

SISTEMA DE INFORMACIÓN TERRITORIAL SOBRE PARÁMETROS AMBIENTALES ASOCIADOS A LA SEQUÍA METEOROLÓGICA 2015 EN CINCO LOCALIDADES AGRÍCOLAS DE EL SALVADOR.



**SISTEMA DE INFORMACIÓN TERRITORIAL SOBRE
PARÁMETROS AMBIENTALES ASOCIADOS A LA SEQUÍA
METEOROLÓGICA 2015 EN CINCO LOCALIDADES AGRÍCOLAS
DE EL SALVADOR.**

AÑO: 2015

UNIVERSIDAD DOCTOR ANDRÉS BELLO

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL

ÁREA TECNOLOGÍA

632.12

S623 Sistema de información territorial sobre parámetros ambientales asociados a la sequía meteorológica 2015 en cinco localidades agrícolas de El Salvador / investigadores Delia del Rosario Cañas de Morán, Juan José Escuintla Morán, Samuel Alejandro Cano, Mario René Rivas Domínguez. -- 1a. ed. -- San Salvador, El Salv. : Universidad Dr. Andrés Bello, 2016.

sv

104 p. : il., cuadros, gráficos ; 28 cm.

ISBN 978-99961-65-05-4

1. Cambio climático. 2. Sequía-El Salvador. 3. Desastres naturales-El Salvador--Cultivo. 4. Temperatura terrestre. 5. Climatología. I. Título.

BINA/jmh

©2016, Universidad Doctor Andrés Bello

Primera edición 2016

ISBN 978-99961-65-05-4

Se autoriza la reproducción total o parcial de la obra, siempre que se cite la fuente. Para efectos de correspondencia y establecimiento de contactos institucionales.*

Código Institucional: **4SR/INV/H/2015**

Delia del Rosario Cañas de Morán, Juan José Escuintla Morán, Samuel Alejandro Cano y Mario René Rivas Domínguez (Investigadores)

Con la cooperación técnica de: Roxana Ivette Martínez López, José Domingo Romero Chica, Delmy Guadalupe Galdámez Hernández.

* Dirigirla a: Dr. Roberto Hernández Rauda, Director de Investigación y Proyección Social, Universidad Doctor Andrés Bello, 1ª Calle Poniente y 41 Av. Norte #2128, Col. Flor Blanca, San Salvador, El Salvador. Casilla de correo electrónico: roberto.rauda@unab.edu.sv, Tel. (503) + 25107455.

ÍNDICE

Contenido

1. INTRODUCCIÓN	11
1.1 Fenómeno el Niño para América Latina y el Caribe	11
1.2 El fenómeno El Niño-Oscilación del Sur (ENOS)	11
1.3 Sequía – Concepto y Tipos	12
1.4 Zonas Térmicas de El Salvador	12
1.5 Temperatura	13
1.6 Humedad del suelo	13
1.7 Períodos de sequía meteorológica	13
2. DISEÑO PARA ELABORACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN TERRITORIAL	18
2.1 Diagrama utilizado en el diseño para elaboración de mapas	18
2.2 Levantamiento de datos en campo	18
2.3 Medición de humedad relativa, la temperatura y pluviosidad	19
2.4 Validación de datos	19
2.5 Elaboración de mapas	19
2.6 Publicación de mapas	19
2.7 Software utilizado para el diseño y publicación de los mapas temáticos	19
3. EQUIPO Y MATERIAL UTILIZADO PARA LA CREACIÓN DE LOS MAPAS TEMÁTICOS	19
4. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS GEOGRÁFICA (Geodatabase)	20
4.1 Formato Shapefile	20
5. DISEÑO Y ELABORACIÓN DE MAPAS	21
5.1 ArcMap	21
6. MÉTODOS.....	21
6.1 Diseño del estudio y muestreo	21
6.2 Población y muestra	22
7. RESULTADOS	23
7.1 CARTOGRAFÍA TEMÁTICA FÍSICA	24
7.1.1 ANALISIS DE LOS PARAMETROS AMBIENTALES REFLEJADOS EN MAPAS DEL CANTÓN METALÍO, MUNICIPIO DE ACAJUTLA, DEPARTAMENTO DE SONSONATE.....	24

7.1.2 ANÁLISIS DE LOS PARÁMETROS AMBIENTALES REFLEJADOS EN MAPAS EN EL DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD Y CHALATENANGO.	38
7.1.3 ANÁLISIS DE LOS PARÁMETROS AMBIENTALES REFLEJADOS EN MAPAS DEL DEPARTAMENTO DE CHALATENANGO.	49
7.1.4 ANÁLISIS DE LOS PARÁMETROS AMBIENTALES REFLEJADOS EN MAPAS EN EL MUNICIPIO DE VILLA SAN ANTONIO, DEPARTAMENTO DE SAN MIGUEL.....	60
8. DISCUSIÓN.....	83
9. CONCLUSIONES	85
10. BIBLIOGRAFÍA	88
11. ANEXOS.....	91

PROLOGO

El Salvador es un país que no está exento de los efectos generados por el cambio climático, en los últimos años ha impactado en mayor porcentaje a las familias Salvadoreñas, y recientemente se ha visto aumento en la intensidad de desastres naturales, por precipitaciones o sequía meteorológica que ha generado repercusiones en la economía del país, afectando mayoritariamente el sector agropecuario que es altamente dependiente del clima. La producción agrícola ha disminuido considerablemente y según los expertos prevén que en los próximos años aumente la cantidad de olas de calor, periodos prolongados de sequía meteorológica y diferentes eventos naturales que ocasionarán que algunas zonas se vuelvan más áridas o más húmedo.

En ese sentido el propósito de este estudio, aporta estimaciones sobre posibles efectos en la producción agrícola, mediante el registro de comportamiento de parámetros ambientales a través de observaciones, mediciones y evaluaciones en el contexto ambiental relacionado a la temperatura, humedad relativa y pluviosidad de sectores más relevantes, representado a través de mapas temáticos periodos secos consecutivos sin lluvia, datos de pluviosidad de acuerdo a las zonas monitoreadas, temperatura y humedad relativa, que puede servir como herramienta a la toma de decisiones a productores, líderes comunitarios y agentes locales a tomar decisiones en cuanto a procesos agrícolas, donde en los últimos años se ha evidenciado pérdidas de cultivos de granos básicos debido al comportamiento climático.

Por tanto, complace a la Dirección Regional de la Universidad Dr. Andrés Bello en Sonsonate prologar este informe, con la expectativa que el Sistema de Información Territorial sobre la base de parámetros ambientales sea útil para las municipalidades, organismos gubernamentales y no gubernamentales en sus esfuerzos de responder a las necesidades de las familias Salvadoreñas.

Ingeniera Noemy Miranda de Pineda

Directora Regional Sonsonate

RESUMEN

La investigación consistió en la elaboración de mapas temáticos sobre parámetros ambientales asociados a la sequía meteorológica, en la que según la intensidad de los periodos consecutivos sin lluvia se clasificaron en diferentes tipos de sequía, cuando deja de llover de 5 a 10 días seguidos, la sequía es de intensidad *débil*; si el período seco es de 11 a 15 días consecutivos la sequía se clasifica de intensidad *moderada* y si el período seco es mayor a 15 días entonces adquiere una intensidad de *fuerte* o *severa* (clasificación según fuente del MARN).

Con el registro del comportamiento de cada parámetro ambiental, se elaboraron mapas temáticos según periodos secos consecutivos sin lluvia, y con datos de pluviosidad de acuerdo a las zonas monitoreadas, además se crearon mapas relacionados a la temperatura y humedad relativa por zona en estudio. Este tipo de estudio tiene como fin generar herramientas que permitan a productores, líderes comunitarios y agentes locales a tomar decisiones en cuanto a procesos agrícolas en donde, en los últimos años, se ha evidenciado pérdidas de cultivos de granos básicos debido al comportamiento climático.

Estos mapas fueron diseñados para poder visualizar datos territoriales, utilizando el modelo de sistema de información geográfica SIG; para el diseño de los mapas en formato PDF se utilizó el software ArcGIS for Desktop Advanced 10.3.1.

Los datos geográficos relacionados al gradiente altitudinal por cota monitoreada, se realizó utilizando un software de almacenamiento espacial GPS. Para el proceso de validación de los datos se digitalizó la información registrada en cada calendario y se elaboró la base de datos con los parámetros ambientales registrados en cada cota, se creó la Geodatabase con archivos CSV (del inglés comma-separated values) y en formato ESRI Shapefile (SHP) para la producción de los mapas en formatos PDF y WEB.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Fenómeno el Niño para América Latina y el Caribe

El fenómeno de El Niño Oscilación Sur es un sistema de interacciones entre el Océano Pacífico ecuatorial y la atmósfera, que trastorna los patrones de precipitación tropical y circulación atmosférica y se presenta con periodicidad cada 3 a 7 años. Por tal fenómeno, ciertas regiones del planeta reciben más precipitación de lo normal y otras sufren de déficit: la costa occidental del trópico suramericano y las latitudes sub-tropicales de Norteamérica reciben excesos de lluvia y sufren por inundaciones y desbordamiento de ríos, mientras que Indonesia, Malasia, el norte de Australia y sureste de África soportan sequías [1].

1.2 El fenómeno El Niño-Oscilación del Sur (ENOS).

Las anomalías en la temperatura de la superficie del mar (SSTs, por sus siglas en inglés) disminuyeron a través de la mayoría del este y centro del Océano Pacífico ecuatorial (Fig. 1. Ver anexo 7). Los índices semanales del Niño-3.4 y Niño-3 estuvieron cerca de 2°C, mientras que los índices del el Niño-4 y Niño-1+2 estuvieron a 1°C y 1.4°C respectivamente (Fig. 2, ver anexo 8). Las anomalías de la temperatura de la subsuperficie en el Pacífico este y central disminuyeron significativamente (Fig. 3, ver anexo 9) en asociación a un desplazamiento hacia el este de las temperaturas bajo el promedio en la profundidad (Fig. 4, ver anexo 10). Las anomalías de los vientos del oeste en los niveles bajos, y los vientos del este en los niveles altos continuaron, pero fueron más débiles relativo al mes de enero. Los valores de El Índice de Oscilación Sur tradicional y ecuatorial (SOI, por sus siglas en inglés) permanecieron negativos. Además, la convección permaneció muy aumentada sobre el centro y este-central del Pacífico trópico.

Todos los modelos indican que El Niño se debilitará, con una transición bien probable a ENSO-neutral tarde en la primavera o temprano en el verano 2016 (Fig. 6, ver anexo 11). Luego, las probabilidades de condiciones de La Niña aumentan hacia el otoño. Aunque los modelos y la evidencia física indican que La Niña sigue a un El Niño fuerte, permanece una incertidumbre considerable. Una transición a ENSO-neutral es bien probable tarde en la primavera o temprano en el verano del Hemisferio Norte 2016, con una probabilidad de casi un 50 porcen para una transición a La Niña durante el otoño[2].

1.3 Sequía – Concepto y Tipos

La sequía supone una anomalía transitoria, más o menos prolongada, caracterizada por un periodo de tiempo con valores de las precipitaciones inferiores a los normales en el área. La causa inicial de toda sequía es la escasez de precipitaciones (sequía meteorológica) lo que deriva en una insuficiencia de recursos hídricos (sequía hidrológica) necesarios para abastecer la demanda existente. Por ello, no hay una definición de sequía universalmente aceptada, pues difiere de un lugar a otro, e incluso cada usuario del agua tiene su propia concepción. [3]

La sequía se presenta en diversas formas, y ha sido caracterizada de diversas maneras, a continuación se describen algunas de éstas:

Sequía meteorológica: es el evento físico que incluye su intensidad y su duración. Es un período de sequedad anormal, lo suficientemente prolongada para que la falta de agua ocasiona serios desbalances hidrológicos en determinada área. La severidad de la sequía depende del grado de deficiencia de humedad, la duración y el tamaño del área afectada. En general, el término sequía meteorológica debe ser usado para periodos de deficiencia de humedad que son relativamente extensos en el espacio y en el tiempo.

Sequía hidrológica: es la referida al agua superficial (lagos, lagunas, ríos y riachuelos) y no a la falta de precipitación. Corresponde a un déficit hídrico de permanencia extendida, en una determinada porción de espacio geográfico.

Sequía de carácter agrícola: esta enfatiza en los impactos de la deficiencia en la precipitación en el sector agrícola. Es importante considerar factores tales como los requerimientos de agua de los animales y de las plantas, y la oferta de agua disponible del suelo como de la que proviene de la precipitación. [4]

Se determina la realización del estudio con énfasis en sequía meteorológica, debido a que cuando esta se produce existe una escasez continuada de precipitaciones. Esta sequía es la que da origen a los restantes tipos de sequía y normalmente suele afectar a zonas de gran extensión.

1.4 Zonas Térmicas de El Salvador

Según la altura en metros sobre el nivel medio del mar y de acuerdo al promedio de la temperatura ambiente a lo largo del año, se distinguen las siguientes tres zonas térmicas en El Salvador: 1) De 0 a 800 metros el promedio de temperatura va disminuyendo con la altura,

de 27⁰ a 22 ° C en las planicies costeras y de 28⁰ a 22 ° C en las planicies internas; 2) De 800 a 1,200 metros el promedio de temperatura disminuye con la altura, de 22⁰ a 20⁰ C en las planicies altas y de 21⁰ a 19⁰ C en las faldas de montañas; 3) De 1,200 a 2,700 metros, la disminución es de 20⁰ a 16 ° C en planicies altas y valles, de 21⁰ a 19⁰C en faldas de montañas y de 16⁰ a 10⁰ C en valles y hondonadas sobre 1,800 metros. [5]

1.5 Temperatura

El impacto del clima en el país, debido al fenómeno El Niño, no solamente es la reducción o ausencia de lluvias, también la temperatura del aire más caliente de lo normal, tanto así que en agosto se alcanzaron registros inéditos. Cuatro estaciones registraron temperaturas altas que rompieron récords, Cerrón grande (38.6° C), San Miguel (42.0° C), Aeropuerto Ilopango (34.2° C) y San Francisco Gotera (40.4° C). [6]

1.6 Humedad del suelo

Las estaciones meteorológicas de occidente y zona central (Ahuachapán, Chalchuapa y Zapotitán), presentan humedad, en cambio las estaciones del litoral costero de occidente (Cara Sucia y El Peñón) y zona para central (Chalatenango y Acahuapa), presentan déficit incipiente de humedad. Particularmente las dos estaciones agroclimáticas del oriente del país, la estación de Osicala (Morazán) y la estación Acahuapa (Usulután), registran un déficit de humedad, de moderada a fuerte, pues los valores de humedad en el último mes están por abajo del 17 %. [7]

La temperatura así como la precipitación media anual y su distribución estacional son dos variables climáticas utilizadas con mucha frecuencia en estudios meteorológicos en El Salvador, según informes del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la época lluviosa 2015 comenzó irregular o anormal desde el primer mes (mayo). Inició de manera irregular hasta ligeramente atrasada en la zona oriental y franja costera del país. El mes de mayo concluyó con registros de lluvia debajo de lo normal, hasta 78 % del promedio en la estación meteorológica ubicada en el Puerto CORSAIN, ubicada al sur del departamento de La Unión, donde se contabilizó hasta 24 días sin lluvia por lo que se evidencio un retraso del inicio de la época lluviosa.

1.7 Períodos de sequía meteorológica

Las sequías generalmente están asociadas a la canícula de julio a agosto, la cual ocurre todos los años y se define como la disminución notable de las lluvias respecto a las de los meses

de junio y septiembre. En el mes de junio, en las zonas bajas y valles del oriente del país y zona costera de los departamentos de San Vicente y La Paz, comenzó un período irregular de lluvia al registrarse cinco días consecutivos sin llover. La disminución de lluvia también ha provocado que el Índice de Humedad en el suelo continúe bajando, lo que se puede verificar en el mapa automático publicado en el Sitio Web [8].

A partir del 14 de junio inició un período seco desde el centro hacia el sur de la zona oriental y parte costera de la zona paracentral. Estos días secos se han extendido hasta el 23 de junio, lo cual suman 10 días secos consecutivos. Esta condición se define en términos meteorológicos como una sequía débil. La sequía se ha extendido de forma generalizada en casi todo el país, dejando de llover en la mayor parte del territorio hasta por cinco días continuos que va desde el 19 al 23 de junio.*

En el caso actual se está ante la presencia del Fenómeno El Niño 2014-2015, de intensidad moderada. En ocasiones muy críticas, históricamente se ha registrado varios períodos secos, comenzando desde la segunda quincena del mes de junio hasta incursionar en la primera quincena de septiembre. Estas manifestaciones son más frecuentes e intensas durante el período canicular comprendida entre los meses de julio y agosto.

La lluvia acumulada hasta el día 24 de junio en todo el país registra un valor promedio de 180 mm, como se ve en la gráfica (ver anexo1), donde se observan algunos años secos en la historia, siendo junio de este año el segundo mes más seco y el año 2001 es el que lleva el record de ser el más seco de todos con 170 mm.

Las predicciones del evento El Niño, que comenzó en octubre de 2014, indican que continúa desarrollándose y con bastante probabilidad que se extienda hasta finales del 2015, incluso, hasta principios de 2016 y algunos centros internacionales de monitoreo no descartan que alcance una magnitud fuerte. [7]

Desde el pasado 14 de junio hasta el 6 de julio, transcurren 23 días secos consecutivos en el centro y sur de la zona oriental del país, esto constituye una sequía meteorológica de

* Durante la época lluviosa, cuando deja de llover entre 5 y 10 secos seguidos, la sequía es de intensidad débil. Si el período seco es de 11 a 15 días consecutivos la sequía se clasifica de intensidad moderada, y si el período seco es mayor a 15 días entonces adquiere una intensidad de fuerte o severa.

intensidad fuerte o severa. En el resto del país la sequía es de débil a moderada entre 5 y 15 días secos seguidos (ver anexo 2).

Un indicador sobre el comportamiento de las anomalías mensuales de lluvia, usado comúnmente por los Servicios Meteorológicos, es el Índice Normalizado de Precipitación (SPI por sus siglas en inglés). De todos los meses de junio registrados, el del año 2001 ha sido el más crítico, siendo el actual año 2015 el tercer mes más seco, el segundo mes más seco ocurrió en el año 1975. Históricamente, en los años 1985 y 2001 durante el mes de junio la estación del departamento de La Unión ha reportado como máximo un periodo de 14 días secos consecutivos. En la estación meteorológica de San Miguel durante junio el periodo seco más largo ha sido de 20 días consecutivos en el año 2008. Durante el mes de junio de 2015, hasta el 6 de julio, las estaciones de La Unión y San Miguel están reportando un máximo de 23 días secos consecutivos. [8]

La sequía fuerte iniciada el 14 de junio finalizó el día 7 de julio, durando 24 días secos consecutivos no hubo presencia de lluvia en el centro y sur de los siguientes departamentos: La Unión, Morazán, San Miguel y Usulután. En el resto del país se registró *sequía débil a moderada* (ver anexo 3).

A pesar de que el día 7 de julio se cortó la sequía, el Índice de Humedad (IH) en el suelo, del 1 al 10 de julio mostró *deficiencia*. El Índice de humedad del 1 al 10 de julio, se muestra en el mapa, (ver anexo 4) en color rojo la categoría de déficit extremo o muy seco en las zonas donde la sequía ha impactado más. [8]

Dentro de la estación lluviosa 2015, se registró un nuevo período seco del 20 al 27 de julio, alcanzando un máximo de 8 días consecutivos sin llover en la zona oriental (sequía débil); en casi toda la zona costera y en la franja norte del país, específicamente en las zonas central y paracentral el periodo seco fue de 5 a 7 días consecutivos. (Ver anexo 5).

Durante la presente estación de lluvias 2015, del 14 de junio al 7 de julio se registró el primer período seco, 24 días seguidos sin llover como máximo: sequía fuerte o severa, principalmente en la zona oriental. En el resto del país la sequía duró de 5 a 15 días. Luego, se observó un segundo período seco del 10 al 17 de julio, 8 días seguidos como máximo sin llover: sequía meteorológica débil bastante localizada en el extremo oriental del país y sur de los departamentos de San Miguel, Usulután, San Vicente y La Paz. [8]

Continúa el segundo periodo seco de la estación de lluvias 2015, del 20 al 30 de julio se cumplen 11 días consecutivos como máximo sin llover en el centro y sur de la zona oriental. La sequía moderada se ha extendido a casi todo el país, de 5 a 10 días secos consecutivos. El extremo suroccidental del país no ha sido alcanzado aún por esta sequía.

Se registró un tercer período seco. Este inició el 20 de julio y hasta el día 30 del mismo mes, se cumplen 11 días secos consecutivos: sequía meteorológica moderada en centro-sur de la zona oriental y franja costera de la zona paracentral. En el resto del país, se registra una sequía débil de 5 a 10 días seguidos, excepto el extremo suroccidental.

El acumulado de lluvia del primer trimestre de mayo a julio a nivel nacional fue de 523 mm, muy por abajo del valor histórico en el mismo período que es de 831 mm, siendo el trimestre con el acumulado más bajo en la historia. Debido a la ausencia de lluvia o déficit, el índice de humedad en el suelo en los últimos 10 días del mes de julio está en la categoría seco extremo en toda la zona oriental. [7]

El tercer período seco de la época lluviosa 2015 se ha convertido en sequía fuerte o severa, (que comprende del 20 de julio al 6 de agosto), lo cual suma 18 días consecutivos sin llover en el centro y sur de la zona oriental hasta la franja costera de la zona paracentral. El resto del país enfrenta sequías de débil a moderada (de 5 a 15 días secos consecutivos). El extremo suroccidental del país se mantuvo aún sin sequía. [7]

Un cuarto período seco apareció durante la estación de lluvias 2015, que inició el 11 de agosto y se prolongó hasta el día 17 de agosto, registra 7 días secos consecutivos, esto se cataloga como sequía débil, y se ha presentado así en la zona oriental. En el resto del país el período seco es menor de cinco días. [7]

El cuarto período seco durante la estación de lluviosa 2015, alcanzó el nivel de sequía fuerte o severa. Del 11 al 29 de agosto, fueron 19 días secos consecutivos en la zona oriental y parte costera de los departamentos de San Vicente y La Paz. Solamente la parte noroccidental, extremo suroccidental y centro del país, no tuvo sequía en dicho período. [7]

A escala nacional, en el mes de agosto de 2015 la lluvia registrada apenas alcanzó 179 milímetros, es decir solo el 58% de la media climatológica de 309 milímetros. Fue un mes extremadamente seco, el segundo de los registros después de agosto de 1982.

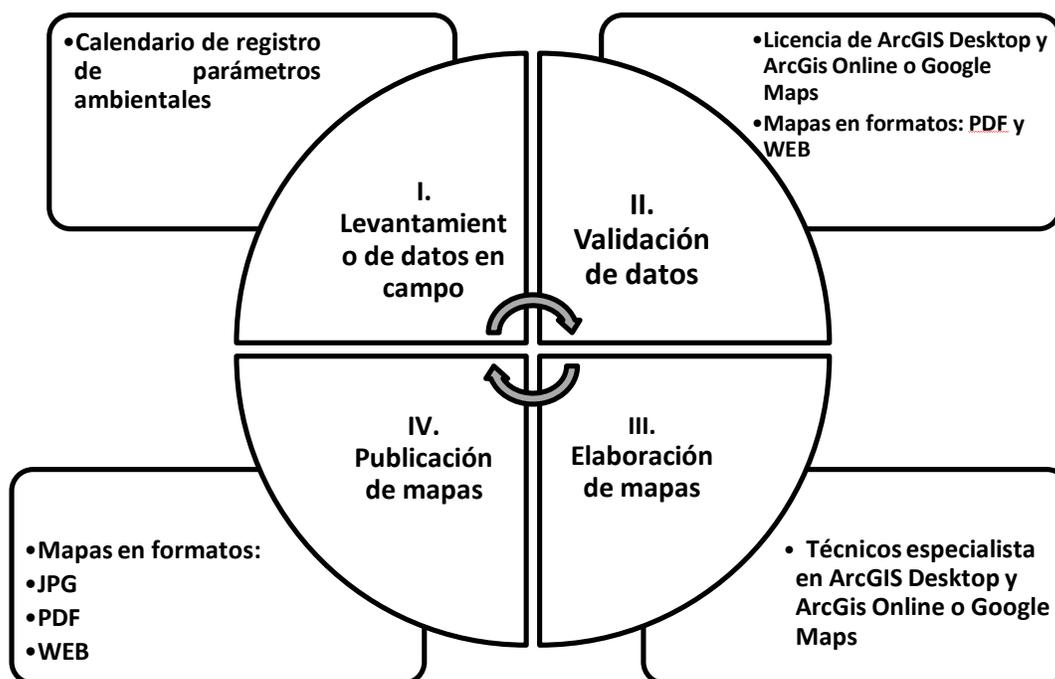
Durante todos los meses de la pasada época de lluvia (2015), de mayo a agosto, los acumulados de lluvia han sido por debajo de lo normal, con al menos cuatro sequías

meteorológicas desde el mes de junio. Las sequías meteorológicas caracterizaron el comportamiento de las lluvias en el país, desde el principio de la propia estación. En mayo, en la zona oriental y franja costera, las lluvias iniciaron ligeramente tardías, incluso hasta principios del mes de junio. Luego, a partir del 14 de ese mes, se observaron varios períodos de sequía, alternando con períodos muy cortos de lluvias intensas y muy localizadas. El último período seco observado, terminó el 29 de agosto, por lo que el mes finalizó como el segundo más seco en la historia, con apenas 179 mm, cantidad por debajo de los 309 mm de la media histórica. [8]

Tomando como base los parámetros ambientales asociados a la sequía meteorológica, se ha desarrollado un Sistema de Información Territorial (SIT), con representación de grupos de acuerdo a la altimetría y han sido segmentados en cotas asignadas como Alta, Media y Baja, las cuales permiten situar las micro estaciones y registrar parámetros ambientales como temperatura, humedad relativa y pluviosidad para cada región en estudio. Anidado a estos parámetros ambientales se han ubicado en las zonas agrícolas en estudio, los casos positivos por contaminación de Aflatoxinas en granos de maíz. Para ello fue necesario 1) Identificar las cotas por gradiente altitudinal de los territorios meta, sobre la base de parámetros ambientales temperatura, humedad relativa y pluviosidad para establecer periodos de sequía meteorológica, 2) Ubicar casos de contaminación por Aflatoxinas en maíz, sobre los territorios meta, 3) Construir la data base de cada territorio sobre la base de los registros de parámetros ambientales monitoreados en cada cota, 4) Elaborar la cartografía temática digital a partir de la data base, 5) Diseñar un sistema de información territorial sobre la base de parámetros ambientales: temperatura, humedad relativa y pluviosidad de los territorios meta. Este estudio cuenta con mapas de temperaturas medias anuales, precipitación total anual y humedad relativa.

2. DISEÑO PARA ELABORACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN TERRITORIAL

2.1 Diagrama utilizado en el diseño para elaboración de mapas



Las condiciones previas al proceso de elaboración del sistema de información territorial, se detalla a continuación: elaboración y validación de instrumentos de recolección de datos, capacitación al personal técnico en el uso de los instrumentos, periodo de prueba; todas estas actividades fueron realizadas para la validación de los procesos y datos obtenidos por los técnicos en campo.

2.2 Levantamiento de datos en campo

Calendario de registro de parámetros ambientales: se diseñó un calendario para registrar la información diaria de humedad relativa, temperatura y pluviosidad para monitorear el comportamiento de las diversas variables locales del tiempo, iniciando con el levantamiento de datos en el mes de junio 2015 (Ver anexo 6). Cada calendario fue ubicado en una cota previamente definidas para el monitoreo que han sido definidas de acuerdo a la altimetría como: COTA BAJA, COTA MEDIA y COTA ALTA, siendo estos criterios los que se definieron para ubicar las micro estaciones para el monitoreo ambiental y registro de datos.

2.3 Medición de humedad relativa, la temperatura y pluviosidad.

Para la medición de la humedad relativa y temperatura ambiente se utilizó un termómetro de digital, el pluviómetro se utilizó para medir la cantidad de lluvia. Se montaron tres micro estaciones una por cota, en cada zona de actuación, para el monitoreo de parámetros ambientales, en los que se registraron la cantidad de lluvia, temperatura y humedad, iniciando con el registro de la información por día en el mes de julio y finalizando el último día de noviembre.

2.4 Validación de datos

Para el proceso de validación de los datos se digitaliza la información registrada en cada calendario y se elabora la base de datos con los parámetros ambientales registrados en cada cota, creando la Geodatabase con archivos en formato .csv/shape (.shp), y para la producción de los mapas en formatos: PDF y WEB

2.5 Elaboración de mapas

Para el proceso de elaboración de los mapas se ha utilizado el licenciamiento de ArcGIS Desktop 10.3.1 y se guardan en formatos PDF.

2.6 Publicación de mapas.

Los mapas son publicados en formato formatos PDF.

2.7 Software utilizado para el diseño y publicación de los mapas temáticos.

Para el diseño y publicación de los mapas se utilizó el software con licenciamiento de ArcGIS for Desktop Advanced 10.3.1, que permite recopilar, organizar, administrar, analizar, compartir y distribuir información geográfica. La plataforma permite crear y utilizar sistemas de información geográfica (SIG), ArcGIS admite la publicación de información geográfica para que esté accesible para cualquier usuario, a través, de navegadores Web y equipos de escritorio [9].

3. EQUIPO Y MATERIAL UTILIZADO PARA LA CREACIÓN DE LOS MAPAS TEMÁTICOS

Para el estudio se utilizó el siguiente equipo: **GPS** GARMIN eTrex Vista HCx series de 4.2'' H x 2.2'' W x 1.2'' D, pantalla 1.3'' W x 1.7'' H, color 256, alta resolución, Recibidor WAAS/EGNOS. Computadora con las características que se detallan a continuación: Windows 8.1, Procesador Intel (R) Core(TM) i7-4770 CPU, 3.40 GHz, Memoria (RAM)

12.00 GB, Sistema operativo 64 bits y conexión a Internet. Termómetro digital para interior/exterior, Temperatura Interior: 0 a 50°C (32 a 122°F) Temperatura Exterior: -40 a 70°C (-40 a 158°F), Unidad de Medición: °C / °F, Lectura: Digital; Usos y aplicaciones: Para Uso en Medición del Medio Ambiente, Memoria de Temperatura (min/max). Pluviómetro con mediciones en dos escalas: una en pulgadas, puede medir 6 de estas unidades y también se puede medir en centímetros (15 cm. como máximo).

4. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS GEOGRÁFICA (Geodatabase)

La geodatabase es la estructura de datos nativa para ArcGIS y es el formato de datos principal que se utiliza para la edición y administración de datos, ésta cuentan con un modelo de información integral para representar y administrar información geográfica. Este modelo de información integral se implementa como una serie de tablas que almacenan clases de entidad, datasets ráster y atributos. La lógica del software de geodatabase proporciona la lógica de aplicación común que se utiliza en ArcGIS para acceder y trabajar con todos los datos geográficos en una variedad de archivos y formatos. Esto permite trabajar con la geodatabase, e incluye el trabajo con archivos shapefiles [10].

