

Modelado y simulación de espaciadores nanométricos para su aplicación en dispositivos TPVs de campo cercano

Martin Augusto Reigadas Teran

Universidad Politécnica de Madrid

Septiembre, 2022

Tutor: Pablo García-Linares Fontes
Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica,
Automática y Física Aplicada

Cotutora: Esther López Estrada
Instituto de Energía Solar

Tabla de Contenidos

- 1 Introducción
- 2 Estado del arte
- 3 Materiales y herramientas
- 4 Métodos
- 5 Resultados y discusión
- 6 Conclusiones

Introducción

1 Introducción

2 Estado del arte

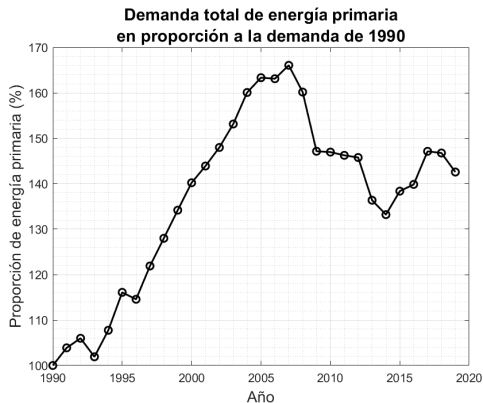
3 Materiales y herramientas

4 Métodos

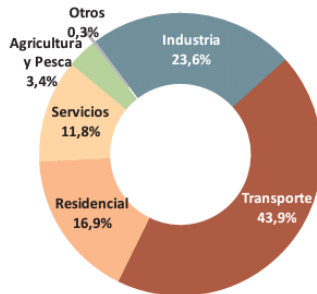
5 Resultados y discusión

6 Conclusiones

Introducción



Fuente de datos: Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico de España.

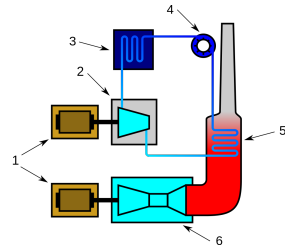


Fuente: Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico de España (2019).

Universidad Politécnica de Madrid



Universidad Politécnica de Madrid



Ciclo combinado. Fuente: Wikipedia.

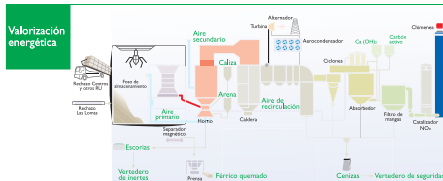
Universidad Politécnica de Madrid

Fuente: Ayuntamiento de Madrid.

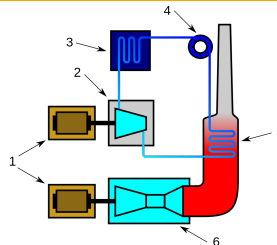
Ciclo combinado. Fuente: Wikipedia.

TEG. Fuente: [Adalid, 2016]

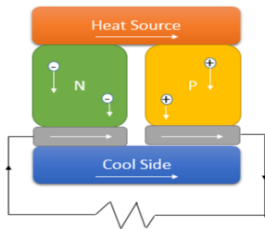
Introducción



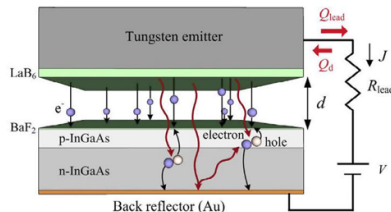
Fuente: Ayuntamiento de Madrid.



Ciclo combinado. Fuente: Wikipedia.



