



# Title: SISTEMA DE MONITOREO POR POZO TÉRMICO PARA UNA CAVA DE VINO SUBTERRÁNEA

Author: Gonzalo, BOJÓRQUEZ-MORALES, Jorge, OJEDA-SÁNCHEZ, Verónica,  
JIMÉNEZ-LÓPEZ , Daniel, OLVERA-GARCÍA

Editorial label ECORFAN: 607-8534  
BCIERMMI Control Number: 2018-03  
BCIERMMI Classification (2018): 251018-0301

Pages: 21  
Mail: gonzalobojorquez@uabc.edu.mx  
RNA: 03-2010-032610115700-14

### ECORFAN-México, S.C.

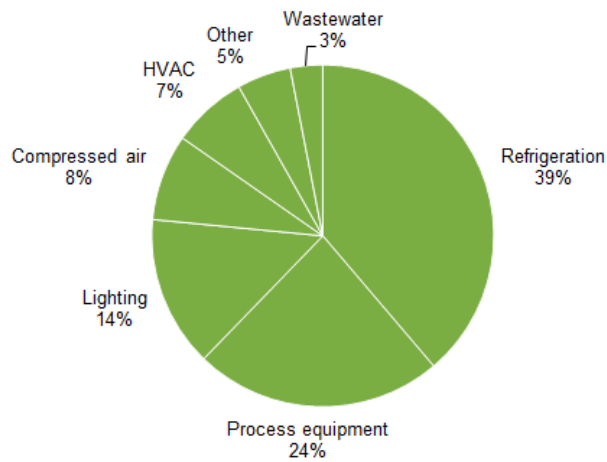
244 – 2 Itzopan Street  
La Florida, Ecatepec Municipality  
Mexico State, 55120 Zipcode  
Phone: +52 1 55 6159 2296  
Skype: ecorfan-mexico.s.c.  
E-mail: contacto@ecorfan.org  
Facebook: ECORFAN-México S. C.

Twitter: @EcorfanC

[www.ecorfan.org](http://www.ecorfan.org)

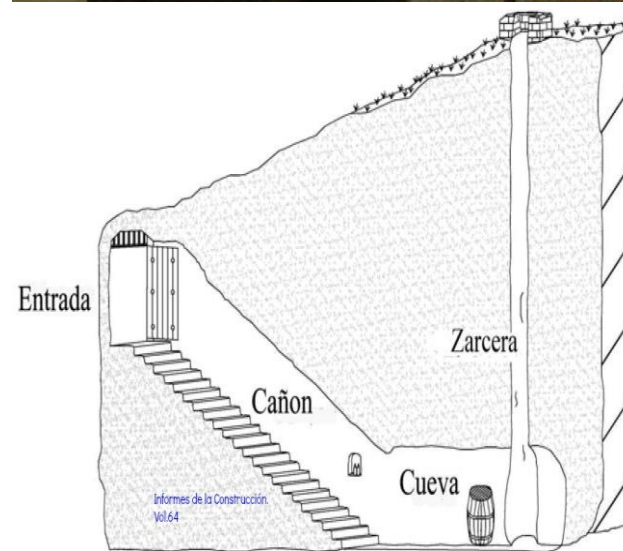
### Holdings

Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic
Spain	El Salvador	Republic
Ecuador	Taiwan	of Congo
Peru	Paraguay	Nicaragua



Notes: The "Process equipment" category includes pumps, fans and drives; "Other" includes desteamers, presses, high-pressure cleaners, and battery-operated forklifts.

© E Source; data from Berkeley Applied Science and Engineering Inc.

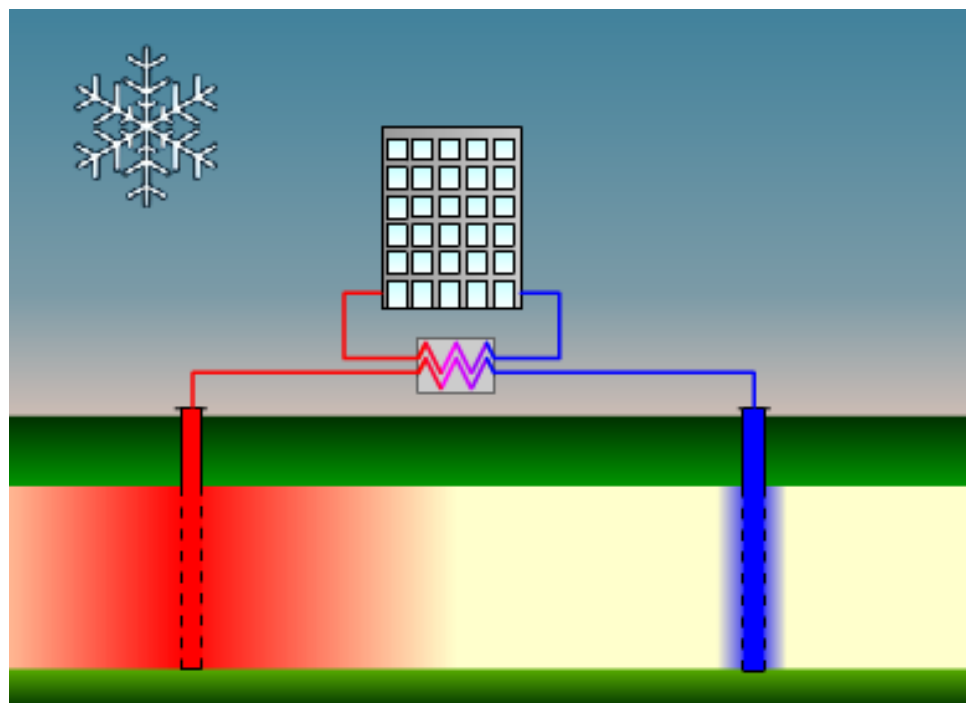
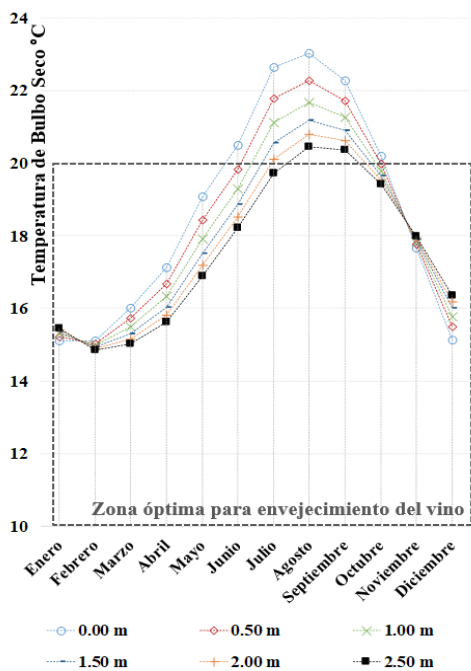


