

Diseño y Desarrollo de un deshidratador portátil para la transformación y conservación del ají escabeche en Lambayeque utilizando energías renovables

Contrato N° 018-2016-INIA-PNIA-UPMSI/IE



Desarrollo Técnico- Prototipos

Características requeridas cámara:

- ▶ Secador de efecto invernadero directo activo
- ▶ Capacidad 200 kg de ají fresco
- ▶ Renovación de aire a velocidad de 0.5 m/s
- ▶ Materiales locales

Desarrollo Técnico- Prototipos

- ▶ Concentrador solar de imagen



- ▶ Colector plano



Desarrollo Técnico- Prototipos

Secador tipo túnel:

- ▶ Altura total de 2.2 m
- ▶ Longitud de 4 m.
- ▶ Impulsión de aire frontal inferior
- ▶ Extracción de aire posterior superior



Desarrollo Técnico- Prototipos

Secador tipo domo:

- ▶ Las medidas del prototipo fueron de 5 metros de diámetro y 3 metros de alto.
- ▶ Impulsión circunferencia inferior
- ▶ Extracción centro superior



Desarrollo Técnico- Prototipos

Domo

- ▶ Tubos PVC para la estructura del domo, extractor eólico, plástico tipo agrofilm termosellado y cosido.

Túnel

- ▶ Acero estructural A36, recubierto con plástico Agrofilm termosellado y cosido

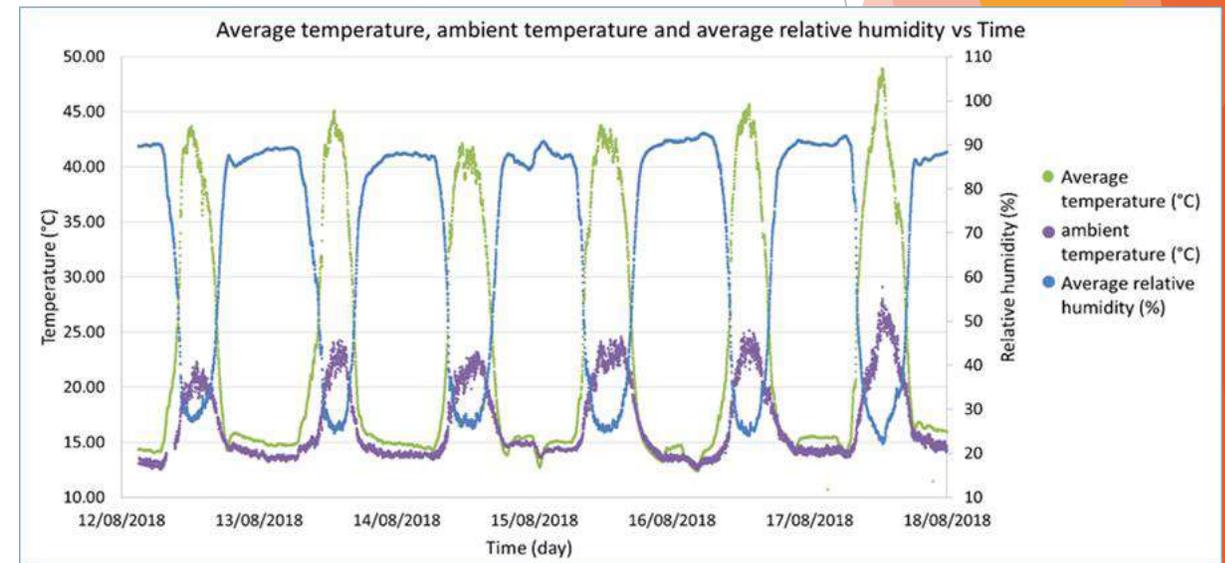
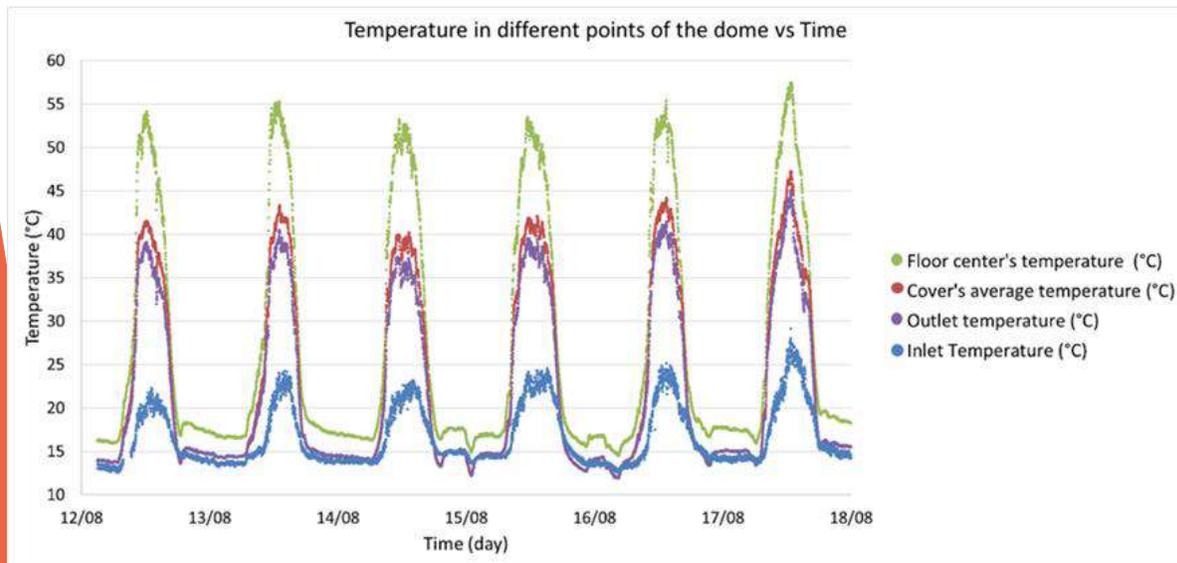
Desarrollo Técnico - Pruebas prototipos



