644	603	632	626	603	632	645	643	639	633	637	7399
03/10/2018	623	634	623	631	634	637	636	631	630	621	619	620	617	623	625	622	638	630	619	610	613	635	618	632	630	627	619	626	7197
04/10/2018	611	621	563	577	564	626	624	620	618	611	607	610	605	612	613	612	578	620	610	599	603	624	612	622	620	615	608	608	7113
05/10/2018	618	628	618	627	629	632	629	625	621	616	611	614	606	617	615	617	625	624	615	609	610	630	624	627	626	621	616	620	7081
06/10/2018	605	617	608	617	620	625	623	618	616	610	605	607	602	610	560	611	624	618	607	602	602	622	616	619	618	613	606	611	7070
07/10/2018	585	592	575	585	585	601	598	590	592	584	583	585	579	587	540	587	602	594	585	578	579	596	591	592	590	588	574	586	6742
08/10/2018	605	616	607	619	621	625	623	616	615	610	605	607	601	610	558	610	623	617	623	610	603	623	616	620	618	612	604	612	6975
09/10/2018	505	514	505	516	518	523	519	516	513	509	503	505	497	508	458	507	521	515	506	499	500	520	516	517	517	483	503	508	5615
10/10/2018	342	343	313	322	313	342	340	344	343	342	333	339	332	340	338	339	348	342	341	333	337	344	343	342	344	340	333	337	3731
11/10/2018	279	279	276	278	280	280	278	281	279	278	275	275	272	274	274	273	281	279	272	270	272	278	276	276	278	274	274	276	3180
12/10/2018	303	303	302	305	304	304	301	306	301	302	294	295	293	295	299	293	306	299	292	290	290	304	297	302	300	300	293	299	3317
13/10/2018	590	598	593	601	602	609	609	601	603	595	596	591	592	592	598	592	608	599	590	581	583	602	597	600	599	592	588	596	6879
14/10/2018	564	572	565	576	576	581	580	574	574	568	567	563	564	550	571	562	582	568	565	554	560	576	572	577	578	570	552	569	6233
15/10/2018	101	101	99	101	100	93	92	103	96	101	95	96	97	97	97	93	100	96	83	92	93	99	99	88	102	99	95	97	1084

16/10/2018	332	337	334	336	336	326	325	330	330	323	318	324	325	326	330	323	340	296	325	316	322	332	329	331	332	330	318	327	3495
17/10/2018	608	618	611	624	624	633	632	624	625	619	620	615	618	619	622	614	633	620	612	603	607	626	619	622	622	614	606	619	7007
18/10/2018	124	125	109	112	110	118	117	125	123	123	117	119	122	120	122	116	126	119	120	118	121	122	123	123	124	123	120	120	1314
19/10/2018	635	646	636	649	649	653	654	650	646	642	640	635	636	639	640	635	652	642	633	625	628	650	642	646	647	640	634	642	7038
20/10/2018	81	82	80	82	82	77	75	83	83	81	76	78	80	78	80	76	84	77	78	77	78	80	80	79	81	81	77	79	843
21/10/2018	349	353	338	340	340	353	352	353	352	350	346	346	348	347	353	346	359	349	344	340	342	352	347	349	350	347	338	348	3890
22/10/2018	562	572	565	575	574	580	579	576	575	571	568	565	565	568	569	563	580	570	562	557	556	577	569	573	574	564	563	569	6243
23/10/2018	140	143	141	147	146	146	145	149	147	146	141	142	142	144	139	151	143	124	134	135	147	144	145	149	111	143	142	1537	
24/10/2018	561	570	532	548	539	581	580	578	575	573	569	566	564	569	570	564	579	571	562	557	556	577	569	572	575	517	561	564	6434
25/10/2018	455	464	459	468	467	473	472	472	467	467	461	459	458	462	461	457	471	463	445	441	449	469	463	467	469	459	463	462	5370
26/10/2018	58	59	57	58	58	53	52	61	58	60	55	56	58	57	57	54	60	56	58	56	56	59	59	57	59	57	55	57	700
27/10/2018	472	478	475	483	481	480	476	478	473	473	465	466	469	468	474	464	483	472	466	464	461	481	473	478	480	474	463	473	5268