# INTRODUCCION



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables, Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**

**Evaluar la oscilación por el efecto en la temperatura de bulbo seco en tres profundidades del *suelo* sobre el ambiente térmico** óptimo para el envejecimiento del vino en una cava subterránea del Valle de Guadalupe.



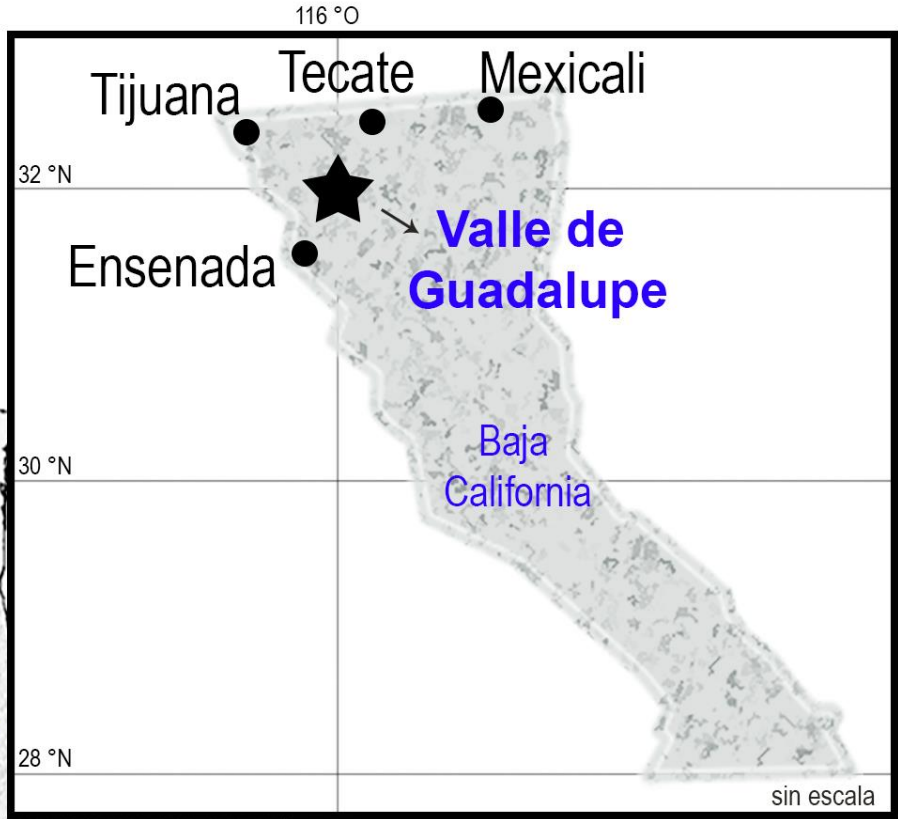
OBJETIVO



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables, Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**