Desarrollo Técnico - Resultados Prototipos



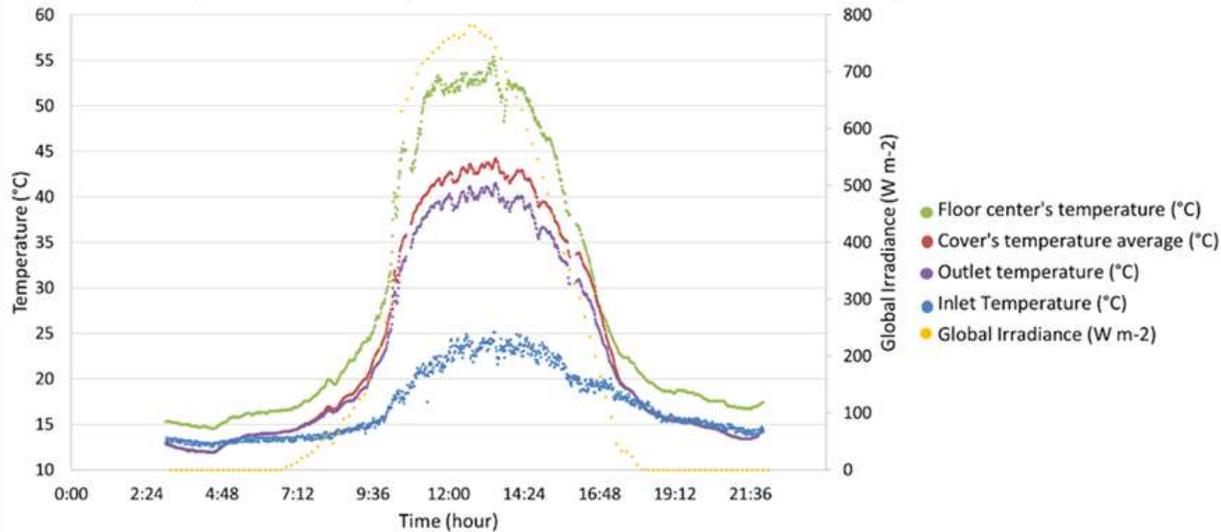
“Thermal analysis and validation of a geodesic dome dryer for *Capsicum baccatum*”



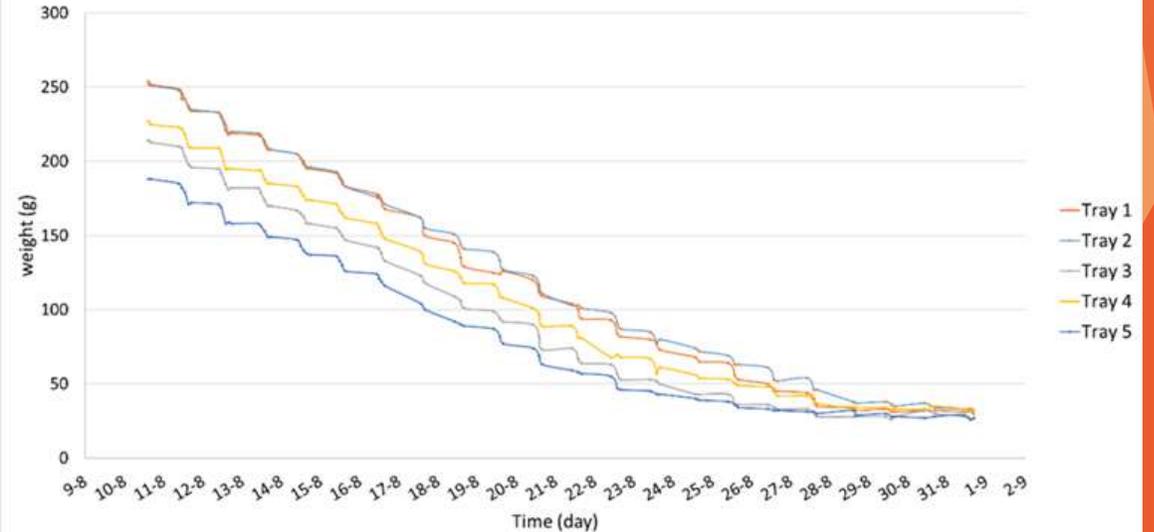
Desarrollo Técnico - Resultados Prototipos



Temperature in different points of the dome and Global irradiance for August 16th vs Time

