



**UACAM**  
Universidad Autónoma de Campeche



**CONAHCYT**  
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES  
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



Centro de Investigación en  
Materiales Avanzados, S.C.



**UNIVERSIDAD DE  
GUADALAJARA**

# Caracterización climatológica con bases de datos históricas con la información disponible en fuentes oficiales

---

**GRUPO DE TRABAJO DEL PROYECTO: “Planta comunitaria para el secado de productos pesqueros operada con energía termosolar para su integración en comunidades rurales”, número de aprobación CONAHCYT 319524**



# ÍNDICE

## CONTENIDO

<b>1</b>	<b>PRESENTACIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>DETERMINACIÓN DE CLIMA COSTERO PARA SEYBAPLAYA, CAMPECHE .....</b>	<b>6</b>
2.1.	BASE GLOBAL DE DATOS CLIMATOLÓGICOS ERA5 .....	6
2.1.1	<i>Temperatura.....</i>	7
2.1.2	<i>Radiación Solar.....</i>	13
2.2.	ANÁLISIS PARA LAS POBLACIONES .....	15
<b>3.</b>	<b>ENCUESTAS PARA PESCADORES EN SEYBAPLAYA, CAMPECHE .....</b>	<b>16</b>
<b>3</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>21</b>

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Formato de descarga de la base de datos ERA 5. ....	6
<b>Figura 2</b> Temperatura máxima mensual en la comunidad de Sabancuy. Fuente: ERA5. ....	7
<b>Figura 3</b> Temperatura media mensual en la comunidad de Sabancuy. Fuente: ERA5. ....	8
<b>Figura 4</b> Temperatura máxima mensual en la comunidad de Punta Xen. Fuente: ERA5. ....	8
<b>Figura 5</b> Temperatura media mensual en la comunidad de Punta Xen. Fuente: ERA5. ....	9
<b>Figura 6</b> Temperatura máxima mensual en la comunidad de Seybaplaya. Fuente: ERA5. ..	9
<b>Figura 7</b> Temperatura media mensual en la comunidad de Seybaplaya. Fuente: ERA5. ...	10
<b>Figura 8</b> Temperatura máxima mensual en la comunidad de Lerma. Fuente: ERA5. ....	10
<b>Figura 9</b> Temperatura media mensual en la comunidad de Lerma. Fuente: ERA5. ....	11
<b>Figura 10</b> Comparativo de temperaturas máximas para las comunidades de Lerma, Seybaplaya, Punta Xen y Sabancuy, Fuente: ERA5, procesamiento propio.....	12
<b>Figura 11</b> Comparativo de temperaturas medias para las comunidades de Lerma, Seybaplaya, Punta Xen y Sabancuy. Fuente: ERA5, procesamiento propio.....	12
<b>Figura 12</b> Radiación solar mensual máxima para las comunidades de Sabancuy, Punta Xen, Seybaplaya y Lerma. Fuente: ERA5. ....	13
<b>Figura 13</b> Radiación solar mensual media para las comunidades de Sabancuy, Punta Xen, Seybaplaya y Lerma Fuente: ERA5. ....	13
<b>Figura 14</b> Portada de la encuesta aplicada a la población de Seybaplaya. ....	17
<b>Figura 15</b> Ubicación de las encuestas aplicada en Seybaplaya, Campeche. ....	17
<b>Figura 16</b> Pantalla característica para la sección identificación del encuestado .....	18
<b>Figura 17</b> Resultados obtenidos relacionados con escolaridad máxima, tipo de vivienda y material de construcción de paredes. ....	19
<b>Figura 18</b> Resultados obtenidos relacionados con actividades económicas complementarias y meses del año destinados a pescar. ....	19
<b>Figura 19</b> Resultados obtenidos relacionados con arte de pesca, especies capturadas e ingreso promedio mensual.....	20



## **INDICE DE TABLAS**

---

Tabla 1 Caracterización de poblaciones en función de variables climatológicas..... 15

# 1 PRESENTACIÓN

---

Durante la segunda etapa del proyecto Planta Comunitaria para el Secado de Productos Pesqueros Operada con Energía Termosolar para su Integración en Comunidades Rurales, PLASOL, el área de procesos costeros e hidrológicos del Instituto EPOMEX APCH, perteneciente a la Universidad Autónoma de Campeche, realizó las siguientes actividades: a) Análisis de variables climatológicas, para comprender el comportamiento del clima para la localidad de Seybaplaya, ubicada en el municipio del mismo nombre, con el fin de aportar elementos que permitan inferir si este es el lugar apropiado para la construcción de la planta comunitaria para secado solar que, de acuerdo con el cronograma del proyecto, se realizará a partir de febrero del 2024, b) apoyo en la creación y administración de la encuesta digital aplicable a pescadores de la comunidad de Seybaplaya con el fin de conocer sus características, modo de trabajo e inferir la vulnerabilidad social.

## 2 DETERMINACIÓN DE CLIMA COSTERO PARA SEYBAPLAYA, CAMPECHE

### 2.1. BASE GLOBAL DE DATOS CLIMATOLÓGICOS ERA5

El análisis de las variables climatológicas complementa, en conjunto con factores socioeconómicos, el estudio de factibilidad y la selección más adecuada de la ubicación para la instalación de la planta de secado solar y que permitirá el funcionamiento más eficiente.

Con el objetivo de validar los datos medidos de las variables ambientales en la estación climatológica y a su vez extender el registro, que permita identificar el sitio óptimo para la instalación de la planta, se utiliza la base de datos global ERA5, <https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp#!/home>. Ésta es una herramienta de reanálisis del clima global y base de datos relacionada con el clima global durante las últimas 8 décadas (ERA5 hourly data on single levels from 1940 to present), creado por el Centro Europeo de Pronósticos Meteorológicos a Medio Plazo (ECMWF); proporciona estimaciones por hora para una gran cantidad de variables atmosféricas, de ondas oceánicas y de la superficie terrestre; por otro lado, existen cuatro subconjuntos principales de análisis: productos horarios y mensuales, tanto en niveles de presión (campos de aire superiores) como en niveles individuales (cantidades atmosféricas, de olas oceánicas y de la superficie terrestre) dispuestos en una malla regular de latitud y longitud de 0.25 grados para el reanálisis. En la Figura 1, se presenta el esquema de descarga por región en formato NetCDF.

Product	Submission date	End date	Duration	Size	Status	
ERA5 hourly data on single levels from 1940 to present	2023-07-05 17:15:44		0:00:55		Queued	<input type="checkbox"/>
Open request form Request ID: 536a428c-96ea-4c33-9baf-006ceb705f58						
Product type:	Reanalysis					
Variable:	10m u-component of wind, 10m v-component of wind, 2m dewpoint temperature, 2m temperature, Clear-sky direct solar radiation at surface, Evaporation, Potential evaporation, Total precipitation					
Year:	2023					
Month:	January, February, March, April, May, June					
Day:	01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31					
Time:	00:00, 01:00, 02:00, 03:00, 04:00, 05:00, 06:00, 07:00, 08:00, 09:00, 10:00, 11:00, 12:00, 13:00, 14:00, 15:00, 16:00, 17:00, 18:00, 19:00, 20:00, 21:00, 22:00, 23:00					
Sub-region extraction:	North 21°, West -92.5°, South 17.7°, East -89°					
Format:	NetCDF (experimental)					