Estados Unidos de América



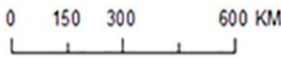
México

Ciudad de México

Baja California

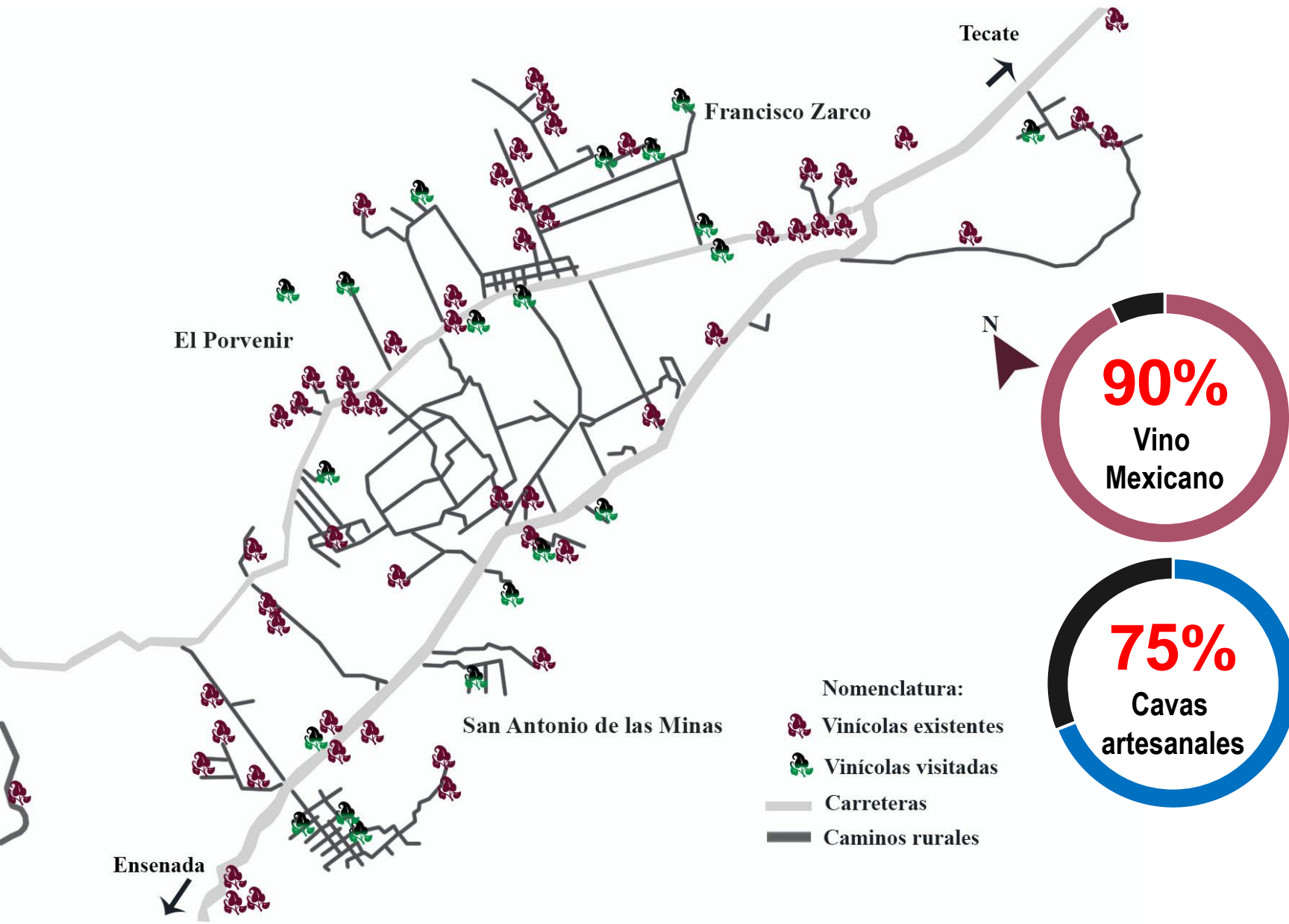
Guatemala

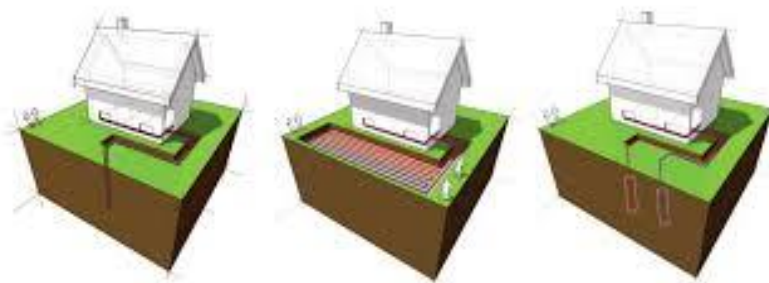
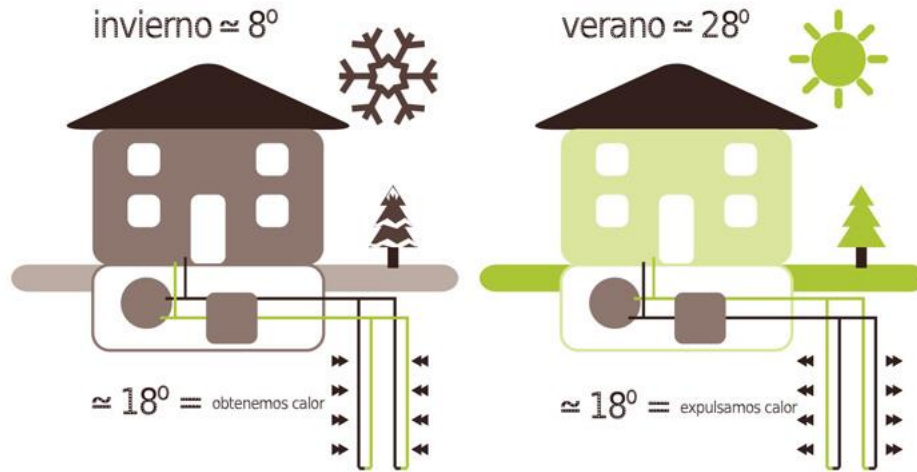
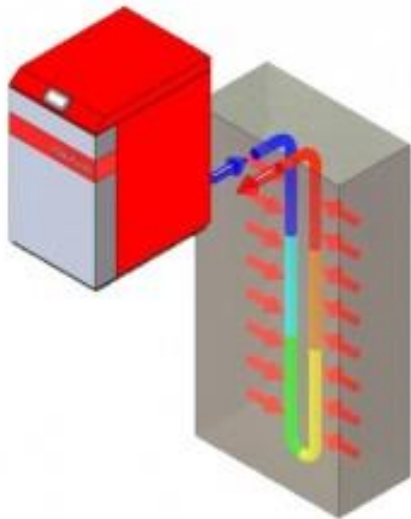
Océano Pacífico



Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables, Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática

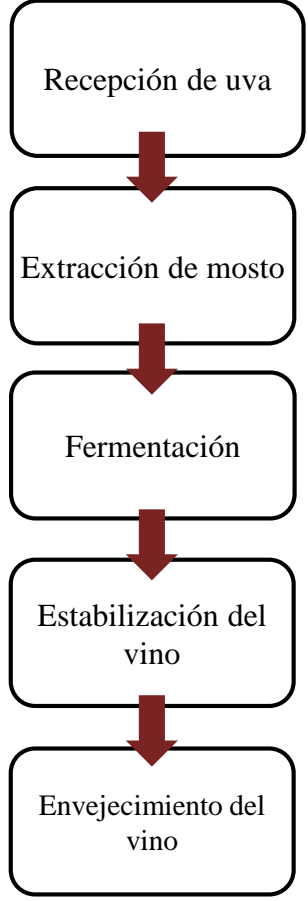
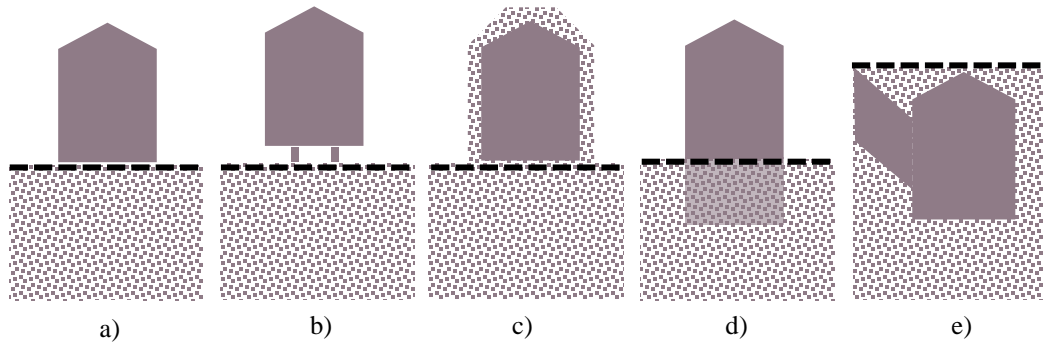