28/10/2018	529	538	497	506	497	546	545	545	541	540	533	535	531	538	538	532	549	538	533	525	525	547	540	543	547	536	532	534	5745
29/10/2018	615	627	617	632	630	650	647	644	635	641	633	628	623	632	630	625	641	634	624	614	612	638	629	635	639	625	622	630	6805
30/10/2018	107	102	107	110	109	105	103	110	109	107	106	106	106	106	107	105	111	107	105	105	105	108	108	107	109	109	104	107	1177
31/10/2018	78	78	80	86	85	83	82	94	81	92	82	80	74	81	75	75	80	79	74	73	71	82	79	83	87	78	84	81	890
01/11/2018	572	584	581	594	594	607	605	604	593	602	595	588	583	593	585	586	597	592	596	586	571	596	586	590	595	581	583	590	6251
02/11/2018	203	202	202	204	203	198	196	205	200	204	197	198	196	199	198	195	203	199	195	193	194	201	199	203	205	202	200	200	2365
03/11/2018	372	376	376	381	380	381	379	388	378	385	374	374	367	376	374	370	380	374	370	364	361	378	372	376	382	370	367	375	4155
04/11/2018	159	157	139	145	141	155	154	158	170	157	156	166	170	164	171	159	173	161	161	158	160	163	162	162	163	162	160	159	1791
05/11/2018	453	462	460	470	469	474	471	471	466	467	463	463	458	466	459	461	470	466	459	453	453	471	464	467	474	461	462	464	5491
06/11/2018	428	438	438	451	450	462	461	463	448	461	451	447	436	452	442	444	450	450	438	429	424	449	440	446	453	439	443	446	4893
07/11/2018	186	185	170	172	168	187	185	194	187	193	185	185	183	186	186	181	190	182	183	177	178	184	181	185	188	184	179	183	2088
08/11/2018	84	85	82	85	86	82	82	88	85	88	83	84	84	85	85	82	89	71	84	83	83	84	85	83	86	84	82	84	1007
09/11/2018	431	432	449	459	457	467	464	474	453	472	458	431	438	456	443	450	454	455	444	440	430	457	448	456	464	451	459	452	5247
10/11/2018	140	141	139	142	141	134	132	142	138	140	133	135	135	134	136	130	139	133	133	132	133	139	136	139	139	139	136	137	1520
11/11/2018	298	298	298	299	299	299	297	299	296	298	292	293	290	297	294	293	298	297	290	292	285	302	294	301	303	299	293	296	3350
12/11/2018	52	53	52	53	52	47	46	56	51	55	48	48	50	49	49	45	54	48	48	47	46	51	50	50	52	49	48	50	572
13/11/2018	418	422	422	421	418	432	430	434	423	430	422	420	414	391	419	418	428	422	416	410	407	425	418	422	428	418	417	420	4569

14/11/2018	423	429	399	434	433	436	435	439	432	437	428	426	417	429	423	424	356	429	427	419	413	436	429	431	438	425	428	425	4700
15/11/2018	331	337	301	337	337	338	338	337	338	335	331	332	336	334	337	331	343	335	333	330	330	340	336	337	339	334	335	334	3763
16/11/2018	351	412	417	422	422	433	430	438	415	437	422	419	397	422	405	416	416	420	407	404	392	422	411	417	428	410	421	415	4665
17/11/2018	216	223	229	233	232	235	233	240	226	238	228	225	212	229	214	223	224	228	218	218	207	233	224	227	236	223	233	226	2649
18/11/2018	52	52	51	54	53	50	51	59	50	60	52	52	49	53	49	50	51	52	50	48	49	50	51	52	55	50	52	52	625
19/11/2018	306	306	293	294	291	308	305	313	301	313	303	302	299	304	299	301	305	304	301	300	298	307	304	300	309	304	304	303	3721
20/11/2018	226	226	226	227	228	228	225	233	221	233	223	222	219	224	219	221	225	224	221	220	218	227	224	220	229	224	224	224	2741
21/11/2018	273	277	262	250	256	278	277	279	276	276	272	272	273	274	274	269	281	274	270	268	269	278	275	275	278	272	272	272	3032