**Figura 1** Formato de descarga de la base de datos ERA 5.

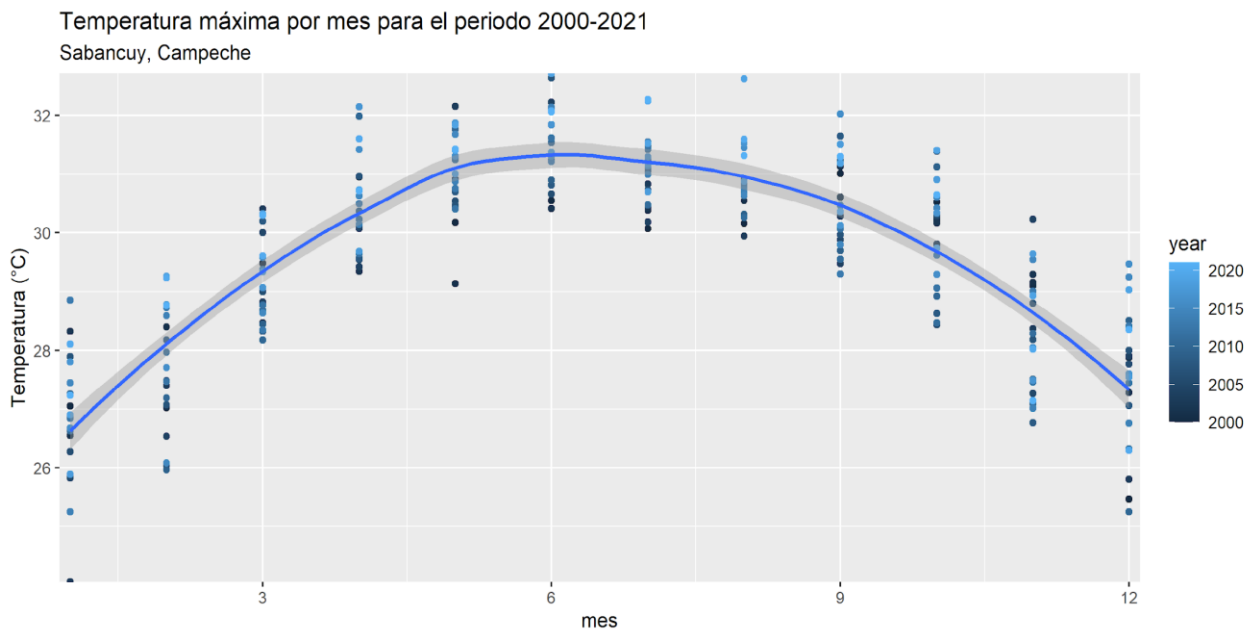
Para el análisis histórico de las variables climáticas en el Estado de Campeche, a partir de ERA5, se estudió el periodo de 2000 a 2022 de registros en intervalos de una hora. Las

variables consideradas son la temperatura, temperatura del punto de rocío, radiación solar, viento, evaporación y precipitación total.

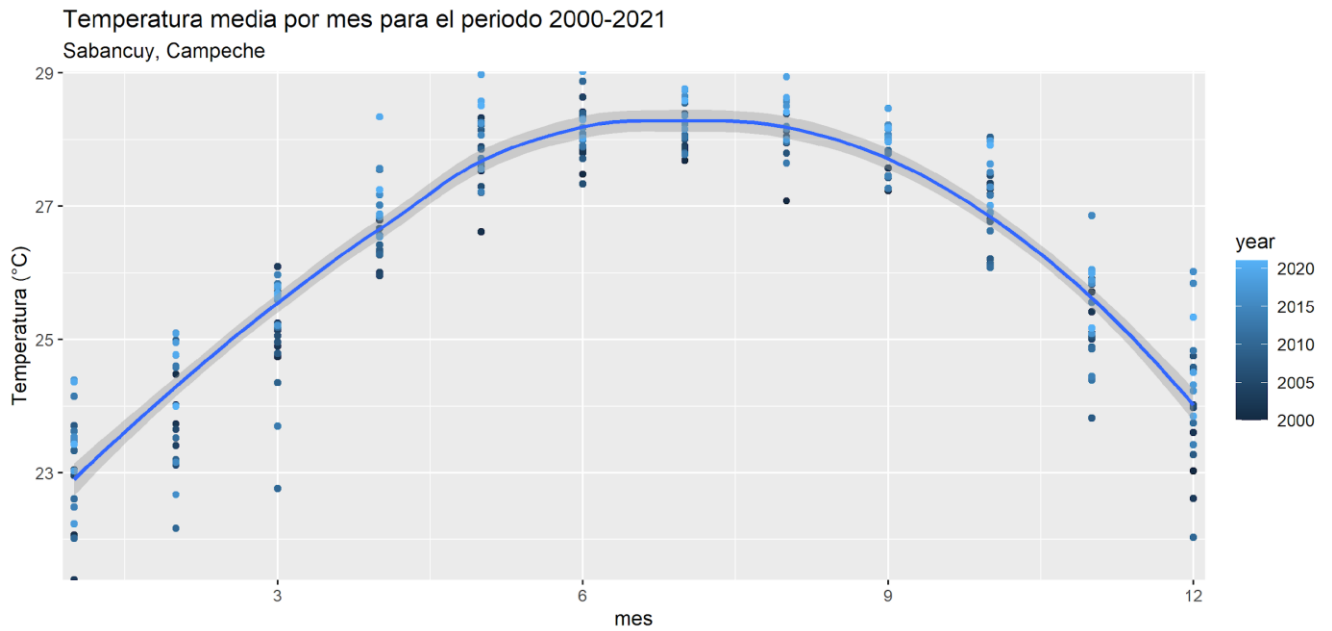
El análisis de temperatura se realizó para las poblaciones estudiadas en este proyecto, Sabancuy, Punta Xen, Seybaplaya y Lerma, coordenadas ERA 5 (19.00 N, 91.00 O), (19.25 N, 90.75 O), (19.70 N, 90.45 O) y (19.75 N, 90.50 O) para ellas se identificaron los valores máximos, medios y mínimos mensuales para periodo 2000-2022, para conocer el rango en el cual varían, así como su comportamiento anual, las siguientes gráficas presentan las tendencias encontradas al graficar los valores entre 7 y 19 horas de cada día.

### 2.1.1 Temperatura

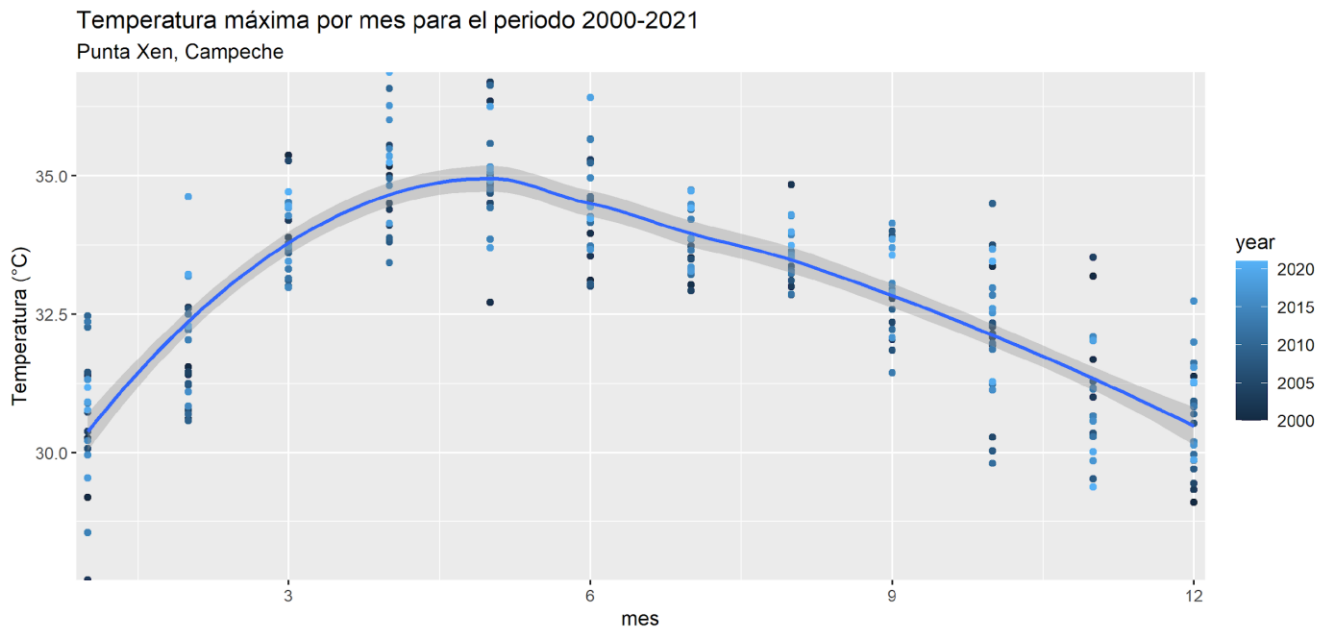
A continuación, se presenta, para las localidades de Sabancuy, Punta Xen, Seybaplaya y Lerma el comportamiento mensual de la temperatura, tanto para los valores máximos y medios, los valores analizados corresponden a las horas de luz.