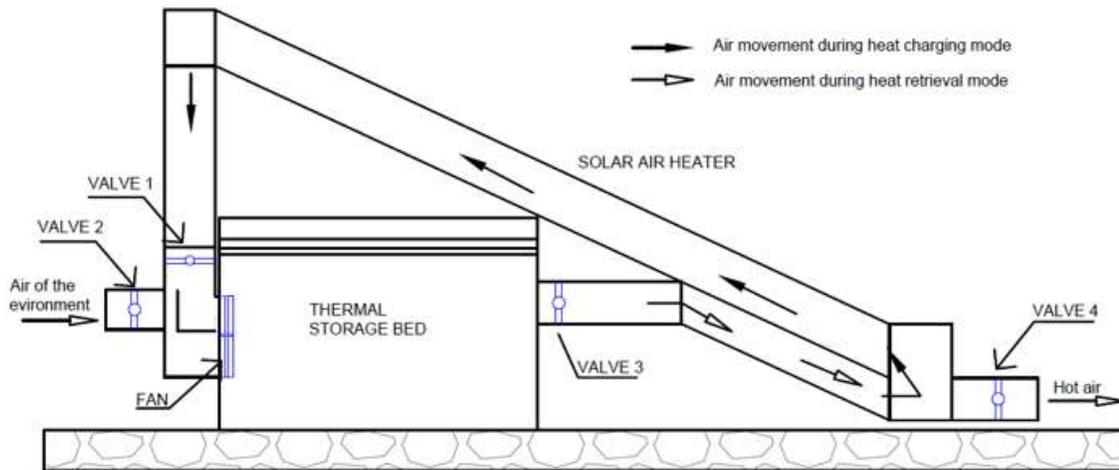
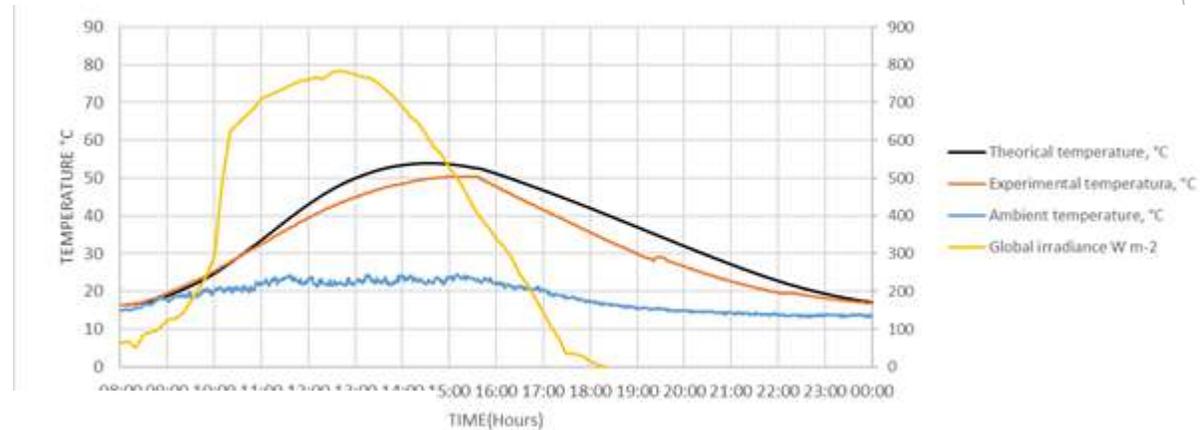


Loss of moisture content per sample of 5 chilis per tray



Desarrollo Técnico - Resultados Prototipos

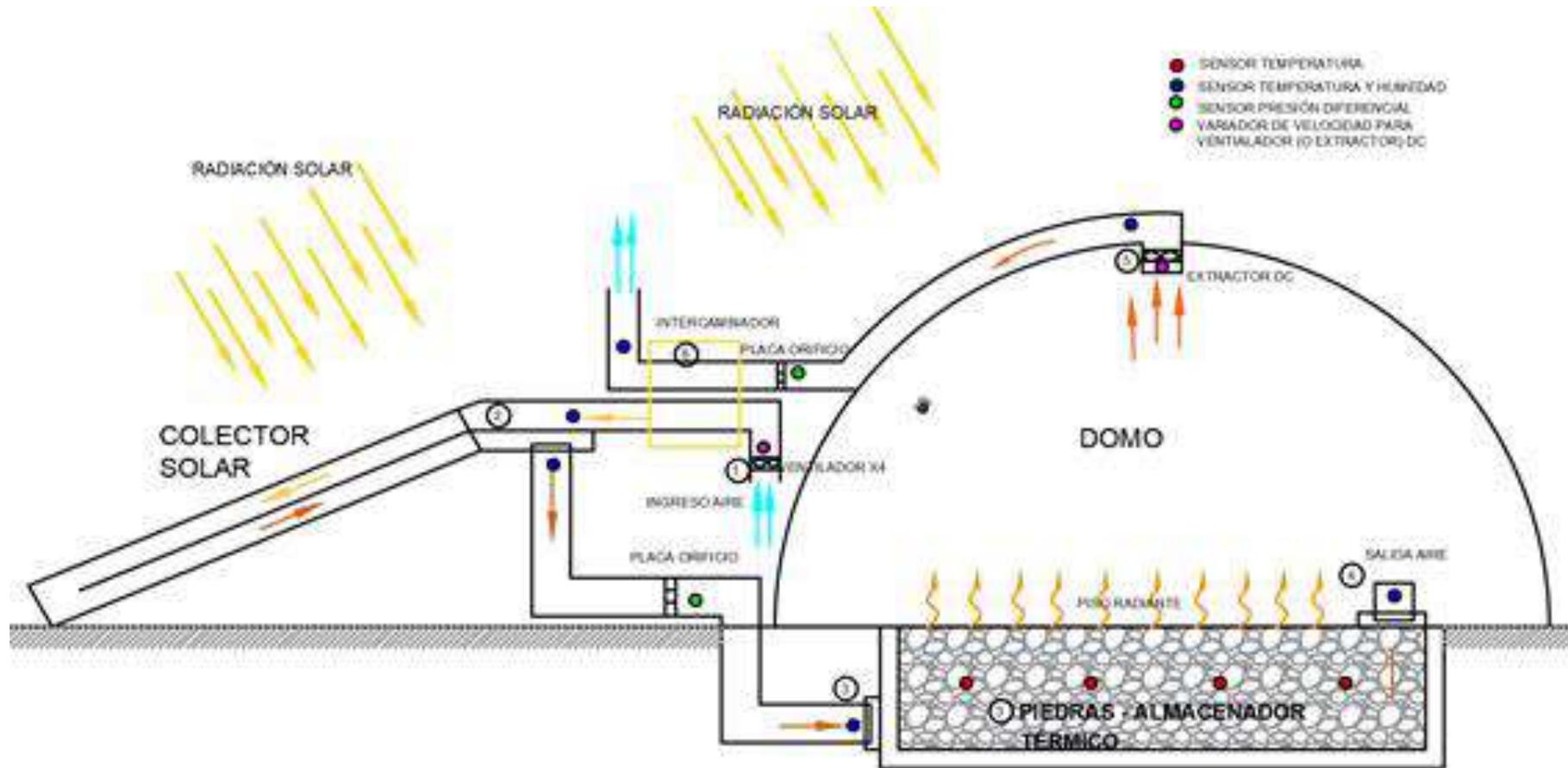
“Design and evaluation of a compact thermal storage system using river stones for a continuous process of agricultural products in Peru”