22/11/2018	30	32	30	33	33	27	26	34	32	32	26	29	30	29	29	25	32	27	29	28	29	31	31	30	32	32	28	30	345
23/11/2018	393	402	402	409	409	423	419	420	409	420	405	410	394	412	404	403	413	411	402	394	389	408	397	402	408	397	400	406	4993
24/11/2018	287	292	297	299	298	304	305	308	296	308	298	295	279	297	287	290	295	294	285	282	274	298	289	294	300	290	297	294	3606
25/11/2018	162	163	163	164	162	160	158	166	161	164	157	157	159	158	159	153	165	156	155	153	155	162	160	162	165	160	158	160	1923
26/11/2018	428	433	443	449	448	465	463	474	441	475	455	453	413	456	427	448	439	451	433	431	413	447	434	442	456	434	454	445	5184
27/11/2018	448	454	433	432	422	475	473	483	457	449	463	462	434	464	449	460	459	462	452	447	435	463	450	458	468	451	461	454	5542
28/11/2018	485	491	505	511	512	529	528	545	500	507	519	515	460	518	478	509	493	512	491	491	466	508	489	502	517	492	520	503	6034
29/11/2018	247	253	263	267	267	278	277	295	257	266	271	268	230	271	237	262	250	268	247	251	232	267	252	260	273	254	279	261	3090
30/11/2018	461	464	478	486	487	510	508	528	475	493	497	496	435	499	455	489	470	491	469	467	442	482	464	477	495	467	499	481	5782
01/12/2018	439	446	460	464	464	479	479	497	455	462	470	469	415	472	434	462	447	465	446	447	421	463	444	457	470	447	474	457	4867
02/12/2018	350	352	365	368	368	382	381	402	359	376	376	375	326	377	340	368	353	372	351	352	329	366	350	362	378	353	379	363	4207
03/12/2018	402	404	420	424	424	437	437	459	415	427	429	429	374	431	393	422	406	425	404	407	380	422	404	416	431	407	436	417	4591
04/12/2018	429	431	447	452	453	475	473	496	440	463	465	465	397	467	419	458	434	460	435	434	408	449	430	444	462	434	469	448	4858
05/12/2018	425	424	441	447	447	471	470	491	436	386	458	456	392	463	415	453	429	455	432	431	403	444	425	439	456	428	464	440	4858
06/12/2018	431	432	449	455	456	480	479	502	444	501	469	469	463	471	421	463	435	464	437	438	409	452	431	446	466	436	474	455	4975
07/12/2018	432	431	449	456	457	482	480	505	443	505	471	471	463	474	420	463	435	464	439	406	407	451	429	447	465	435	474	454	4925
08/12/2018	363	366	377	382	382	396	396	410	374	411	388	390	382	391	356	382	368	387	364	367	346	381	366	376	390	369	397	380	4418
09/12/2018	432	431	449	454	456	479	477	503	442	503	468	469	462	471	417	462	432	463	437	436	406	451	428	446	465	434	475	454	4825
10/12/2018	426	428	446	452	453	475	474	499	438	497	463	465	457	467	412	457	428	459	433	434	401	448	425	442	461	432	473	450	4767
11/12/2018	39	42	29	34	29	45	45	56	45	55	43	45	40	41	35	40	42	43	39	39	29	48	43	45	53	43	47	42	466
12/12/2018	184	191	194	202	201	200	201	206	201	204	194	198	191	200	187	191	198	193	194	193	181	206	196	199	208	194	202	197	2173

13/12/2018	382	388	393	399	399	413	411	423	392	420	402	402	398	403	381	398	394	400	391	379	369	398	384	394	404	387	399	396	4453
14/12/2018	242	242	249	254	255	272	269	277	249	276	260	258	256	260	240	256	252	257	246	238	225	251	239	248	257	241	225	252	2777
15/12/2018	403	404	420	426	426	448	447	468	414	470	438	438	431	439	390	431	406	431	407	407	376	421	399	416	435	405	0	407	4580
16/12/2018	59	57	56	58	58	58	57	65	58	65	60	60	58	60	58	58	59	60	56	56	56	57	57	56	59	56	0	56	615
17/12/2018	363	363	371	365	361	393	390	404	373	403	383	381	379	381	364	379	374	378	368	362	350	374	361	368	380	361	248	370	4007