Para este estudio se desarrolló la Geodatabase con archivos .csv contruidos a partir de la tabla de propiedades con los campos: Código de productor, Nombre de productor, mes, humedad relativa promedio, temperatura promedio, días consecutivos con lluvia, días consecutivos sin lluvia. (Ver anexo 12)

4.1 Formato Shapefile

Un shapefile es un formato sencillo y no topológico que se utiliza para almacenar la ubicación geométrica y la información de atributos de las entidades geográficas. Las entidades geográficas de un shapefile se pueden representar por medio de puntos, líneas o polígonos (áreas). [11] La representación vectorial de los datos espaciales ha sido creada con el formato Shape .shp, que consta de un número variable de archivos, en los cuales ha sido almacenada digitalmente la localización de los elementos geográficos junto con sus atributos o características. [12]

5. DISEÑO Y ELABORACIÓN DE MAPAS

5.1 ArcMap

ArcMap representa la información geográfica como una colección de capas y otros elementos en una vista de mapa. Hay dos vistas de mapa principales en ArcMap: la vista de datos y la vista de composición de mapa, los elementos más comunes son: el marco de datos, que contiene las capas de mapa para una extensión determinada, la barra de escala, la flecha de norte, el título, texto descriptivo, leyenda de símbolos.

El marco de datos ofrece una ventana geográfica o marco de mapa, donde puede mostrar y trabajar con información geográfica en forma de una serie de capas de mapa. La vista de composición de mapa proporciona un panorama de página donde los elementos de mapa (como el marco de datos, una barra de escala y un título del mapa) están organizados en una página para la impresión del mapa. Para este estudio los mapas fueron creados y diseñados de acuerdo a su contenido utilizando la interfaz ArcMap, esta permite trabajar en tablas de contenidos donde se listan todas las capas que forman el mapa y la simbología utilizada en el diseño de estos. Las capas ofrecen una de las maneras principales con las que se trabaja con datos geográficos en ArcGIS; los mapas están formados por una serie de capas de mapa dibujadas en un orden particular, cada una define cómo se simboliza y se etiqueta un dataset SIG en las vistas de mapa, es decir, cada una hace referencia al conjunto de datos almacenados en la Geodatabase, shapefiles, reflejando la información más actualizada en la base de datos [12]

6. MÉTODOS

6.1 Diseño del estudio y muestreo

El estudio desarrollado fue de tipo descriptivo se orientó a la descripción, registro, análisis e interpretación de las variables que fueron identificadas como: parámetros ambientales (Temperatura, Humedad relativa y Pluviosidad), en las que los datos se representan de acuerdo a la naturaleza del comportamiento del fenómeno, detallando los hechos tal y como son observados [13]. El diseño utilizado fue tipo transversal descriptivo [13], en el cual la recolección de datos se da en un solo momento y en un tipo único, el procedimiento consistió en medir y describir las variables en estudio según el comportamiento de los parámetros ambientales en cada una de las zonas de monitoreo.

Para la recopilación de datos en campo se utilizó como técnica la identificación de los lugares estratégicos para la ubicación de micro estaciones, para ello fue necesario realizar talleres de consulta con productores agrícolas de la Región Sonsonate: Cantón Metalío, municipio de Acajutla; Región San Salvador: Cantón Atiocoyo, San Pablo Tacachico, La Libertad, Cantón los Chilamates y Cantón Arracaos, municipio de Nueva Concepción, Chalatenango; Región Chalatenango: Cantón Concepción, Cantón los Guillenes, Casco Urbano, , municipio de San José Cancasque, Chalatenango; Región San Miguel: Cantón San Marcos, Cantón San Diego, municipio Villa San Antonio, para determinar los sitios de monitoreo según las cotas identificadas como Alta, Media y Baja.

Para la recolección de los datos se diseñó un calendario (ver anexo 6) en el que se registró de forma física la cantidad de lluvia, temperatura y humedad por día, iniciando con el monitoreo en el mes de junio y finalizando en noviembre, esto permitió la elaboración de mapas con puntos de precipitación, temperatura y humedad.

6.2 Población y muestra

La población objetivo para el estudio comprende los habitantes de: Cantón Metalío, municipio de Acajutla; Cantón Atiocoyo, San Pablo Tacachico, La Libertad, Cantón los Chilamates y Cantón Arracaos, Nueva Concepción, Chalatenango; Cantón Concepción, Cantón los Guillenes, Casco Urbano, San José Cancasque, Chalatenango; Región San Miguel: Cantón San Marcos, Cantón San Diego, municipio Villa San Antonio.

Para calcular el tamaño de la muestra no se hizo uso de formula alguna, la muestra se estimó utilizando el criterio del método de muestreo de juicio, la cual se eligió sobre la base de los conocimientos que los investigadores tienen de la población, sus elementos y la naturaleza de los objetivos de la investigación [14].

Estimaciones y proyecciones de población por sexo y año, según municipios. 2005-2025:

No	Municipio de actuación	Población (proyección 2015)	Muestra
1	Acajutla, Cantón Metalío	57,526	45
2	San Pablo Tacachico, Cantón Atiocoyo.	21,955	24
3	Nueva Concepción, Cantón los Chilamates y Cantón Arracaos.	30,434	23
4	San José Cancasque, Cantón Concepción, Cantón los Guillenes, Casco Urbano.	1,556	98
5	Villa San Antonio, Cantón San Marcos, Cantón San Diego.	5,688	34.

Tabla 1. Muestra total de los cinco municipios.

* Como muestra se presentan todos los puntos georeferenciados (productores agrícolas) en cada municipio de actuación.

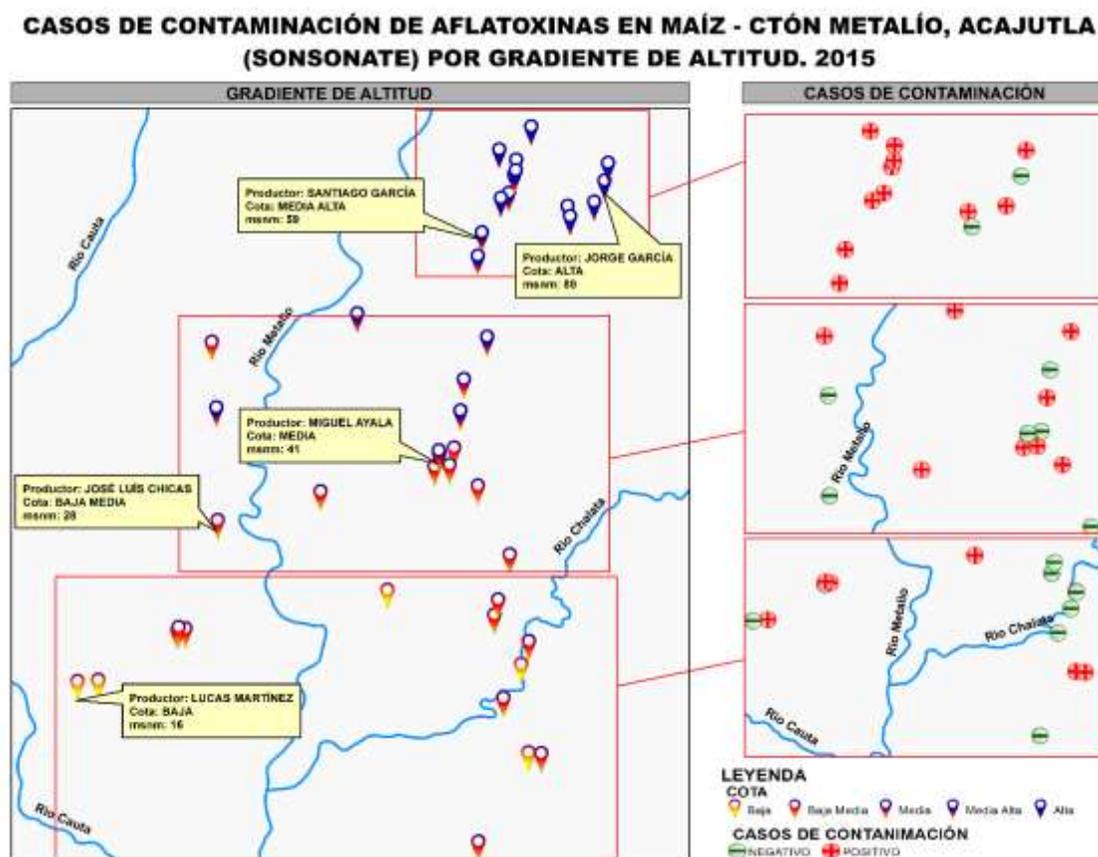
7. RESULTADOS

Cartografía temática digital sobre la base de temperatura, humedad relativa y pluviosidad, presentada como resultados de la información del monitoreo de parámetros ambientales, en mapas diseñados en formato PDF del sistema de información territorial disponibles para impresión.

Zonas monitoreadas: Cantón Metalío, Municipio de Acajutla, Departamento de Sonsonate; San Pablo Tacachico, Cantón Atiocoyo, Nueva Concepción, Cantón los Chilamates y Cantón Arracaos en el Departamento de La libertad y Chalatenango; Cantón Concepción, Cantón los Guillenes, Casco Urbano del Municipio de San José Cancasque, Departamento de Chalatenango; Cantón San Marcos, Cantón San Diego del Municipio de Villa San Antonio, Departamento de San Miguel.

7.1 CARTOGRAFÍA TEMÁTICA FÍSICA.

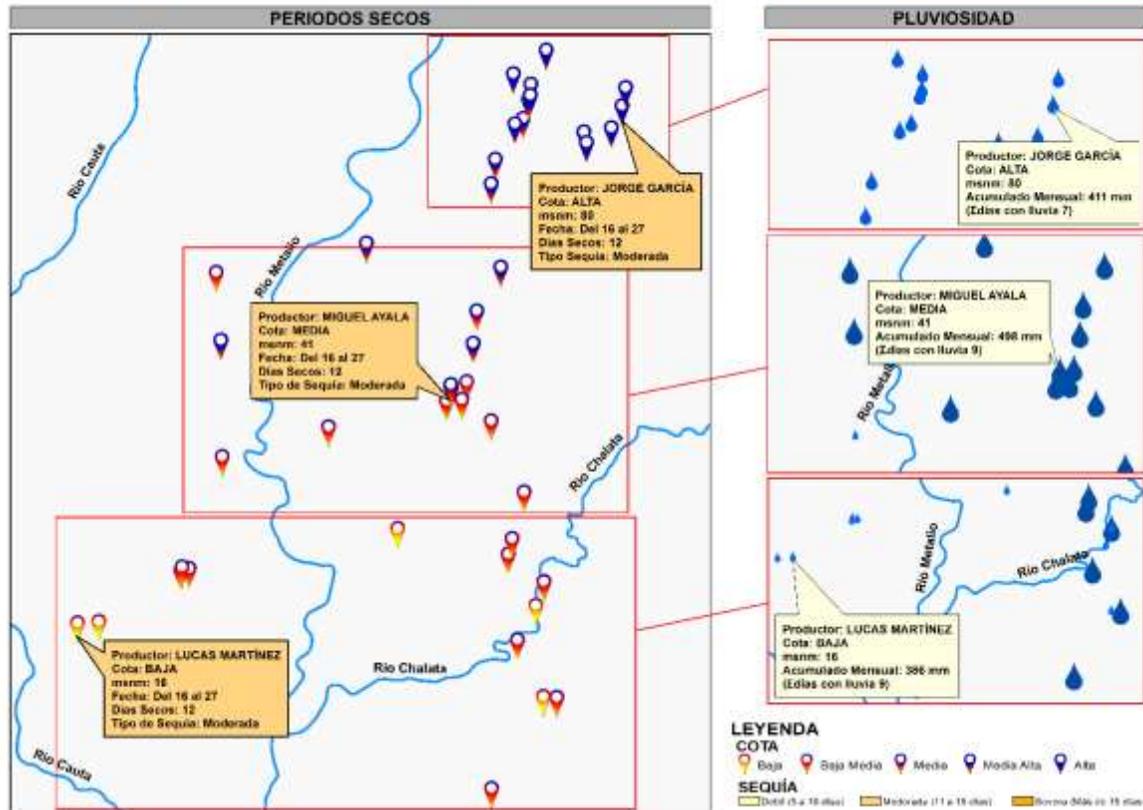
7.1.1 ANALISIS DE LOS PARAMETROS AMBIENTALES REFLEJADOS EN MAPAS DEL CANTÓN METALÍO, MUNICIPIO DE ACAJUTLA, DEPARTAMENTO DE SONSONATE.



El mapa de casos de contaminación, hace referencia a los resultados de la investigación desarrollada en el año 2014 “Aflatoxinas y Ocratoxina totales en maíz (zea mays L.) para consumo, prácticas de preparación y almacenamiento del grano, asociados a la prevalencia de contaminación”, en el que participaron 42 productores agrícolas del cantón Metalí, municipio de Acajutla; en el estudio fueron georeferenciados (Latitud, Longitud, Altura) de todos los productores participantes, estos datos sirvieron como base para clasificar según altitud de ubicación geográfica, categorías: Cota Baja con una altura de 16 msnm, Baja Media 28 msnm, Media 41 msnm, Media Alta 59 msnm y Alta con 80 msnm. En el mapa se presentan los casos positivos y negativos de contaminación de Aflatoxinas registrados en la

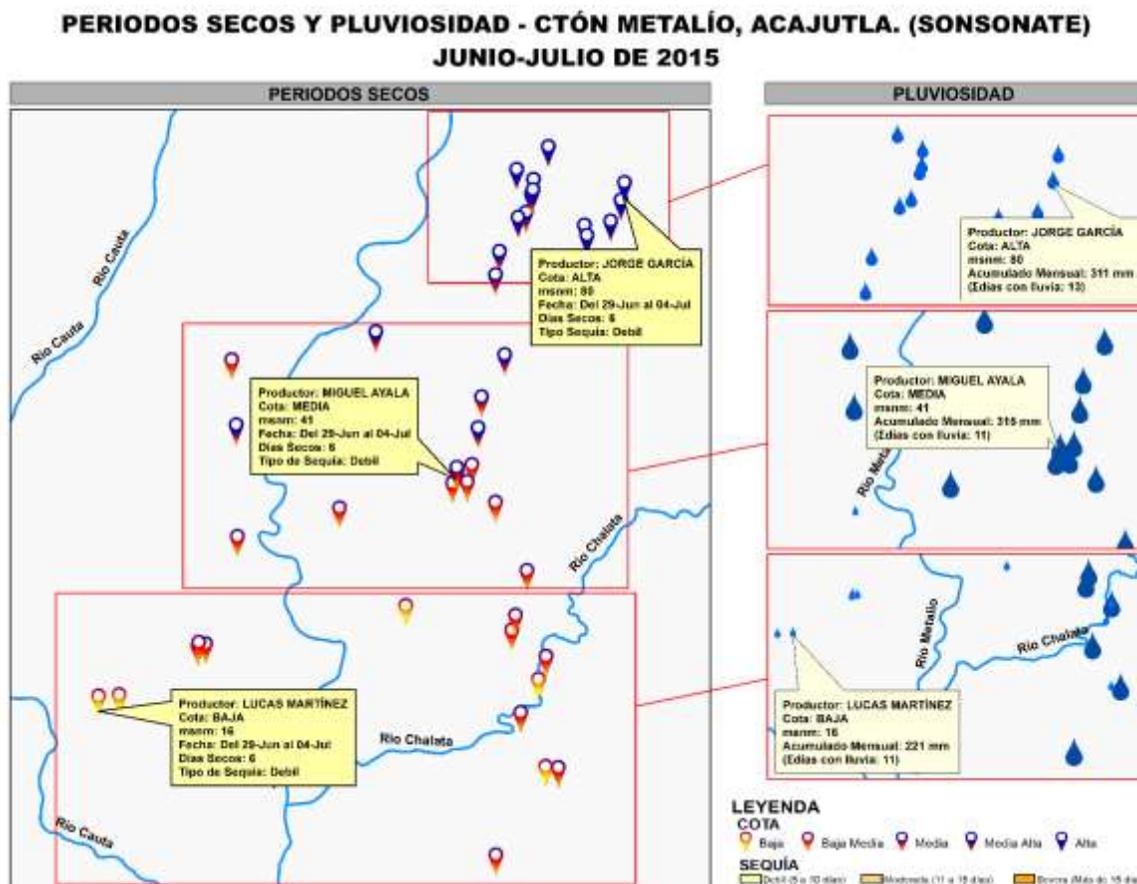
zona. Los casos positivos de contaminación por Aflatoxinas en maíz, predominaron mayoritariamente en la cota media alta y alta del cantón Metalío.

**PERIODOS SECOS Y PLUVIOSIDAD - CTÓN METALÍO, ACAJUTLA. (SONSONATE)
JUNIO DE 2015**



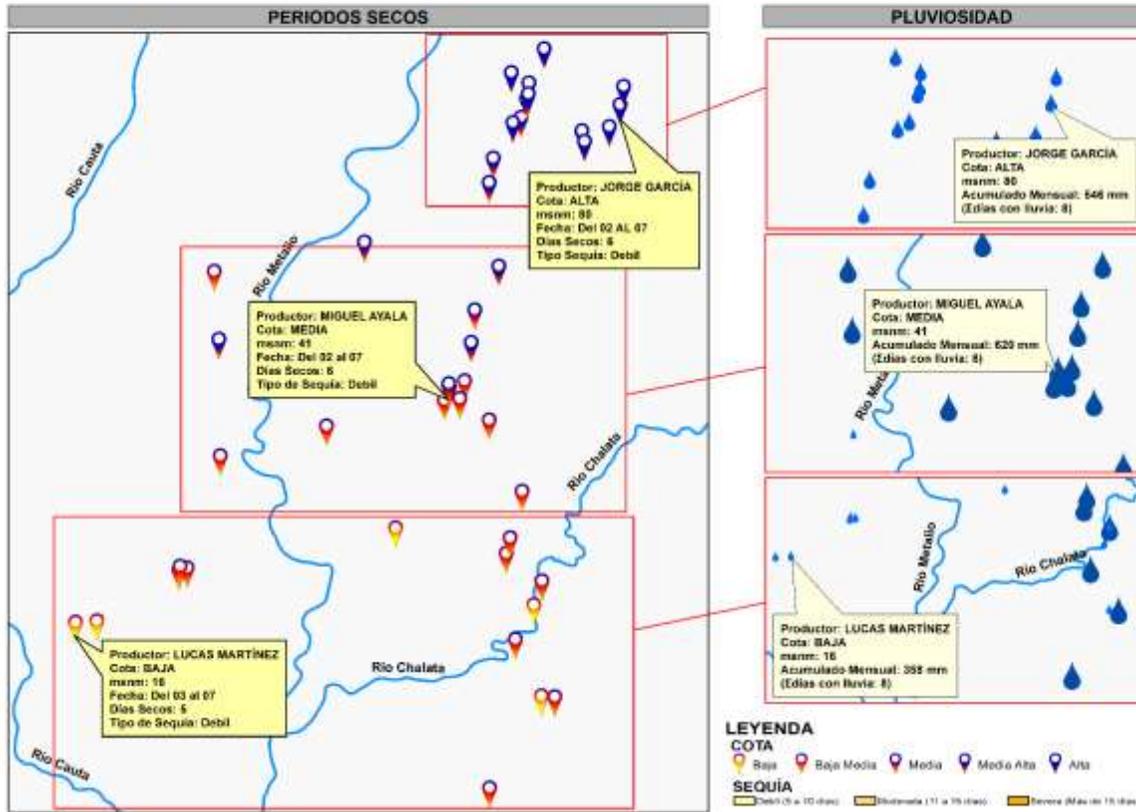
En las cotas previamente seleccionadas por altitud, fueron ubicadas estratégicamente tres micro estaciones para monitorear los parámetros ambientales: humedad relativa, temperatura y pluviosidad, en el mapa se representa el comportamiento climático por periodos consecutivos sin lluvia que están asociados al tipo sequía meteorológica, en donde, cuando deja de llover entre 5 y 10 días seguidos, la sequía es de *intensidad débil*; si el período seco es de 11 a 15 días consecutivos la sequía se clasifica de *intensidad moderada*; y si el período seco es mayor a 15 días entonces adquiere una intensidad de *fuerte o severa*. Según el monitoreo en el Cantón Metalío en el mes de junio, se registraron 12 días secos consecutivos sin lluvia, lo que indica que se tuvo un tipo de sequía moderada. El acumulado mensual de lluvia registrado en la Cota Baja fue de 386 mm, en la Cota Media 498 mm, y en la Cota Alta 411 mm, con una sumatoria de 9 días con lluvia. Aunque la ubicación de cada una de las micro estaciones es relativamente cercana, se evidencia una mínima diferencia en el

comportamiento de los parámetros ambientales registrando en la Cota Alta, menos días con lluvia y en la Cota Baja menos cantidad de lluvia.



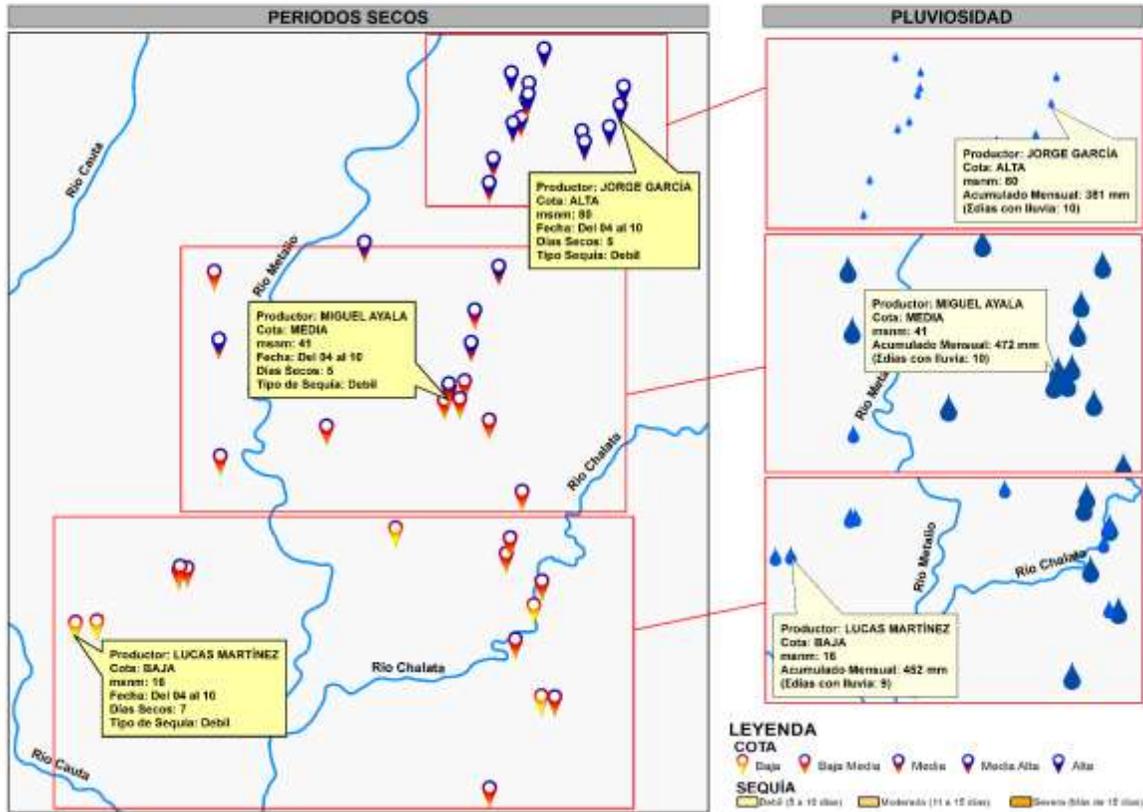
El tipo de sequía meteorológica registrada entre la última semana de junio y la primera de julio fue considerada débil, con seis días secos consecutivos sin lluvia, el acumulado mensual de lluvia en la Cota Baja fue de 221 mm, en la Cota Media de 315 mm y en la Cota Alta de 311 mm, con una sumatoria de 11 y 13 días con lluvia. Aunque el mes de junio se registró con sequía modera, el acumulado de lluvia fue mayor que en el mes de julio. El mes de julio tuvo mayor cantidad de días con presencia de lluvia, comparado con el mes de junio que solamente llovió 9 días. En el monitoreo de este mes se registraron más días con lluvia en la Cota Alta, a diferencia del mes de junio que fue en esta cota donde se registraron menos días con lluvia.

**PERIODOS SECOS Y PLUVIOSIDAD - CTÓN METALÍO, ACAJUTLA. (SONSONATE)
AGOSTO DE 2015**



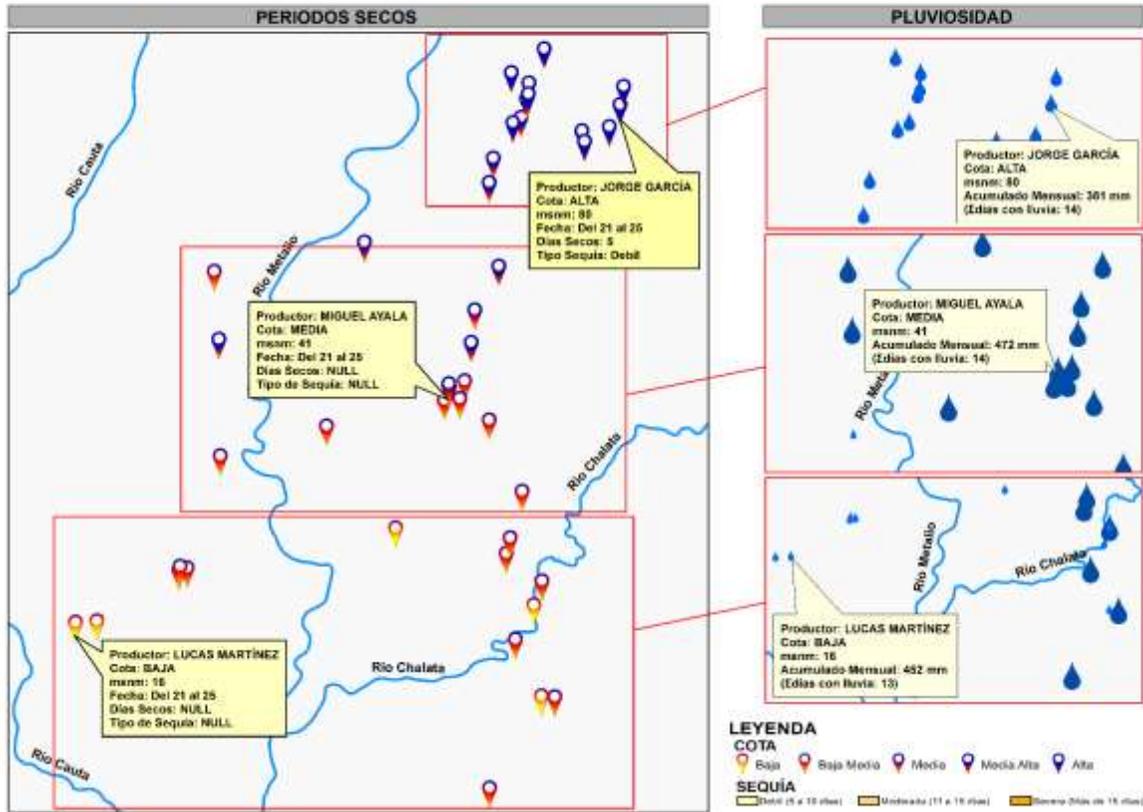
El mes de agosto se registró con sequía meteorológica débil, y fue durante la primera semana con seis días secos consecutivos sin lluvia, iniciando del 2 al 7 de agosto. El acumulado mensual con lluvia fue de 358 mm en la Cota Baja con 8 días de lluvia, 620 mm en la Cota Media con 8 días de lluvia y 546 mm en la Cota Alta con 8 días de lluvia, la zona con menor acumulado de lluvia durante los ocho días fue la zona baja del territorio. El mes de agosto registro mayor cantidad de lluvia acumulada comparado con junio y julio.

**PERIODOS SECOS Y PLUVIOSIDAD - CTÓN METALÍO, ACAJUTLA. (SONSONATE)
SEPTIEMBRE DE 2015**



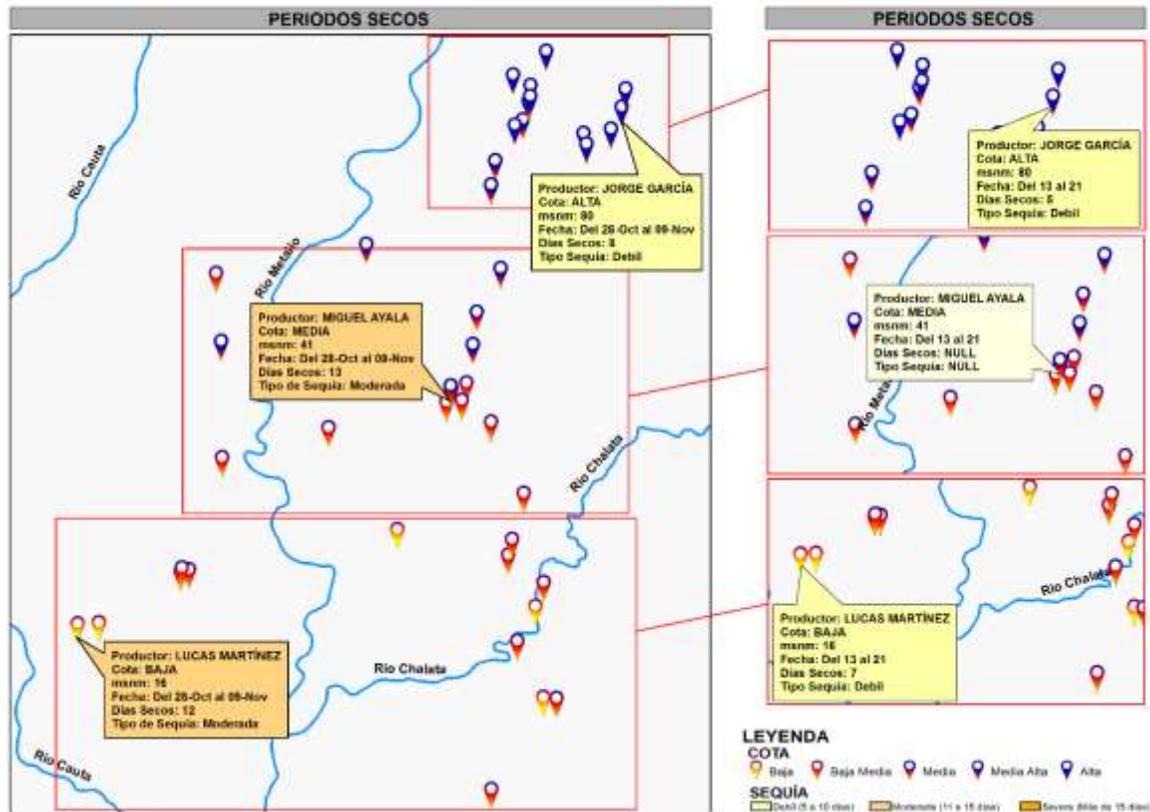
En el mes de septiembre se registró el tipo de sequía meteorológica débil, en la Cota Baja se mantuvo con siete días secos consecutivos, iniciando del 4 al 10 de septiembre, mientras que la Cota Media y Alta con cinco días secos, registrándose del 4 al 10 de septiembre, el acumulado mensual de lluvia en la Cota Baja fue de 452 mm, con 9 días de lluvia, la Cota Media 472 mm, con 10 días de lluvia y en la Alta 381 mm, con 10 días de lluvia. En este mes se registraron entre nueve y diez días con lluvia. Con relación al mes anterior el acumulado de lluvia fue levemente menor cantidad en la Cota Alta.