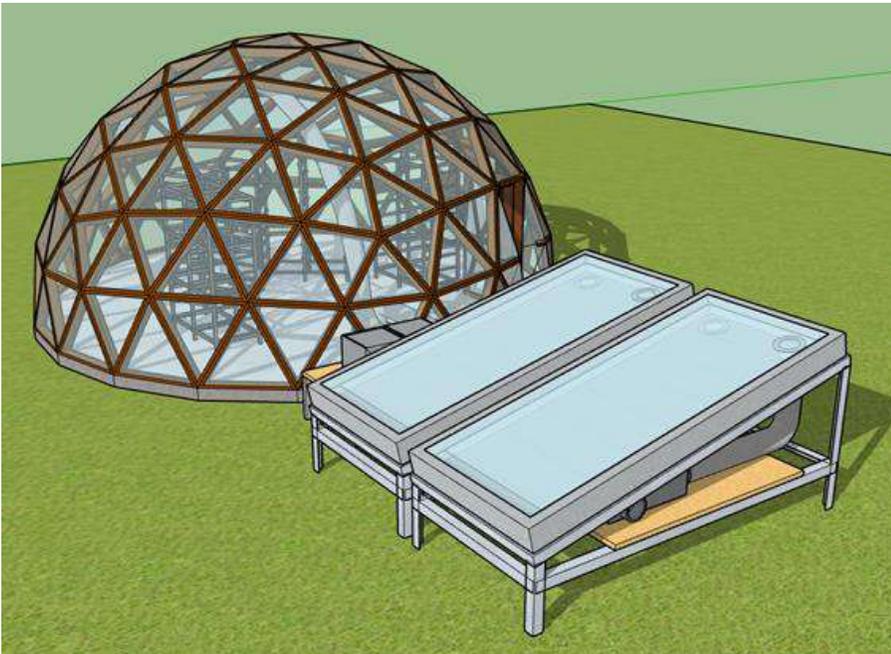
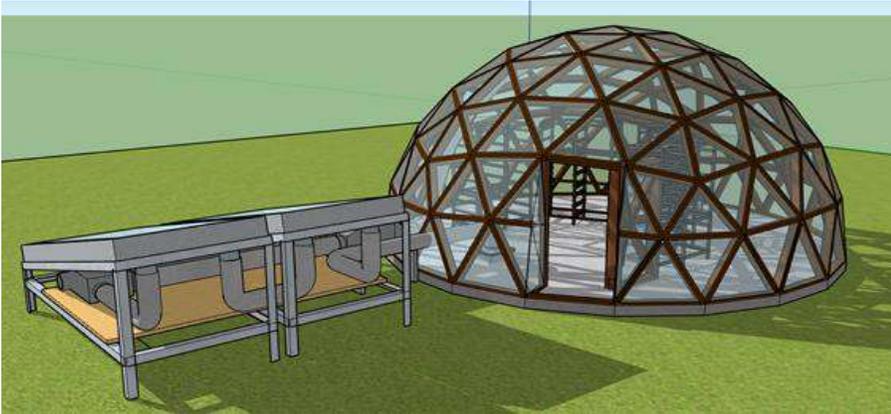
Desarrollo Técnico - Resultados Prototipos