18/12/2018	301	302	307	309	308	316	314	322	304	324	310	308	304	310	297	304	305	308	296	293	286	307	299	305	313	300	313	306	3307
19/12/2018	374	379	372	366	358	400	400	414	385	415	392	395	386	396	366	386	381	391	377	378	356	394	378	388	401	381	404	386	4140
20/12/2018	410	410	430	432	432	453	453	480	420	478	442	443	435	445	393	435	410	436	414	415	380	429	404	423	441	412	448	430	4611
21/12/2018	400	398	413	420	420	445	444	471	406	475	436	435	427	436	380	427	397	427	399	399	366	413	391	409	430	397	441	419	4524
22/12/2018	419	420	437	440	442	458	458	479	428	480	449	448	441	449	401	441	417	441	418	422	387	437	412	433	449	421	458	436	4929
23/12/2018	398	397	426	419	417	443	442	468	406	469	432	431	423	433	378	423	396	424	401	401	410	415	389	410	430	398	439	419	4552
24/12/2018	280	279	289	290	289	299	298	314	282	317	294	295	287	296	269	287	279	293	273	275	259	287	275	286	298	279	303	288	3130
25/12/2018	302	301	310	313	312	321	319	334	307	333	314	315	286	316	296	245	306	312	310	299	283	310	299	307	319	300	315	307	3307
26/12/2018	340	341	356	320	364	383	382	406	352	407	372	374	367	375	327	367	344	368	345	346	314	360	337	356	373	343	380	359	4087
27/12/2018	355	356	371	332	379	398	397	421	367	422	387	389	382	390	342	382	359	383	360	361	329	375	352	371	388	358	395	374	4198
28/12/2018	403	404	418	426	428	444	442	465	412	466	432	434	428	437	388	428	405	430	407	409	377	424	400	419	437	407	442	423	4656
29/12/2018	395	397	409	418	419	433	431	453	407	453	422	424	417	424	385	417	401	418	400	400	373	415	394	410	426	400	431	414	4580
30/12/2018	422	424	437	447	449	470	469	496	434	495	459	459	453	462	408	453	426	453	430	428	310	442	420	438	456	426	468	442	4903
31/12/2018	435	435	449	460	462	486	484	511	446	511	473	475	467	476	420	467	438	469	443	441	408	454	431	450	470	438	481	459	5070

Tabla 0–10 Tabla producción y radiación diaria instalaciones de estructura fija

	<b>Producción promedia Instalaciones Fijas (kWh)</b>	<b>Radiación Instalaciones fijas (W/m2)</b>	<b>Producción promedia Instalaciones Seguidor (kWh)</b>	<b>Radiación Instalaciones Seguidor (W/m2)</b>	<b>AP</b>	<b>AI</b>
01/01/2018	440	5136	491	5602	51	466
02/01/2018	444	5205	488	5669	43	464
03/01/2018	316	3650	336	3917	21	267
04/01/2018	56	641	74	823	18	182
05/01/2018	100	1119	118	1313	18	194
06/01/2018	437	5018	439	5428	2	410
07/01/2018	151	1781	170	1922	19	141
08/01/2018	256	2915	321	3604	65	689
09/01/2018	50	594	122	1352	72	758
10/01/2018	253	2820	272	3126	19	306
11/01/2018	434	4961	497	5677	62	716
12/01/2018	422	4918	451	5035	29	117
13/01/2018	114	1389	192	2067	78	678
14/01/2018	262	2989	313	3625	51	636
15/01/2018	518	6063	580	6435	62	372
16/01/2018	498	5862	533	6077	35	216
17/01/2018	514	6000	543	6300	29	300
18/01/2018	423	4834	443	5041	20	208
19/01/2018	489	5501	539	6098	51	597
20/01/2018	461	5258	513	5812	53	555
21/01/2018	505	5571	565	6366	60	794
22/01/2018	528	6053	557	6519	29	466
23/01/2018	523	6010	585	6653	61	642
24/01/2018	417	4970	493	5928	76	958
25/01/2018	205	2215	206	2497	1	282
26/01/2018	498	5650	500	6052	2	402
27/01/2018	570	6296	588	6817	18	521
28/01/2018	388	4289	392	4399	4	110