MONITOREO POR POZO TERMICO





CAVAS DE VINO



AUTOR	AÑO	TIPO DE ESTUDIO	PAÍS	MÉTODO
<b>INTERNACIONALES</b>				
Marrara, Barreca y Di Fazio	2014	Cuantitativo con simulación térmica dinámica.	Italia	Cuasi - experimental
Tinti, Barbaresi, Benni, Torreggiani, Bruno y Tassinari	2014	Cuantitativo con simulación térmica y monitoreo térmico de tubos enterrados.	Italia	Cuasi - experimental
Mazarrón y Cañas	2009	Descriptivo y cuantitativo con monitoreo térmico.	España	Cuasi - experimental
<b>NACIONALES</b>				
Luna	2008	Cuantitativo con simulación térmica dinámica.	México, Baja California	Cuasi - experimental
Calderón, Baeza y Bojórquez	2014	Descriptivo y cuantitativo con monitoreo térmico.	México, Baja California	Cuasi - experimental



Autor de referencia	Temperatura de bulbo seco (°C)	Humedad relativa (%)
Mazarrón y Cañas (2008)	≤ 18	70%
Steiner (2010)	13 – 20	40% - 60%
Ramos y Blasco (2011)	18 – 20 para vinos blancos.	<b>30% – 75%</b>
Bondiac, citado en Barbaresi, et al. (2014)	<b>10</b> – 12	--
Marescalchi, citado en Barbaresi, et al. (2014)	15 – <b>20</b>	--
Marrara et al. (2014)	12 – 16	--
Considine y Frankish (2014)	≤ 20 para vinos tintos y < 16 para vinos blancos.	--
Tinti et al. (2014)	--	≥ 70%

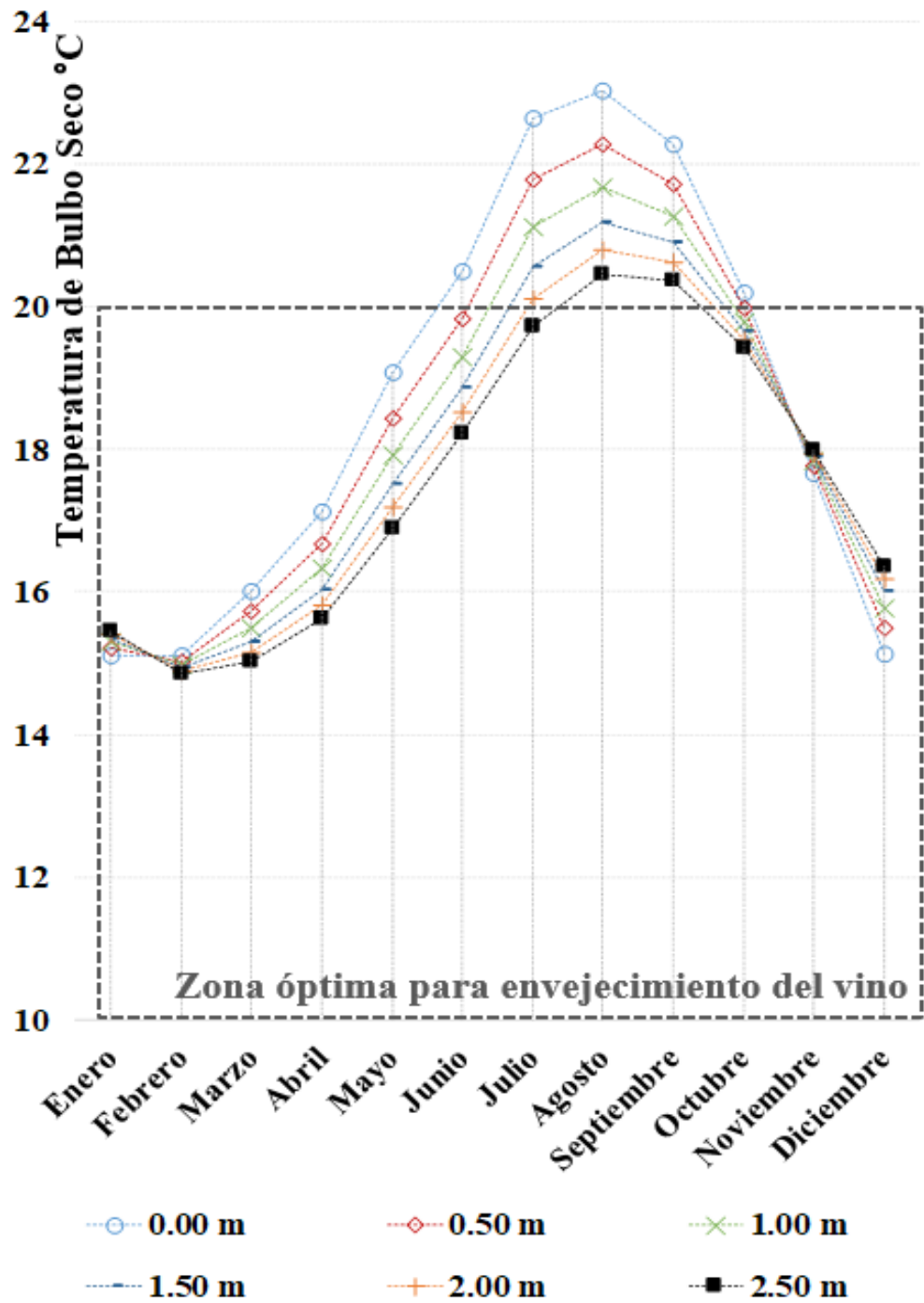
Fuente: Elaboración propia a partir de Mazarrón y Cañas (2008), Steiner (2010), Ramos - Sanz y Blasco – Lucas (2011), Barbaresi et al. (2014), Considine y Frankish (2014), Marrara et al. (2014) y Tinti et al. (2014).