**Figura 2** Temperatura máxima mensual en la comunidad de Sabancuy. Fuente: ERA5.

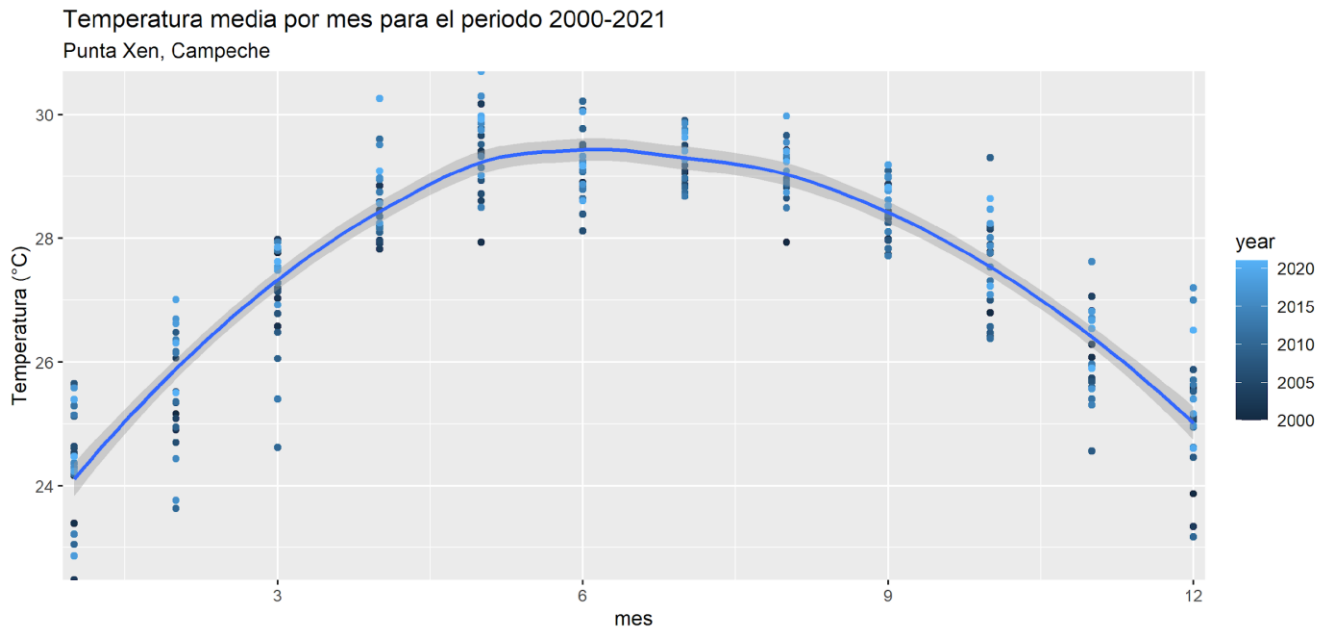


**Figura 3** Temperatura media mensual en la comunidad de Sabancuy. Fuente: ERA5.

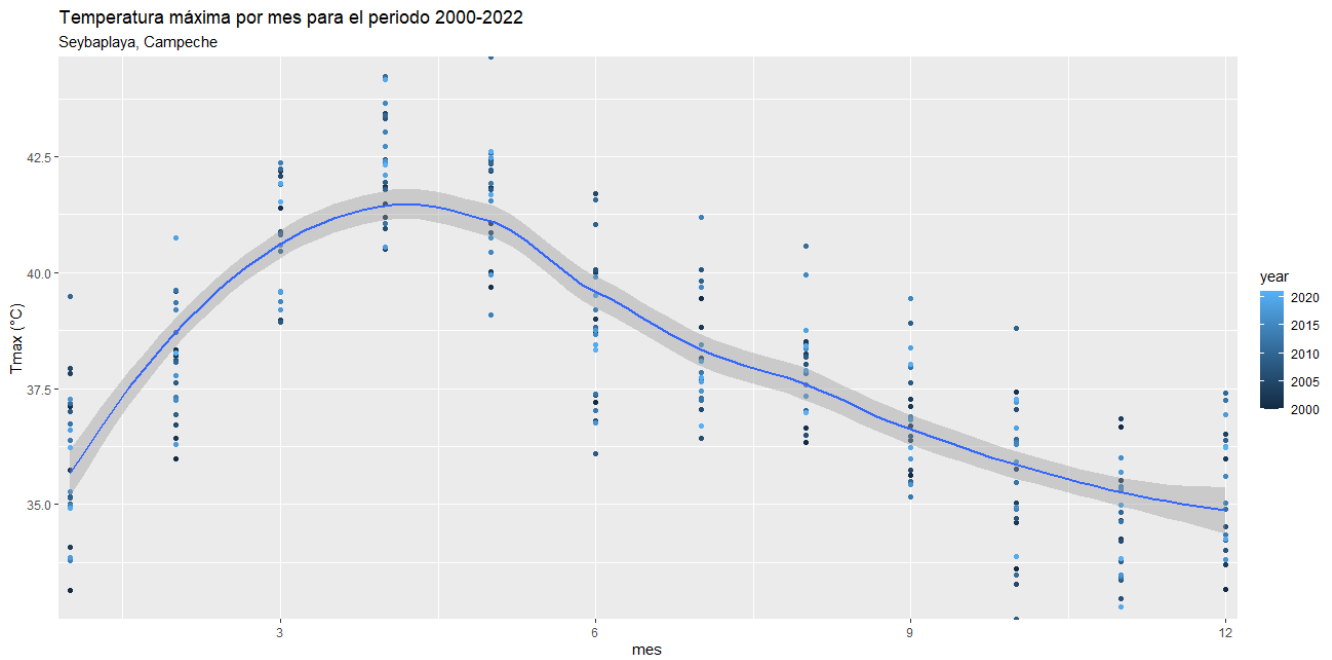


**Figura 4** Temperatura máxima mensual en la comunidad de Punta Xen. Fuente: ERA5.

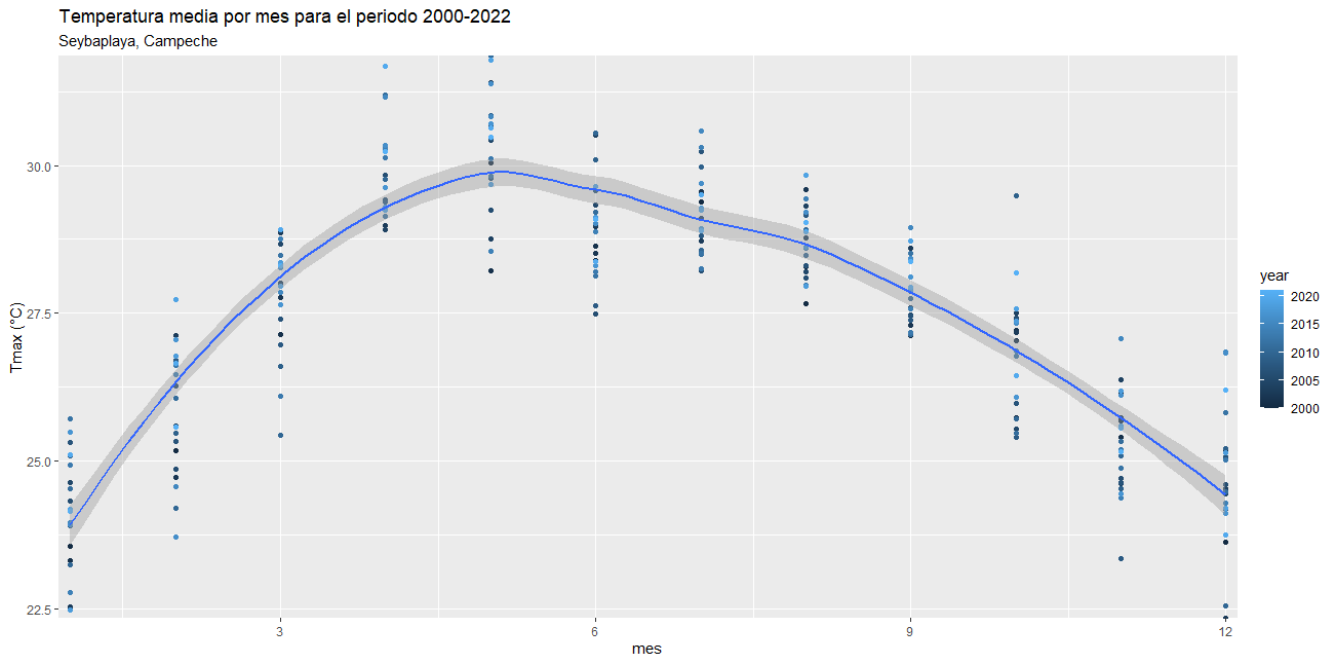