29/01/2018	180	2207	209	2510	29	303
30/01/2018	165	1986	177	2121	12	135
31/01/2018	405	4780	448	5207	43	427
01/02/2018	414	5087	524	6095	110	1008
02/02/2018	605	6752	606	7223	1	470
03/02/2018	595	6572	595	7229	1	657
04/02/2018	133	1580	139	1810	6	230
05/02/2018	409	4984	486	5748	77	764
06/02/2018	368	4102	522	6943	154	2841
07/02/2018	552	6137	651	7321	99	1183
08/02/2018	620	6773	702	7953	82	1180
09/02/2018	300	3233	307	3525	7	292
10/02/2018	601	6731	666	7674	65	943
11/02/2018	553	6137	630	7156	76	1019
12/02/2018	428	4971	442	5139	15	167



13/02/2018	625	6848	693	7698	68	851
14/02/2018	393	4182	478	5225	84	1044
15/02/2018	612	6710	694	7998	82	1288
16/02/2018	566	6161	683	7887	118	1726
17/02/2018	302	3350	364	4072	62	723
18/02/2018	458	5071	473	5712	14	641
19/02/2018	568	6286	587	6921	18	635
20/02/2018	636	7123	726	8487	90	1364
21/02/2018	667	7399	710	8538	43	1139
22/02/2018	681	7515	754	8538	72	1023
23/02/2018	686	7590	777	8752	90	1162
24/02/2018	628	7123	690	7834	62	711
25/02/2018	301	3388	382	4500	81	1112
26/02/2018	309	3645	379	4500	70	854
27/02/2018	295	3389	351	3967	55	578
28/02/2018	71	772	84	912	13	140
01/03/2018	353	3911	382	4245	29	334
02/03/2018	73	833	89	981	16	147
03/03/2018	94	1048	111	1203	17	155
04/03/2018	218	2454	392	4413	174	1959
05/03/2018	501	5506	532	6020	31	514
06/03/2018	160	1804	181	2035	21	231
07/03/2018	490	5265	510	5709	19	444
08/03/2018	257	2788	258	2987	1	199
09/03/2018	87	929	88	1054	1	125
10/03/2018	334	3731	389	4492	55	761
11/03/2018	380	4060	483	5508	102	1449
12/03/2018	544	5842	625	6848	81	1006
13/03/2018	329	3522	349	3752	20	229
14/03/2018	94	1039	98	1100	4	61
15/03/2018	429	4880	485	5539	56	659
16/03/2018	539	6063	572	6377	32	313
17/03/2018	103	1155	132	1481	29	326
18/03/2018	335	3668	514	5943	180	2275
19/03/2018	225	2491	285	3227	60	736
20/03/2018	660	7028	689	7421	29	393
21/03/2018	770	8236	890	9934	120	1698
22/03/2018	752	7950	876	9738	124	1788
23/03/2018	97	1113	116	1367	19	254
24/03/2018	611	6657	614	6757	3	100
25/03/2018	360	4007	488	5524	128	1517
26/03/2018	715	7950	845	9883	130	1933
27/03/2018	717	8014	822	9915	105	1901
28/03/2018	704	7982	817	9934	113	1952
29/03/2018	587	6795	731	8403	144	1609
30/03/2018	501	5650	576	6413	75	763
31/03/2018	642	7462	826	9445	184	1983
01/04/2018	613	6954	684	7969	71	1016

02/04/2018	501	5660	587	6613	87	953
03/04/2018	545	5713	557	6276	12	563
04/04/2018	628	7017	696	7957	68	940
05/04/2018	668	7462	691	8155	23	692
06/04/2018	561	6201	587	6404	26	203
07/04/2018	386	4083	407	4559	21	476
08/04/2018	477	5364	706	7924	229	2561
09/04/2018	543	5819	591	6371	48	551
10/04/2018	157	1707	188	2139	31	433
11/04/2018	678	7346	780	8831	101	1485
12/04/2018	137	1526	149	1756	11	230
13/04/2018	361	3843	377	4171	16	329
14/04/2018	734	8183	820	9452	86	1268
15/04/2018	300	3169	334	3604	34	435
16/04/2018	704	7770	847	9833	143	2063
17/04/2018	738	8194	895	10477	157	2283
18/04/2018	742	8236	914	10734	172	2498
19/04/2018	743	8162	879	10100	136	1938
20/04/2018	628	6901	648	7564	20	664
21/04/2018	348	3774	374	4282	25	509
22/04/2018	578	6551	651	7658	73	1107
23/04/2018	601	6816	630	7656	30	840
24/04/2018	571	6561	730	8476	159	1914
25/04/2018	528	5978	585	6856	57	877