**TBS: 10 °C – 20 °C**

**HR: 30% – 75%**

TEMPERATURA INTERIOR ÓPTIMA  
 PARA ENVEJECIMIENTO DEL VINO





TEMPERATURA PROMEDIO MENSUAL  
DEL SUELO (POR SIMULACIÓN)



**1. Enfoque cuantitativo**

1.1. Recolección de datos en pozo térmico, requerimientos de cava de vino subterránea y datos de estación meteorológica

**2. Análisis transversal**

2.1. Periodo Cálido (Julio, agosto, septiembre)

**3. Cuasi-experimental**

3.1. Variable independiente:  
Profundidad de registro  
3.2. Variable Dependiente:  
Temperatura de Bulbo Seco  
3.3. Unidad de análisis:  
Oscilación de Temperatura de Bulbo Seco por profundidad.

**4. Estudio comparativo**

4.1. Pozo Térmico: Profundidad (0.00, 0.35, 0.70, 1.05 m).  
4.2. Pozo Térmico- Requerimientos de Cava de Vino Subterránea.  
4.3. Pozo Térmico- Estación Meteorológica.

MÉTODO



# Desempeño higrotérmico

Monitoreo ambiental

Higrotérmico

Microclimático

Resultados

Variables de estudio

Instrumentación

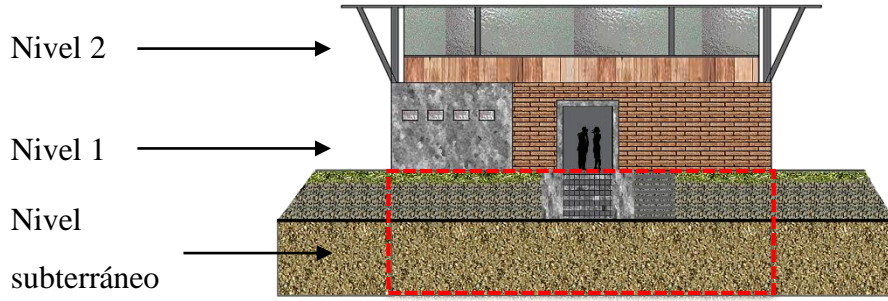
Montaje

Calibración

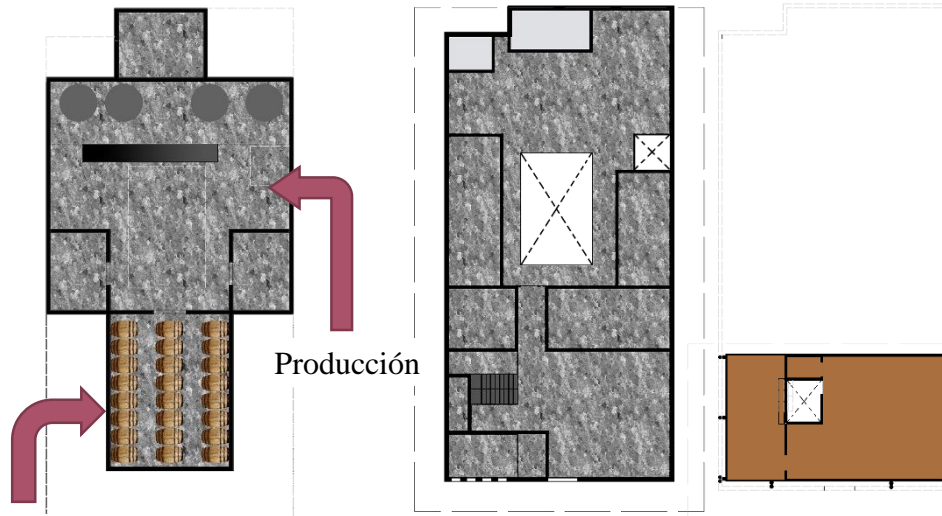
Frecuencia de registro







Producción anual  
de vino





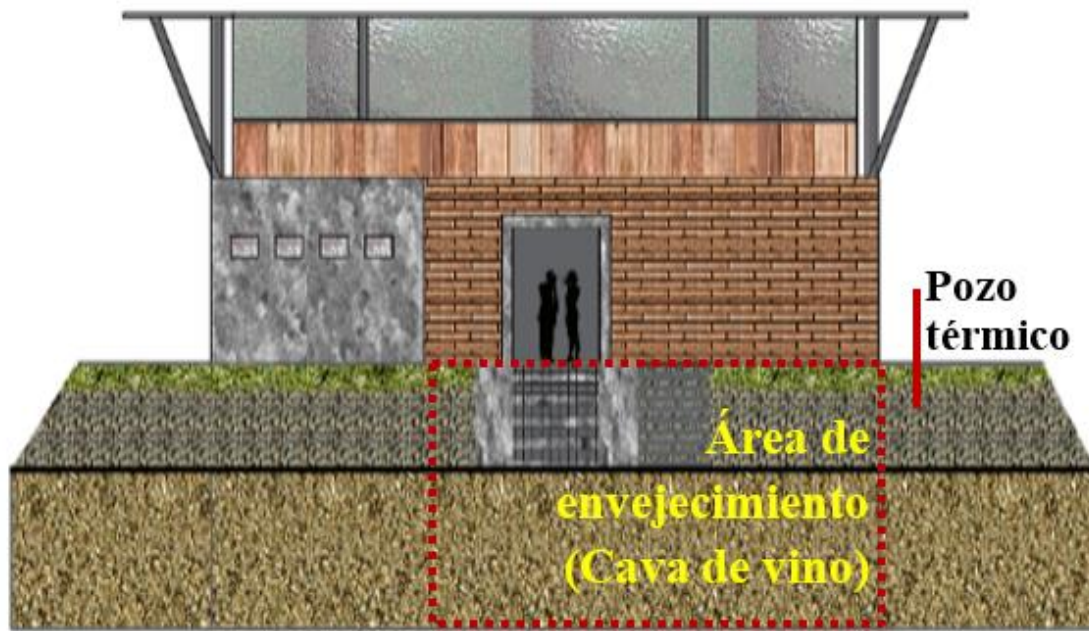
POZO TERMICO:  
FABRICACION E INSTALACION