**PERIODOS SECOS Y PLUVIOSIDAD - CTÓN METALÍO, ACAJUTLA. (SONSONATE)
OCTUBRE DE 2015**



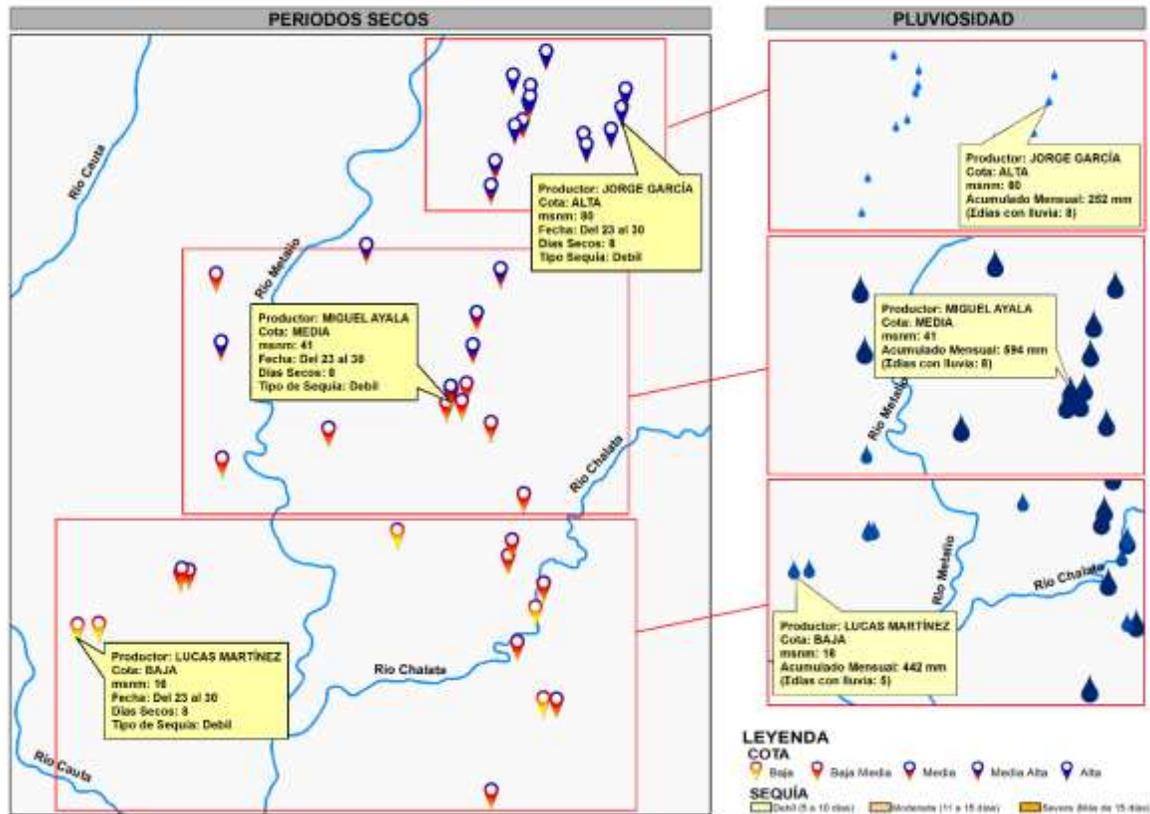
El mes de octubre registró entre 13 y 14 días con presencia de lluvia, en este mes la sequía meteorológica fue débil, registrándose solamente en la Cota Alta con cinco días secos consecutivos sin lluvia iniciando del 21 al 25 de octubre, el acumulado mensual de lluvia en la Cota Baja fue de 452 mm, con 13 días de lluvia, en la Cota Media 472 mm, con 14 días de lluvia y Cota Alta 381 mm, con 14 días de lluvia. El comportamiento de los parámetros ambientales en esta zona presenta una leve diferencia con relación a los periodos secos registrados únicamente en la zona más alta del territorio monitoreado.

**PERIODOS SECOS Y PLUVIOSIDAD - CTÓN METALÍO, ACAJUTLA. (SONSONATE)
NOVIEMBRE DE 2015**

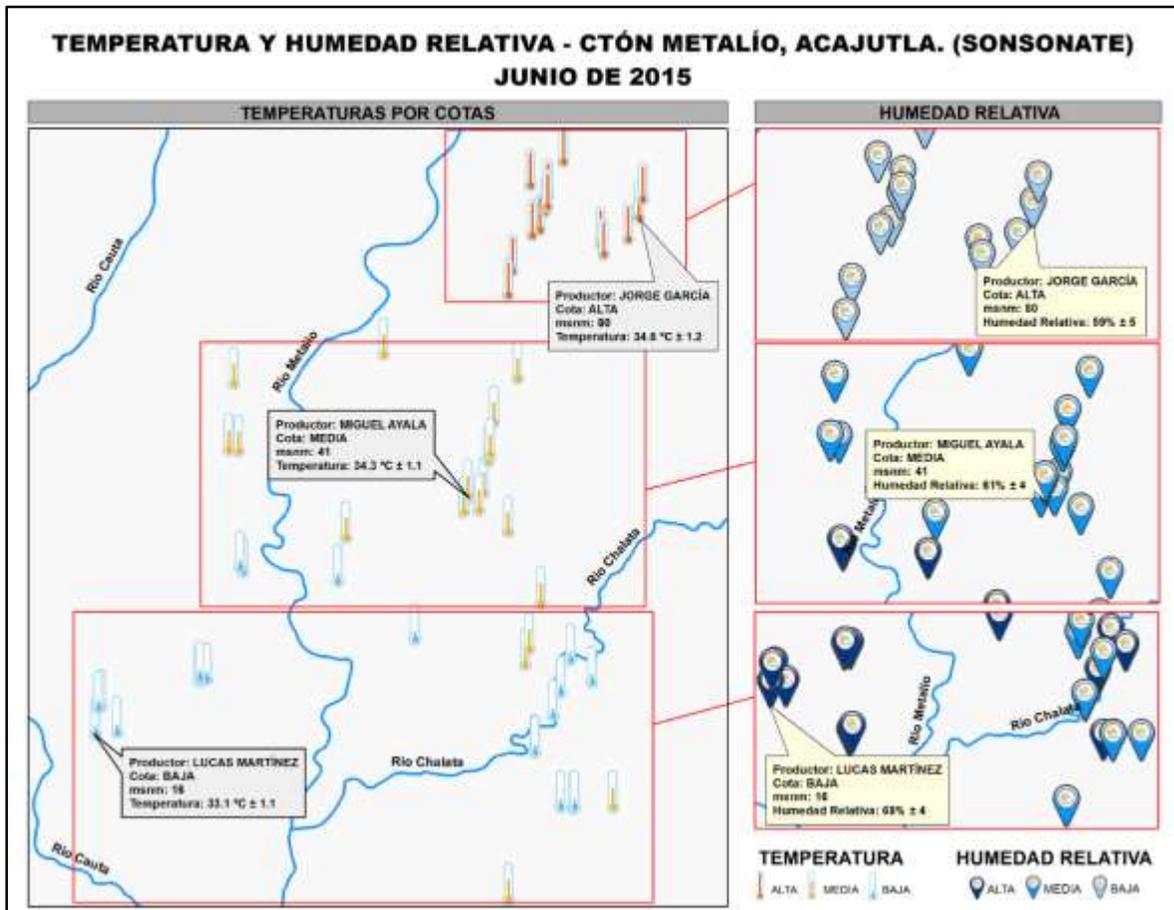


Los periodos secos entre la última semana de octubre y la primera de noviembre se registraron con tipo de sequía meteorología moderada en la Cota Baja y Media, y en la Cota Alta como débil, a partir de la segunda y tercera semana de noviembre se registró en la Cota Baja y Cota Alta un tipo de sequía débil y en la Cota Media no se registró ningún tipo de sequía, en este mes se registraron dos periodos de sequía en primero con 12 y 13 días secos y el segundo con 5 y 7 días secos consecutivos sin lluvia.

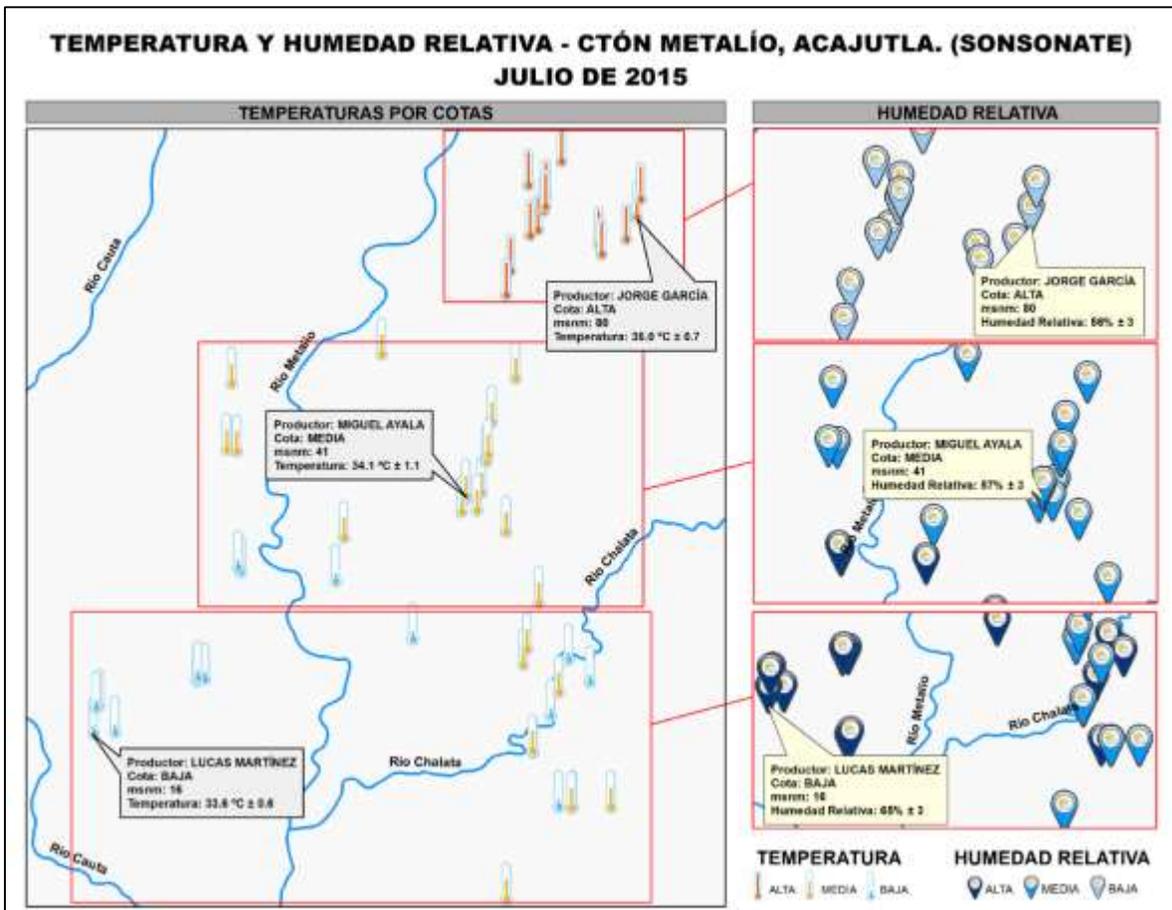
**PERIODOS SECOS Y PLUVIOSIDAD - CTÓN METALÍO, ACAJUTLA. (SONSONATE)
NOVIEMBRE DE 2015**



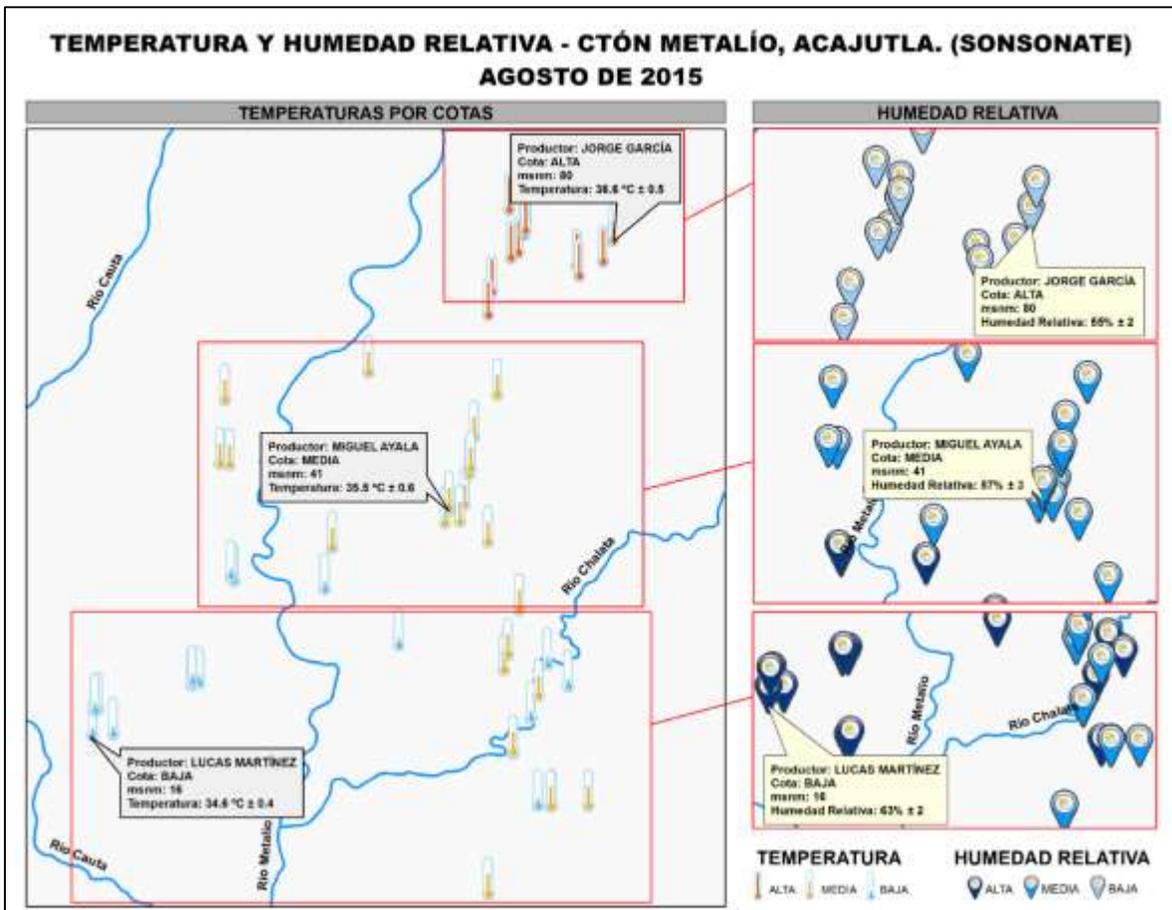
En la última semana de noviembre se registraron ocho días secos consecutivos sin lluvia lo que generó un tipo de sequía débil. En este periodo, se evidencio disminución considerable de lluvia registrándose de cinco a ocho días no continuos. El acumulado mensual de lluvia en la Cota Baja fue de 442 mm, Cota Media de 594 mm y en la Cota Alta 252 mm. En el mapa se evidencia una disminución en el acumulado mensual de lluvia registrado en la zona alta del territorio monitoreado, aunque los días con lluvia registrados en la Cota Baja fueron menos, la cantidad de lluvia fue mayor en la zona baja que la registrada en la alta.



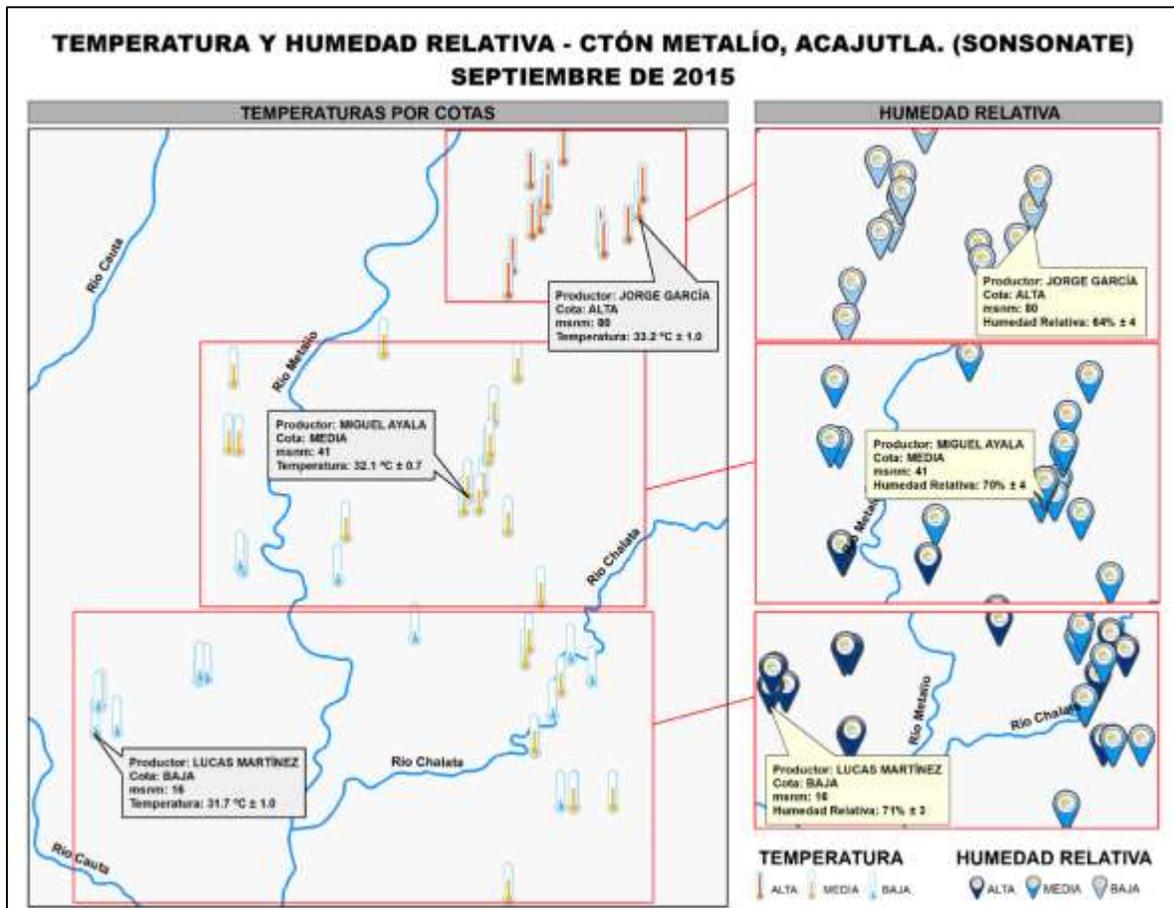
La información registrada de temperatura (°C) y humedad relativa (%) durante el mes de junio de 2015, se representa en el mapa de acuerdo al monitoreo por cota asignada. Los datos de temperatura registrados en la Cota Alta fueron de 34.6°C, la variabilidad en el registro de estos parámetros ambientales entre cada cota es aproximadamente 1°C, la Cota Media fue registrada con 34.3°C y Cota Baja 33.1°C. La humedad relativa en la Cota Alta se registró con 59 %, Cota Media 61 %, y Cota Baja 68 %, la tendencia de estos parámetros ambientales es que a mayor Temperatura menor Humedad. En este mes se reportó un periodo de sequía de tipo moderada.



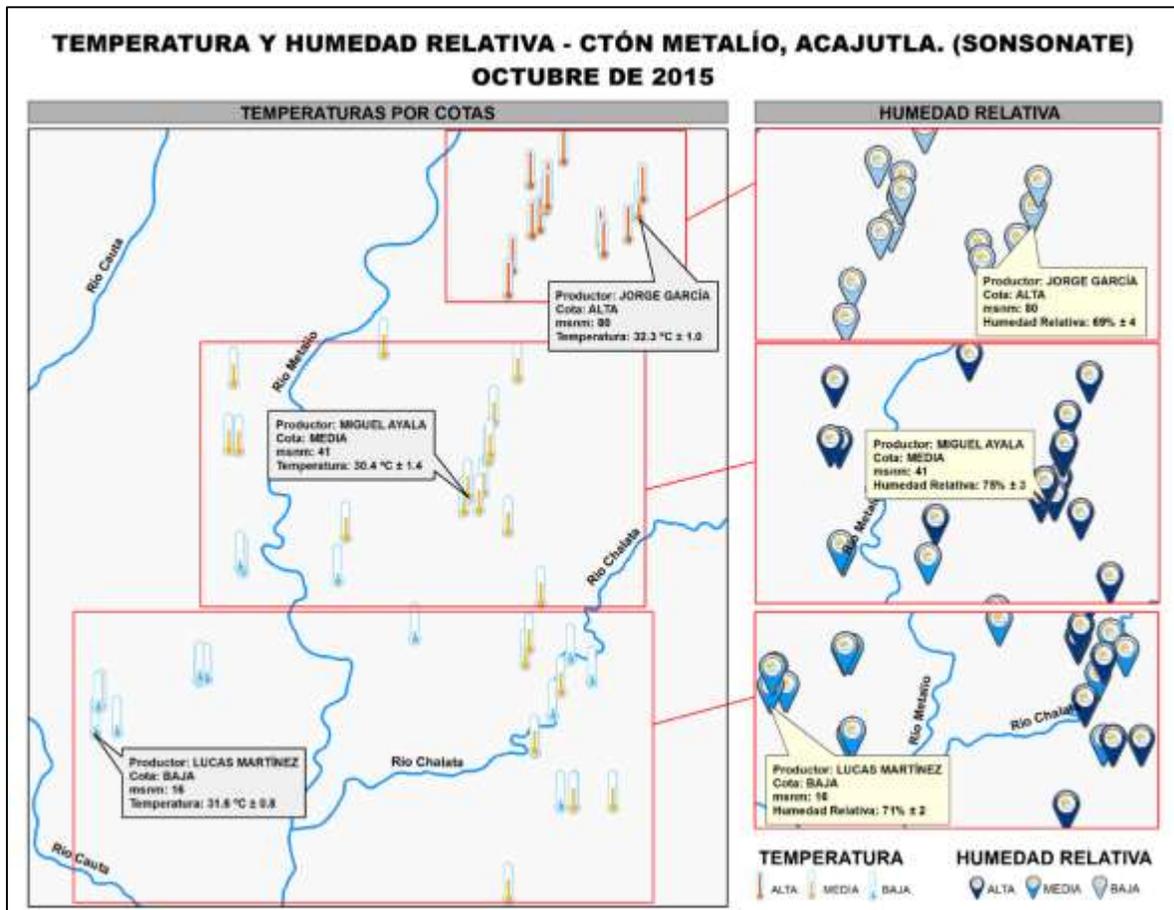
En el mes de julio, se registró una pequeña variación en la temperatura registrándose en la Cota Alta un promedio de 35.0 °C, con una leve disminución de temperatura en la Cota Media de 34.1 °C y en la Cota Baja 33.6 °C, se evidencia una variación en la temperatura entre cada una de las cotas de aproximadamente 1.4 °C, con relación al mes anterior en las tres micro estaciones se presentó un leve incremento en la temperatura. Respecto a la humedad relativa el comportamiento en cada una de las cotas fueron entre 56% y 65%, siendo cada una proporcional al promedio de temperatura registrada por cota. En este mes se reporta un tipo de sequía débil.



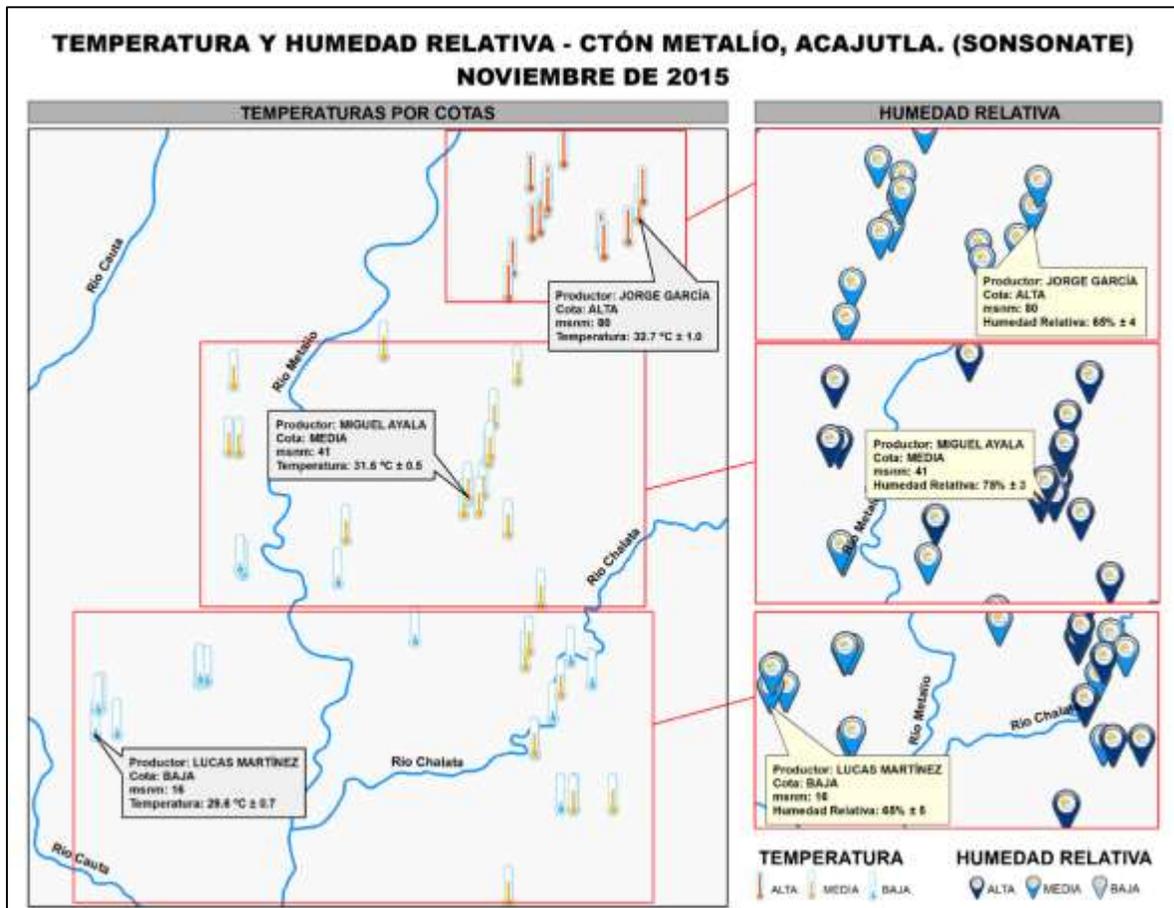
El mes de agosto registró los promedios de temperatura más altos comparados con los seis meses monitoreados, en donde la Cota Alta la temperatura fue de 36.6°C, en la Cota Media 35.5°C y en la Cota Baja 34.6 °C. La variación entre la zona baja y alta fue aproximadamente de 2°C. La humedad relativa registrada fue entre los 55% y 63%. Aunque la temperatura en este mes fue más elevada relacionada con los meses monitoreados, la sequía meteorológica registrada fue de tipo débil.



Durante el mes de septiembre la temperatura registrada fue relativamente menor que en el mes de agosto, en la Cota Alta se registró 33.2°C, en la Cota Media 32.1°C, y en la Cota Baja 31.7 °C. La humedad relativa durante este mes en la Cota Alta fue de 64%, en la Cota Media 70% y Cota Baja 71%. Los días con lluvias fueron 20 en las Cotas Altas y Media, mientras en la baja fueron 21, la temperatura en este mes, fue menor que en los meses de Julio-Agosto-Septiembre, por tanto hubo mayor humedad en este mes, relacionado a los meses antes mencionados.

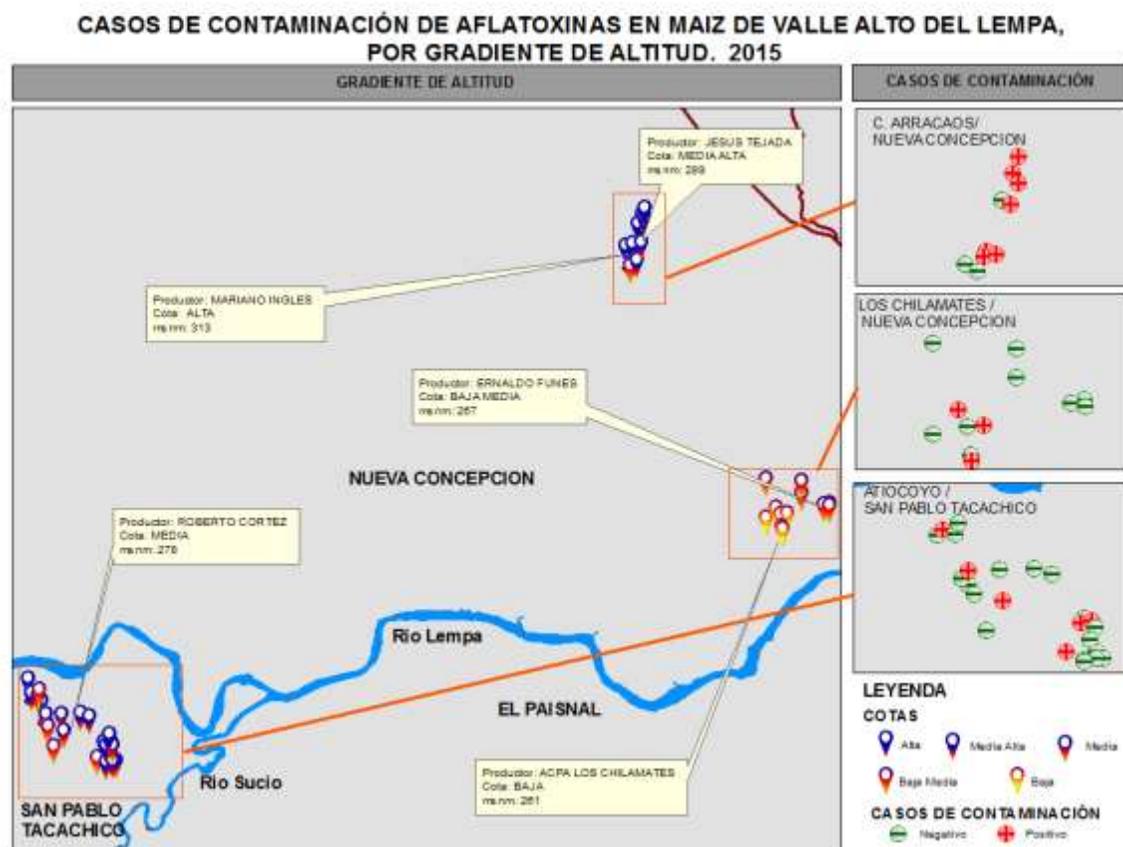


Existe una variación en la temperatura comparado con el mes de septiembre, la Cota Alta se registró con 32.3 °C, en la Cota Media 30.4°C, y Cota Baja 31.6 °C. Con relación a la humedad el porcentaje fue entre 69% y 75% en las micro estaciones, siendo el mes con mayor porcentaje de humedad. Aunque el monitoreo de estos parámetros ambientales está ubicado en zonas relativamente cercanas, se evidencia diferencias mínimas de temperatura entre las micro estaciones, teniendo variaciones entre estas aproximadamente de 1°C.



La temperatura registrada en el mes de noviembre para la Cota Alta fue 32.7°C, Cota Media 31.6°C, Cota Baja 29.6°C. La variabilidad de temperatura entre la zona baja y alta fue aproximadamente de 3 °C. La humedad relativa fue entre 65% y 78 %. En este mes se registró la temperatura con menor intensidad en la zona baja del territorio monitoreado.