26/04/2018	527	6021	593	6856	66	835
27/04/2018	597	6773	774	9345	176	2572
28/04/2018	678	7462	766	8704	89	1242
29/04/2018	510	5777	581	6749	71	972
30/04/2018	491	5480	540	6125	50	644
01/05/2018	483	5523	662	7596	178	2073
02/05/2018	736	8279	809	9203	73	924
03/05/2018	655	7473	796	9536	141	2063
04/05/2018	541	5798	658	7481	117	1683
05/05/2018	717	8098	877	10729	160	2631
06/05/2018	597	6625	879	10518	283	3893
07/05/2018	691	7961	790	9409	99	1448
08/05/2018	468	5183	514	5727	46	543
09/05/2018	192	2152	262	2980	70	828
10/05/2018	648	7282	817	9460	169	2178
11/05/2018	634	7091	814	9495	180	2404
12/05/2018	636	7081	849	9805	213	2724
13/05/2018	758	8363	935	10797	176	2433
14/05/2018	725	8173	951	11124	225	2952
15/05/2018	732	8183	967	11277	235	3094
16/05/2018	725	8130	938	11155	213	3025
17/05/2018	715	8120	824	10252	109	2132
18/05/2018	466	5395	601	7016	135	1621
19/05/2018	655	7484	724	8225	69	742

20/05/2018	519	5724	542	5957	23	233
21/05/2018	555	6222	708	7963	152	1741
22/05/2018	559	6243	608	7207	49	963
23/05/2018	456	5046	476	5348	20	302
24/05/2018	197	2324	268	3046	71	723
25/05/2018	436	5077	612	7261	176	2184
26/05/2018	419	4600	453	4949	34	349
27/05/2018	491	5448	606	7046	115	1598
28/05/2018	591	6561	823	9373	232	2812
29/05/2018	576	6434	652	7261	76	827
30/05/2018	473	5279	551	6118	78	839
31/05/2018	688	7865	889	10530	201	2664
01/06/2018	671	7484	895	10588	224	3104
02/06/2018	591	6720	867	9945	277	3224
03/06/2018	694	7833	910	10475	216	2641
04/06/2018	589	6604	858	9236	269	2632
05/06/2018	380	4229	636	6828	256	2599
06/06/2018	405	4494	681	7411	276	2917
07/06/2018	613	6954	831	9056	219	2103
08/06/2018	224	2523	478	5147	253	2625
09/06/2018	564	6286	843	9434	279	3148
10/06/2018	614	7113	810	10209	196	3097
11/06/2018	418	4759	476	5371	58	612
12/06/2018	655	7685	873	9962	218	2277
13/06/2018	659	7568	905	10490	246	2922
14/06/2018	681	7918	923	10877	242	2959
15/06/2018	674	7844	943	10832	269	2988
16/06/2018	674	7844	942	10824	268	2980
17/06/2018	667	7865	917	11112	250	3247
18/06/2018	633	7791	844	10009	211	2218
19/06/2018	659	7770	916	10941	257	3172
20/06/2018	630	7325	749	8427	119	1102
21/06/2018	604	7208	746	8501	142	1293
22/06/2018	636	7420	854	10091	218	2671
23/06/2018	639	7484	870	10205	231	2721
24/06/2018	621	7325	770	9179	149	1855
25/06/2018	495	5639	660	7835	165	2196
26/06/2018	648	7462	841	9955	192	2493
27/06/2018	665	7727	914	11007	249	3280
28/06/2018	377	4335	573	6185	196	1850
29/06/2018	624	7208	906	10408	282	3200
30/06/2018	374	4373	479	5844	105	1471
01/07/2018	504	5607	563	6571	59	963
02/07/2018	445	4915	634	7418	188	2503
03/07/2018	660	7780	968	11184	308	3403
04/07/2018	674	7738	972	10947	298	3209
05/07/2018	665	7727	853	11013	188	3286
06/07/2018	642	7738	894	11211	252	3473

07/07/2018	646	7685	924	10796	278	3111
08/07/2018	642	7632	921	11029	279	3397
09/07/2018	645	7685	933	10912	288	3227
10/07/2018	657	7600	923	10680	265	3080
11/07/2018	553	6371	740	8492	187	2122
12/07/2018	472	5342	554	6142	82	800
13/07/2018	601	6922	790	8931	189	2009
14/07/2018	622	7044	831	9445	209	2401
15/07/2018	611	6832	876	9964	265	3132
16/07/2018	655	7409	947	10915	291	3506
17/07/2018	652	7505	931	10845	278	3340