PARAMETRO	TEMPERATURA DE BULBO SECO	HUMEDAD RELATIVA
<b>Sensor de registro a 1.30 m sobre nivel de terreno</b>		
Rango de medición	-20 a 70 °C	5 a 95 %
Precisión	± 0.35 °C	± 2.5%
Resolución	0.03°C	0.05%
<b>Sensor de registro a 0.00 m, 0.35m, 0.70m, 1.05m de profundidad</b>		
Rango de medición	-260° a 400°C	---
Precisión	±0.6°C	---
Resolución	0.03°C	---





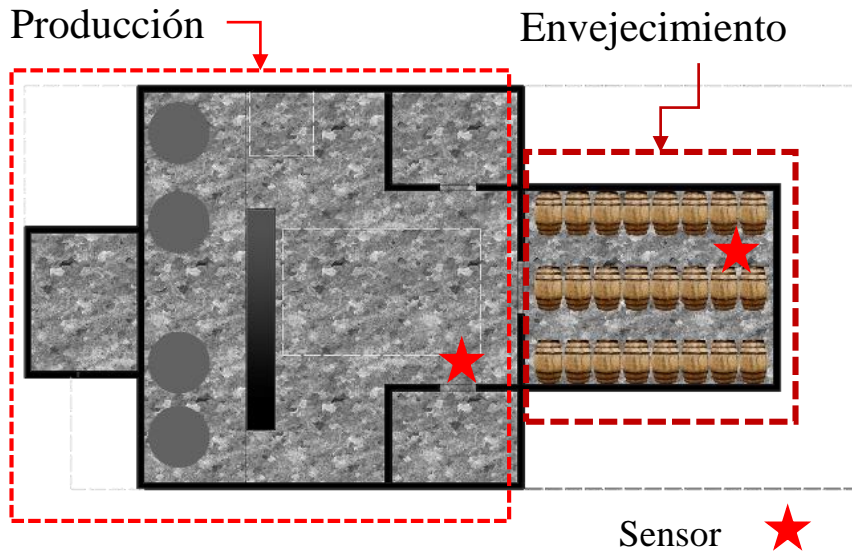


a) Elevación principal y ubicación de pozo térmico



b) Corte transversal

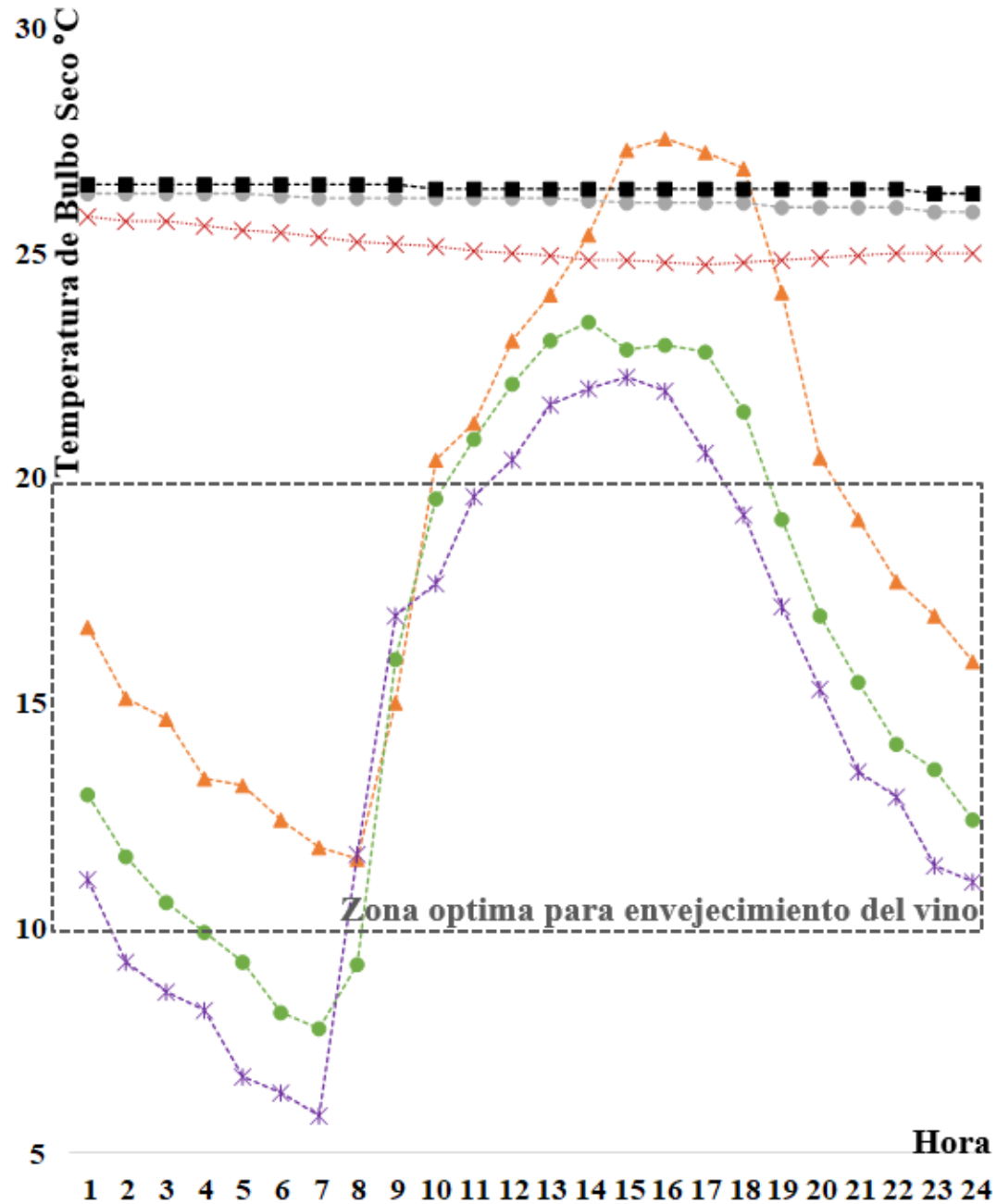






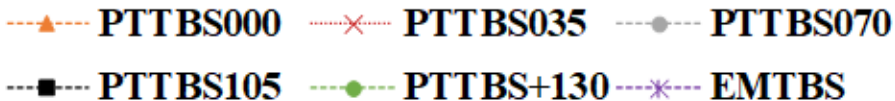