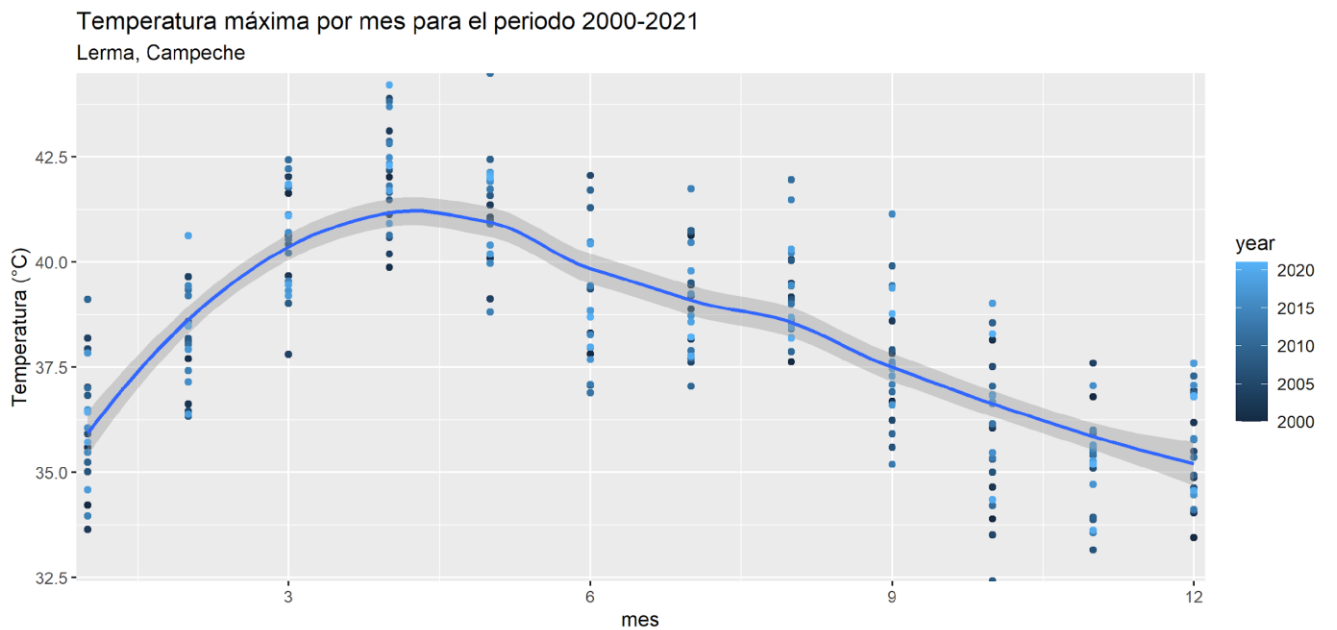
**Figura 5** Temperatura media mensual en la comunidad de Punta Xen. Fuente: ERA5.



**Figura 6** Temperatura máxima mensual en la comunidad de Seybaplaya. Fuente: ERA5.

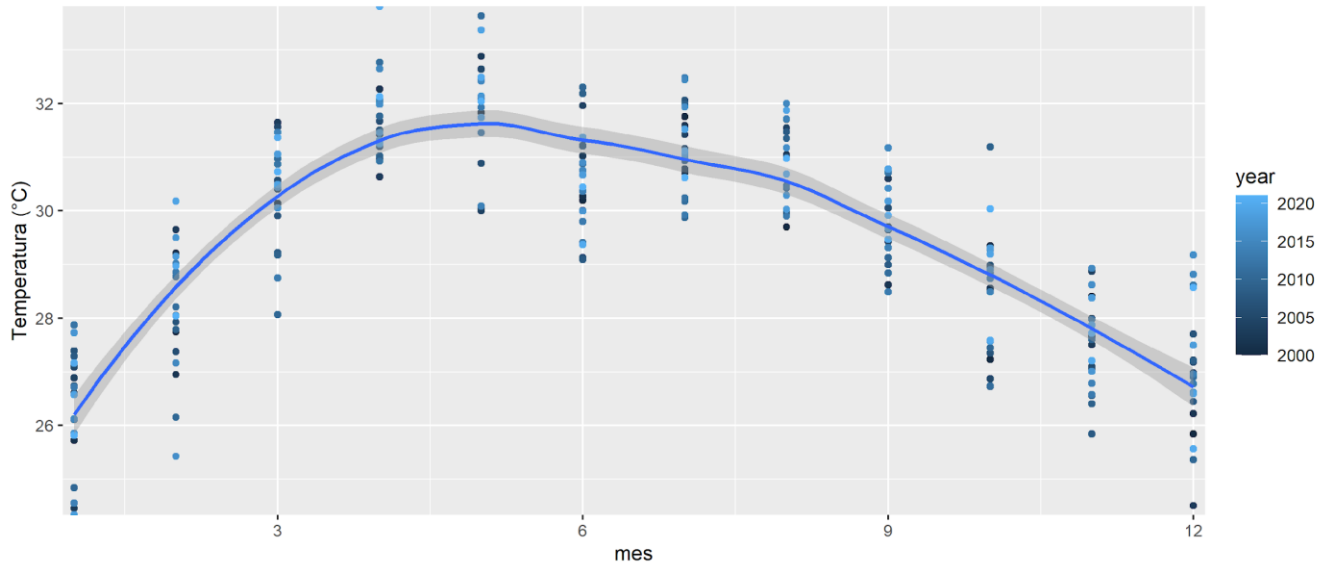


*Figura 7* Temperatura media mensual en la comunidad de Seybaplaya. Fuente: ERA5.