18/07/2018	653	7490	938	10274	285	2784
19/07/2018	655	7791	927	10876	272	3085
20/07/2018	652	7674	938	10900	286	3226
21/07/2018	652	7564	931	10296	279	2731
22/07/2018	647	7443	877	10190	230	2746
23/07/2018	623	7416	908	10537	286	3120
24/07/2018	637	7484	889	10374	252	2891
25/07/2018	647	7534	924	10202	277	2667
26/07/2018	598	7082	799	9220	201	2138
27/07/2018	638	7473	901	10560	263	3087
28/07/2018	653	7613	954	11002	301	3389
29/07/2018	645	7521	922	10810	277	3289
30/07/2018	640	7503	922	10719	282	3216
31/07/2018	628	7440	891	10604	263	3164
01/08/2018	589	7187	768	8910	179	1724
02/08/2018	602	6964	735	8203	133	1239
03/08/2018	581	7010	777	9272	196	2262
04/08/2018	552	6612	731	8432	179	1820
05/08/2018	596	7160	788	9407	192	2246
06/08/2018	575	7061	794	9261	219	2201
07/08/2018	561	6772	720	8327	159	1555
08/08/2018	600	6964	842	10050	242	3086
09/08/2018	628	7367	888	10583	260	3216
10/08/2018	629	7462	886	10515	258	3053
11/08/2018	585	6964	831	9683	246	2719
12/08/2018	596	7102	814	9489	218	2387
13/08/2018	621	7420	873	10346	252	2926
14/08/2018	621	7282	909	10510	287	3228
15/08/2018	604	7017	805	9349	201	2332
16/08/2018	550	6413	630	7272	80	859
17/08/2018	573	6805	805	9445	232	2640
18/08/2018	599	7049	824	9711	225	2662
19/08/2018	595	7017	825	9634	230	2617
20/08/2018	530	6411	750	8706	220	2295
21/08/2018	649	7717	795	9432	146	1715
22/08/2018	625	7013	795	9432	170	2419
23/08/2018	593	6619	695	8057	102	1439

24/08/2018	625	7185	773	9091	147	1907
25/08/2018	623	6935	850	9584	227	2650
26/08/2018	643	7706	795	9584	152	1878
27/08/2018	300	3487	384	4367	84	880
28/08/2018	609	7282	781	9145	171	1863
29/08/2018	638	7505	734	8506	95	1001
30/08/2018	618	7346	742	8682	124	1337
31/08/2018	618	7237	757	8512	138	1275
01/09/2018	611	7206	736	8537	125	1331
02/09/2018	561	6777	721	8260	159	1483
03/09/2018	570	6699	626	7142	57	443
04/09/2018	511	5872	582	6773	71	901
05/09/2018	400	4820	515	5923	115	1104
06/09/2018	616	7335	719	8323	103	988
07/09/2018	530	6091	620	7007	90	916
08/09/2018	294	3540	419	4586	125	1046
09/09/2018	439	5056	503	5740	64	684
10/09/2018	643	7473	798	9155	155	1682
11/09/2018	556	6551	681	7940	125	1390
12/09/2018	607	7282	717	8452	110	1170
13/09/2018	541	6381	597	7071	56	690
14/09/2018	507	5857	577	6648	70	791
15/09/2018	622	7081	694	8207	72	1126
16/09/2018	654	7473	770	8955	116	1482
17/09/2018	589	6699	666	7830	77	1131
18/09/2018	619	7335	759	8673	140	1337
19/09/2018	599	7250	739	8588	140	1338
20/09/2018	611	7144	751	8510	140	1366
21/09/2018	624	7367	748	8771	124	1404
22/09/2018	623	7378	744	8771	121	1393
23/09/2018	631	7378	759	8911	128	1534
24/09/2018	618	7113	746	8779	127	1667
25/09/2018	619	7113	747	8396	128	1284
26/09/2018	585	6752	700	8184	115	1432
27/09/2018	543	6080	622	7183	79	1103
28/09/2018	610	7049	678	7781	69	732
29/09/2018	610	7102	727	8448	117	1346
30/09/2018	582	6837	718	8289	136	1452
01/10/2018	553	6572	588	6893	35	321
02/10/2018	637	7399	738	8671	101	1272
03/10/2018	626	7197	729	8496	103	1299
04/10/2018	608	7113	722	8516	115	1404
05/10/2018	620	7081	738	8615	118	1535
06/10/2018	611	7070	723	8391	112	1321
07/10/2018	586	6742	686	7998	100	1256
08/10/2018	612	6975	688	8071	76	1096