# MONITOREO: INTERIOR DE CAVA Y EXTERIOR





Clave	Descripción
PTTBS000	Pozo térmico, Temperatura de Bulbo Seco, Profundidad 0.00 m
PTTBS035	Pozo térmico, Temperatura de Bulbo Seco, Profundidad 0.35 m
PTTBS070	Pozo térmico, Temperatura de Bulbo Seco, Profundidad 0.70 m
PTTBS105	Pozo térmico, Temperatura de Bulbo Seco, Profundidad 1.05 m
PTTBS+130	Pozo térmico, Temperatura de Bulbo Seco, Altura 1.30 m
EMTBS	Estación Meteorológica, Temperatura de Bulbo Seco

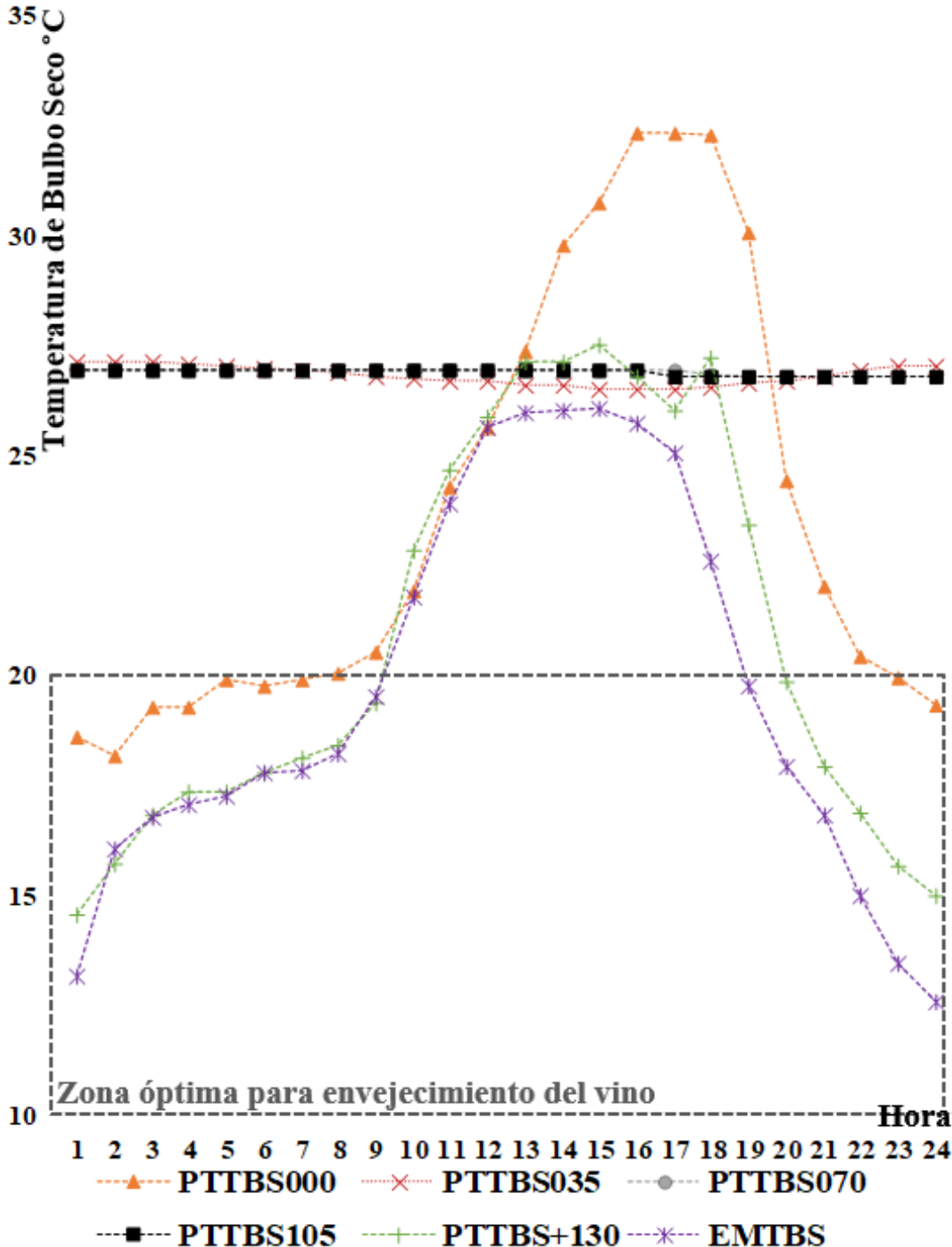
OSCILACIÓN DE TEMPERATURAS,  
DÍA DE VALOR MÍNIMO (22 DE SEP. 2017)