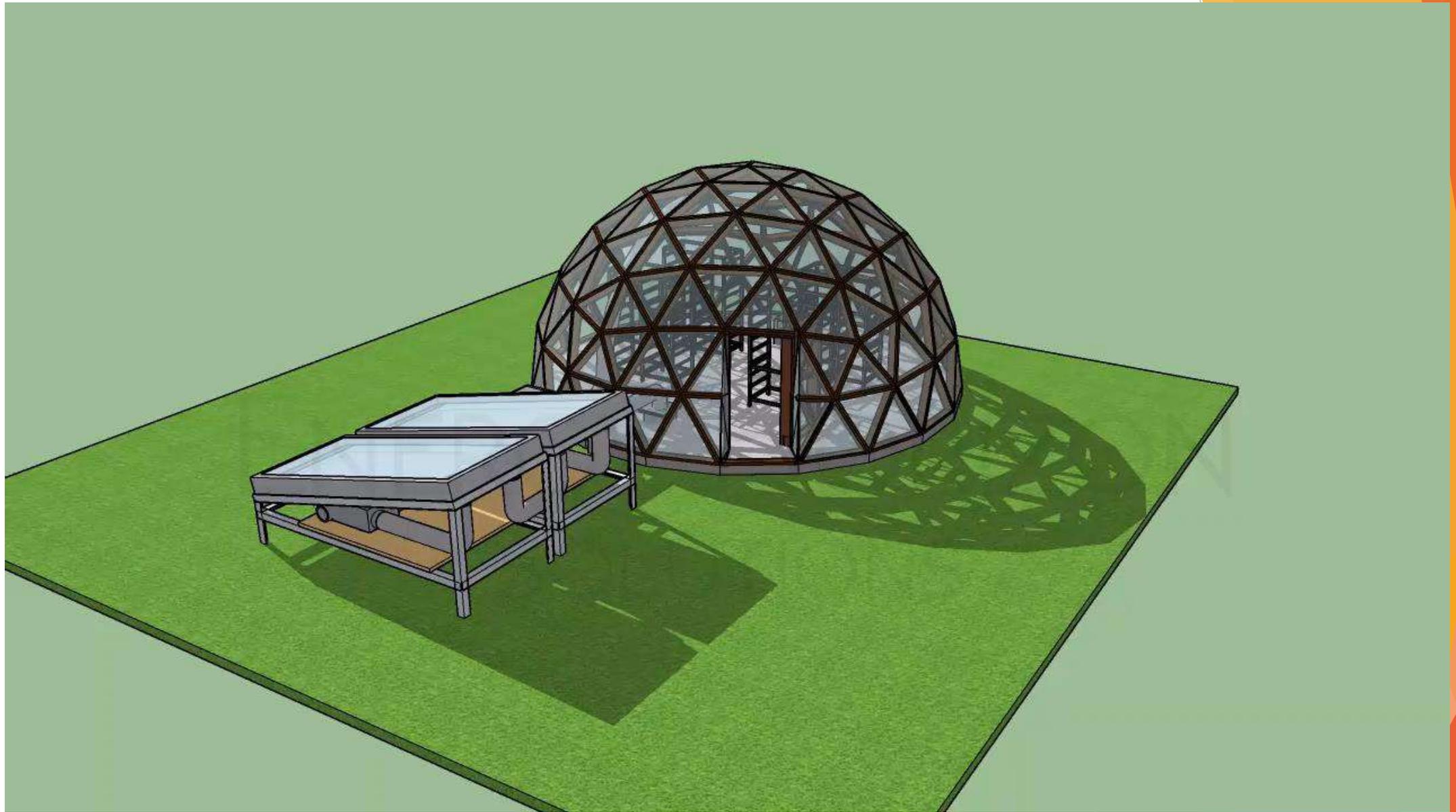
	Tecnologías	Ventajas	Desventajas
Cámara de secado	Túnel	Más replicado	Orientación del viento
	Domo	Distribución de cargas	Requiere termosellado y cosido en cubierta
Alimentación almacenamiento térmico	Colector	No requiere radiación directa	
	Concentrador imagen	Mayor temperatura en foco	Requiere radiación directa
	Concentrador de no imagen	Mayor temperatura en foco	Requiere radiación directa