09/10/2018	508	5615	583	6358	75	743
10/10/2018	337	3731	486	5373	148	1642

11/10/2018	276	3180	326	3796	50	616
12/10/2018	299	3317	341	3871	42	554
13/10/2018	596	6879	685	7953	89	1073
14/10/2018	569	6233	767	8481	198	2248
15/10/2018	97	1084	128	1378	32	294
16/10/2018	327	3495	342	3728	15	233
17/10/2018	619	7007	709	8232	90	1225
18/10/2018	120	1314	137	1537	17	223
19/10/2018	642	7038	681	7562	39	524
20/10/2018	79	843	84	906	5	63
21/10/2018	348	3890	399	4652	51	762
22/10/2018	569	6243	602	7090	33	847
23/10/2018	142	1537	164	1795	22	258
24/10/2018	564	6434	614	7251	49	817
25/10/2018	462	5370	482	5629	20	259
26/10/2018	57	700	67	824	9	124
27/10/2018	473	5268	512	6029	39	760
28/10/2018	534	5745	616	7048	83	1303
29/10/2018	630	6805	702	7841	71	1036
30/10/2018	107	1177	235	2642	128	1465
31/10/2018	81	890	91	986	10	95
01/11/2018	590	6251	617	6595	26	344
02/11/2018	200	2365	224	2628	24	263
03/11/2018	375	4155	566	6578	191	2422
04/11/2018	159	1791	183	2013	23	222
05/11/2018	464	5491	556	6369	92	878
06/11/2018	446	4893	460	5426	15	533
07/11/2018	183	2088	211	2397	28	309
08/11/2018	84	1007	162	1885	79	878
09/11/2018	452	5247	584	6698	132	1451
10/11/2018	137	1520	152	1713	15	193
11/11/2018	296	3350	350	4119	54	769
12/11/2018	50	572	67	783	17	211
13/11/2018	420	4569	439	4934	19	365
14/11/2018	425	4700	469	5167	44	467
15/11/2018	334	3763	442	5123	107	1360
16/11/2018	415	4665	423	4863	7	198
17/11/2018	226	2649	270	3233	44	584
18/11/2018	52	625	79	1061	27	436
19/11/2018	303	3721	353	4116	50	395
20/11/2018	224	2741	249	3039	25	298
21/11/2018	272	3032	349	4134	76	1102
22/11/2018	30	345	42	482	12	137
23/11/2018	406	4993	443	5427	37	435
24/11/2018	294	3606	350	4187	56	581
25/11/2018	160	1923	185	2279	25	356
26/11/2018	445	5184	450	5294	5	109
27/11/2018	454	5542	491	5673	36	131

28/11/2018	503	6034	548	6337	45	303
29/11/2018	261	3090	271	3201	10	111
30/11/2018	481	5782	523	6252	42	470
01/12/2018	457	4867	503	5460	46	593
02/12/2018	363	4207	405	4525	41	318
03/12/2018	417	4591	430	4784	13	193
04/12/2018	448	4858	512	5509	64	651
05/12/2018	440	4858	488	5464	48	605
06/12/2018	455	4975	508	5730	53	755
07/12/2018	454	4925	512	5700	58	775
08/12/2018	380	4418	491	5531	111	1113
09/12/2018	454	4825	504	5531	51	706
10/12/2018	450	4767	477	5162	27	395
11/12/2018	42	466	59	703	17	237
12/12/2018	197	2173	239	2838	42	665
13/12/2018	396	4453	478	5215	82	763
14/12/2018	252	2777	281	3095	30	318
15/12/2018	407	4580	455	5086	48	506
16/12/2018	56	615	97	1157	41	543
17/12/2018	370	4007	394	4242	24	235
18/12/2018	306	3307	331	3584	24	277
19/12/2018	386	4140	427	4741	41	601
20/12/2018	430	4611	489	5427	60	816
21/12/2018	419	4524	462	5068	43	543
22/12/2018	436	4929	445	5035	8	106
23/12/2018	419	4552	476	5301	57	749
24/12/2018	288	3130	303	3383	15	253
25/12/2018	307	3307	324	3622	17	315
26/12/2018	359	4087	396	4478	36	390
27/12/2018	374	4198	409	4645	35	447
28/12/2018	423	4656	450	4996	27	340
29/12/2018	414	4580	434	4831	20	251
30/12/2018	442	4903	474	5280	32	377
31/12/2018	459	5070	485	5393	26	323

Tabla 0-11 Cálculo de incremento de producción y radiación de las instalaciones de seguidor a doble eje respecto a las fijas