7.1.2 ANÁLISIS DE LOS PARÁMETROS AMBIENTALES REFLEJADOS EN MAPAS EN EL DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD Y CHALATENANGO.



En el mapa se representan los casos positivos y negativos de Aflatoxinas en maíz identificados en la región de Valle Alto de Lempa, los casos positivos predominaron en el Cantón Arracaos donde la ubicación por gradiente altitudinal se ubica en la Cota Alta con 313 msnm, según los resultados un aproximado del 70% de las muestras de maíz proporcionadas por los productores de esa zona fueron detectadas como casos positivos; en la Cota Media ubicada según altimetría con 278 msnm y la Baja Media con 267 msnm, correspondiente al Cantón Atiocoyo, las muestras contaminadas fueron detectadas con un menor porcentaje, un aproximado de 25% de casos positivos y en el Cantón Los Chilamates ubicado en la Cota Baja con 261 msnm, los casos positivos de contaminación fueron identificados en un 23%. La variación de los casos identificados en la zona se puede asociar al relieve, para el caso de Valle Alto del Lempa en particular se identificó una tendencia en

los datos a mayor altitud se registró mayor afloramiento de casos positivos de contaminación por Aflatoxinas en maíz.



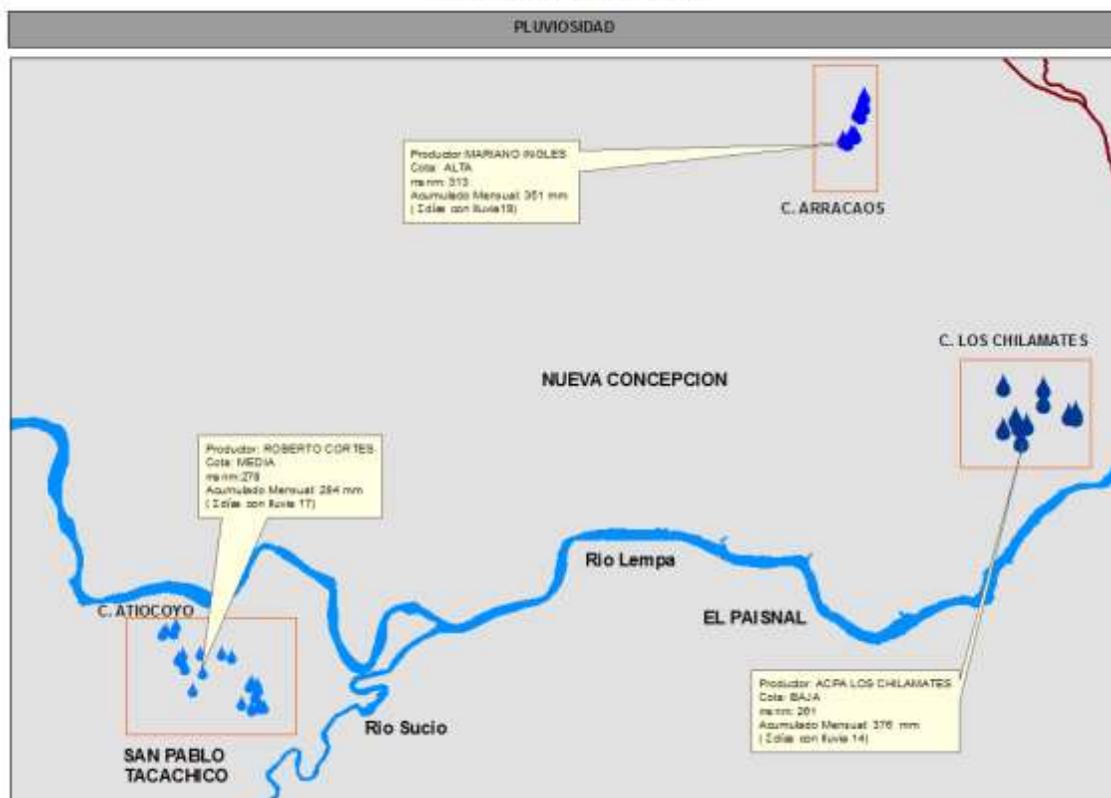
Para el monitoreo de parámetros ambientales en el mes de julio en los tres cantones de la región del Valle Alto de Lempa, se ubicaron tres micro estaciones por gradiente altitudinal una en la Cota Alta que se encuentra sobre los 313 msnm, otra ubicada en Cota Media con 278 msnm, y una en la Cota Baja con 261 msnm, con ello se monitorearon los parámetros ambientales registrados en la zona y para el mes de julio se registró en la Cota Alta nueve días secos consecutivos sin lluvia, en la Cota Media cinco días secos consecutivos sin lluvia y en la cota Baja ocho días secos consecutivos sin lluvia, teniendo como resultado un tipo de sequía débil. El acumulado mensual de lluvia en la Cota Alta se registró con 160 mm, en la Cota Media 185 mm, y en la Cota Baja 203 mm con total de entre 12 y 13 días con lluvia durante el mes; esta cantidad tiene correlación con los periodos secos descritos ya que para el caso de Cantón Atiocoyo, donde se reportó el periodo seco de menor duración hubo mayor acumulación de lluvia, caso contrario en el Cantón Arracaos donde se registró el periodo seco

de mayor duración, hubo una menor cantidad de lluvia. A pesar de la proximidad en ubicación geográfica para los tres cantones, el periodo de sequía no coincidió en las fechas ni en la duración, en el Cantón Arracaos fue la zona donde se dio el periodo seco más prolongado, seguido el Cantón Los Chilamates y con menor intensidad el Cantón Atiocoyo.



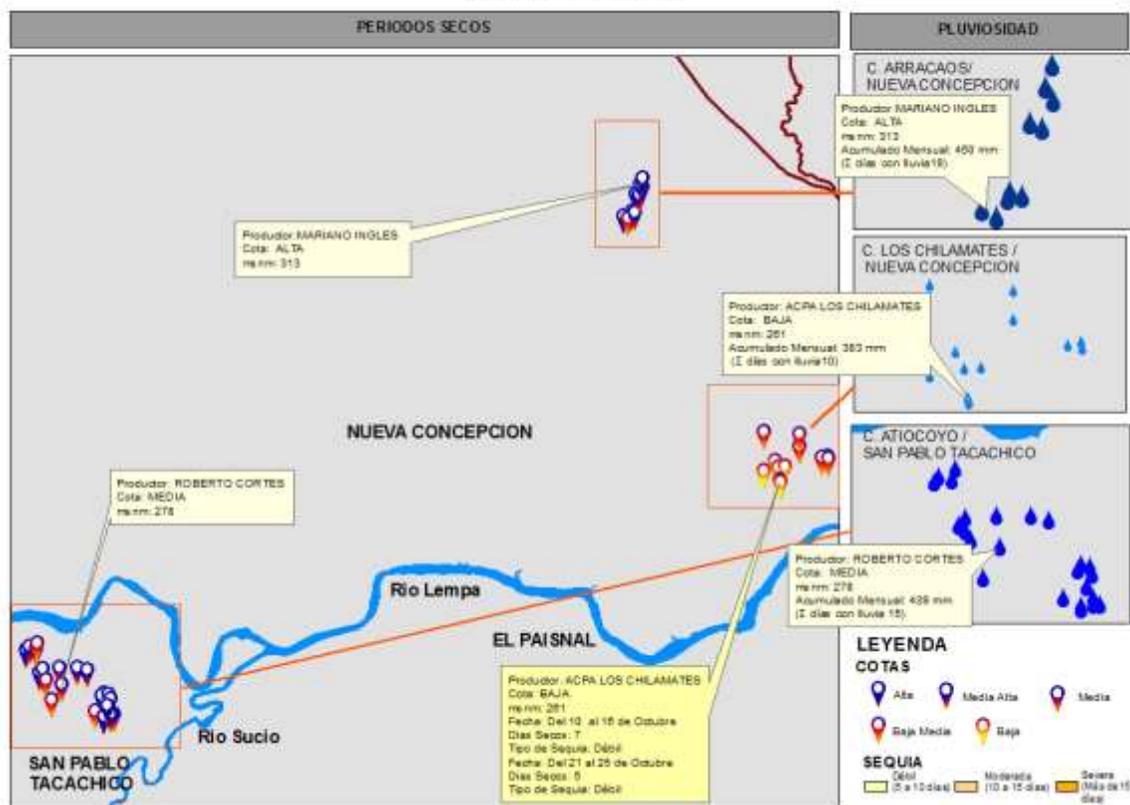
En el mes de agosto se incrementó la cantidad de periodos secos a dos por cada localidad en el Valle Alto de Lempa, estos periodos tuvieron entre 5 y 6 días consecutivos sin lluvia; a diferencia del mes anterior estos periodos sí coincidieron en duración y en fecha, ya que el primero, se registró en la semana del 2 al 7 de agosto y el segundo se dio en entre el 19 y 24 de agosto; estos periodos de sequía registrados son considerados como tipo de sequía meteorológica débil. El comportamiento de la pluviosidad al igual que en el mes julio, indica que fue en el Cantón Arracaos la localidad donde menos acumulación mensual de lluvia se registró con 150 mm y la localidad donde más cantidad de lluvia acumulada se reportó fue el Cantón Atiocoyo con 222 mm, en Cantón Los Chilamates fue de 195 mm, la cantidad de días con lluvia en el mes fue entre 11 y 12 es decir 1 día menos respecto al mes de julio.

**PLUVIOSIDAD - VALLE ALTO DEL LEMPA
SEPTIEMBRE DE 2015**



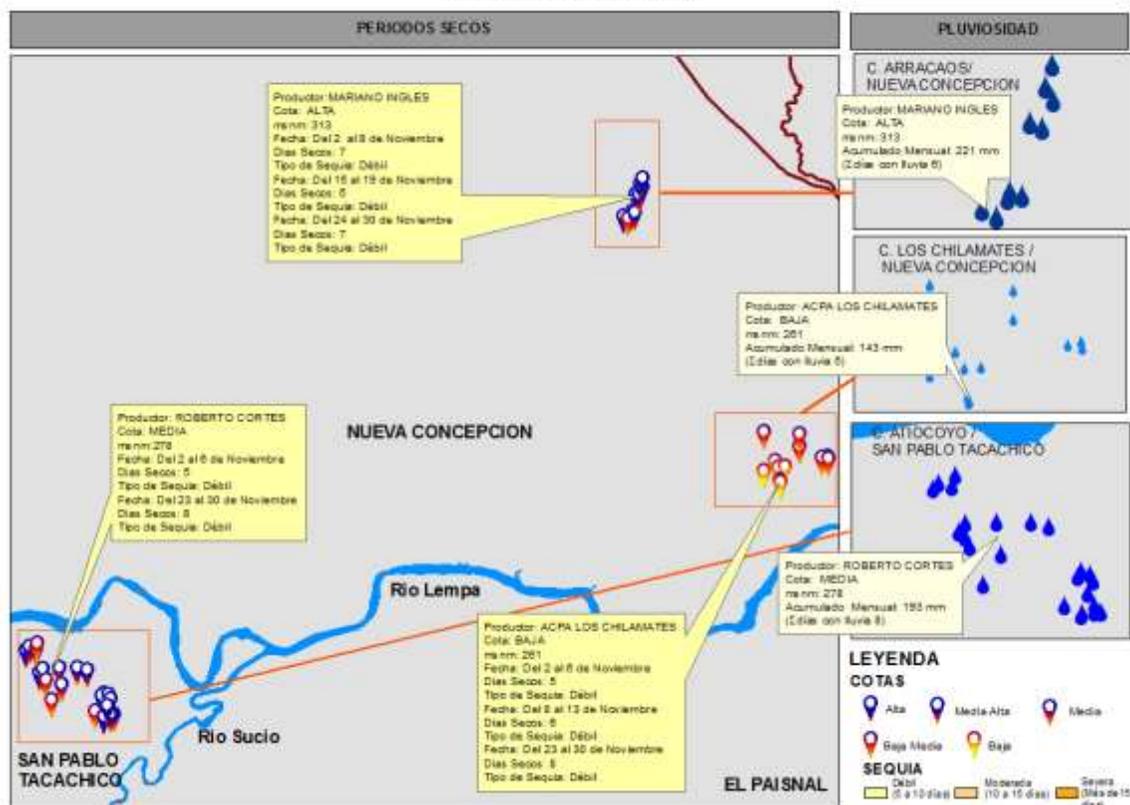
En el mes de septiembre no se registraron periodos secos en la región de Valle Alto del Lempa, por lo que en este mes empezó a normalizarse la época lluviosa, al menos en esta zona; los datos de pluviosidad se incrementaron en las tres localidades tanto en cantidad de días con lluvia, como en cantidad de lluvia acumulada mensual en las siguientes proporciones: en el Cantón Arracaos se tuvieron 351 mm, es decir 41 mm más de lo que llovió acumulado en julio y agosto; en el Cantón Los Chilamates con 376 mm aumentó en 49% la cantidad de lluvia respecto a julio y 51% respecto al mes de agosto, para este mes fue en esta localidad donde más pluviosidad se registró y en el caso del Cantón Atiocoyo con 284 mm, fue la zona de menor registro de lluvia acumulada, solo hubo un incremento de 62 mm. La cantidad de días consecutivos sin lluvia aumentaron en un rango de 3 a 7 días en el territorio monitoreado.

**PERIODOS SECOS Y PLUVIOSIDAD - VALLE ALTO DEL LEMPA
OCTUBRE DE 2015**



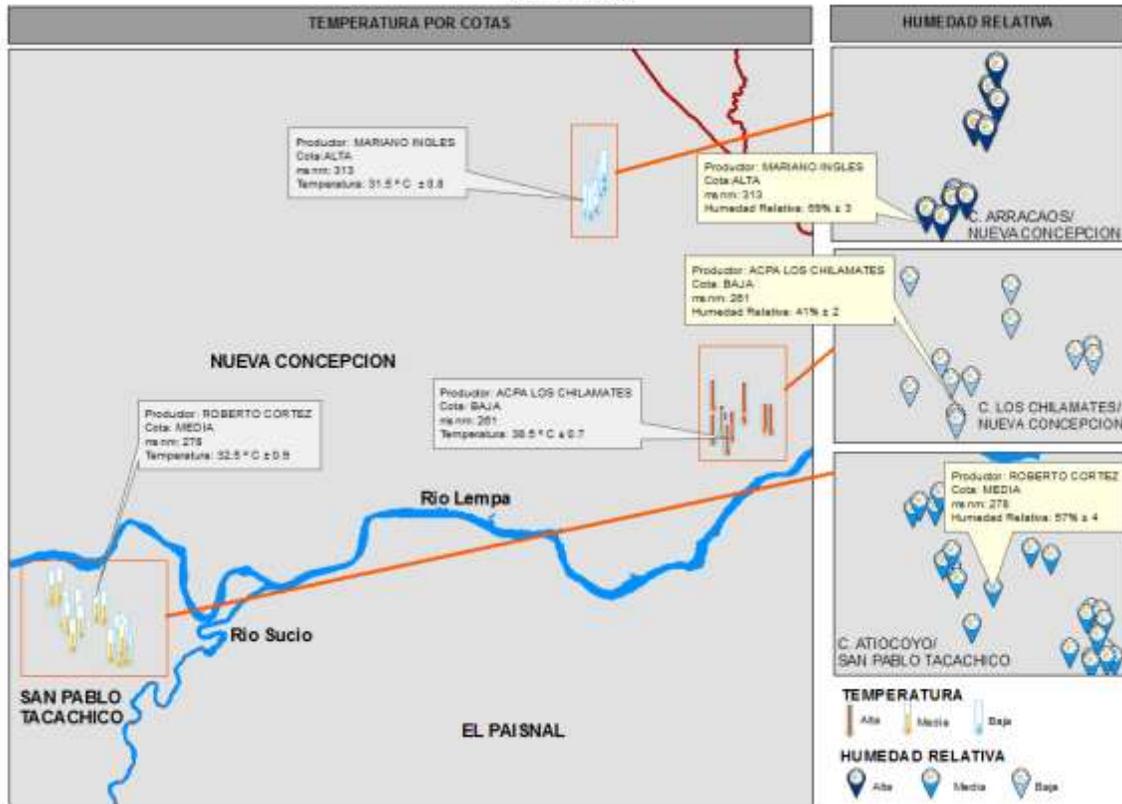
En el mes de octubre se registró similar comportamiento que el de septiembre y este fue el mes en que se registró más lluvia acumulada en todas las localidades según se muestran los siguientes datos: en el Cantón Atiocooyo y Cantón Arracaos no se reportaron periodos secos, en el Cantón Los Chilamates se reportaron dos periodos secos con una duración de 7 días el primero y 5 días el segundo, ambos clasificados en categoría de sequía débil, también fue en este cantón donde se tuvo el menor registro de pluviosidad con 383 mm equivalente a un leve aumento del 7 mm (2%) respecto al mes de septiembre; en las otras localidades hubo un aumento en la pluviosidad en Cantón Atiocooyo con 439 mm aumentó 155mm (55%) y en Cantón Arracaos se registraron 450 mm aumentando en 99 mm (22%). La cantidad de días con lluvia en el mes de octubre fue menor que en septiembre en todas las localidades de la región del Valle Alto de Lempa, ya que se tuvo una disminución entre 1 a 4 días de lluvia.

PERIODOS SECOS Y PLUVIOSIDAD - VALLE ALTO DEL LEMPA NOVIEMBRE DE 2015



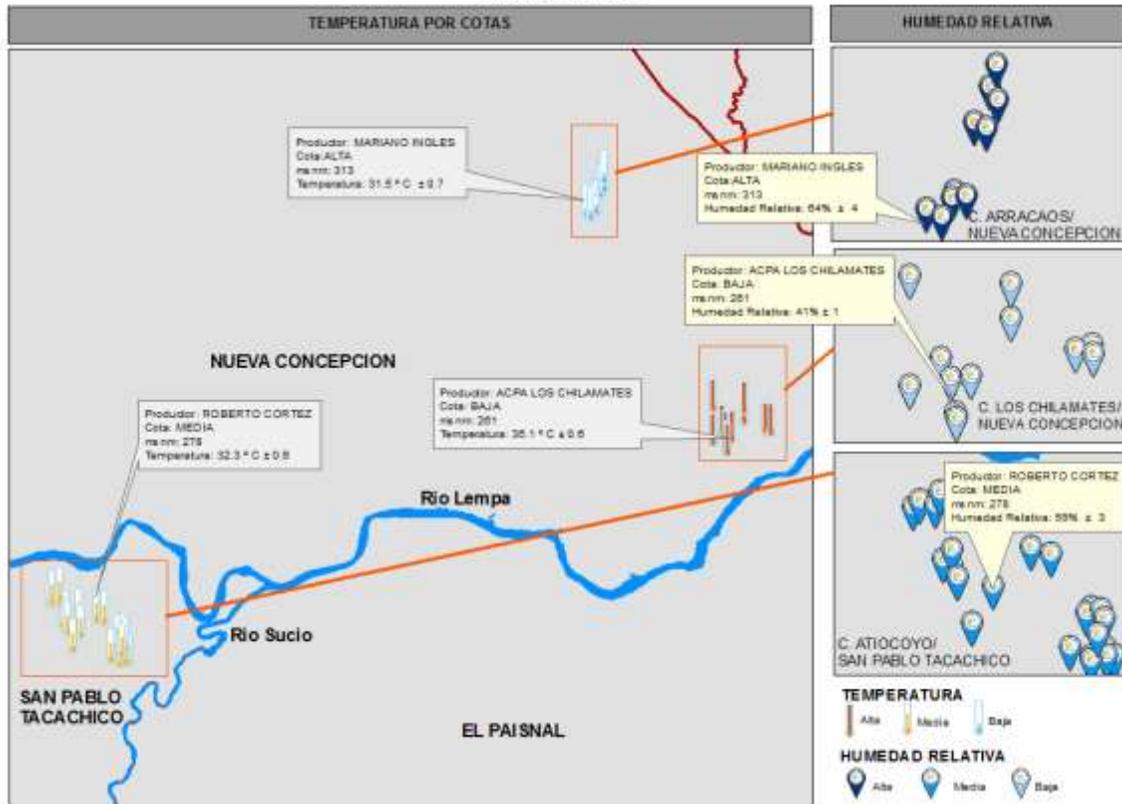
El mes de noviembre por lo general, es considerado como el último mes de la época lluviosa en nuestro país porque todavía se registran lluvias, en este mes se reportaron tres periodos secos en las micro estaciones ubicadas en Los Chilamates y Arracaos y dos periodos para el caso de Atiocoyo, sin embargo, esta situación puede considerarse como normal. Respecto a la pluviosidad registrada bajó considerablemente relacionada con el mes anterior según se detalla a continuación: en el Cantón Arracaos con 221 mm disminuyó en 229 mm (51%), en el Cantón Atiocoyo se tuvieron 193 mm con una disminución de 246 (43 %) y en el Cantón Los Chilamates se registraron 143 mm disminuyendo 240 mm (37%) respecto a octubre. Los días con lluvia también bajaron considerablemente y oscilaron entre 5 y 8 días es decir se tuvieron entre 7 y 12 días con lluvia menos en este mes.

TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA - VALLE ALTO DEL LEMPA
JULIO 2015



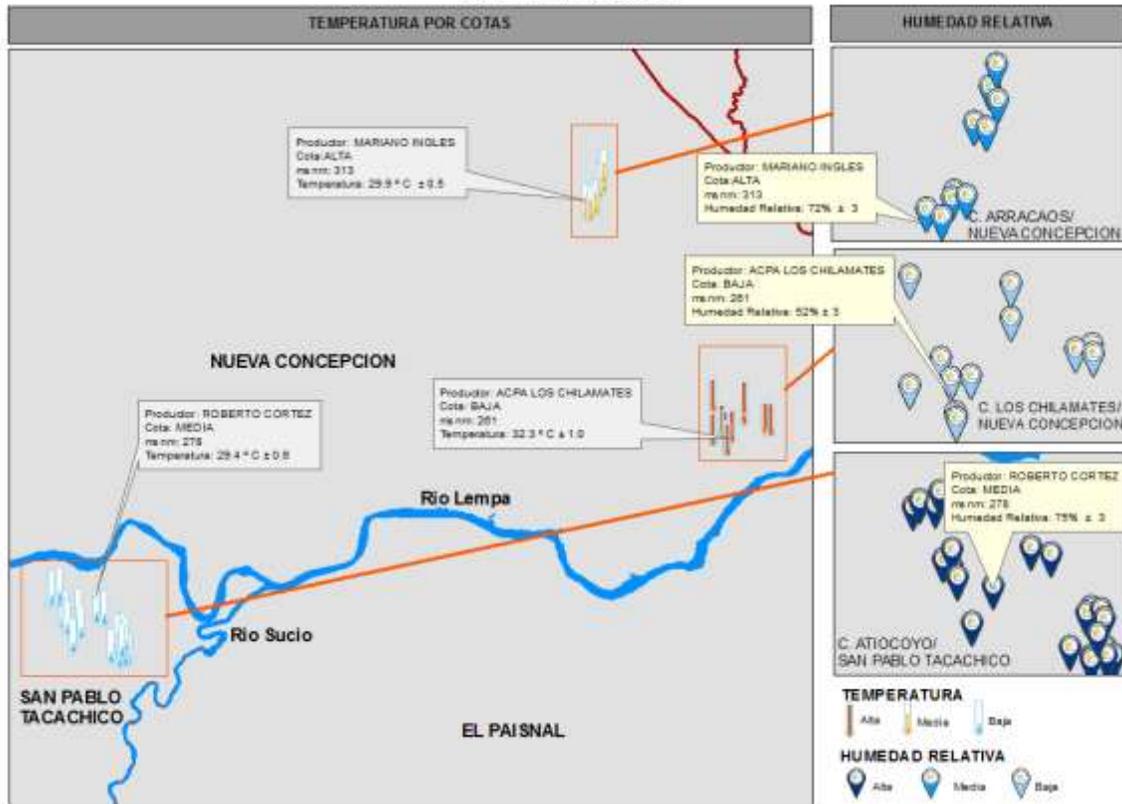
Los datos de temperatura y humedad relativa registrados en la región del Valle Alto del Lempa en el mes de julio, la zona con mayor promedio fue la Cota Baja en el Cantón Los Chilamates con 38.5 °C superando en 6 °C a las otras localidades las cuales tuvieron un valor similar con apenas una variación de temperatura promedio de 1°C (Cantón Atiocoyo 32.5°C y Cantón Arracaos 31.5°C). Dado que la humedad relativa tiene una relación inversamente proporcional a la temperatura, se puede verificar en este caso según los datos que en el Cantón Los Chilamates (mayor temperatura promedio) se obtuvo el menor valor promedio de humedad relativa con 41% y el valor mayor se registró en Cantón Arracaos (menor temperatura promedio) con 59% promedio de humedad relativa y para el Cantón Atiocoyo se registró un valor de 57%.

TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA - VALLE ALTO DEL LEMPA
AGOSTO 2015



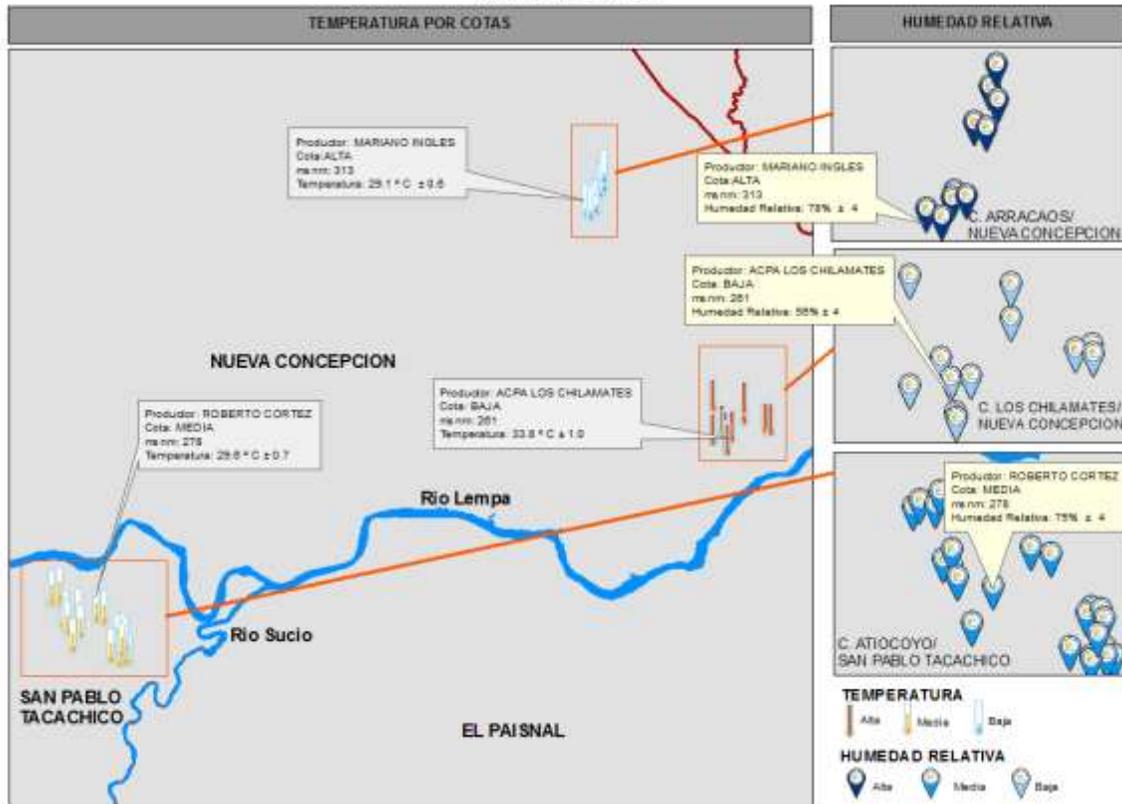
En el mes de agosto, no se tuvieron mayores variaciones en la medición del promedio de temperatura y humedad relativa en el Valle Alto de Lempa con respecto al mes de julio. En la Cota Alta se mantuvo el promedio de temperatura que fue de 31.5°C, esta zona por segundo mes consecutivo registro el menor valor; en el Cantón Atiocoyo donde se registró en promedio 32.3 °C tuvo una leve disminución de apenas 0.2°C, es decir prácticamente se mantuvo el valor; en el Cantón Los Chilamates se registró 35.1°C en esta zona disminuyó 3.4 °C y por segundo mes consecutivo fue este sector en el que se reportó mayor valor de temperatura promedio, respecto a la variable de humedad relativa, en el Cantón Arracaos se registró un valor de 64% aumentando en 5% a pesar que se mantuvo su temperatura, en Cantón Los Chilamates el valor promedio de humedad relativa se mantuvo en 41% y en Cantón Atiocoyo que reportó 59% se tuvo un aumento de 2% respecto al mes anterior.

TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA - VALLE ALTO DEL LEMPA
SEPTIEMBRE 2015



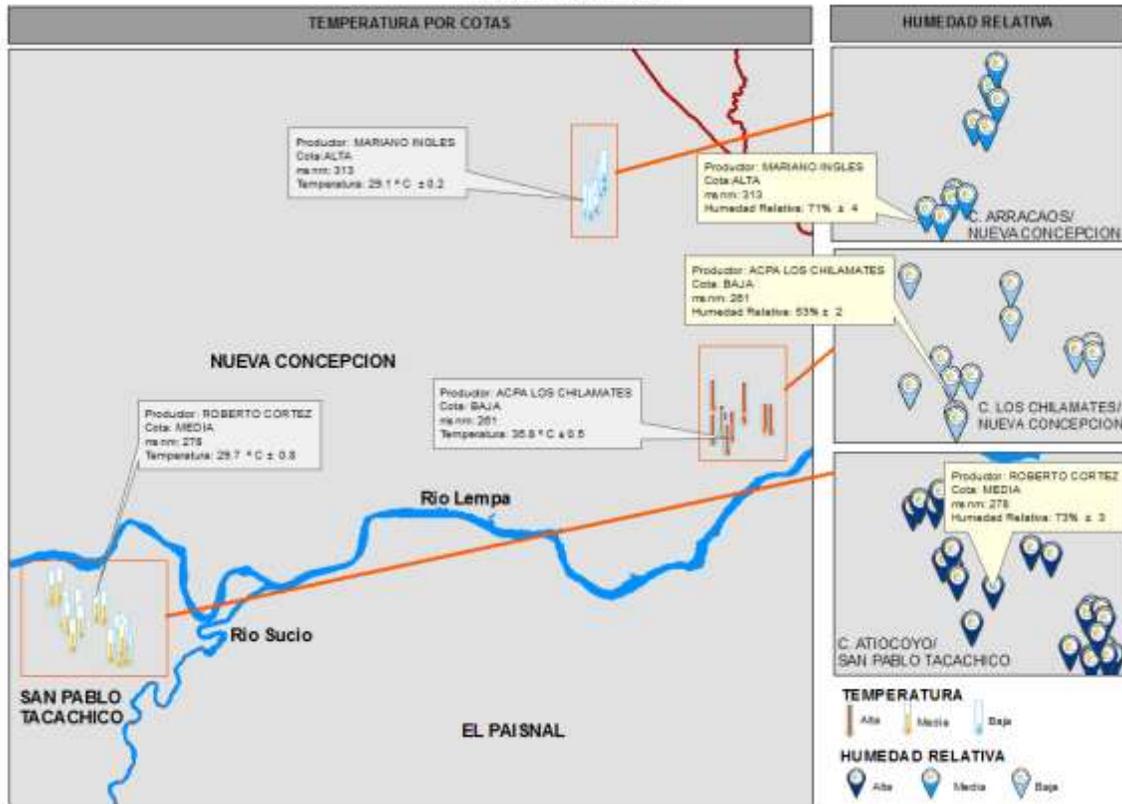
En el mes de septiembre, el comportamiento de la variable temperatura en su valor promedio en el Valle Alto de Lempa fue el siguiente: el valor registrado fue similar en las localidades ya que apenas hubo una diferencia de 2.4°C entre la localidad que reportó el mayor valor promedio de temperatura que fue por tercer mes consecutivo el Cantón Los Chilamates con 32.3° C y la de menor valor que fue el Cantón Atiocoyo con 29.4°C; respecto a los valores de registrados en los meses anteriores, hubo una disminución de temperatura en todas las localidades aproximadamente de entre los 2 y 3° C. Los valores registrados y las variaciones para la de humedad relativa fueron los siguientes: 75% aumentando en 16% en Cantón Atiocoyo como el mayor valor del mes; en el Cantón Arracaos con 72% aumentando un 18% y en el caso de Cantón Los Chilamates el valor fue de 52% con un aumento de 11% este fue el menor valor registrado en el mes.

TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA - VALLE ALTO DEL LEMPA
OCTUBRE 2015



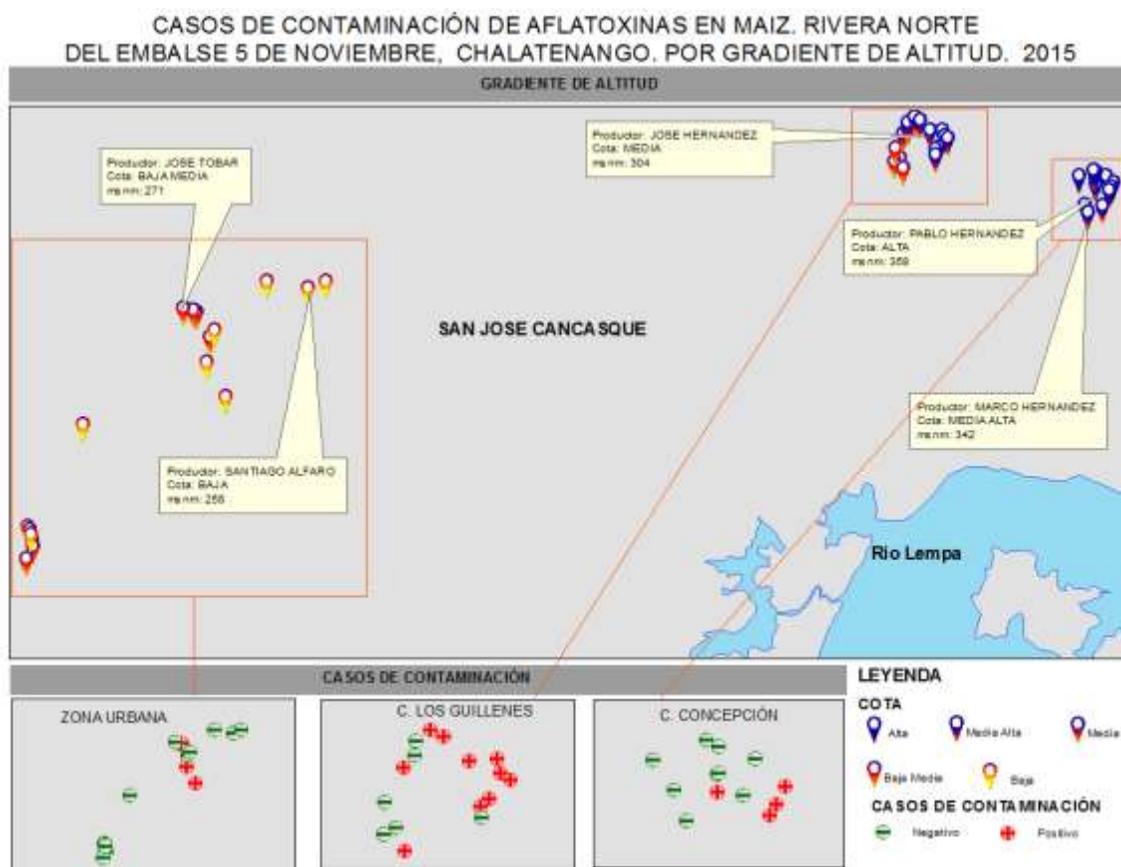
En el mes de octubre los valores promedio de temperatura fueron muy similares a los registrados en el mes de septiembre, las variaciones fueron las siguientes: aumentó 1.3°C en Cantón Los Chilamates que registró 33.8°C siendo esta la zona de mayor temperatura promedio, 0.2°C en la localidad de Atiocoyo que registró 29.6°C y disminuyó 0.8°C en Cantón Arracaos con 29.1°C que fue la zona con menor valor de temperatura promedio. Los valores promedios de humedad relativa tuvieron una variación leve respecto al mes de septiembre, donde el mayor aumento fue de 6% en Cantón Arracaos alcanzando un valor de 78% y de 4% en el Cantón Los Chilamates con un valor de 56% y en la localidad de Atiocoyo se mantuvo el promedio de humedad relativa en 75%.

TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA - VALLE ALTO DEL LEMPA
NOVIEMBRE 2015



En el mes de noviembre, al igual que en los últimos dos meses los valores de temperatura promedio se mantuvieron, ya que la diferencia estuvo entre 0.1°C en el Cantón Atiocoyo que se registró con 29.7°C, y de 2°C en Cantón Los Chilamates con 35.8°C, para el caso del Cantón Arracaos la temperatura promedio se mantuvo en 29.1° C, para todos los meses fue la zona con menor valor de temperatura promedio. De igual forma la humedad relativa fue similar a los dos meses anteriores, los valores para el mes de noviembre tuvieron una disminución de hasta 7% en el Cantón Arracaos que registró un valor de 71% y 2% en Atiocoyo con un valor de 73% el más alto en el mes y en el Cantón Los Chilamates la disminución fue de 3% con un valor de 53 % en esta zona fue donde todos los meses se registró el menor valor de humedad relativa.

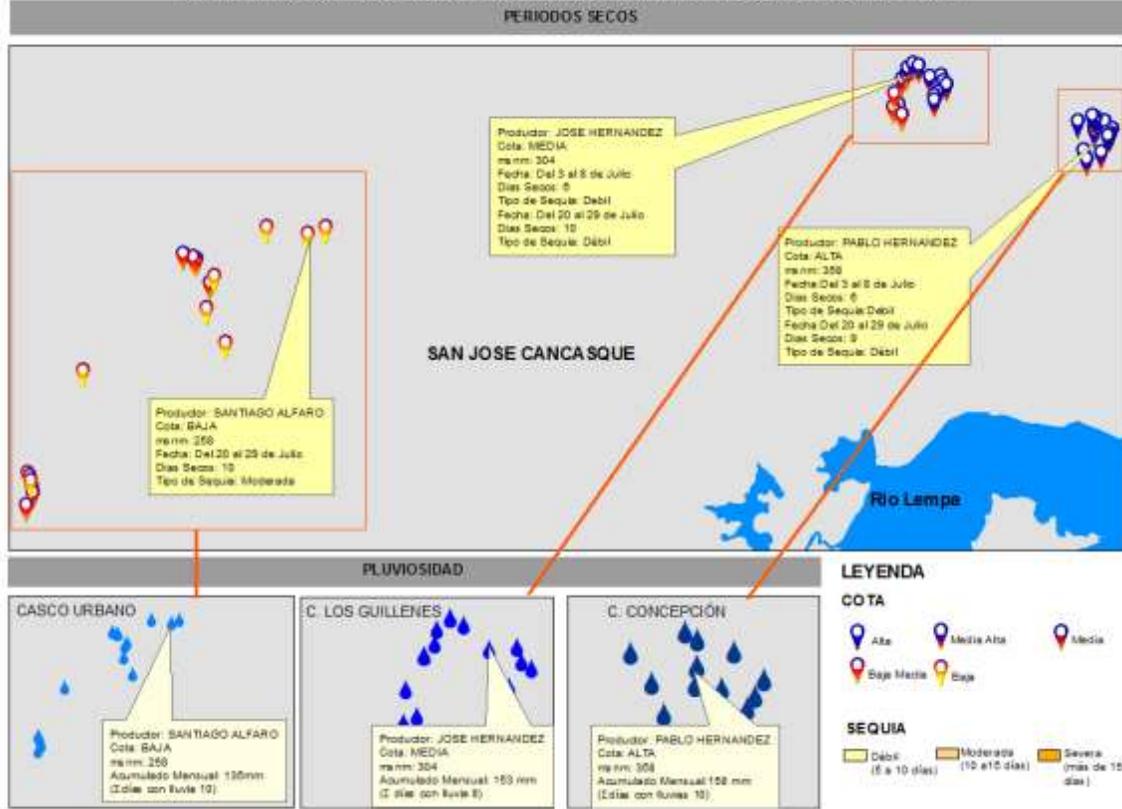
7.1.3 ANÁLISIS DE LOS PARÁMETROS AMBIENTALES REFLEJADOS EN MAPAS DEL DEPARTAMENTO DE CHALATENANGO.



En la región Rivera Norte del Embalse 5 de Noviembre, se hizo una clasificación de las cotas de altitud para la ubicación de los productores en 5 categorías, las cuales están distribuidas en tres zonas; en el Cantón Concepción, predominaron las cotas Altas y Media Alta, en el Cantón Los Guillenes las cotas: Baja Media, Media y Media Alta y en el Casco Urbano las cotas Baja y Media Baja.

Respecto a los resultados de los casos positivos de contaminación de Aflatoxinas en maíz, predominaron en el Cantón Los Guillenes (cotas: baja media, media y media alta) con 66% de las muestras de maíz que resultaron como casos positivos, en el Cantón Concepción (cotas media alta y alta) se tuvo 31% de casos positivos, en la Zona Urbana fue donde se identificaron menos casos positivos de contaminación de Aflatoxinas en maíz con 18%.

PERIODOS SECOS Y PLUVIOSIDAD - RIVERA NORTE
DEL EMBALSE 5 DE NOVIEMBRE, CHALATENANGO. JULIO DE 2015



En las tres zonas de la región de Rivera Norte del Embalse 5 de Noviembre donde ubicaron las micro estaciones, se registraron dos periodos de sequía, en el Cantón Los Guillenes el primero, con una duración de 6 días y el segundo con una duración de 10 días, en el Cantón Concepción también se registraron dos periodos secos, el primero de 6 días y el segundo de 9 días y en la Zona Urbana solo se registró un periodo seco de 10 días, todos los periodos antes descritos están clasificados como sequia débil, sin embargo, en tres de estos periodos se dio una prolongación de tiempo entre 9 y 10 días, es decir en el límite de pasar a sequía moderada.

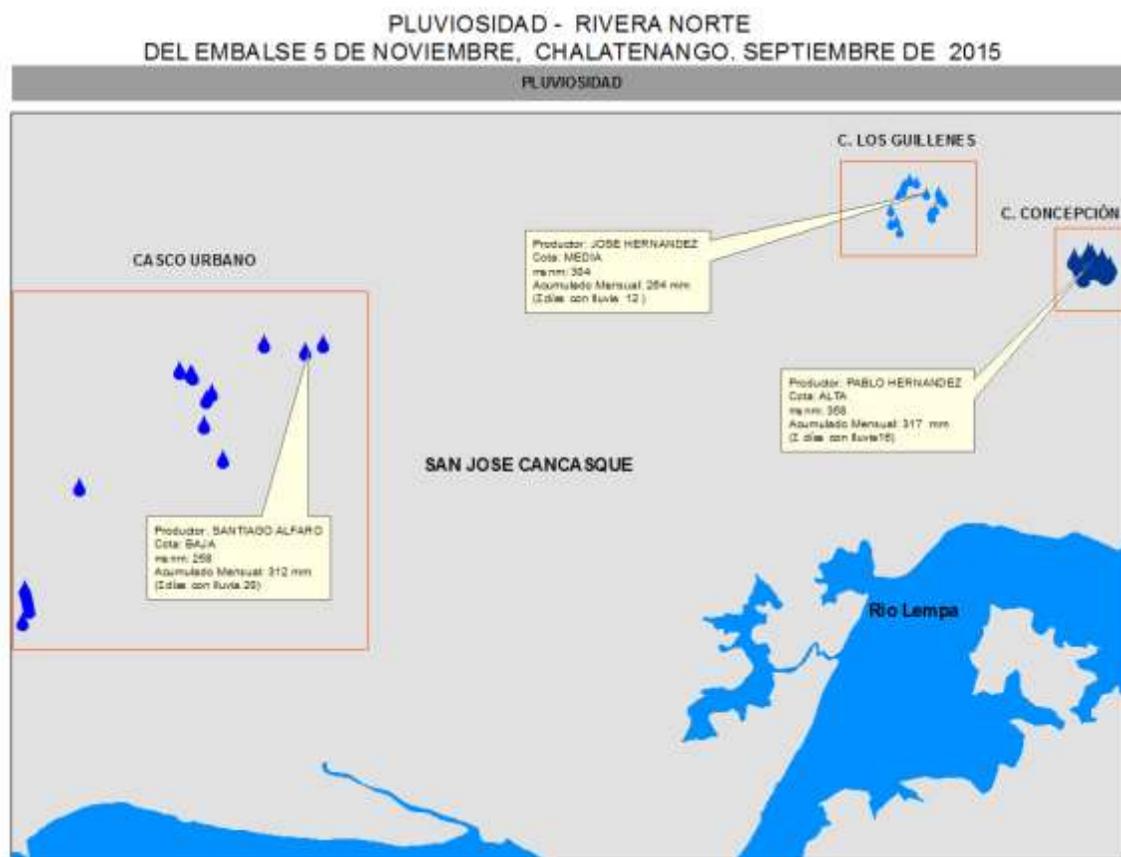
Respecto a la pluviosidad, la cantidad de días que llovió en los tres cantones, fue prácticamente la misma y fueron entre 8 y 10 días, la cantidad de lluvia acumulada mensual registrada fue la siguiente: los días con lluvia en la Cota Baja fueron 10 con un acumulado mensual de 135 mm, en el Casco Urbano fue donde hubo el menor registro a pesar de haber tenido un solo periodo seco, en el Cantón Concepción ubicado en la Cota Alta se registraron 10 días con lluvia con un acumulado de 158 mm, fue la zona que mayor cantidad de lluvia

registró y en el Cantón Los Guillenes ubicado en la Cota Media se registraron ocho días con lluvia con un acumulado mensual de 135 mm.



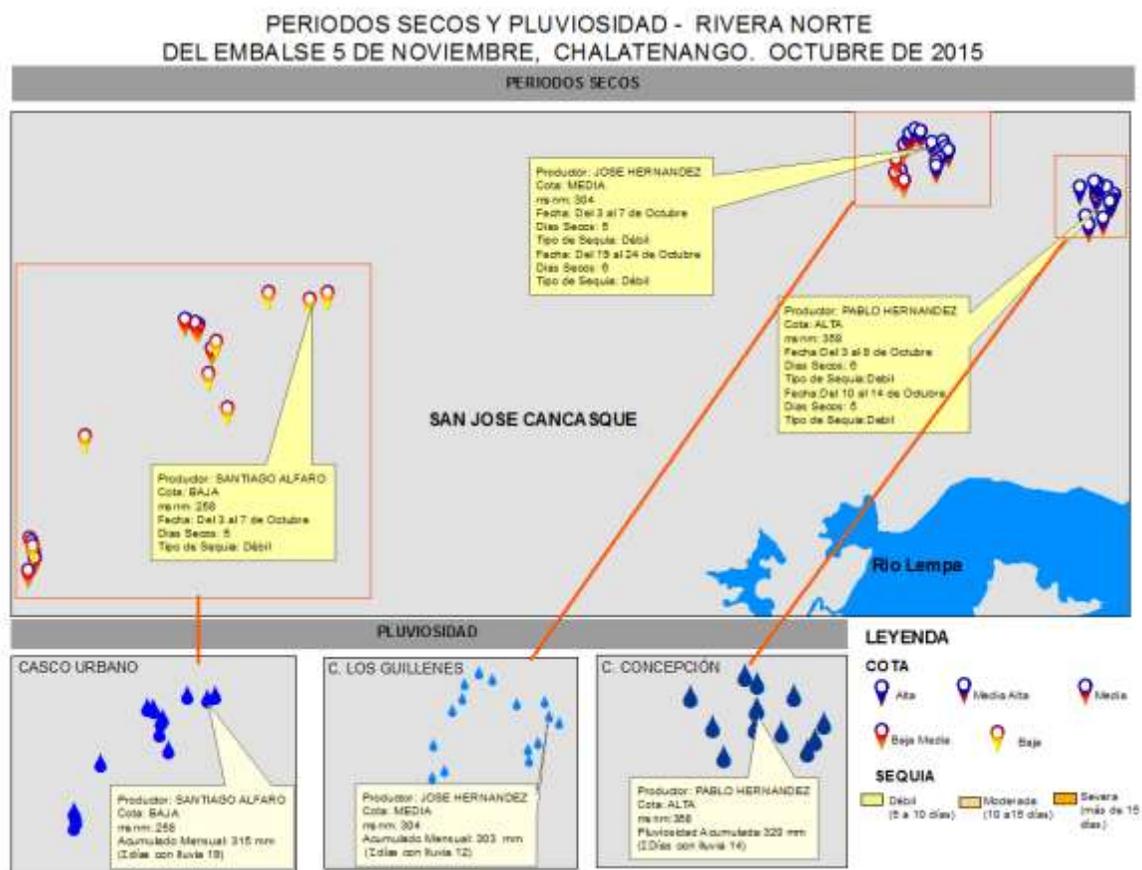
En el mes de agosto el nivel de pluviosidad aumentó en un 3% (5 mm) en el Cantón Concepción que registro 12 días con lluvia con un acumulado de 163mm, el 25% (34mm) de aumento se evidenció en el Casco Urbano con 12 días con lluvia y un acumulado mensual de 169 mm y 46% (71mm) en el Cantón Los Guillenes se registró nueve días con lluvia y un acumulado mensual de 224 mm, esta fue la zona con mayor cantidad de lluvia durante el mes; agosto fue el mes más seco de la época lluviosa en la región de Rivera Norte del Embalse 5 de Noviembre, ya que en las tres localidades de esta zona se registraron dos periodos de sequía, el primero ocurrió en la primera semana de agosto y tuvo una duración entre 5 y 8 días clasificado como sequia débil y el segundo específicamente en el caso de Casco Urbano y Cantón Los Guillenes con una duración de 12 días secos con categoría de sequía moderada; otro factor con el cual se puede constatar que el mes de agosto fue el de

mayor nivel de sequía, es la cantidad de días de lluvia que se tuvieron en el mes, ya que oscilaron entre 9 y 12 días lo cual se puede considerar bajo.



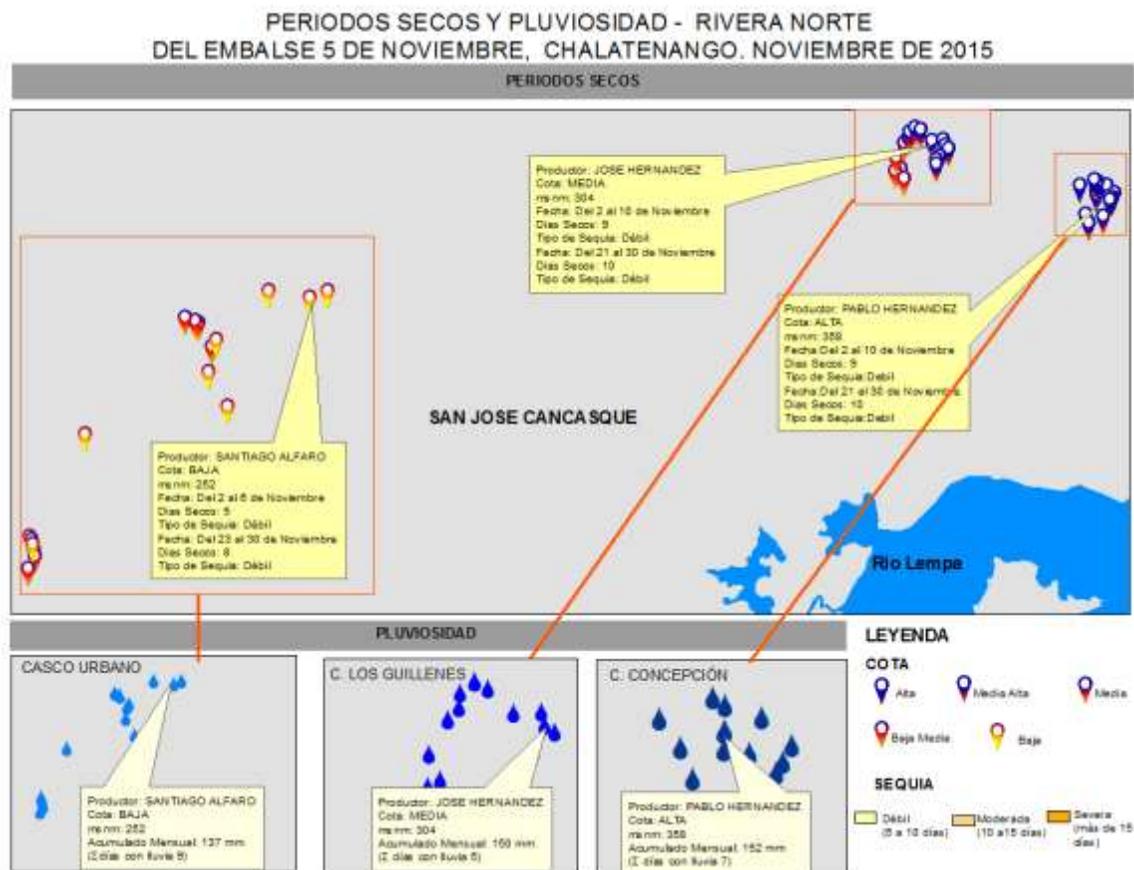
En el mes de septiembre no se registraron periodos secos en la región de Rivera Norte del Embalse 5 de Noviembre, lo cual indica que hasta este mes empezó a normalizarse la época lluviosa en esta zona; el incremento en el nivel de pluviosidad fue en gran proporción en las tres localidades: en el Cantón Concepción se registraron 16 días con lluvia con un acumulado de 317 mm, aumentando 154 mm que equivalen a un 94%, es decir casi se duplica la cantidad de lluvia acumulada respecto al mes anterior esta fue la zona con mayor registro de pluviosidad en este mes; en el Casco Urbano se registraron 20 días con lluvia con un acumulado de 312 mm, con un aumento de 143 mm (85%); el Cantón Los Guillenes registraron 12 días con lluvia y un acumulado mensual de 264 mm, es decir hubo un aumento de 40 mm (18%), porcentaje que se puede considerar bajo respecto a las otras dos localidades.

Los días con lluvia en este mes aumentaron significativamente en las tres localidades, con un máximo de 20 días en Cantón Concepción y un mínimo de 12 días en Cantón Los Guillenes.



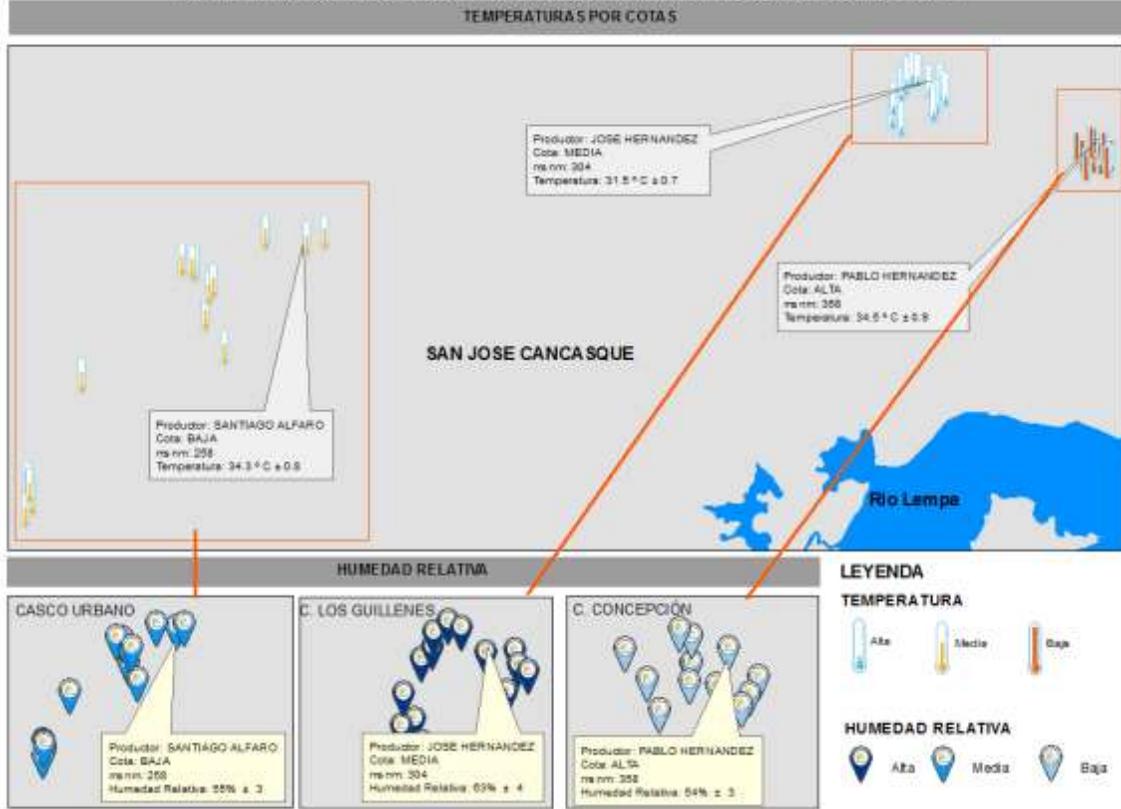
En el mes de octubre los registros de pluviosidad tuvieron similar comportamiento que el de septiembre y este fue el mes en que se registró más lluvia acumulada en todo el año, en las tres localidades se tuvieron hasta dos periodos de sequía débil, en el Cantón Concepción fue de 6 y 5 días de duración respectivamente, en Los Guillenes el primero con una duración de 5 días y el segundo 6 días, y en el Casco Urbano se registró un periodo de sequía con una duración de 5 días; todos los periodos secos registrados en este mes fueron clasificados en categoría de tipo de sequía débil. La cantidad de lluvia acumulada en el mes de octubre incrementó levemente en dos de las localidades: en el Cantón Concepción se registraron 320 mm, lo que representó un leve aumento de 3 mm con un aproximado del 0.9%, en el Casco Urbano se registraron 315 mm que equivale a 1% de aumento, en el Cantón Los Guillenes este incremento fue más notorio ya que se registraron 303 mm, es decir aumentó 39 mm que

corresponde al 15%. La cantidad de días con lluvia tuvo una pequeña variación de uno a dos días menos en cada localidad.



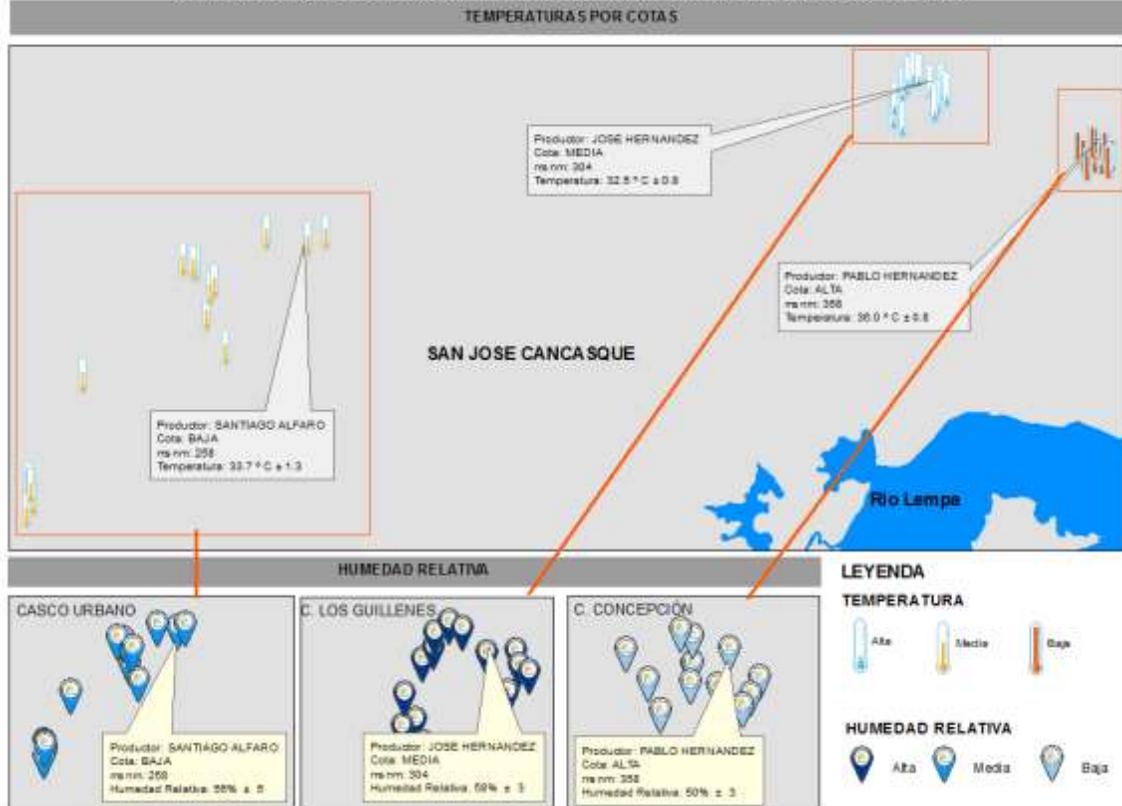
El mes de noviembre normalmente es considerado como el último mes de la época lluviosa en nuestro país, en el monitoreo se registraron dos periodos secos en las tres localidades todos en categoría de sequía débil, sin embargo, en los Cantones Concepción y Los Guillenes estos periodos secos fueron más prolongados, ya que su duración fue, el primero de 9 días y el segundo de 10 días, en el Casco Urbano la duración de los periodos secos fue menor, con 5 días para el primero y 8 días el segundo; se tuvo una disminución significativa en el nivel de pluviosidad lo cual es normal en este mes, en el Casco Urbano se registraron 137 mm hubo un decremento de 178 mm equivalentes a 57% , en el Cantón Concepción se registraron 152 mm con una disminución de 168mm (53%) y en el Cantón Los Guillenes se registraron 150 mm con una variación de 153 mm (51%).

TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA - RIVERA NORTE
DEL EMBALSE 5 DE NOVIEMBRE, CHALATENANGO. JULIO DE 2015



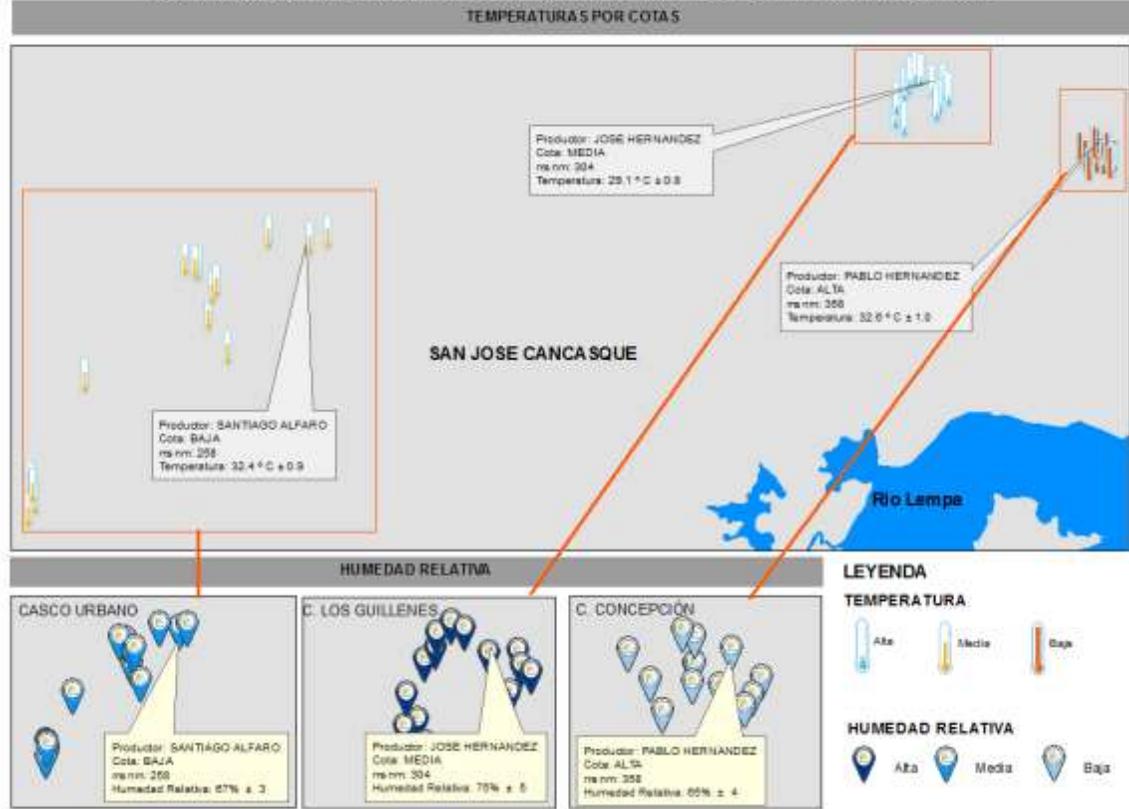
Respecto a la medición de temperatura y humedad relativa en la región de la Rivera Norte del Embalse 5 de Noviembre, en el mes de julio se registró el valor mayor promedio de temperatura en el Cantón Concepción con 34.5 °C, en el Casco Urbano se registró un valor similar con 34.3°C, y en el Cantón Los Guillenes se registró un promedio de temperatura bajo, con 31.5°C. La humedad relativa tiene una relación inversamente proporcional a la temperatura esta correlación entre variables se puede verificar con los resultados registrados en este mes, en el que el menor valor promedio de humedad relativa se registró en la localidad de Cantón Concepción con un 54% y el valor mayor se registró en Cantón Los Guillenes con 63%.

TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA - RIVERA NORTE
DEL EMBALSE 5 DE NOVIEMBRE, CHALATENANGO, AGOSTO DE 2015



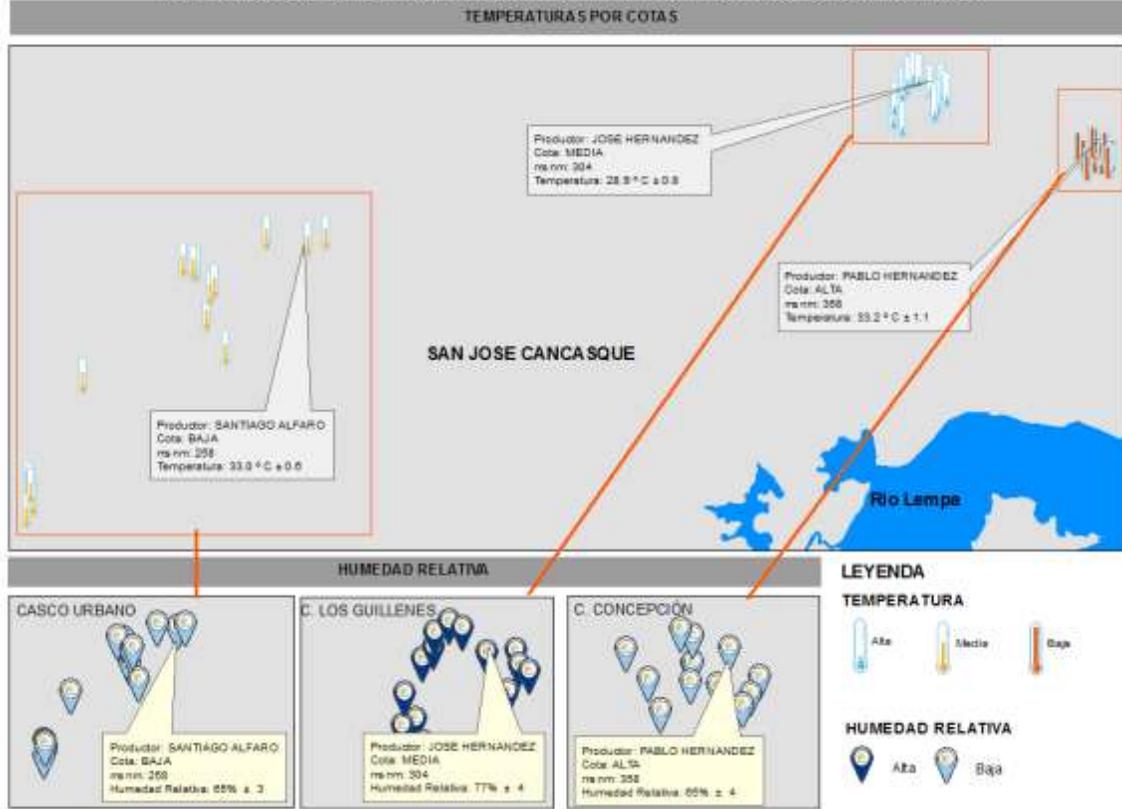
El mes de agosto, no se registró variación significativa de temperatura en la región Rivera Norte del Embalse 5 de Noviembre con respecto al mes de julio, los lugares donde se tuvo un aumento de temperatura promedio fueron: Cantón Concepción que registró el mayor valor por segundo mes consecutivo se reportó en agosto 36°C aumentando en solo 1.5°C; en Cantón Los Guillenes se registraron 32.5°C a pesar que aumento 1°C respecto a julio fue la localidad con el promedio de temperatura más baja por segundo mes consecutivo, y en el Casco Urbano disminuyó 0.6°C alcanzando un valor de 33.7°. Respecto a la variable de humedad relativa, disminuyó 5% en el Cantón Los Guillenes registrando un 58%, y 4% en Cantón Concepción con 50%, caso contrario en el Casco Urbano la Humedad Relativa con 56% aumentó en 1% valor que puede considerar poco significativo.

TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA - RIVERA NORTE
DEL EMBALSE 5 DE NOVIEMBRE, CHALATENANGO. SEPTIEMBRE DE 2015



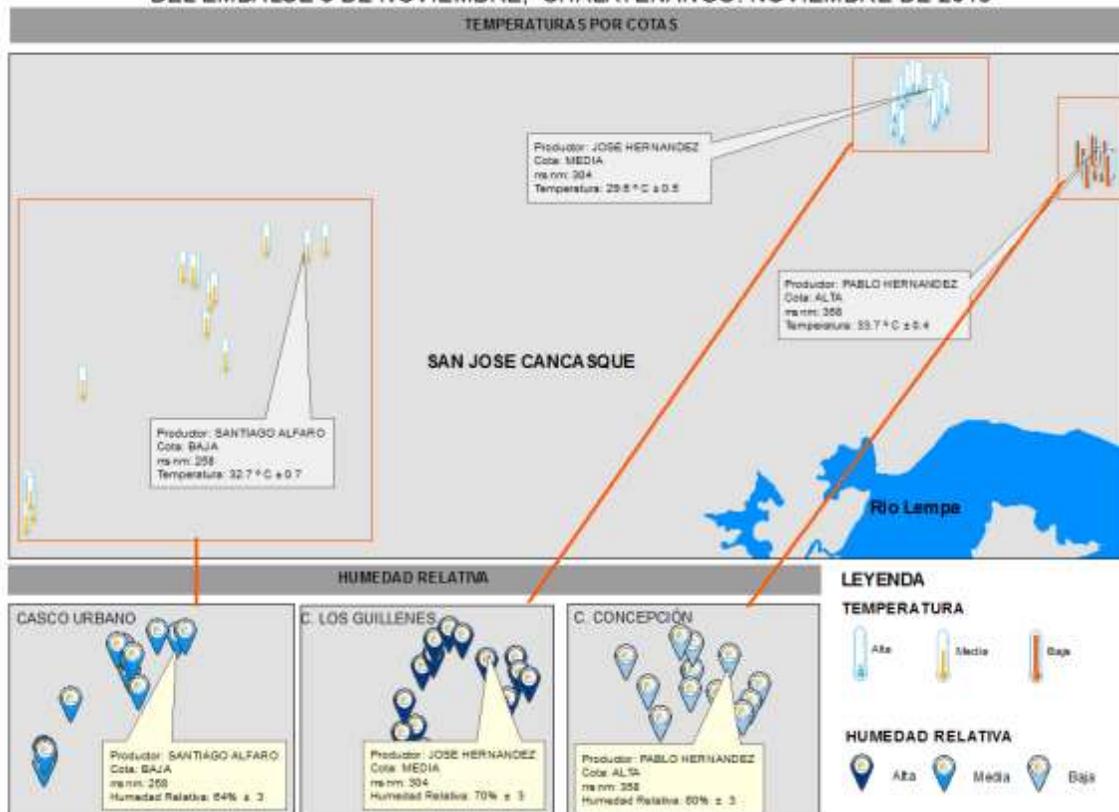
En el mes de septiembre, el comportamiento de la variable temperatura en su valor promedio fue el siguiente: el valor registrado fue similar en los tres sectores, con una mínima variación de 3.5°C, la localidad que reportó el mayor valor promedio de temperatura y fue por tercer mes consecutivo es en el Cantón Concepción con 32.6° con una disminución de 3.4°C y la menor registrada fue en el Cantón Los Guillenes con 29.1°C que también tuvo una disminución de 3.4°C relacionada con el mes de agosto. La humedad relativa aumentó en las tres localidades monitoreadas de la siguiente manera: en el Cantón Concepción con 65% (aumentó en 15%), en el Cantón Los Guillenes registró 75% (aumento 17%) y en el Casco Urbano 67% (aumentó 11%).

TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA - RIVERA NORTE
DEL EMBALSE 5 DE NOVIEMBRE, CHALATENANGO. OCTUBRE DE 2015



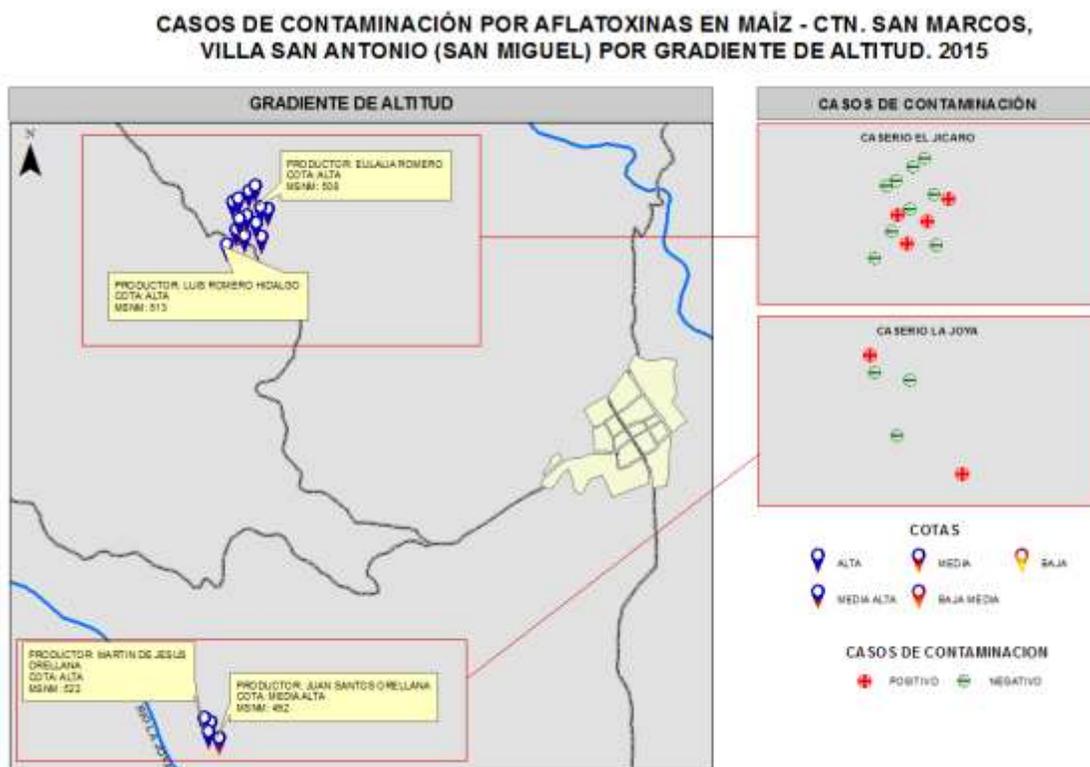
En el mes de octubre la temperatura promedio fue similar a lo registrado en el mes de septiembre con un leve aumento de 0.6 ° C, en el Cantón Concepción se registró 33.2°C y en el Casco Urbano 33°C; sin embargo en Cantón Los Guillenes se registró un promedio de 28.9 ° C en esta zona el valor disminuyó 0.2 ° C, es decir se mantuvo la misma temperatura que el mes anterior. La humedad relativa no tuvo variaciones significativas en sus valores en el Cantón Concepción se mantuvo a 65%, en Cantón Los Guillenes aumento 2% registrando un valor promedio de 77% el más alto de la zona en este mes, y en el Casco Urbano disminuyó 2% registrando un valor de 65%:

TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA - RIVERA NORTE
DEL EMBALSE 5 DE NOVIEMBRE, CHALATENANGO. NOVIEMBRE DE 2015



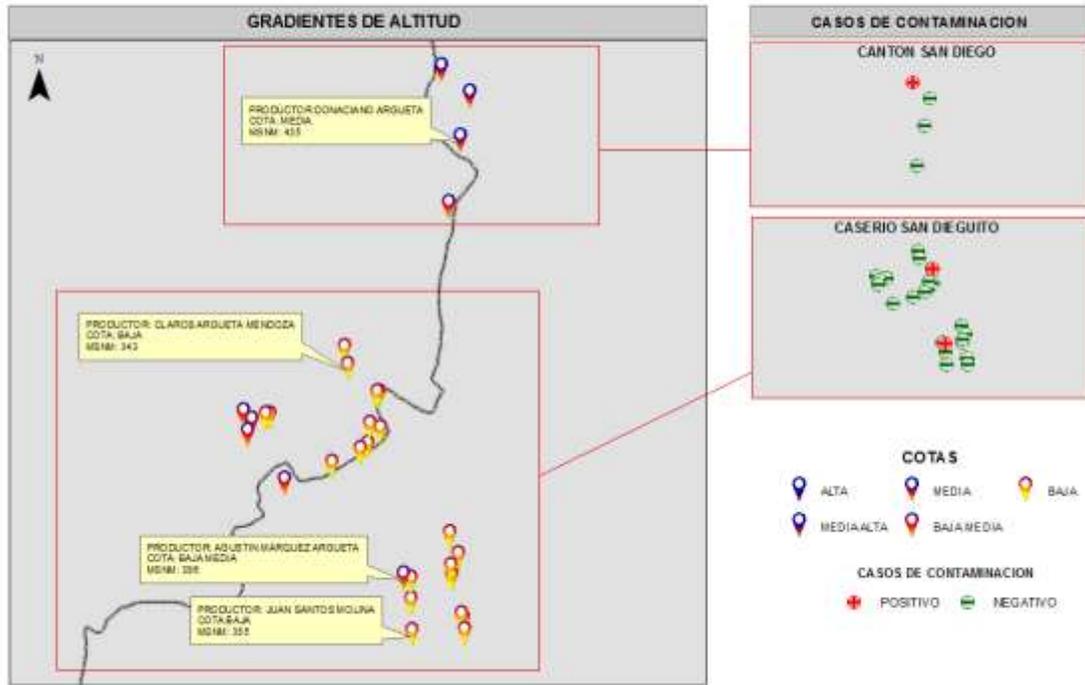
En el mes de noviembre que es considerado el último mes de la época lluviosa, los valores de temperatura promedio continuaron con un leve aumento de 0.5° C en Cantón Concepción alcanzando un valor de 33.7° C, siendo esta la zona que durante los meses monitoreados registró el valor más alto de temperatura; en el Cantón Los Guillenes se registró un valor promedio de 29.6°C, esta zona fue la que menor valor presentó durante los meses monitoreados, en el Casco Urbano se registró un valor de 32.7°C, lo que significa que tuvo una disminución de 0.3°C. Al analizar las variaciones de temperatura en la zona, estas fueron leves, es decir que la temperatura se mantuvo constante. En el Cantón Concepción disminuyó en 5% alcanzando un valor de 60%, esta zona es la que durante el todo el periodo de estudio registró el menor valor de humedad relativa; en Cantón Los Guillenes se tuvo una disminución de 7% con un valor de 70% en esta localidad se registraron los valores máximos.

7.1.4 ANÁLISIS DE LOS PARÁMETROS AMBIENTALES REFLEJADOS EN MAPAS EN EL MUNICIPIO DE VILLA SAN ANTONIO, DEPARTAMENTO DE SAN MIGUEL. Micro Estaciones Ubicadas En: 1- Cantón San Diego; 2-Canton San Diego, Caserío San Dieguito; 3-Canton San Marcos, Caserío La Joya.



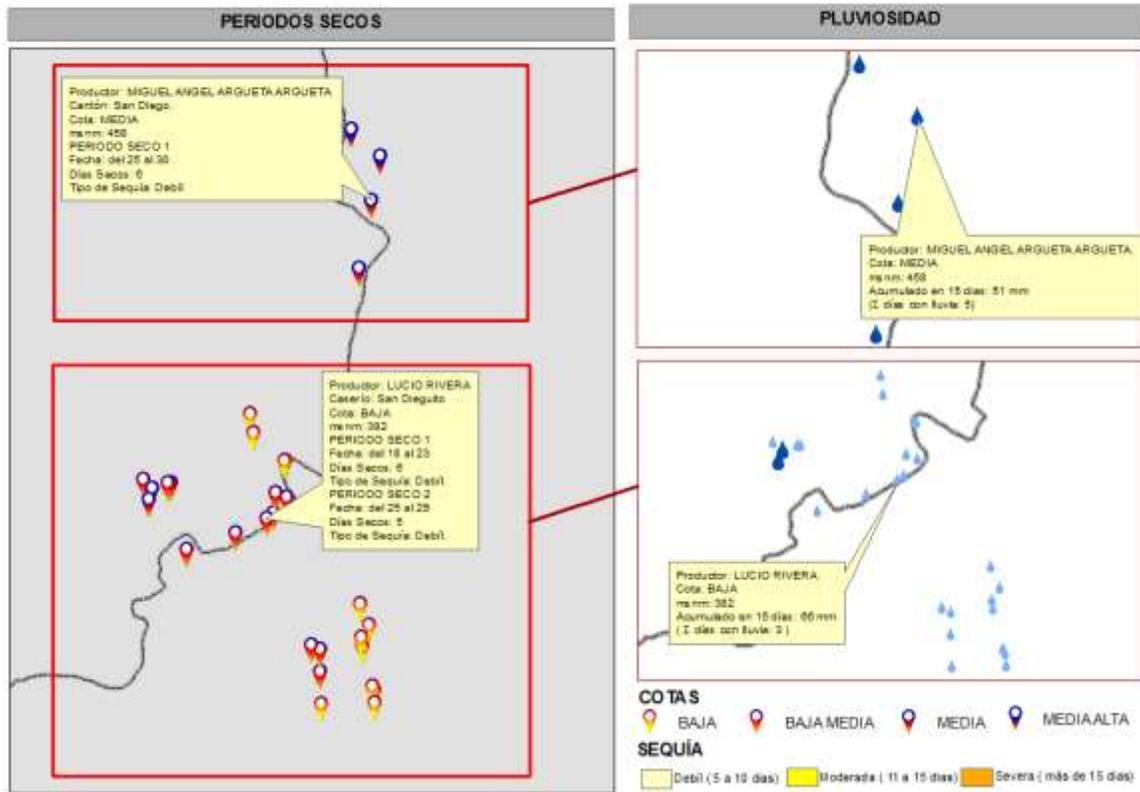
Los casos de contaminación por Aflatoxinas en maíz fue más recurrente en la zona alta del Cantón San Marcos con 6 casos identificados; los casos positivos fueron mayoritariamente detectados en productores agrícolas ubicados según gradiente de altitud 508 msnm, 513 msnm, 522 msnm definidos como Cota Alta y Cota Media Alta con 492 msnm.

CASOS DE CONTAMINACIÓN POR AFLATOXINAS EN MAÍZ - CTN. SAN DIEGO, VILLA SAN ANTONIO (SAN MIGUEL) POR GRADIENTES DE ALTITUD. 2015



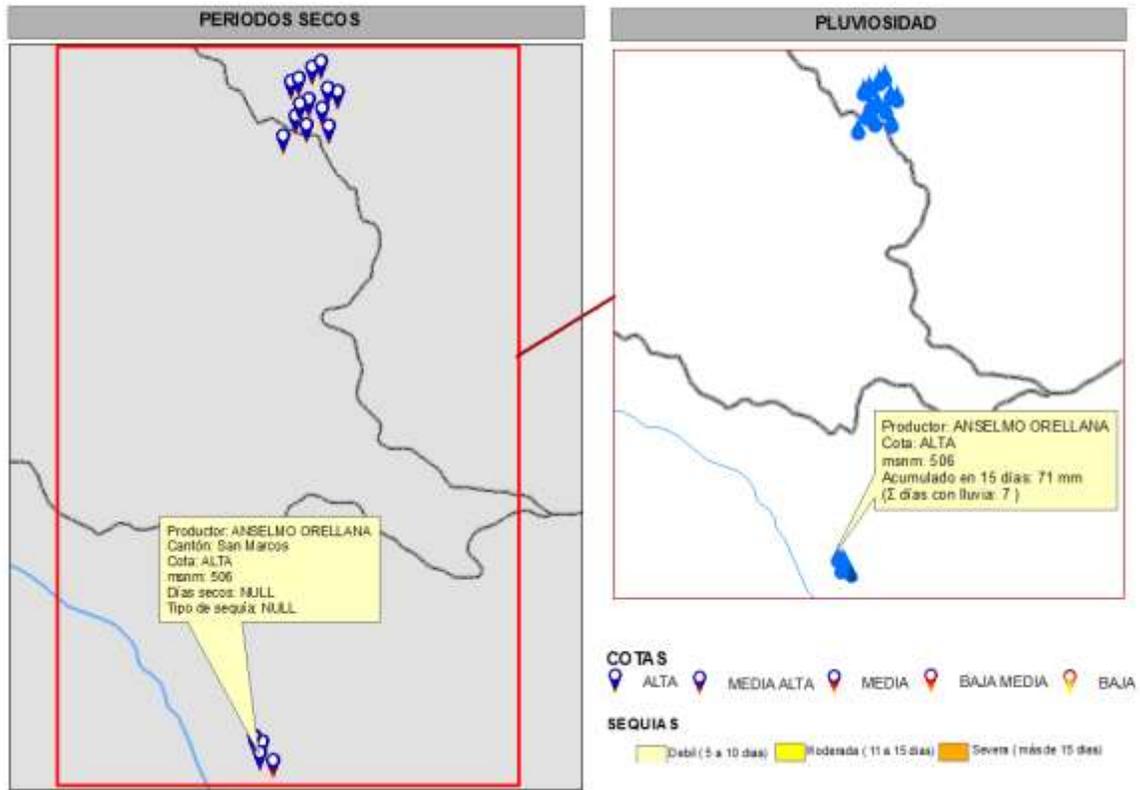
La zona baja correspondiente al Cantón San Diego tuvo menor presencia de casos positivos de Aflatoxinas en maíz, detectando 3 casos entre la Cota Media y Cota Baja, la ubicación geográfica de los productores participantes en el estudio fue por gradiente de altitud, en donde la clasificación para la Cota Media fue de 435 msnm, Cota Baja 355 msnm y Cota baja Media 396 msnm.

**PERIODOS SECOS - CTÓN SAN DIEGO, VILLA SAN ANTONIO (SAN MIGUEL)
DEL 15 AL 31 DE MAYO 2015**



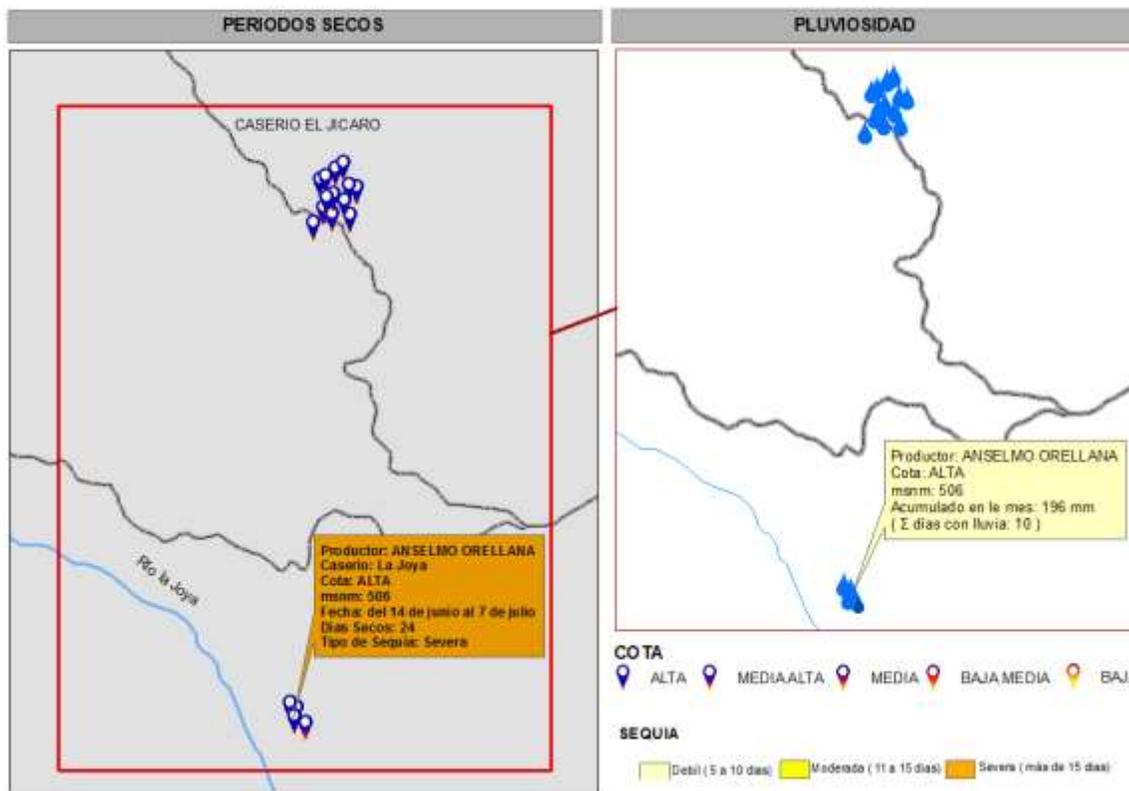
Los periodos secos marcados del 15 al 31 de mayo en el Cantón San Diego del municipio de Villa San Antonio fueron 3, el primero se registró la última semana de mayo en la Cota Media con seis días consecutivos sin lluvia, lo que generó un tipo de sequía meteorológica débil; el segundo periodo se registró del 18 al 23 de mayo en la Cota Baja con seis días consecutivos sin lluvia, en la que se tuvo un tipo de sequía débil, en esta misma Cota se registró otro periodo seco en la semana del 25 al 29 con cinco días sin lluvia generando un tipo de sequía débil. La pluviosidad fue registrada en la Cota Media con cinco días con lluvia y un acumulado de 51 mm; en la Cota Baja se registró 3 días con lluvia con un acumulado de 66 mm.

**PERIODOS SECOS Y PLUVIOSIDAD - CTÓN SAN MARCOS, VILLA SAN ANTONIO (SAN MIGUEL)
DEL 15 AL 31 DE MAYO 2015**



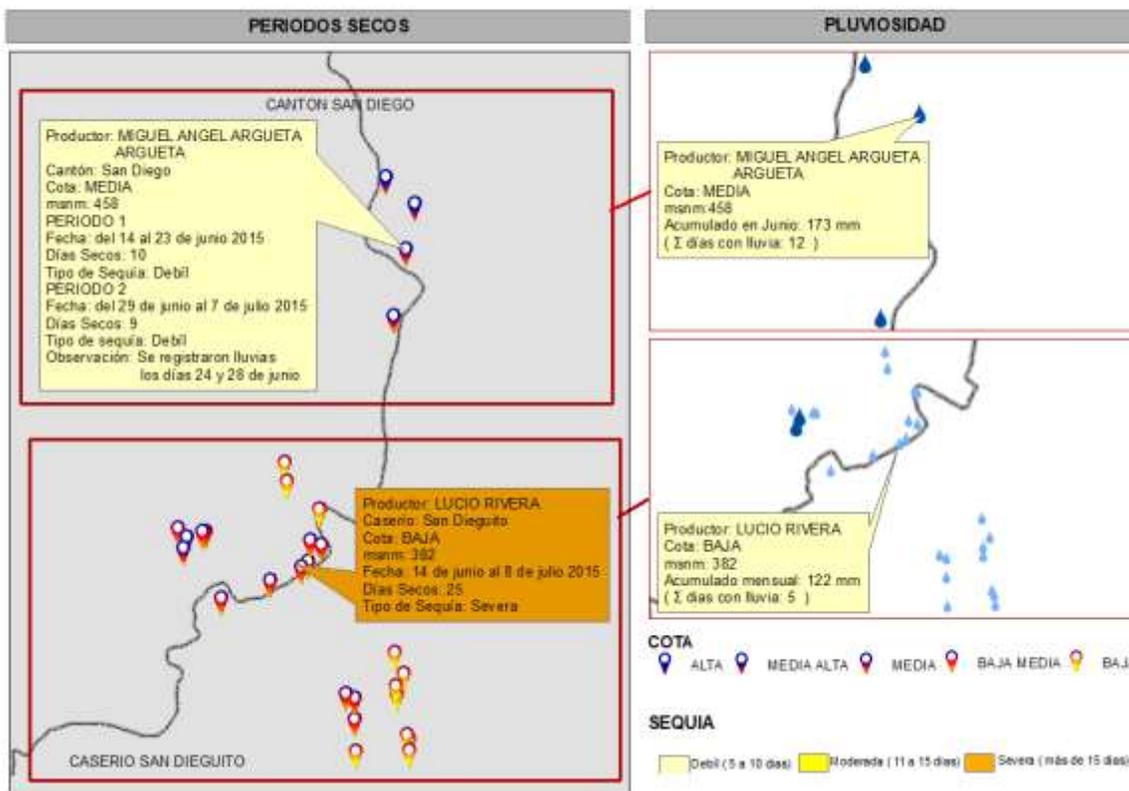
En la Cota Alta ubicada en el Cantón San Marcos no registró días secos consecutivos sin lluvia, por lo tanto no hubo ningún tipo de sequía meteorológica en esta zona. El promedio de pluviosidad fue mayor en las zonas de los caseríos El Jícaro y la Joya con 7 días con lluvia, registrando un acumulado de 71mm. Esto indica una correlación entre la pluviosidad y los periodos secos; siendo menor el promedio de pluviosidad en la zona más baja del cantón San Diego y consecuentemente registro 2 periodos secos.