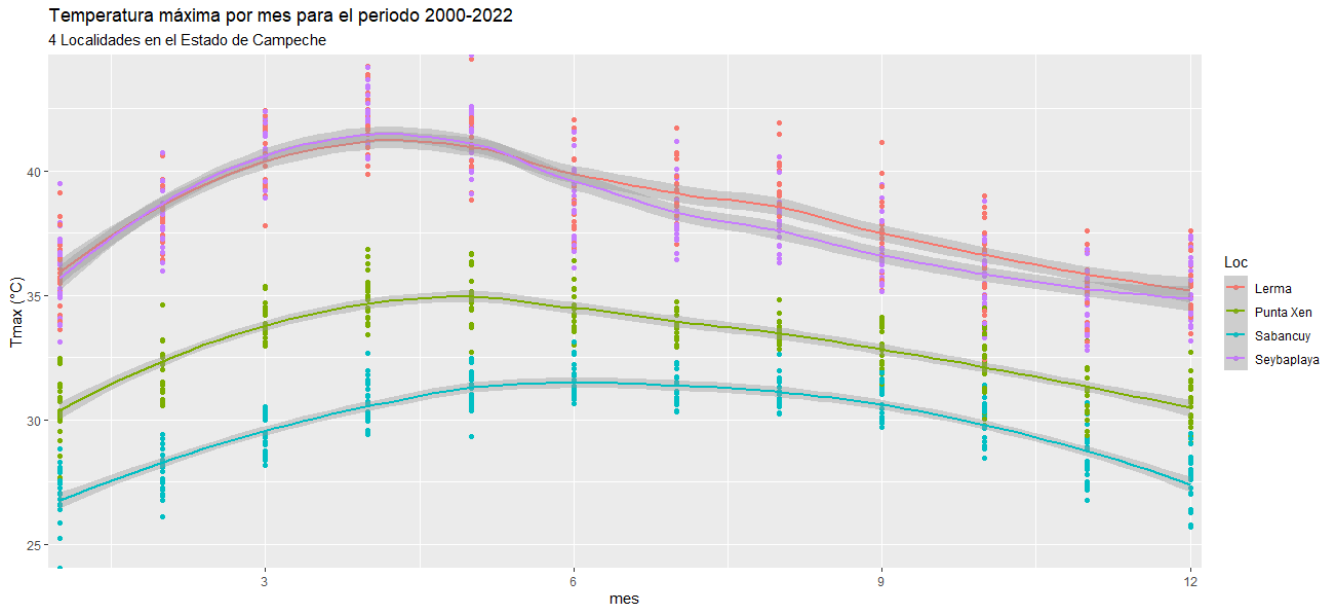
*Figura 8* Temperatura máxima mensual en la comunidad de Lerma. Fuente: ERA5.

Temperatura media por mes para el periodo 2000-2021  
Lerma, Campeche

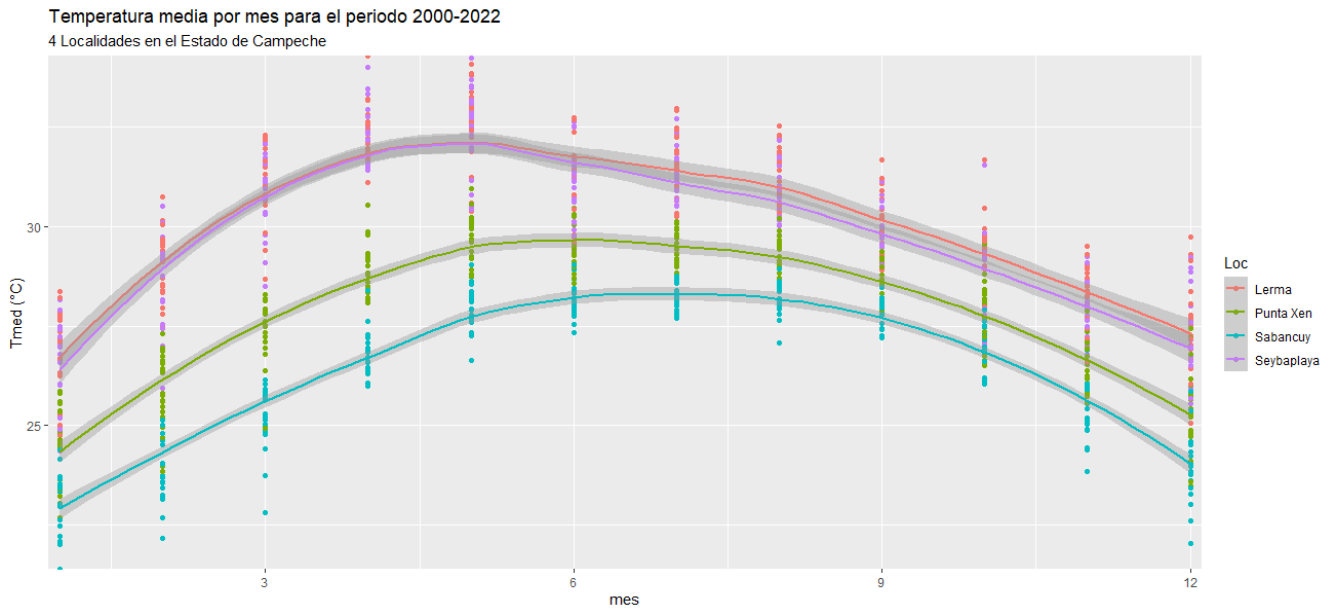


**Figura 9** Temperatura media mensual en la comunidad de Lerma. Fuente: ERA5.

En las figuras 10 y 11, a manera de conclusión, se presenta el comportamiento de las temperaturas máximas y medias para las cuatro poblaciones, con estas gráficas se refuerza la conclusión, de que las cuatro localidades cuentan con temperaturas medias superiores a 30°C, durante los meses de marzo a junio se presentan las mayores temperaturas, llegan incluso a superar los 40 °C, adicionalmente se concluye que entre más al norte, en el Estado de Campeche, se encuentra una población, su temperatura ambiental tiende a ser mayor, en este aspecto las poblaciones de Lerma y Seybaplaya presentan las mejores condiciones, seguidas de Punta Xen y finalmente Sabancuy.



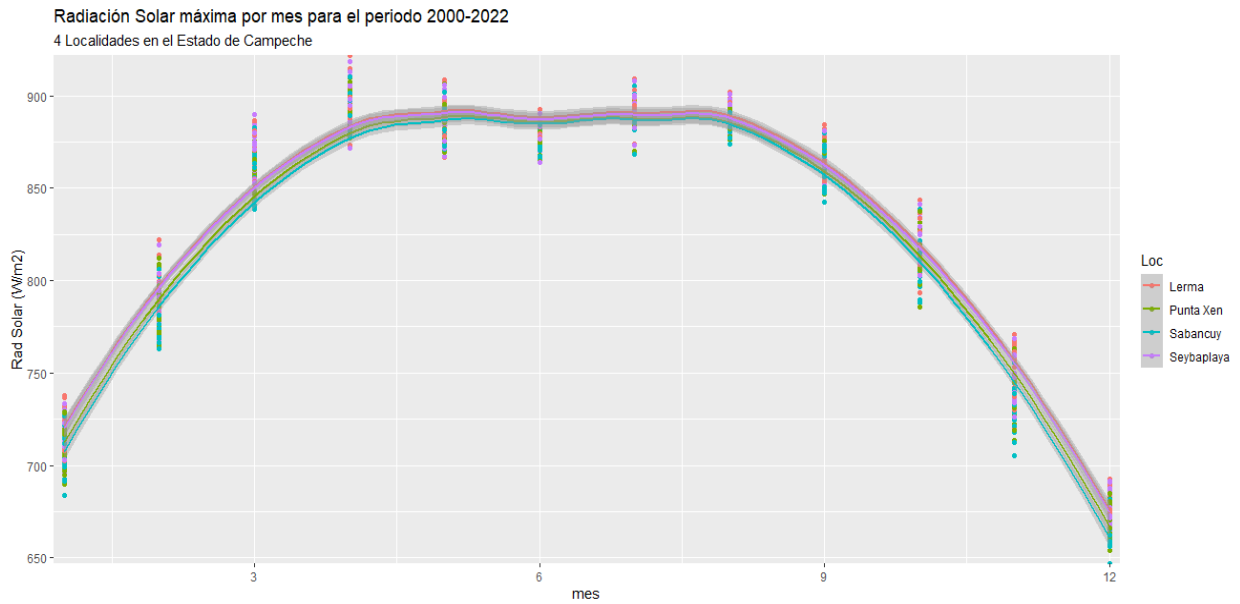
**Figura 10** Comparativo de temperaturas máximas para las comunidades de Lerma, Seybaplaya, Punta Xen y Sabancuy, Fuente: ERA5, procesamiento propio.