Desarrollo Técnico - Equipo final

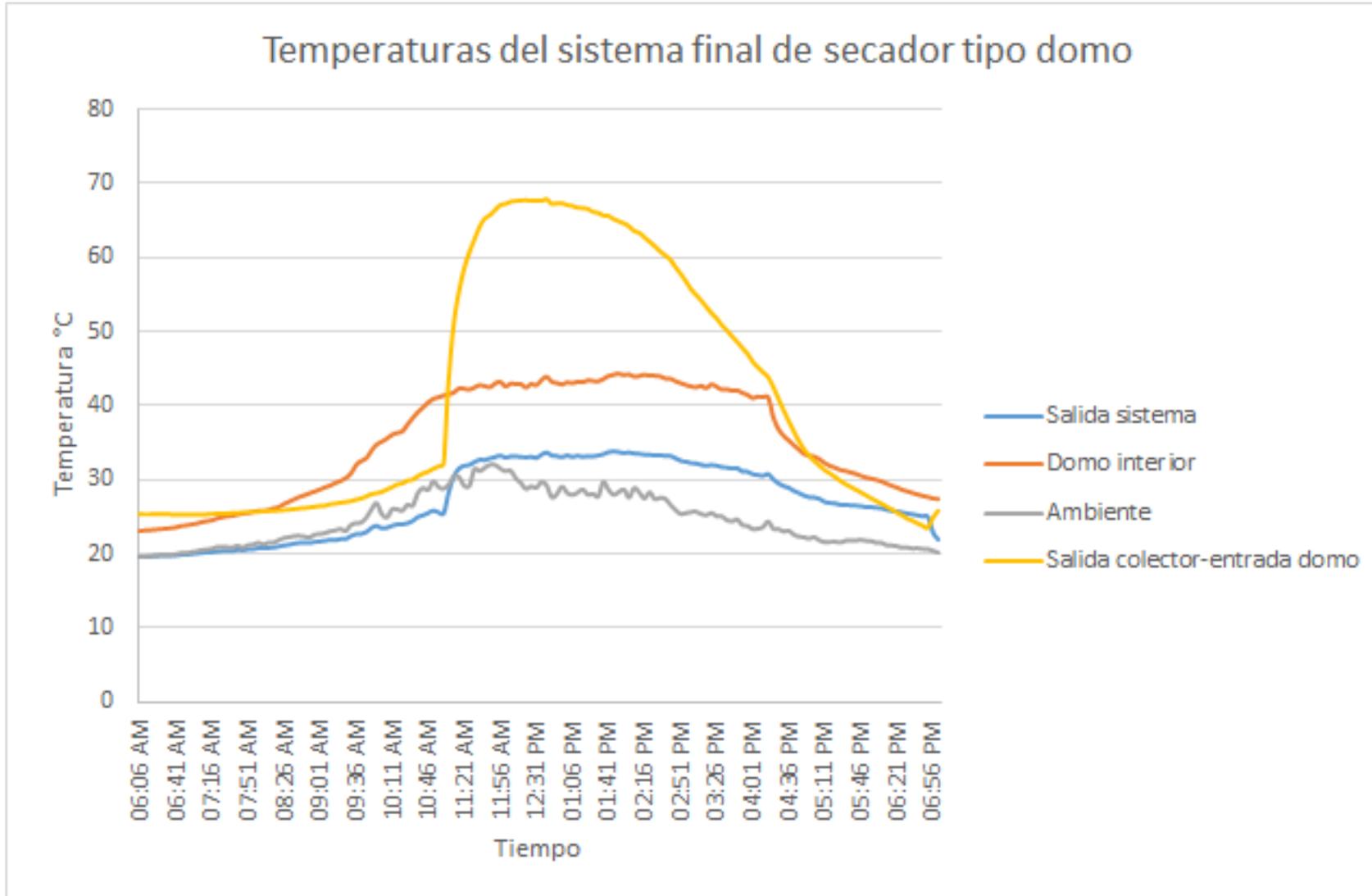


Desarrollo Técnico - Equipo final





Desarrollo Técnico - Equipo final



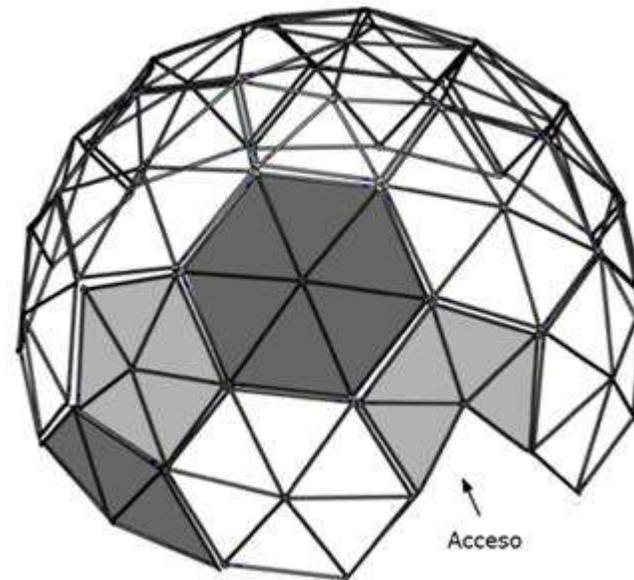
Desarrollo Técnico - Equipo final

- La temperatura, humedad y velocidad del flujo másico de aire requerido para el secado el ají escabeche es 45°C, 20%, 0.5 m/s respectivamente. El tiempo necesario para el secado es de 26 horas para reducir la humedad de 300% a 20% en base seca.
- El flujo másico de aire necesario para el secado de 200 kg de ají escabeche es 0.35 kg/s. Esto da una potencia requerida de 8.7 kW.
- Son necesarios 4.4 m² de área de colectores solares para elevar más 60°C el almacenador térmico de 6 m³ el mismo que posee una capacidad de 176 MJ.
- El Domo geodésico de 4.82 m de diámetro y los dos colectores solares de 2.2 m² dan un área útil de 14.4 m² el cual representa 57.6kWh/día. Esta energía es aprovechable durante 9 horas de 8 am-5pm.
- El prototipo final extiende las horas de 5 a 9 horas por día. Siendo estas horas donde la radiación solar no es suficiente, son de 8-10am y de 3-5pm.

Tesis de pregrado



- Desarmables, transportables, de bajo costo
- 5 m de diámetro



Construcción



- Tubos de plástico
- Cubierta para invernadero

Pruebas



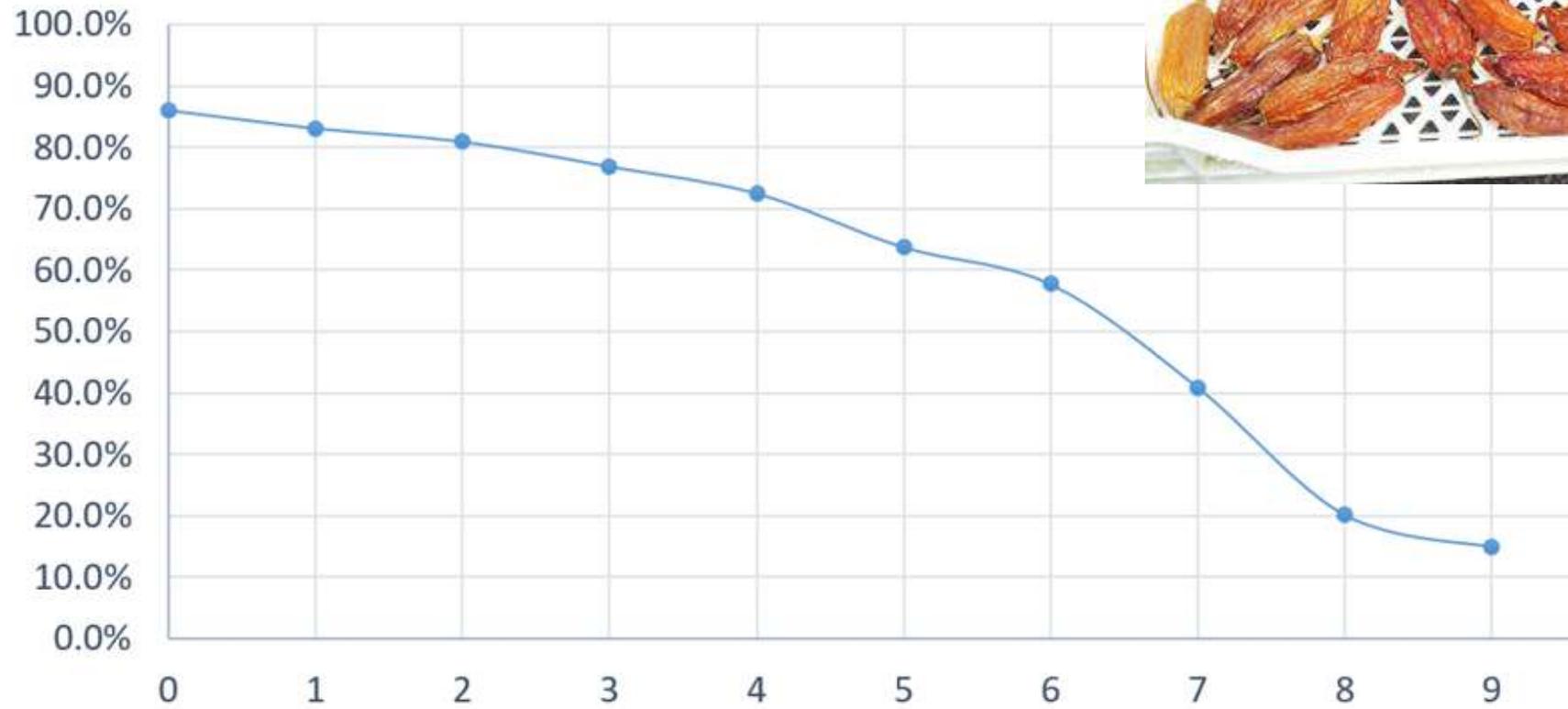
- Pruebas realizadas en Febrero 2019, Lima.
- Registro de datos: Electrónica arduino