**PERIODOS SECOS Y PLUVIOSIDAD - CTÓN SAN MARCOS, VILLA SAN ANTONIO (SAN MIGUEL)
DEL 1 DE JUNIO AL 7 DE JULIO 2015**



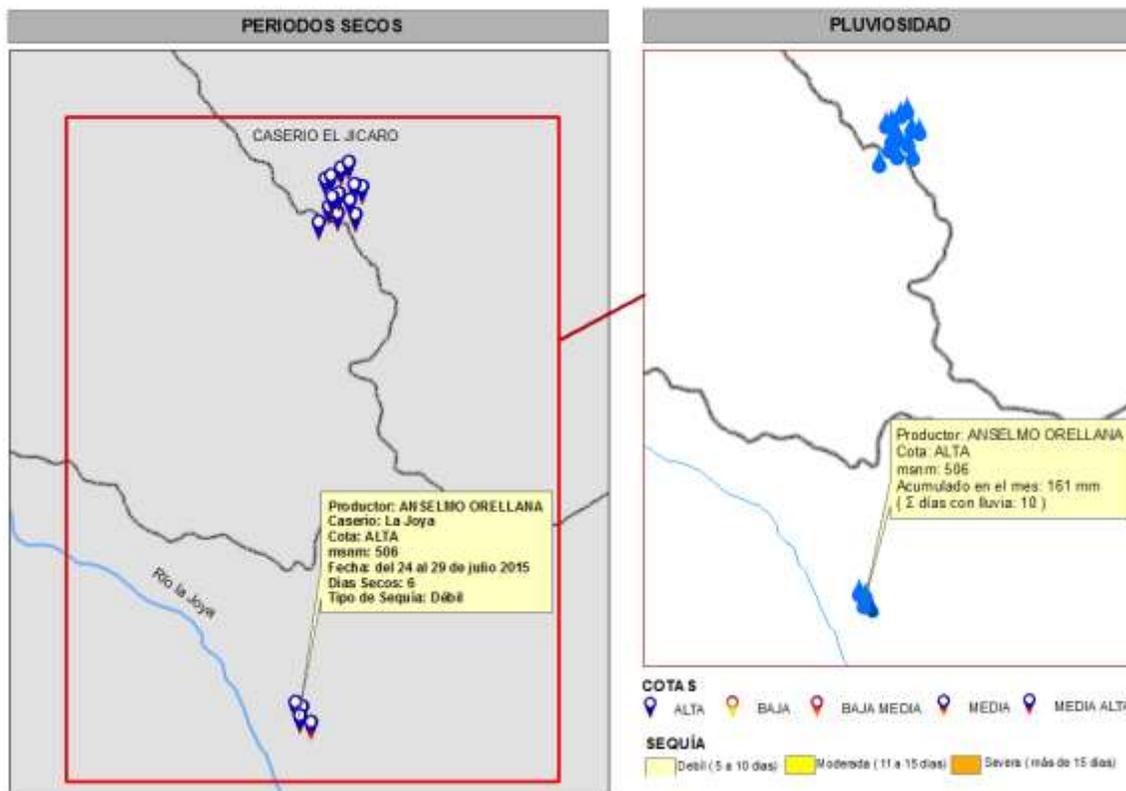
Del 1 de junio al 7 de julio se presentó el periodo más crítico con relación a sequía en el municipio. Registrándose, en la Cota Alta ubicada en el Cantón San Marcos 24 días consecutivos sin lluvia, se consideró el tipo de sequía “severa”, este comportamiento meteorológico provocó pérdidas en las cosechas de maíz en todo el municipio. En este periodo de monitoreo, se registraron 10 días con lluvia y un acumulado de 196 mm.

**PERIODOS SECOS Y PLUVIOSIDAD - CTÓN SAN DIEGO, VILLA SAN ANTONIO (SAN MIGUEL)
DEL 1 DE JUNIO AL 8 DE JULIO 2015**



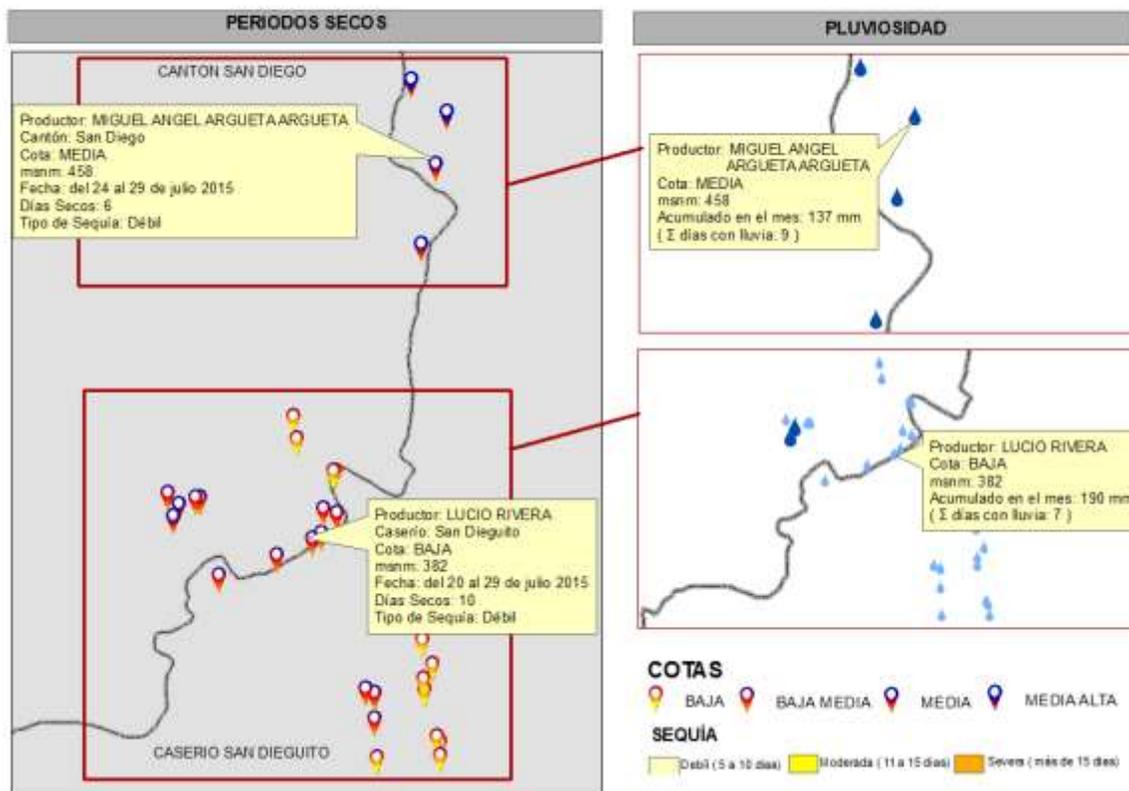
En el Cantón San Diego se registraron dos periodos de sequía en la Cota Media, el primero fue del 14 al 23 de junio con 10 días consecutivos sin lluvia, en la que se dio un tipo de sequía débil; el segundo fue en la semana del 29 de junio al 7 de julio, con 9 días secos sin lluvia registrando un tipo de sequía débil (se registró lluvia los días 24 y 28 de junio); en la Cota Baja se registró un tipo de sequía severa con 25 días secos consecutivos sin lluvia, iniciando el 14 de junio y finalizando el 8 de julio. El promedio de pluviosidad registrada en la Cota Media fue de 173 mm, con 12 días con lluvia y en la Cota Baja 122 mm, con 5 días con lluvia. A pesar que la pluviosidad de junio pareciera ser que aumentó considerablemente esta no fue uniforme, esto debido a que hubo un periodo sin lluvias ≥ 24 días. La lluvia reportada en los días 24 (10.2 milímetros) y 28 (5.1 milímetros) de junio fue el corte entre los días secos consecutivos sin lluvia en ese periodo, lo que generó que el tipo de sequía en la zona media del cantón San Diego no se registrara como severa.

**PERIODOS SECOS Y PLUVIOSIDAD - CTÓN SAN MARCOS, VILLA SAN ANTONIO (SAN MIGUEL)
DEL 8 AL 31 DE JULIO 2015**



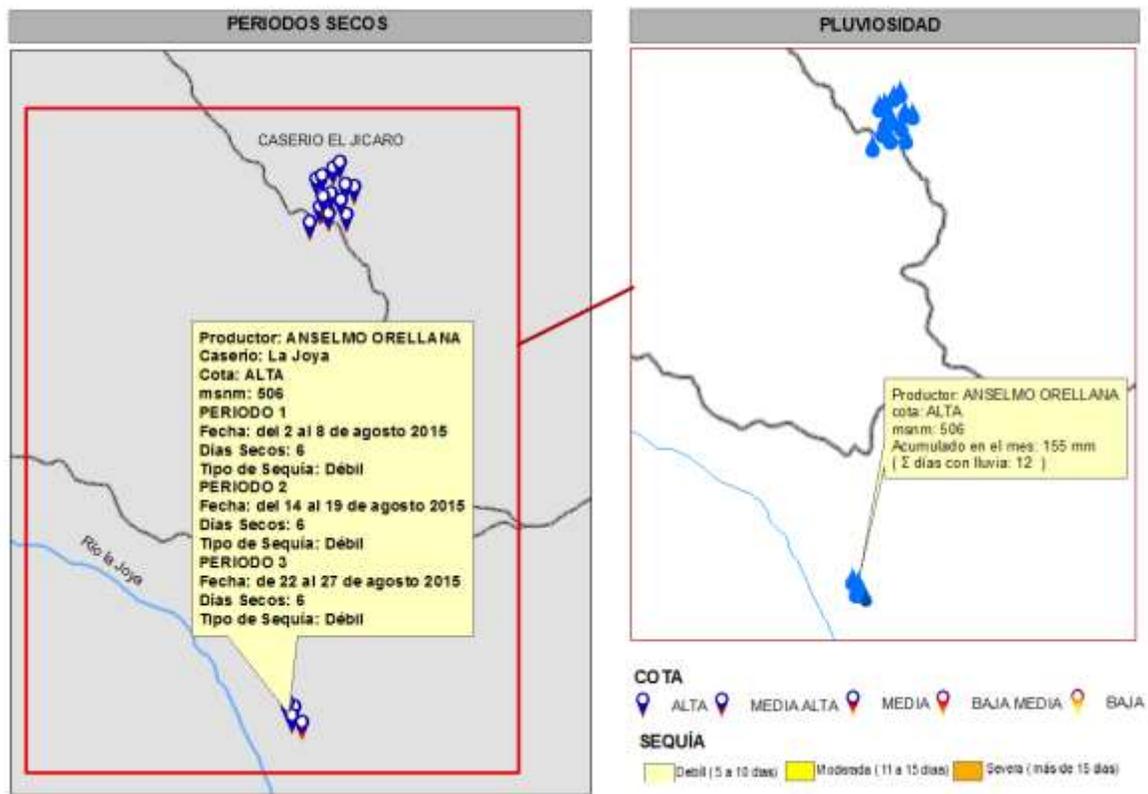
En julio en el Cantón San Marcos la Cota Alta, registró un periodo seco que inicio el 24 y finalizo el 29 de julio con 6 días consecutivos sin lluvia, registrándose un tipo de sequía débil. El acumulado de lluvia mensual fue de 161 mm y se tuvieron 10 días con precipitación.

**PERIODOS SECOS Y PLUVIOSIDAD - CTÓN SAN DIEGO, VILLA SAN ANTONIO (SAN MIGUEL)
DEL 9 AL 31 DE JULIO 2015**



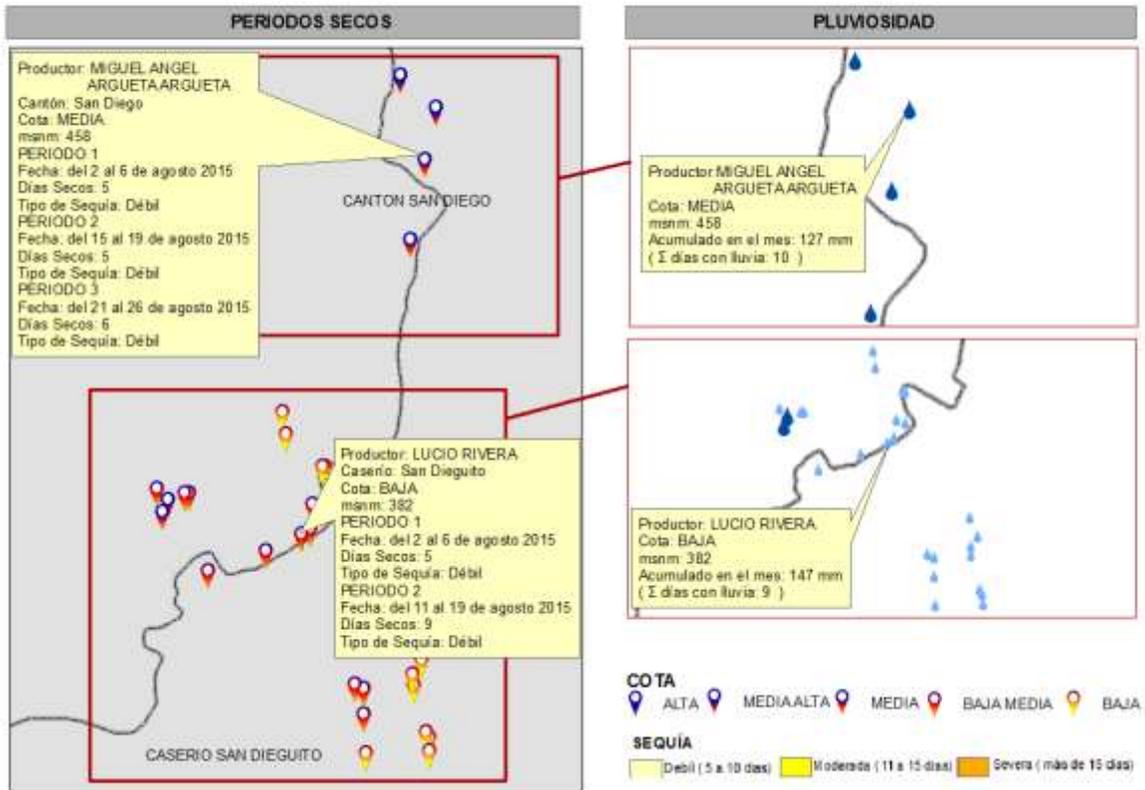
En el Cantón San Diego en la Cota Media registró un periodo de sequía de tipo débil, iniciando el 24 y finalizando el 29 de julio con 6 días consecutivos sin lluvia, en la Cota baja ubicada en el caserío San Dieguito se registró un periodo de sequía de tipo débil con 10 días consecutivos sin lluvia. Este mes se caracterizó por contar con una frecuencia más continua de lluvias, aumentando el promedio de lluvia acumulada en comparación del periodo anterior. El acumulado mensual en la Cota Media fue de 137 mm, con 9 días de lluvia y en la Cota baja 190 mm, con 7 días lluviosos.

**PERIODOS SECOS Y PLUVIOSIDAD - CTÓN SAN MARCOS, VILLA SAN ANTONIO (SAN MIGUEL)
AGOSTO 2015**



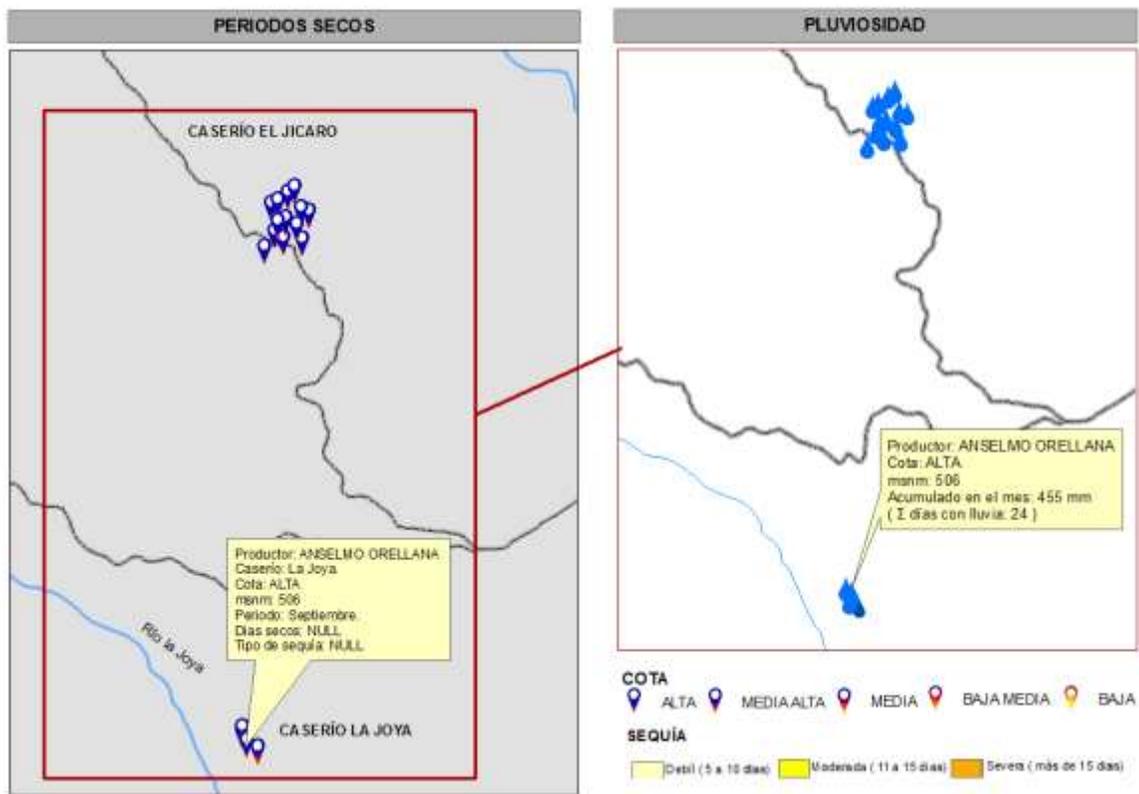
El mes de agosto se caracterizó por las sequías débiles, registrando 3 periodos secos en el Cantón San Marcos ubicado en la Cota Alta, el primero inicio del 2 al 8 de agosto, el segundo fue del 14 al 19 y el tercero del 22 al 27 de agosto, los tres periodos secos, fueron registros de 6 días consecutivos sin lluvia. La pluviosidad registrada en la zona fue de 155 mm en 12 días con lluvia.

**PERIODOS SECOS Y PLUVIOSIDAD - CTÓN SAN DIEGO, VILLA SAN ANTONIO (SAN MIGUEL)
DE AGOSTO 2015**



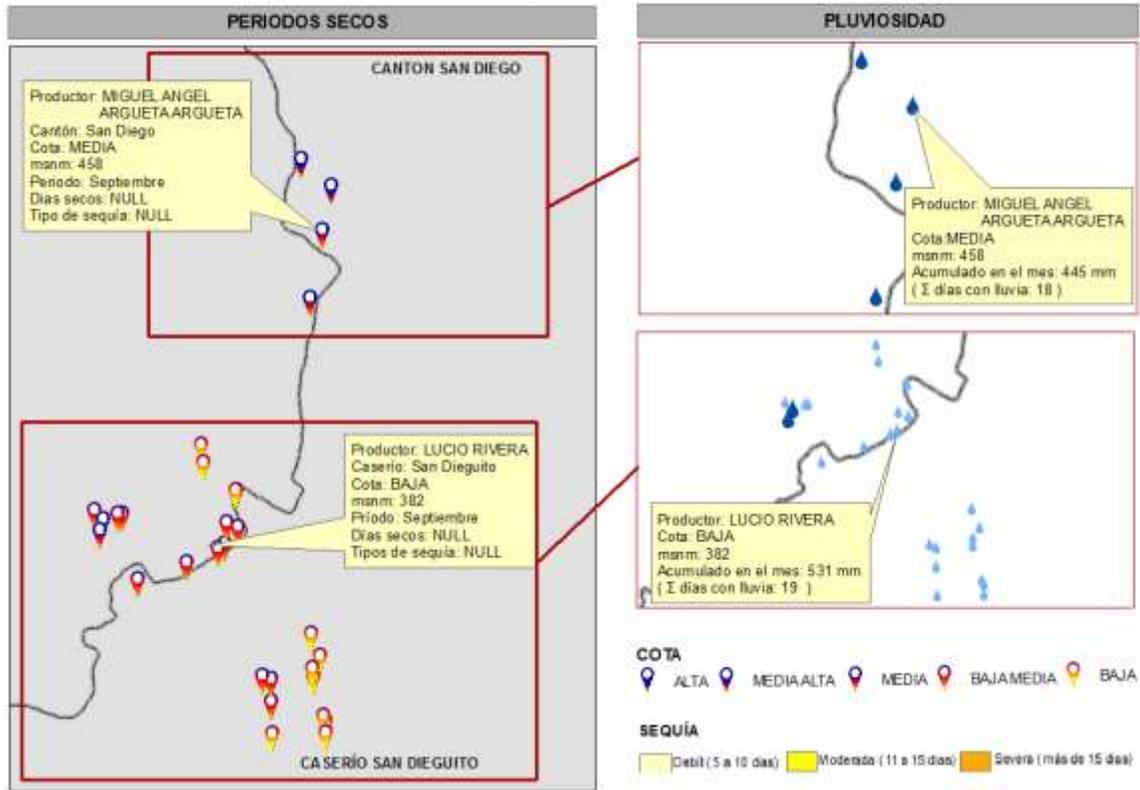
En el Cantón San Diego al igual que el a Cota Alta se registraron 3 periodos en la Cota Media, el primero fue del 2 al 6 de agosto, el segundo del 15 al 19 y el tercero del 21 al 26 de agosto, en estos periodos se registraron 5 y 6 días sin lluvia generando un tipo de sequía débil; en la Cota Baja se registraron 2 periodos secos, el primero inició del 2 al 6 de agosto con 5 días sin lluvia, el segundo fue del 11 al 19 de agosto con 9 días sin lluvia, provocando un tipo de sequía débil. La cantidad de periodos secos, provocó disminución de humedad en las tierras cultivadas de los sectores en estudio, en comparación del mes anterior. Registrando un acumulado mensual de lluvia de 147 mm, con 9 días de lluvia.

PERIODOS SECOS Y PLUVIOSIDAD - CTÓN SAN MARCOS, VILLA SAN ANTONIO (SAN MIGUEL)
SEPTIEMBRE 2015



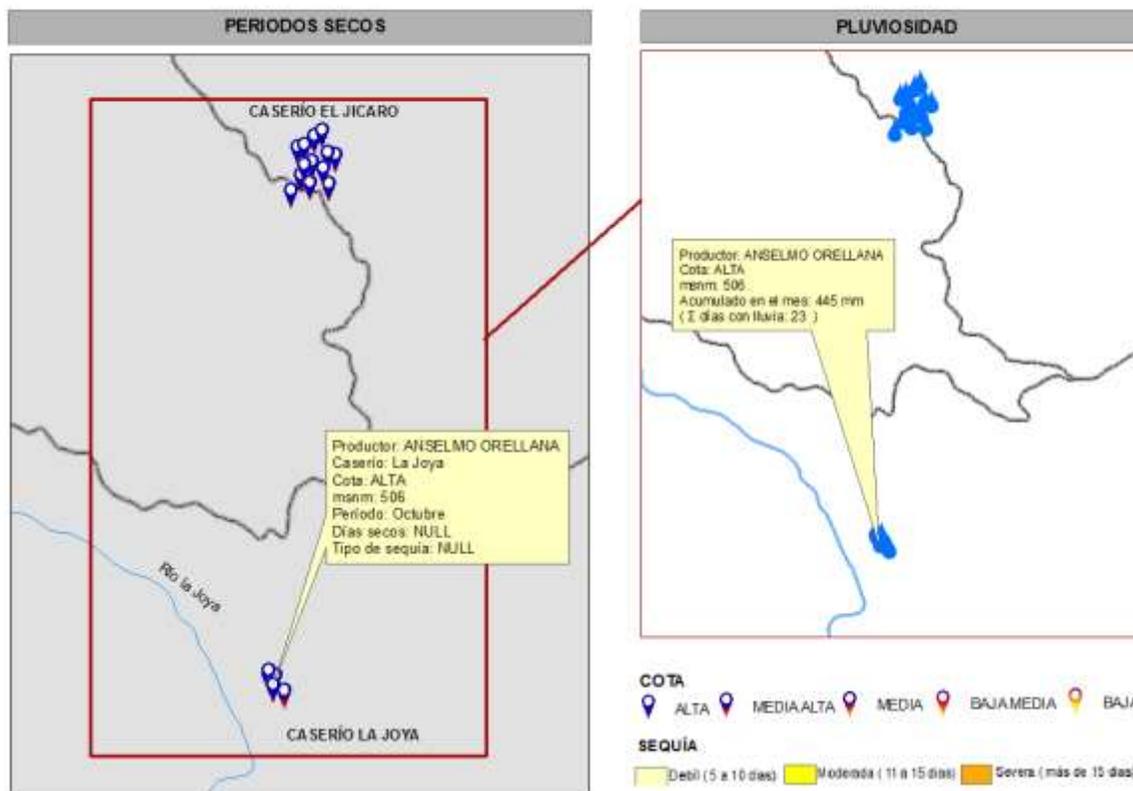
En el mes de septiembre, en el Cantón San Marcos, no se registraron periodos secos significativos en la Cota Alta, el acumulado de lluvia mensual fue de 455 mm y 24 días lluviosos. Consecuentemente la acumulación de lluvia fue la más alta desde mayo.

**PERIODOS SECOS Y PLUVIOSIDAD - CTÓN SAN DIEGO, VILLA SAN ANTONIO (SAN MIGUEL)
SEPTIEMBRE 2015**



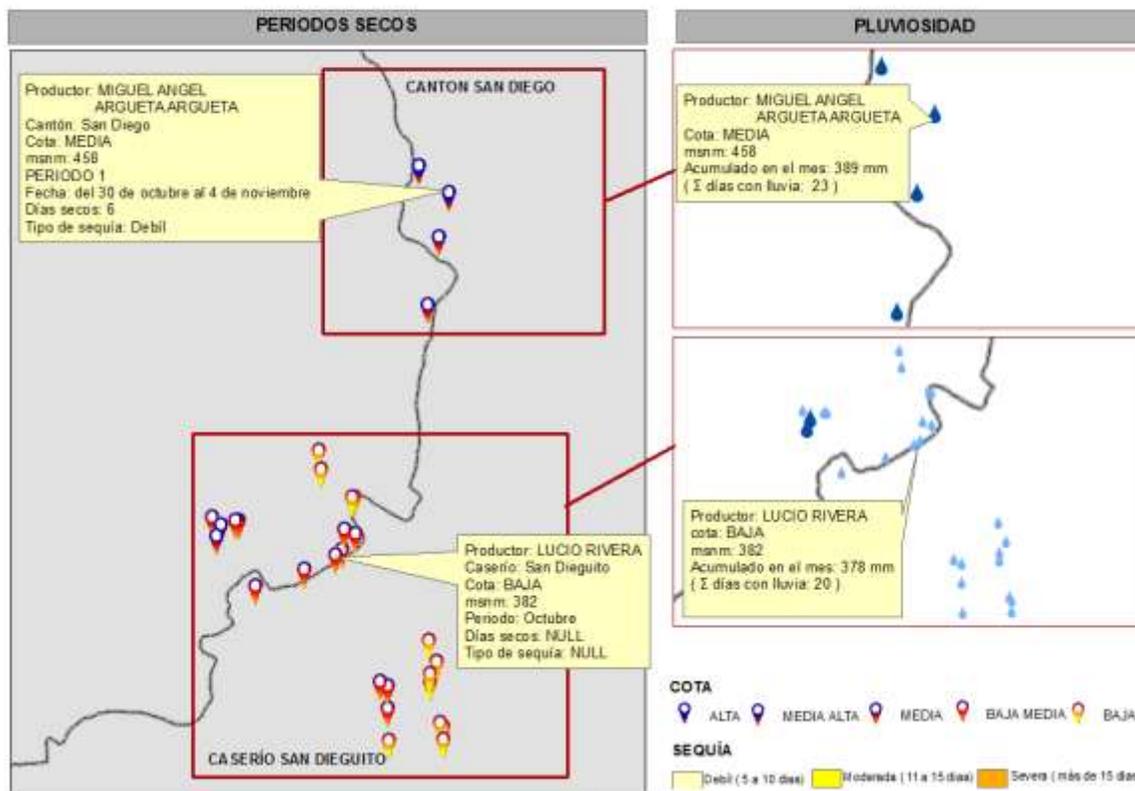
En el Cantón San Diego, al igual que en el Cantón San Marcos no se registró ningún periodo seco, por lo tanto no hubo ningún tipo de sequía meteorológica en la zona. La pluviosidad registrada según el acumulado mensual en la Cota Media fue de 445 mm, con 18 días de lluvia, en la Cota Baja se registró un acumulado de lluvia mayor con 531 mm, con 19 días de lluvia.

**PERIODOS SECOS Y PLUVIOSIDAD - CTÓN SAN MARCOS, VILLA SAN ANTONIO (SAN MIGUEL)
OCTUBRE 2015**



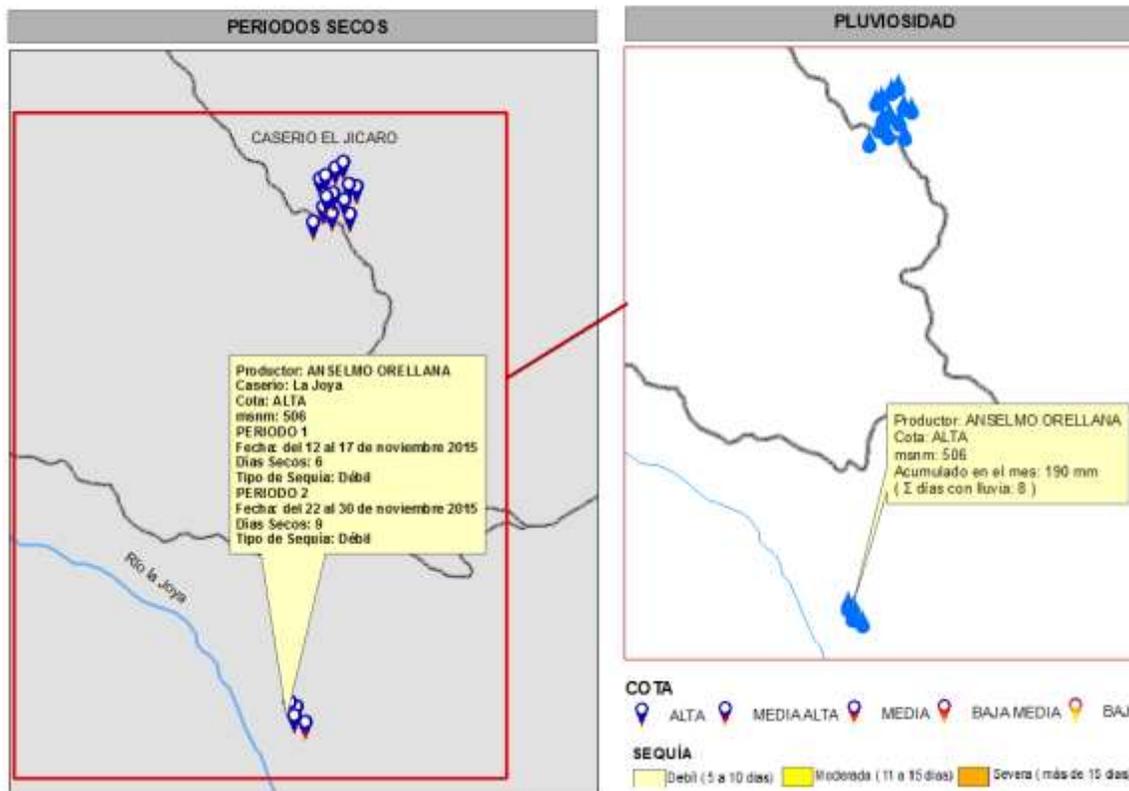
En el mes de octubre no se registró periodos secos (< 5 días), en la Cota Alta ubicada en el Cantón San Marcos. La pluviosidad mensual registrada en esta zona fue un acumulado mensual de lluvia de 445 mm, con 23 días de lluvia.