TEG. Fuente: [Adalid, 2016]



iTPV. Fuente: [Dattas and Vaillon, 2019]

Estado del arte

1 Introducción

2 Estado del arte

3 Materiales y herramientas

4 Métodos

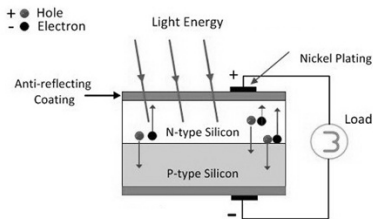
5 Resultados y discusión

6 Conclusiones

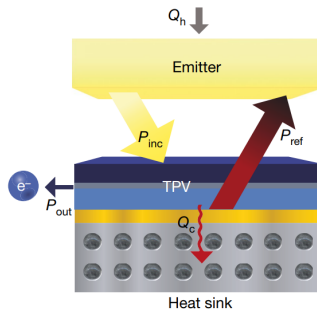
Termo-fotovoltaica

- Termo-fotovoltaica
- Campo cercano

Termo-fotovoltaica

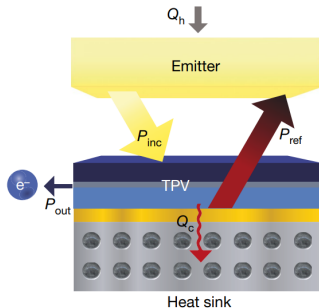


Efecto fotovoltaico. Fuente: [pic,]

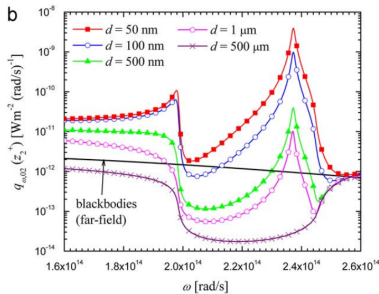


Efecto fotovoltaico. Fuente: [LaPotin et al., 2022]

Termo-fotovoltaica



Efecto fotovoltaico. Fuente: [LaPotin et al., 2022]



Radiación campo cercano. Fuente: [Francoeur et al., 2009]

Campo cercano

- Termo-fotovoltaica
- Campo cercano

Campo cercano

Materiales y herramientas

1 Introducción

2 Estado del arte

3 Materiales y herramientas

4 Métodos

5 Resultados y discusión

6 Conclusiones

Materiales y herramientas

Métodos

- 1 Introducción
- 2 Estado del arte
- 3 Materiales y herramientas
- 4 Métodos**
- 5 Resultados y discusión
- 6 Conclusiones

Métodos

Resultados y discusión

- 1 Introducción
- 2 Estado del arte
- 3 Materiales y herramientas
- 4 Métodos
- 5 Resultados y discusión**
- 6 Conclusiones

Resultados y discusión

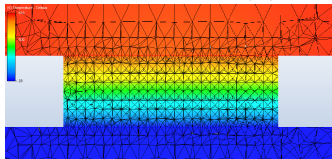
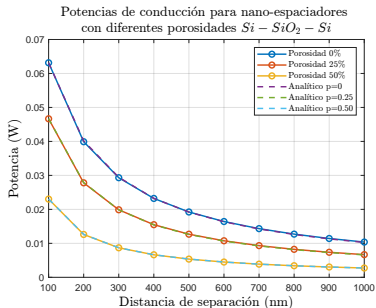
- nTPV Si-SiO₂-Si
- nTPV Si-SiO₂-Ge
- nTPV SS-SiO₂-Ge
- nTPV SiC-SiO₂-Ge
- Densidad de carga
- Nano-espaciadore de Si

nTPV Si-SiO₂-Si

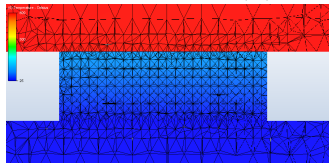
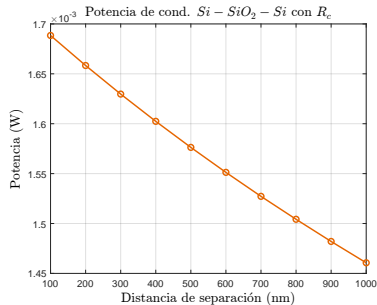
- nTPV Si-SiO₂-Si
- nTPV Si-SiO₂-Ge
- nTPV SS-SiO₂-Ge
- nTPV SiC-SiO₂-Ge
- Densidad de carga
- Nano-espaciadore de Si