- Mediciones cada 1 minuto (temperatura y humedad)
- 12 puntos de medición



Resultados

Curva de secado



Temperatura interior y ambiental vs. Tiempo



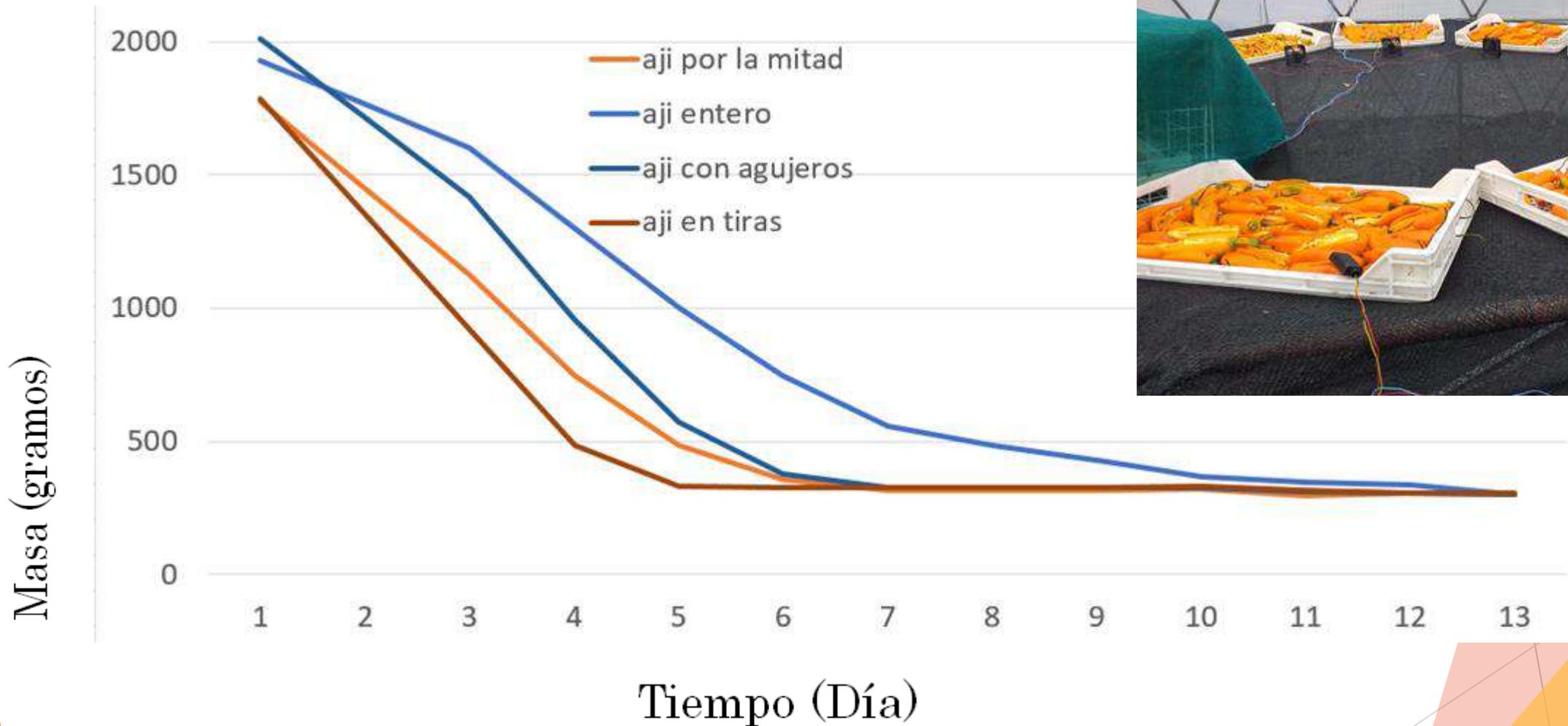
- Diferencia promedio de 17 °C
- Temperatura promedio interior de 50 °C