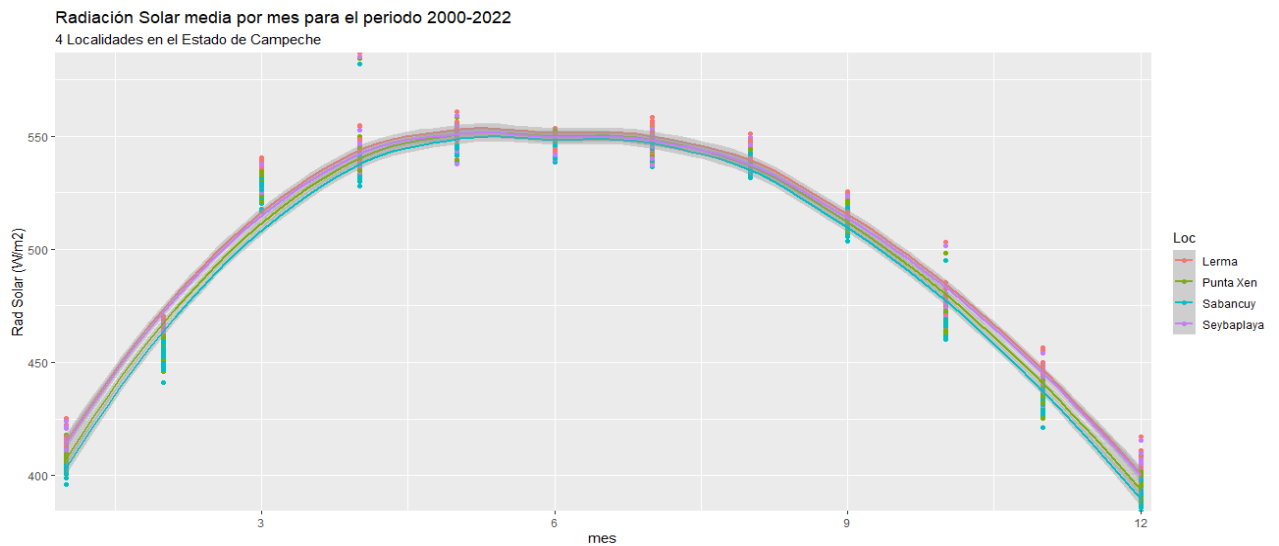
**Figura 11** Comparativo de temperaturas medias para las comunidades de Lerma, Seybaplaya, Punta Xen y Sabancuy. Fuente: ERA5, procesamiento propio

### 2.1.2 Radiación Solar

A continuación, se presenta, para las localidades de Sabancuy, Punta Xen, Seybaplaya y Lerma el comportamiento mensual de la radiación solar, tanto para los valores máximos y medios, los valores analizados corresponden a las horas de luz.



**Figura 12** Radiación solar mensual máxima para las comunidades de Sabancuy, Punta Xen, Seybaplaya y Lerma. Fuente: ERA5.



**Figura 13** Radiación solar mensual media para las comunidades de Sabancuy, Punta Xen, Seybaplaya y Lerma Fuente: ERA5.



Para las cuatro localidades se presenta excelentes condiciones con relación a la radiación solar, existe el mismo comportamiento, un periodo de máximos comprendido entre mayo y septiembre, seguido de un periodo de un poco menor intensidad entre octubre y abril.

## 2.2. ANÁLISIS PARA LAS POBLACIONES

En función de las variables obtenidas de la base climatológica de datos ERA 5, se concluye que para cada una de las localidades de Sabancuy, Punta Xen, Seybaplaya y Lerma se presentan condiciones óptimas para instalar la planta de secado solar, la radiación solar máxima es cercana, durante los meses de mayo a noviembre a 900 w/m<sup>2</sup>, igualmente durante los meses de abril a septiembre se presentan temperaturas medias y máximas superiores a 26 grados centígrados, con un sesgo moderado de sur a norte, es decir, la temperatura es mayor en Seybaplaya y Lerma y menor en Sabancuy, por lo anterior, desde el punto de vista de variables climática si se debe seleccionar una localidad para construir la planta de secado solar, el primer lugar se encuentran Seybaplaya y Lerma, posteriormente Puna Xen y por último Sabancuy, en Tabla 1 se detalla cada una de las variables anteriores y su impacto para cada localidad de estudio.

*Tabla 1 Caracterización de poblaciones en función de variables climatológicas*

Variable	Escala	Sabancuy	Punta Xen	Seybaplaya	Lerma	Selección
<b>Temperatura</b>	1 a 3	1	2	3	3	<b>Seybaplaya o Lerma</b>
<b>Radiación Solar</b>	1 a 3	3	3	3	3	<b>Seybaplaya o Lerma</b>

### **3. ENCUESTAS PARA PESCADORES EN SEYBAPLAYA, CAMPECHE**

---

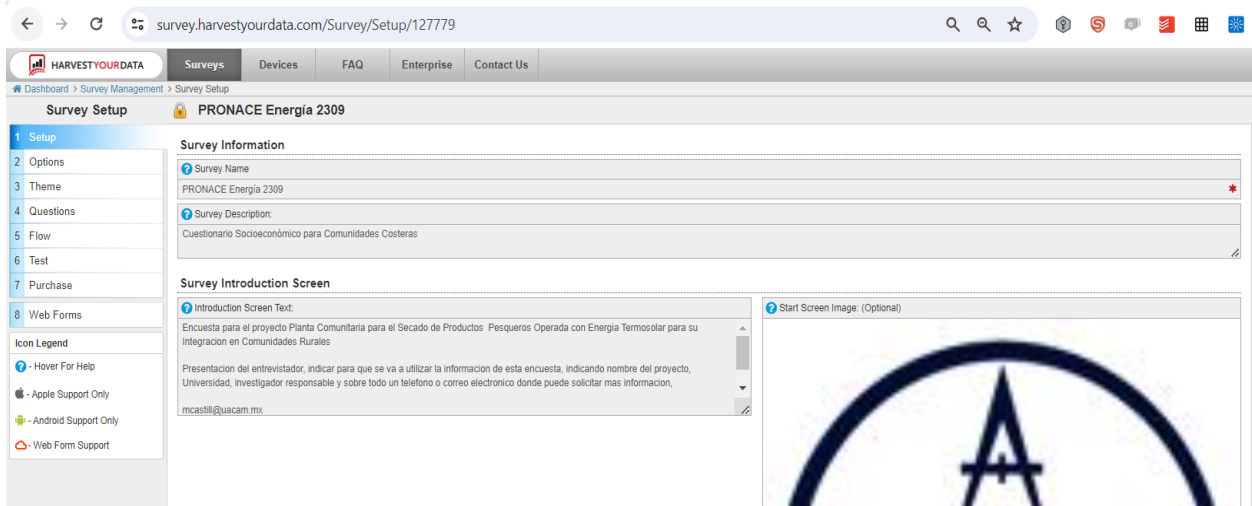
Durante la segunda etapa del proyecto PLASOL surgió la opción de ubicar una planta de secado solar en la comunidad de Seybaplaya, debido a que las autoridades municipales, en conversaciones preliminares con los investigadores responsables del proyecto indicaron que contaban con disponibilidad de un espacio físico para la localización de la obra civil, por este motivo se decidió caracterizar a esta localidad desde el punto de vista físico, a través del análisis de variables climatológicas tal como se describió en la sección anterior, así como desde el punto de vista social, a través de la aplicación de encuestas a pescadores y sus familias, que permitieran conocer la conformación promedio del núcleo familiar de un pescador, así como los principales productos de mar que son capturados a lo largo del año.

Como parte del trabajo multidisciplinario realizado en este proyecto, el Área de Procesos Costeros e Hidrológicos tuvo la responsabilidad del diseño de la encuesta capacitación de los encuestadores, y del procesamiento de los datos, la aplicación fue realizada por los grupos de las áreas social y ambiental del proyecto PLASOL; los resultados fueron entregados al grupo encargado de los análisis sociales al interior del proyecto PLASOL para que a su vez ellos pudieran realizar la caracterización de la población de pescadores de Seybaplaya.

La encuesta fue realizada a partir del formulario utilizado en la primera etapa del proyecto PLASOL, 2021, se revisó la pertinencia de cada pregunta, así como sus opciones de respuestas, en total la encuesta final tiene 126 preguntas, repartidas en 4 secciones: Identificación del entrevistado y su núcleo familiar, caracterización de la casa, descripción de las especies capturadas durante el año, clasificación de las herramientas con las que desarrolla la pesca.