Conducción

Sin Rc

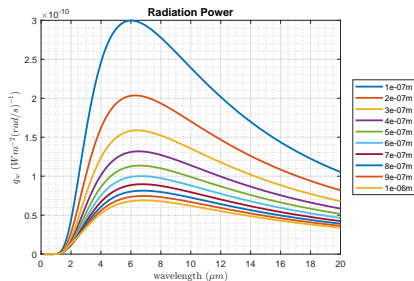


Con Rc

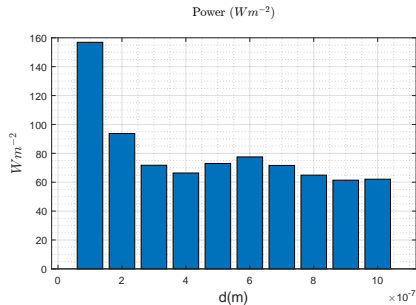


Radiación

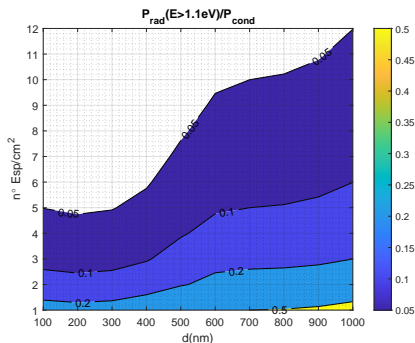
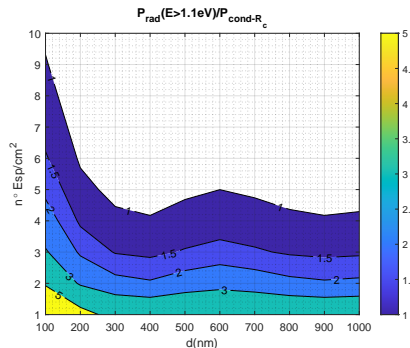
Por longitud de onda



En el rango de $E > 1,1\text{eV}$



Densidades para $E > 1,1\text{eV}$

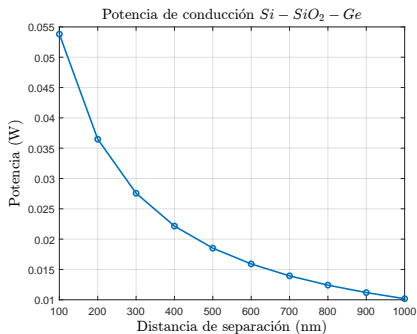
Sin R_c Con R_c 

nTPV Si-SiO₂-Ge

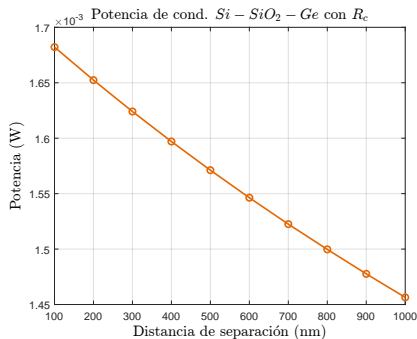
- nTPV Si-SiO₂-Si
- **nTPV Si-SiO₂-Ge**
- nTPV SS-SiO₂-Ge
- nTPV SiC-SiO₂-Ge
- Densidad de carga
- Nano-espaciadore de Si