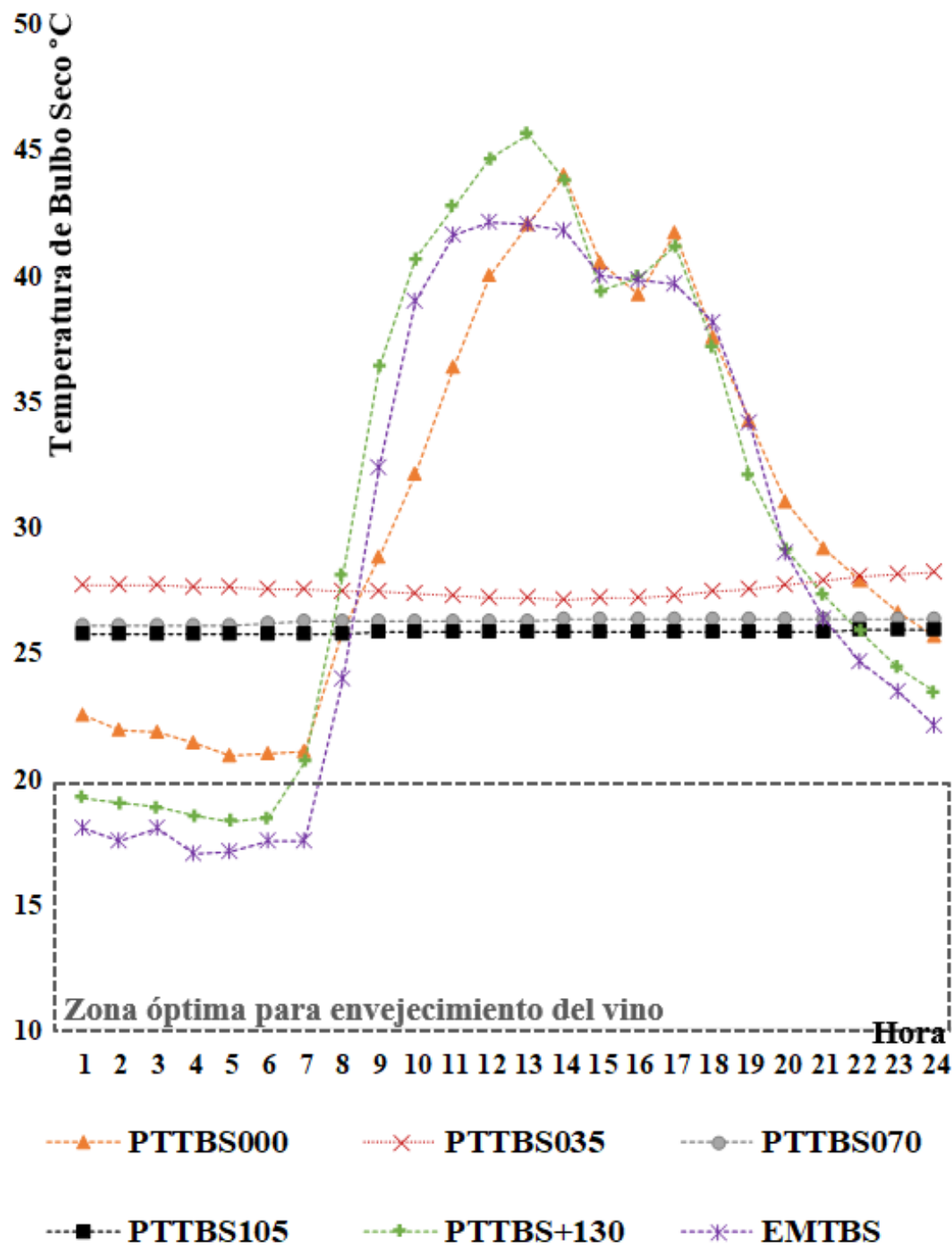




Clave	Descripción
PTBS000	Pozo térmico, Temperatura de Bulbo Seco, Profundidad 0.00 m
PTBS035	Pozo térmico, Temperatura de Bulbo Seco, Profundidad 0.35 m
PTBS070	Pozo térmico, Temperatura de Bulbo Seco, Profundidad 0.70 m
PTBS105	Pozo térmico, Temperatura de Bulbo Seco, Profundidad 1.05 m
PTBS+130	Pozo térmico, Temperatura de Bulbo Seco, Altura 1.30 m
EMTBS	Estación Meteorológica, Temperatura de Bulbo Seco







Clave	Descripción
PTTBS000	Pozo térmico, Temperatura de Bulbo Seco, Profundidad 0.00 m
PTTBS035	Pozo térmico, Temperatura de Bulbo Seco, Profundidad 0.35 m
PTTBS070	Pozo térmico, Temperatura de Bulbo Seco, Profundidad 0.70 m
PTTBS105	Pozo térmico, Temperatura de Bulbo Seco, Profundidad 1.05 m
PTTBS+130	Pozo térmico, Temperatura de Bulbo Seco, Altura 1.30 m
EMTBS	Estación Meteorológica, Temperatura de Bulbo Seco

OSCILACIÓN DE TEMPERATURAS,  
DÍA DE VALOR MÁXIMO (29 DE AGOSTO 2017)



1. El uso del suelo como masa térmica funciona con una capa de 0.35 m o más, el que el efecto después de los 0.75 m no tiene una variación significativa con respecto a una profundidad mayor como 1.05 m.

2. En el día crítico analizado, con respecto a la temperatura media del ambiente exterior (43.4°C), representan una variación de 39%.

3. El estudio presenta limitaciones: no fue posible estudiar profundidades mayores a 1.05 m, debido a la presencia de roca.

4. Es necesario un estudio del tipo de suelos y composición de los mismos para determinar la ubicación ideal de pozos térmicos.

5. Se requiere un análisis de profundidades mayores para determinar si existe un cambio significativo en la oscilación de temperaturas a más de 1.05 m.

6. Se requiere un estudio por simulación térmica dinámica del pozo térmico, para tener condiciones de comparación reales, que permitan extrapolar resultados de periodos no monitoreados o profundidades no analizadas.





**ECORFAN®**

**© ECORFAN-Mexico, S.C.**

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- ([www.ecorfan.org/](http://www.ecorfan.org/) booklets)