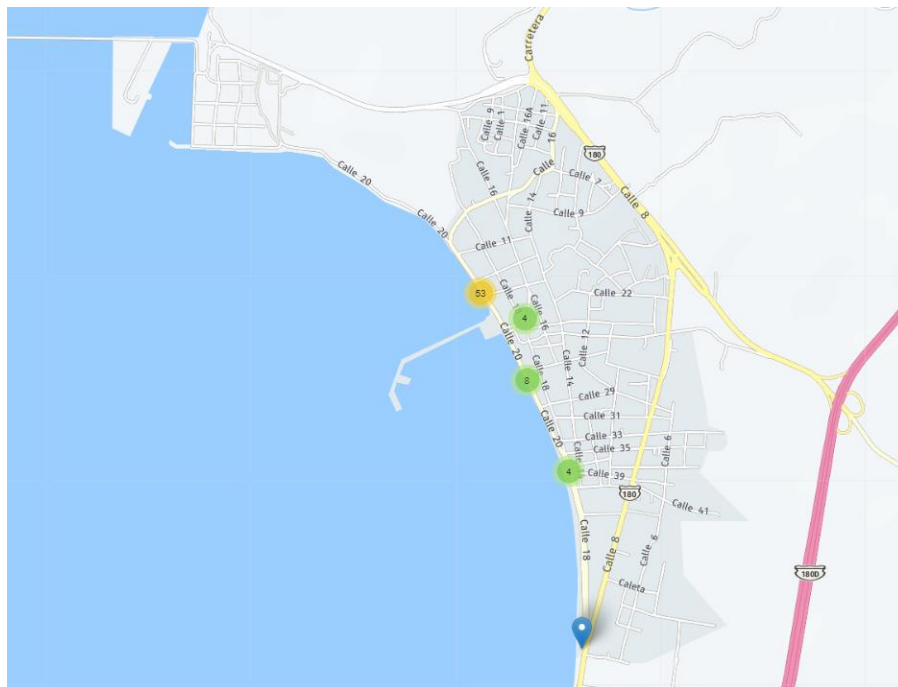
Para el diseño de la encuesta se utilizó la plataforma: [www.HarvestYourData.com](http://www.HarvestYourData.com), el formulario fue cargado en el teléfono celular del encuestador por medio de las Apps DroidSurvey o iSurvey, la ventaja de esta plataforma es que no se necesita internet para aplicar las encuestas, los resultados son almacenados internamente en el celular/tableta y estos son subidos al servidor de la plataforma una vez se cuenta con el servicio de internet, posteriormente son descargados en una base de datos, igualmente la plataforma permite la generación de gráficas y obtención de porcentajes para cada una de las respuestas.



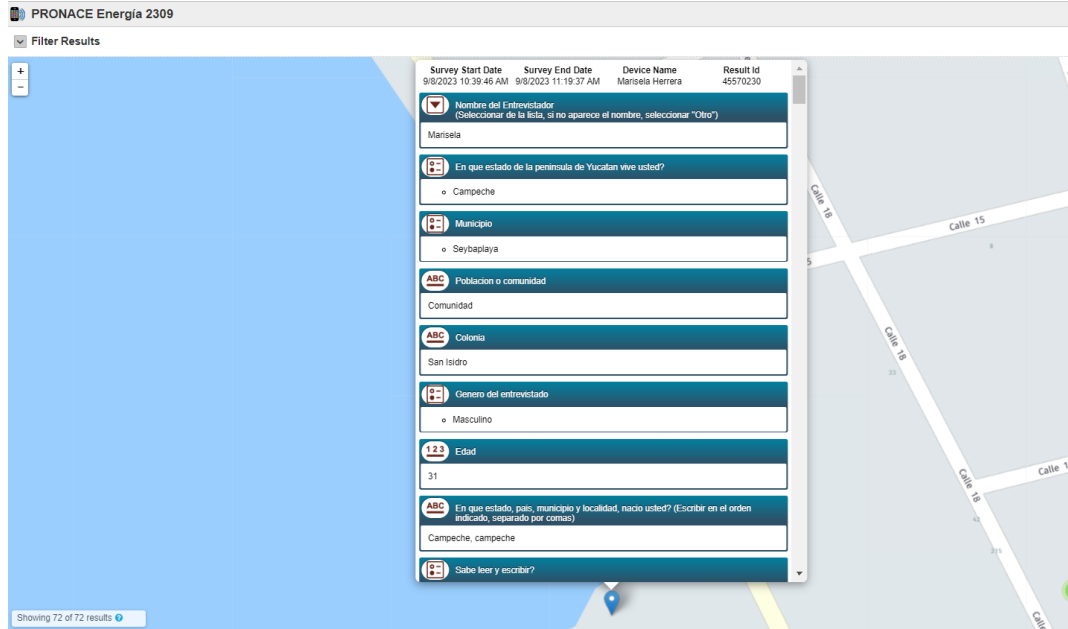


*Figura 14 Portada de la encuesta aplicada a la población de Seybaplaya.*

En la Figura 15 se presenta, sobre el malecón de Seybaplaya, la distribución de las encuestas aplicadas, en la Figura 16 se indica la pantalla característica de la sección: identificación del encuestado.



*Figura 15 Ubicación de las encuestas aplicada en Seybaplaya, Campeche.*



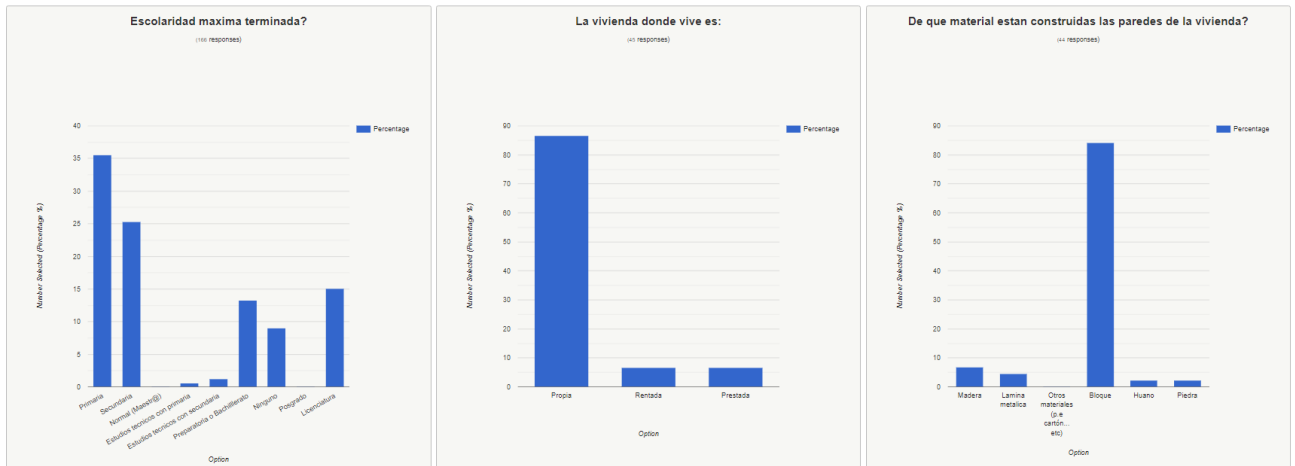
Survey Start Date	Survey End Date	Device Name	Result Id
9/8/2023 10:39:46 AM	9/8/2023 11:19:37 AM	Marisela Herrera	45570230

- Nombre del Entrevistador (Seleccionar de la lista, si no aparece el nombre, seleccionar "Otro")  
Marisela
- En que estado de la península de Yucatan vive usted?  
Campeche
- Municipio  
Seybaplaya
- Poblacion o comunidad  
Comunidad
- Colonias  
San Isidro
- Genero del entrevistado  
Masculino
- Edad  
31
- En que estado, pais, municipio y localidad, nacio usted? (Escribir en el orden indicado, separado por comas)  
Campeche, campeche
- Sabe leer y escribir?