Temperatura a diferentes niveles vs. Tiempo



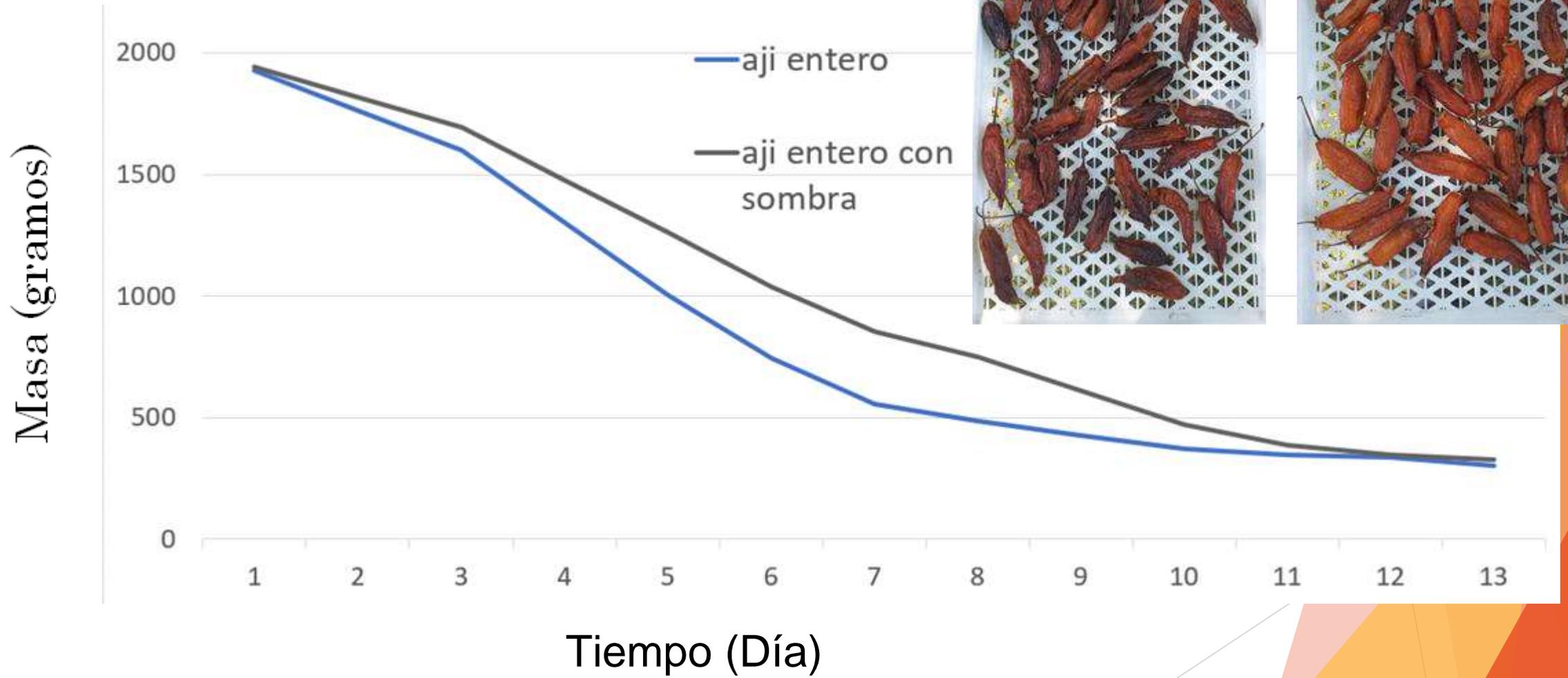
- Diferencia promedio entre el nivel más alto y más bajo: 5 °C

Efecto de la disposición del aji



- Una disposición diferente al aji entero mejora el tiempo de secado en por lo menos 40 %

Efecto de la sombra



- Ají en la sombra: Mayor tiempo de secado, pero mejor color

Conclusiones

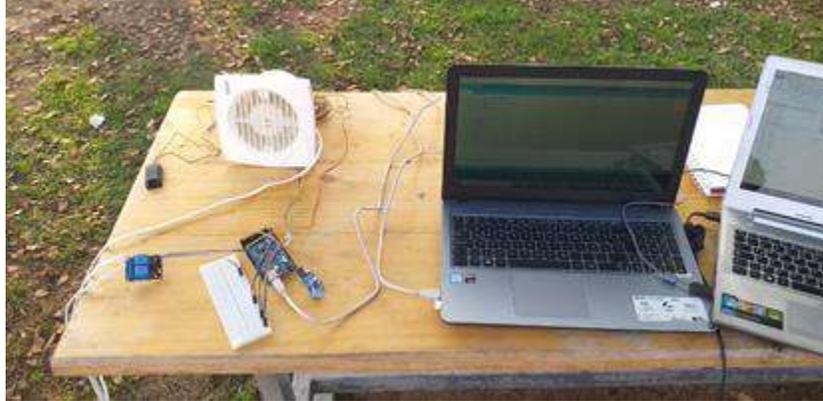
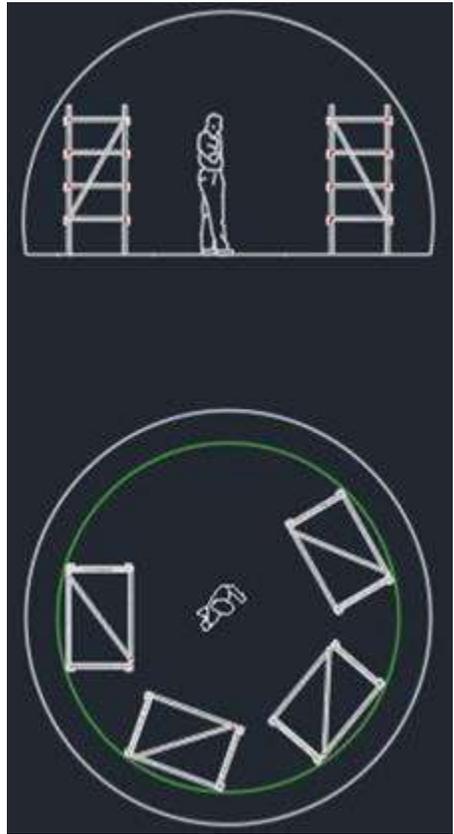
Buen comportamiento del domo:

- Temperatura
- Mejora del tiempo de secado con respecto al secado tradicional

Consideraciones:

- Disposición del corte del producto
- Temperatura a diferentes alturas
- Picos de temperatura





- Construcción de estantería
- Sistema electrónico de control de temperatura

- Tecnología al alcance del agricultor
- Aplicable a otros productos