Conducción

Sin R_c

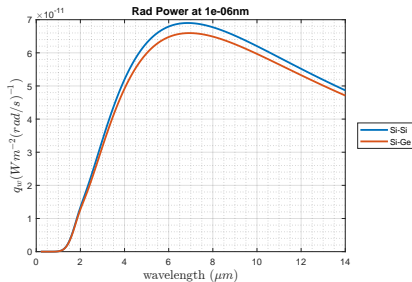


En el rango de $E > 0,7\text{eV}$

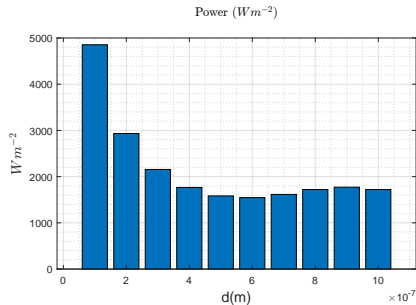


Radiación

Por longitud de onda

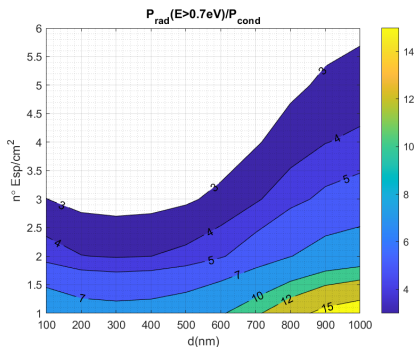


En el rango de $E > 0,7eV$

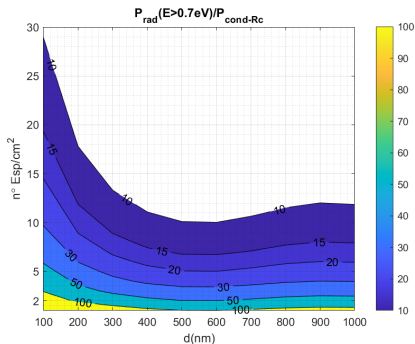


Densidades para $E > 0,7\text{eV}$

Sin Rc



Con Rc



nTPV SS-SiO₂-Ge

- nTPV Si-SiO₂-Si
- nTPV Si-SiO₂-Ge
- **nTPV SS-SiO₂-Ge**
- nTPV SiC-SiO₂-Ge
- Densidad de carga
- Nano-espaciadore de Si

nTPV SS-SiO₂-Ge

nTPV SiC-SiO₂-Ge

- nTPV Si-SiO₂-Si
- nTPV Si-SiO₂-Ge
- nTPV SS-SiO₂-Ge
- **nTPV SiC-SiO₂-Ge**
- Densidad de carga
- Nano-espaciadore de Si

nTPV SiC-SiO₂-Ge

Densidad de carga

- nTPV Si-SiO₂-Si
- nTPV Si-SiO₂-Ge
- nTPV SS-SiO₂-Ge
- nTPV SiC-SiO₂-Ge
- **Densidad de carga**
- Nano-espaciadore de Si

Densidad de carga

Nano-espaciadore de Si

- nTPV Si-SiO₂-Si
- nTPV Si-SiO₂-Ge
- nTPV SS-SiO₂-Ge
- nTPV SiC-SiO₂-Ge
- Densidad de carga
- **Nano-espaciadore de Si**

Nano-espaciadore de Si

Conclusiones

- 1 Introducción
- 2 Estado del arte
- 3 Materiales y herramientas
- 4 Métodos
- 5 Resultados y discusión
- 6 Conclusiones**

Conclusiones

Desarrollos a futuro

References



Solar cell : Construction, working, series and parallel combinations.



Adalid, V. (2016).

A review on thermoelectric devices.

The Journal of Undergraduate Research at the University of Illinois at Chicago, 9.



Datas, A. and Vaillon, R. (2019).

Thermionic-enhanced near-field thermophotovoltaics.

Nano Energy, 61:10–17.



Francoeur, M., Pinar Mengüç, M., and Vaillon, R. (2009).

Solution of near-field thermal radiation in one-dimensional layered media using dyadic green's functions and the scattering matrix method.

Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer, 110(18):2002–2018.



LaPotin, A., Schulte, K. L., Steiner, M. A., Buznitsky, K., Kelsall, C. C., Friedman, D. J., Tervo, E. J., France, R. M., Young, M. R., Rohskopf, A., Verma, S., Wang, E. N., and Henry, A. (2022).

Thermophotovoltaic efficiency of 40 %.

Nature, 604(7905):287–291.