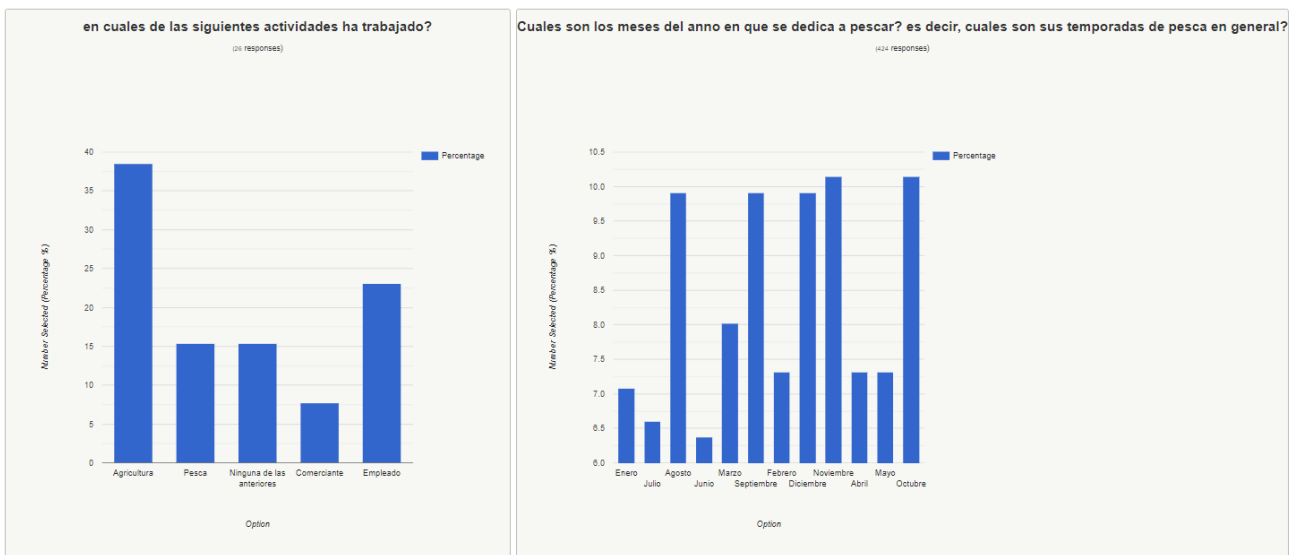
**Figura 16** Pantalla característica para la sección identificación del encuestado

A continuación se detallan los principales resultados, es importante indicar que estos serán abordados con mayor detalle en el informe correspondiente al grupo de sociales del proyecto PLASOL, el porcentaje total de mujeres encuestadas fue de 6.38 %, el de hombres 93.62 %, del total de encuestados el 85.11 % reportó que sabe leer y escribir, el 4.26 % indico que además del español sabe inglés, el 86.67 % indicó que la vivienda donde viven es propia, el 6.67% vive en una vivienda prestada, igual porcentaje que reportan quienes rentan la vivienda, además de ser pescadores, reportan como segunda actividad empleado, comerciante, albañil y agricultor con los porcentajes 4.76, 19.05, 19.05 y 42.86 % respectivamente.

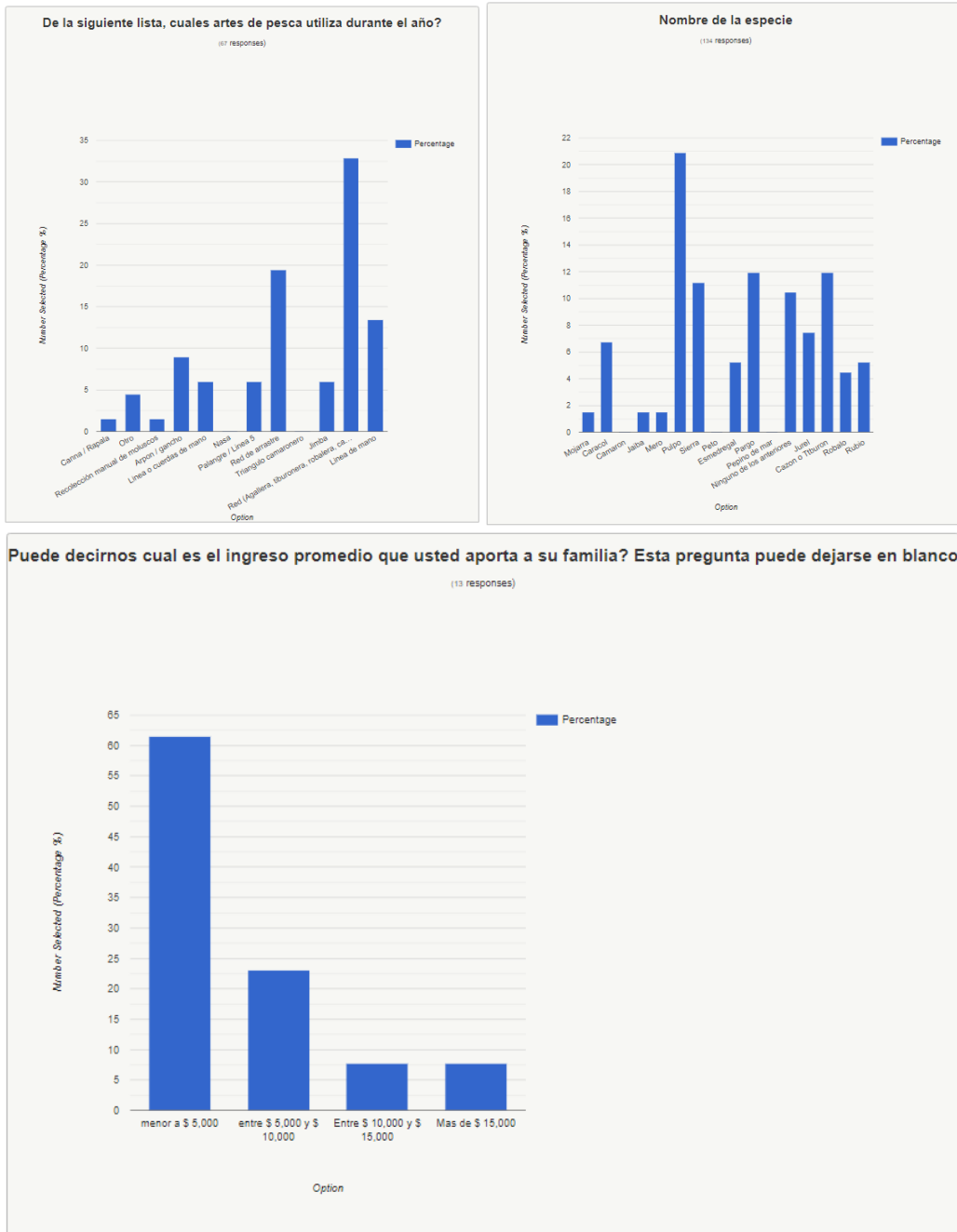
En las Figura 17 a Figura 19 se presenta los resultados obtenidos para diferentes aspectos, desde escolaridad máxima, pasando por los meses del año con mayor impacto en la pesca, así como las especies capturadas y el ingreso promedio mensual que un pescador aporta para la familia.



**Figura 17** Resultados obtenidos relacionados con escolaridad máxima, tipo de vivienda y material de construcción de paredes.



**Figura 18** Resultados obtenidos relacionados con actividades económicas complementarias y meses del año destinados a pescar.



**Figura 19** Resultados obtenidos relacionados con arte de pesca, especies capturadas e ingreso promedio mensual.

### 3 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

Hersbach, H., Bell, B., Berrisford, P., Biavati, G., Horányi, A., Muñoz Sabater, J., Nicolas, J., Peubey, C., Radu, R., Rozum, I., Schepers, D., Simmons, A., Soci, C., Dee, D., Thépaut, J-N. (2023): ERA5 hourly data on single levels from 1940 to present. Copernicus Climate Change Service (C3S) Climate Data Store (CDS), DOI: 10.24381/cds.adbb2d47 (Acceso, 2023-10-30), <https://doi.org/10.24381/cds.adbb2d47>

Harvest your data, (Acceso 2023-11-05), <https://www.harvestyourdata.com/>