**PERIODOS SECOS Y PLUVIOSIDAD - CTÓN SAN DIEGO, VILLA SAN ANTONIO (SAN MIGUEL)
OCTUBRE 2015**



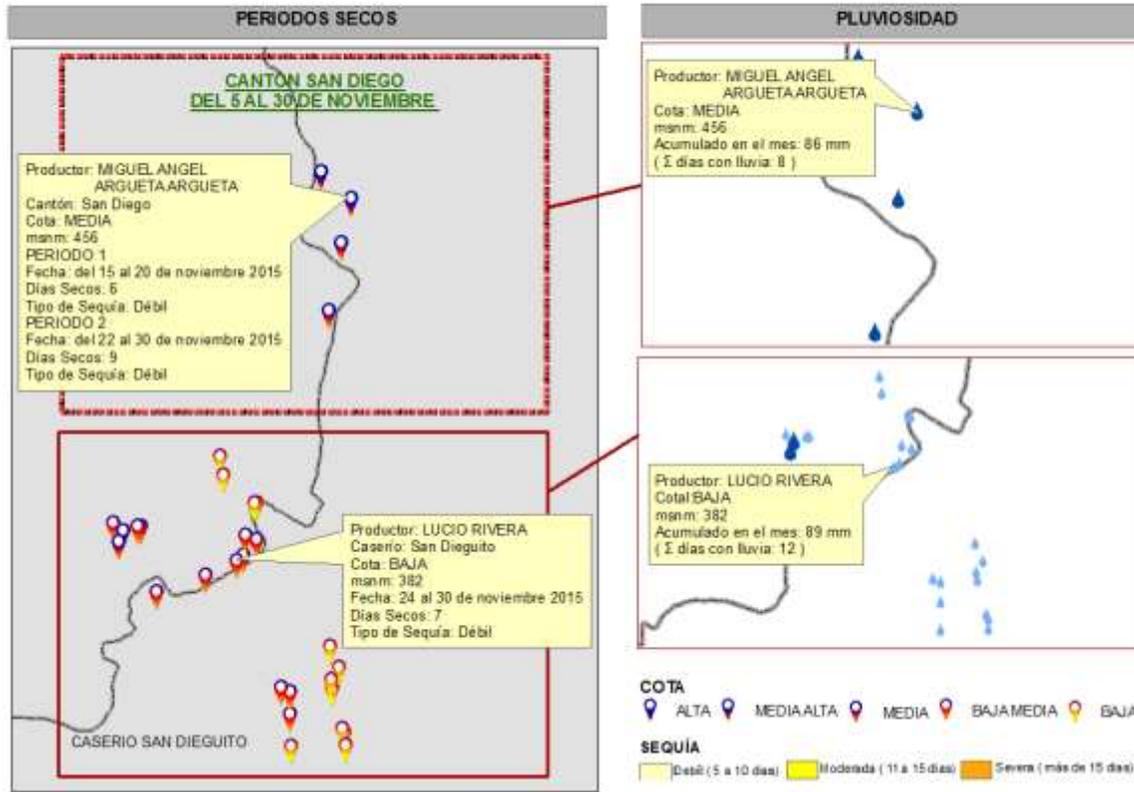
En el Cantón San Diego, en la Cota Media se registró un periodo seco con 6 días consecutivos sin lluvia, iniciando el 30 de octubre y finalizando el 4 de noviembre, lo que generó un tipo de sequía débil, en la Cota Baja no se registraron periodos secos. El acumulado mensual de lluvia en la Cota Media fue de 389 mm, con 23 días de lluvia, en la Cota Baja se registraron 378 mm, con 20 días de lluvia.

**PERIODOS SECOS Y PLUVIOSIDAD - CTÓN SAN MARCOS, VILLA SAN ANTONIO (SAN MIGUEL)
NOVIEMBRE 2015**



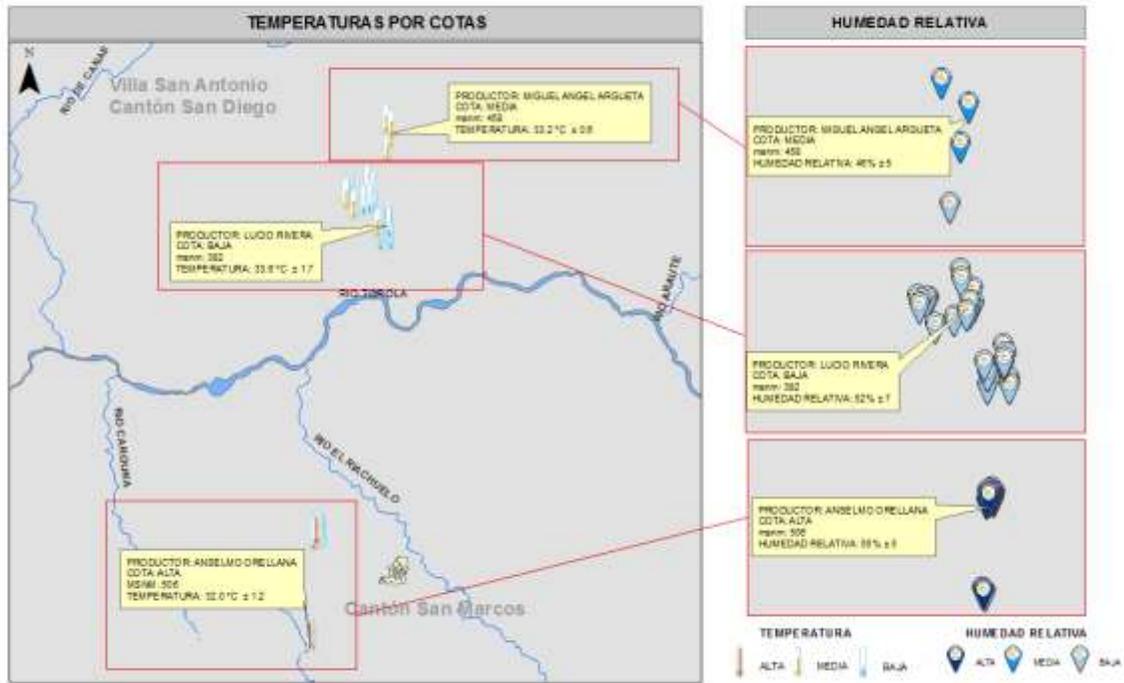
En el Cantón San Marcos, en el mes de noviembre se registraron 2 periodos secos en la Cota Alta, el primero inicio del 12 al 17 de noviembre con 6 días secos consecutivos generando un tipo de sequía débil, el segundo inicio del 22 al 30 de noviembre con 9 días sin lluvia, también se registró como sequía débil. El acumulado mensual de lluvia fue de 190 mm, con 8 días de lluvia. En este periodo la pluviosidad disminuyó significativamente en todas las áreas de estudio, evidenciándose más en el cantón San Diego.

**PERIODOS SECOS Y PLUVIOSIDAD - CTÓN SAN DIEGO, VILLA SAN ANTONIO (SAN MIGUEL)
NOVIEMBRE 2015**



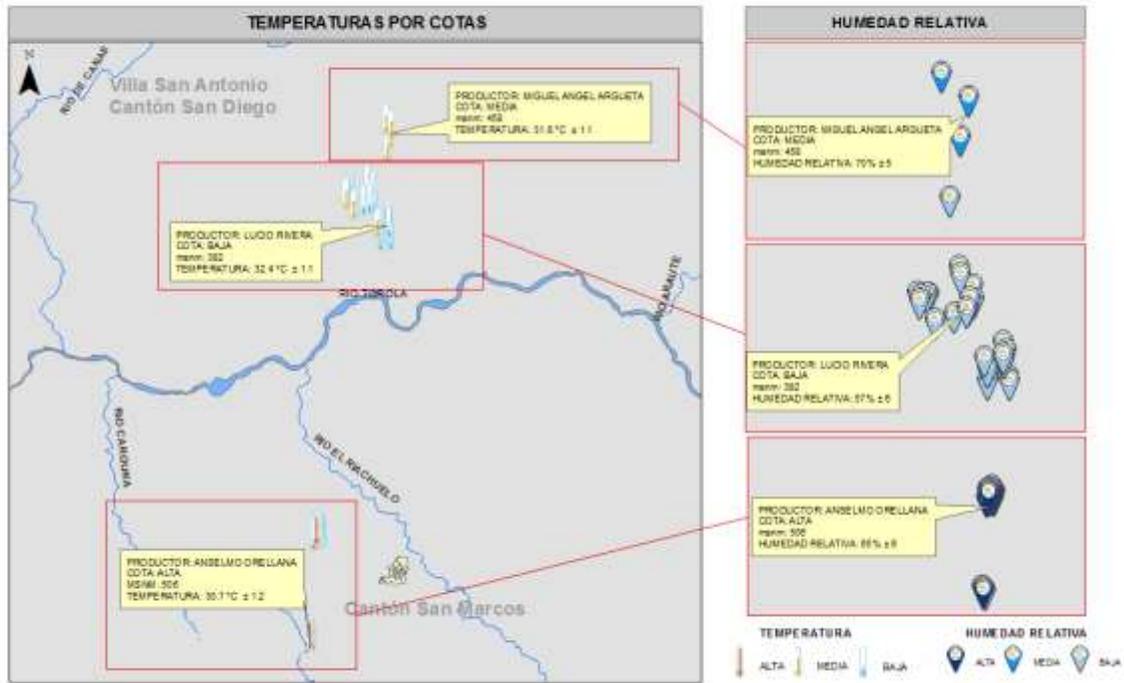
En el Cantón San Diego, se registraron 2 periodos secos en la Cota Media, el primero inicio del 15 al 20 de noviembre con 6 días secos sin lluvia, el segundo fue del 22 al 30 de noviembre con 9 días sin lluvia, generando en cada uno de estos periodos secos un tipo de sequía débil; en la Cota Baja se registró un periodo seco iniciando el 24 y finalizando el 30 de noviembre con 7 días consecutivos sin lluvia, generando un tipo de sequía débil. El acumulado mensual de lluvia en la Cota Media fue de 86 mm, con 8 días de lluvia, en la Cota Baja se registraron 89 mm, con 12 días de lluvia. Aumentan los periodos secos, siendo más evidente en la Cota Media del Cantón San Diego y Cota Alta del Cantón San Marcos, ambas con 2 periodos; esta época es la transición del invierno y el verano.

**TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA - CTNS. SAN MARCOS Y SAN DIEGO,
VILLA SAN ANTONIO (SAN MIGUEL) DEL 15 AL 31 DE MAYO 2015**



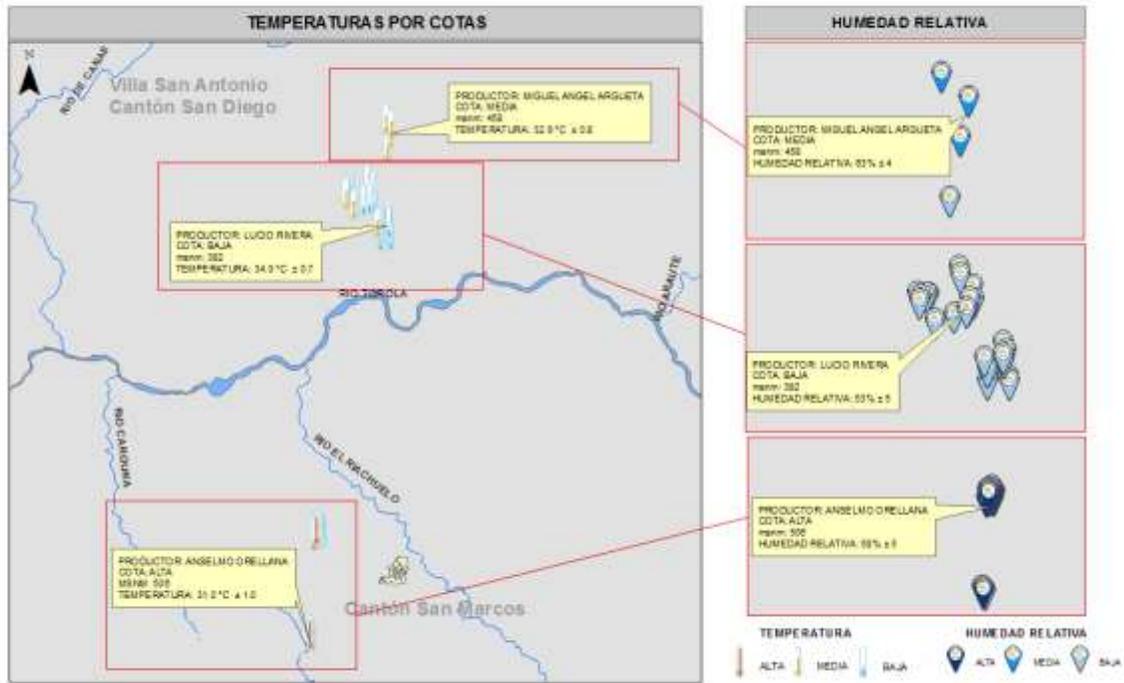
El promedio de temperatura registrada del 15 al 31 de mayo en el Cantón San Marcos y San Diego fue un mínimo de variación en la Cota Baja con 33.6 °C, en la Cota Media 33.2 °C y en la Cota Baja 32.0 °C. El promedio de humedad relativa se mantuvo entre 46% y 55%, evidenciando mayor porcentaje en las zonas medias y altas, la primera se encuentra próxima al río Torola (cantón San Diego) y la segunda en un entorno de gran vegetación de la zona (cantón San Marcos).

**TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA - CTNS. SAN MARCOS Y SAN DIEGO,
VILLA SAN ANTONIO (SAN MIGUEL) JUNIO 2015**



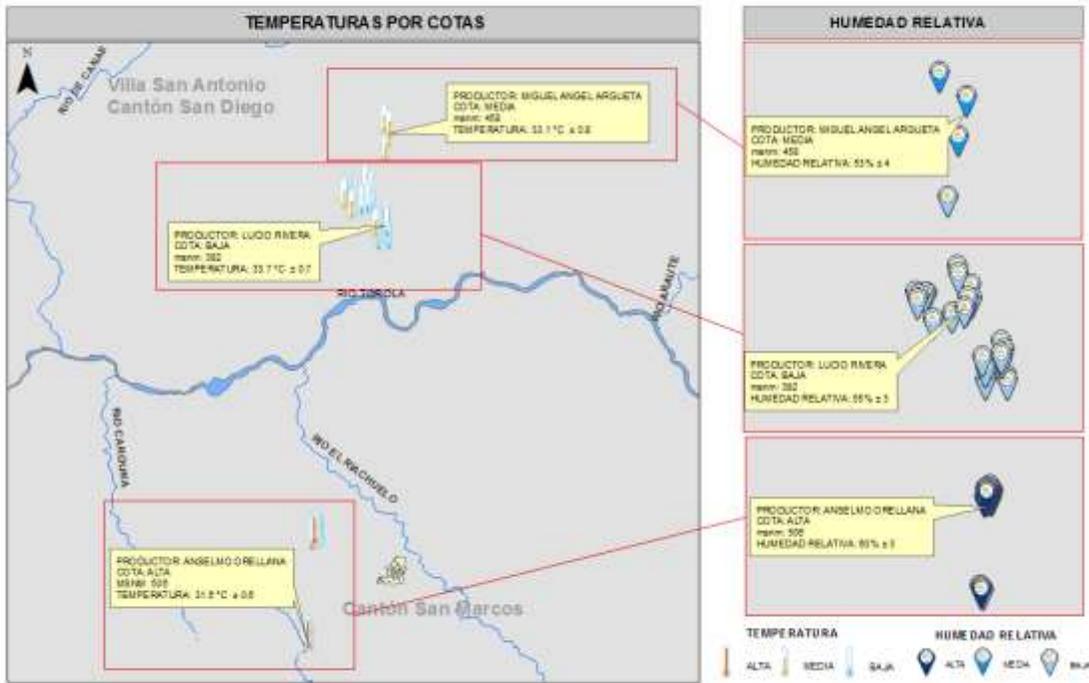
La temperatura y humedad relativa, registrada en el mes de junio fue levemente menor que la registrada en el mes de mayo, por lo tanto la humedad relativa aumento, evidenciándose más en la zona alta del cantón San Diego, con una variación de 70% en la Cota Media y 57% en la Cota Baja. Posiblemente, la cantidad de vapor de agua, provocada por la evaporación en los periodos secos registrados a partir de la mitad del mes de junio. La temperatura se mantuvo en un promedio de 31.8⁰C, a pesar que esta zona no cuenta con una vegetación muy exuberante.

**TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA - CTNS. SAN MARCOS Y SAN DIEGO,
VILLA SAN ANTONIO (SAN MIGUEL) JULIO 2015**



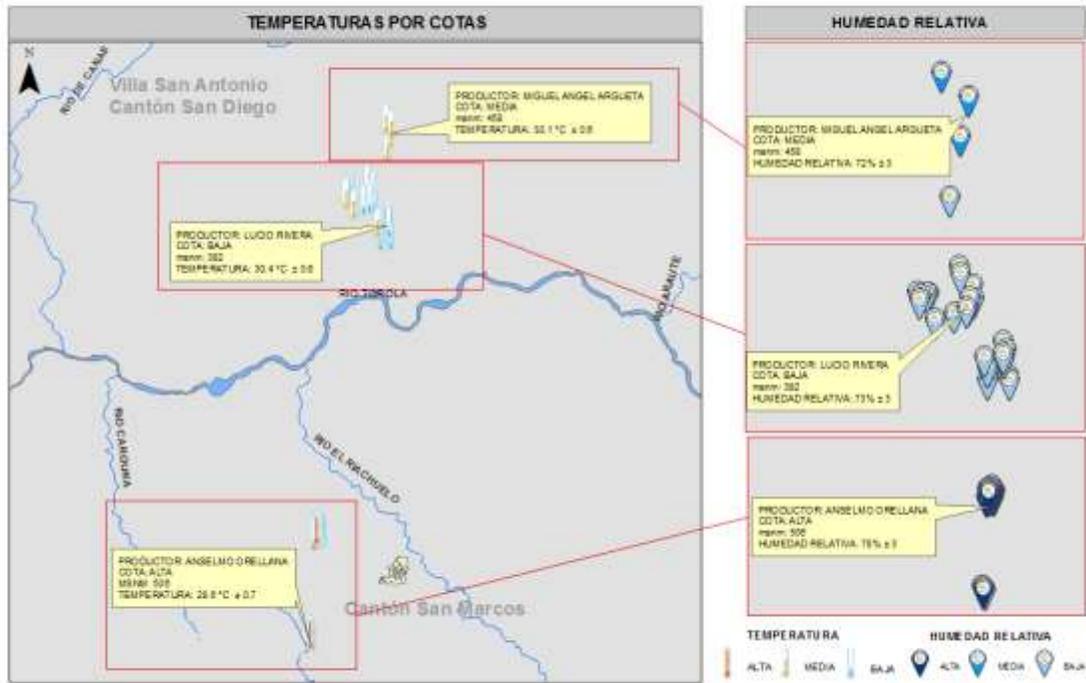
En el mes de julio el promedio de temperatura en la Cota Media fue de 32.9^oC, en la Cota Baja 34.0 ^oC y en la Cota Alta 31.0 ^oC. La zona baja registro una variación de temperatura con un aproximado de 1 ^oC. En este período, incremento el promedio de temperatura, debido a la ausencia de lluvia en los últimos 10 días del mes de julio. La humedad relativa se mantuvo entre los 53% y 63% en la zona media y baja del municipio.

**TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA - CTNS. SAN MARCOS Y SAN DIEGO,
VILLA SAN ANTONIO (SAN MIGUEL) AGOSTO 2015**



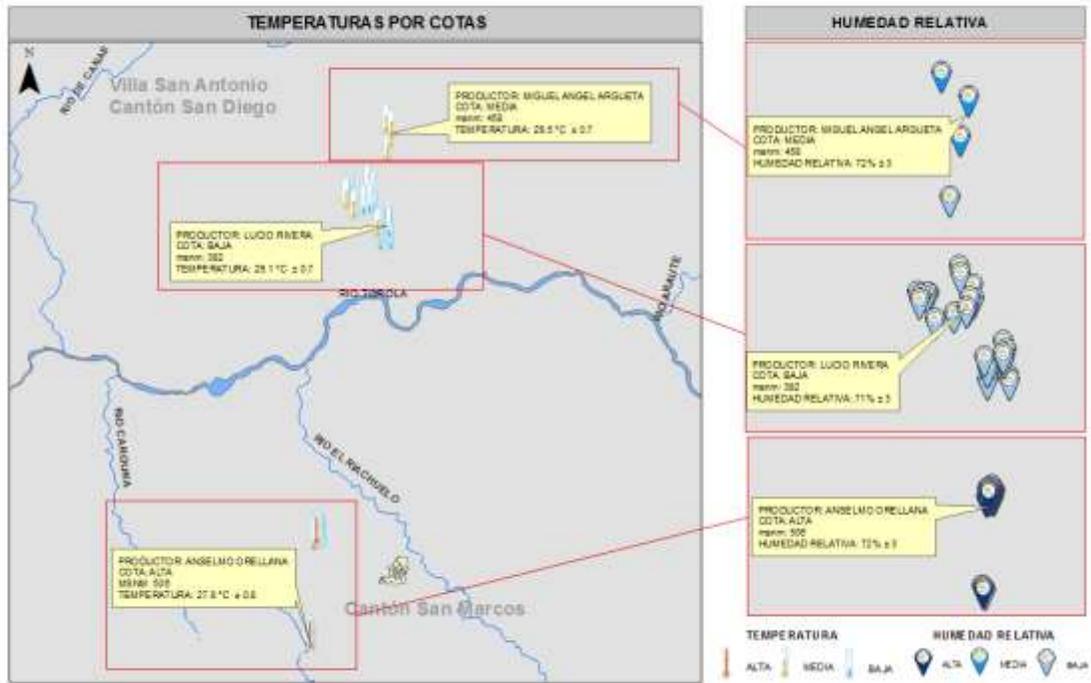
La temperatura en el mes de agosto, en la Cota Alta fue de 31.6 °C, en la Cota Media de 33.1 °C y en la Cota Baja de 33.7 °C, la variación de temperatura entre la Cota Baja y Alta fue de 2°C aproximadamente. La humedad relativa fue entre 53% y 60% entre la cota media y alta ubicadas en el municipio. Este mes se caracterizó por las lluvias ocasionales y mayor cantidad de días secos, provocando un promedio de temperatura y humedad muy similar al mes pasado.

**TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA - CTNS. SAN MARCOS Y SAN DIEGO,
VILLA SAN ANTONIO (SAN MIGUEL) SEPTIEMBRE 2015**



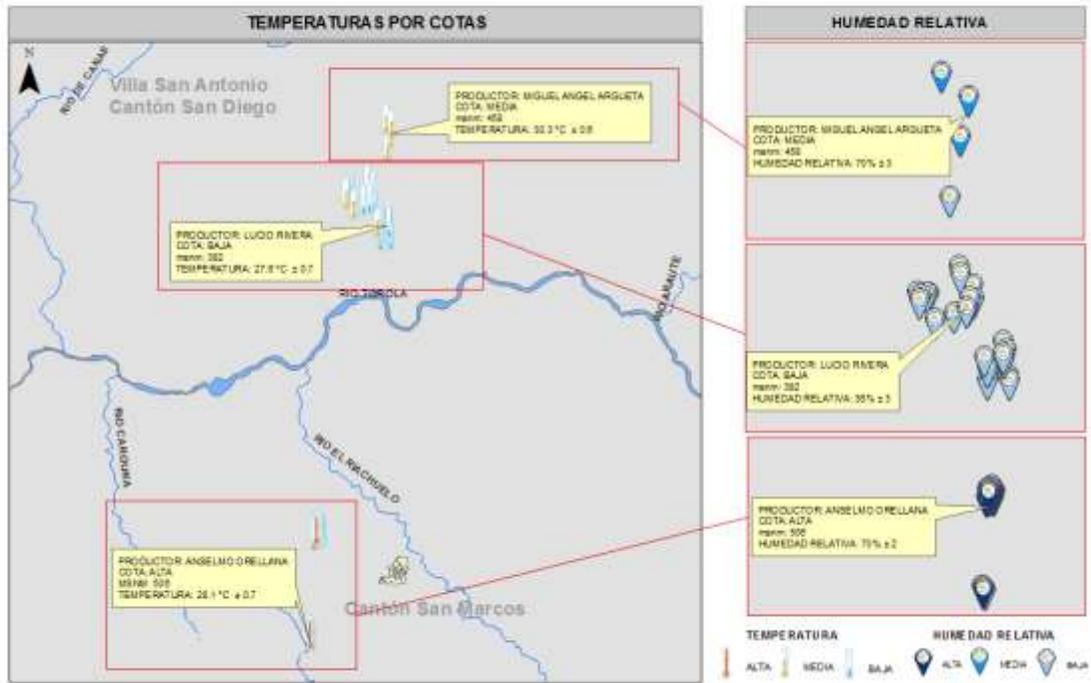
La temperatura registrada en el mes de septiembre en los Cantones San Marcos y San Diego fue relativamente bajo, comparado con los meses anteriores, donde la Cota Media se registró 30.1^oC, la Cota Baja 30.4 ^oC y la Cota Alta 28.6 ^oC, con relación a la humedad en cada una de las cotas se obtuvo un promedio de entre 72% y 78 %, consecuentemente la temperatura y la humedad relativa se comportaron de forma normal, la primera disminuyendo y la segunda aumentando.

**TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA - CTNS. SAN MARCOS Y SAN DIEGO,
VILLA SAN ANTONIO (SAN MIGUEL) OCTUBRE 2015**



En octubre el promedio de temperatura y humedad relativa registrada en los Cantones San Marcos y San Diego en la Cota Media fue de 29.5 °C, en la Cota Baja de 29.1 °C y en la Cota Alta 27.8 °C, los registros presentan una leve variación en la temperatura entre las cotas de aproximadamente 1.5 °C. La humedad relativa registrada entre cada Cota oscilo entre el 71% y 72%; el comportamiento de temperatura y pluviosidad registrada en las áreas de estudio demostró una disminución del 0.03% de la temperatura y 0.04% de humedad relativa.

**TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA - CTNS. SAN MARCOS Y SAN DIEGO,
VILLA SAN ANTONIO (SAN MIGUEL) NOVIEMBRE 2015**



La temperatura y humedad relativa registrada en el mes de noviembre, presentó una leve variación con relación al mes anterior. La temperatura registrada en la Cota Media fue de 30.3 °C, en la Cota Baja de 27.6 °C y en la Cota Alta 28.1 °C. Las temperaturas de este periodo variaron en 2°C aproximadamente entre cada cota; de igual forma la humedad relativa osciló entre 36% y 70% en la zona monitoreada.

8. DISCUSIÓN

El comportamiento de parámetros ambientales en toda la región del país, según monitoreo del MARN, reflejan una similitud en cuanto a los datos registrados en las micro estaciones ubicadas para efectos del estudio. De forma global la sequía impacto severamente la cosecha de la primera época de siembra, estabilizándose la actividad lluviosa en la segunda época de siembra (agosto). A nivel nacional se registraron 4 periodos de sequía, el primero inicio del 14 de junio al 7 de julio en el que transcurrieron 24 días secos consecutivos secos en el centro y sur de los siguientes departamentos: La Unión, Morazán, San Miguel y Usulután, esto constituye una sequía meteorológica de intensidad fuerte o severa. En el resto del país se registró sequía débil a moderada entre 5 y 15 días secos seguidos (según monitoreo del MARN). Con relación al análisis de los parámetros ambientales registrados en el Municipio de Villa San Antonio el comportamiento climático fue similar al registrado en el MARN, en el que del 1 de junio al 7 de julio se presentó el periodo más crítico con 24 días consecutivos sin lluvia, considerándose como tipo de sequía “severa”, este comportamiento meteorológico provocó pérdidas en las cosechas de maíz en todo el municipio.

Para la zona Occidental, en el Cantón Metalío del Municipio de Acajutla en el mes de junio, se registraron 12 días secos consecutivos sin lluvia, lo que indica que se tuvo un tipo de sequía moderada.

El segundo período seco se registró del 10 al 17 de julio, con 8 días seguidos sin lluvia generando un tipo de sequía meteorológica débil bastante localizada en el extremo oriental del país y sur de los departamentos de San Miguel, Usulután, San Vicente y La Paz (según monitoreo del MARN). En este segundo periodo de sequía hubo similitud en los tipos de sequía registrados para zona Oriental, el periodo seco inició el 24 y finalizó el 29 de julio con 6 días consecutivos sin lluvia, registrándose un tipo de sequía débil.

En la zona Occidental se registró un periodo de sequía de tipo débil entre la última semana de junio y la primera de julio. En la zona Central se registró nueve días secos consecutivos sin lluvia, teniendo como resultado un tipo de sequía débil.

El tercer período seco de la época lluviosa 2015 se ha convertido en sequía fuerte o severa, (que comprende del 20 de julio al 6 de agosto), lo cual suma 18 días consecutivos sin lluvia en el centro y sur de la zona oriental hasta la franja costera de la zona paracentral. El resto del país enfrente sequias de débil a moderada (de 5 a 15 días secos consecutivos). El extremo

suroccidental del país se mantuvo aún sin sequía. (Según monitoreo del MARN). En la zona Occidental se registró sequía meteorológica débil, y fue durante la primera semana de agosto con seis días secos consecutivos sin lluvia, en la zona Central se registró periodos de sequía meteorológica débil y en la zona Oriental se registró tipo de sequía débil.

El cuarto período seco, alcanzó el nivel de sequía fuerte o severa, iniciando del 11 al 29 de agosto, con 19 días secos consecutivos en la zona oriental y parte costera de los departamentos de San Vicente y La Paz (Según monitoreo del MARN).

9. CONCLUSIONES

En la región del Departamento de Sonsonate, el afloramiento de casos positivos de Aflatoxinas en maíz en el Cantón Metalío, del municipio de Acajutla se identificó mayoritariamente en la zona media y alta del territorio muestreado, donde el gradiente altitudinal esta entre los 41 msnm y 80 msnm, de acuerdo al monitoreo de temperatura esta zona es donde se han presentado los promedios más altos de temperatura registrado entre 35°C y 36°C.

La sequía meteorológica en el mes de junio, presentó un periodo de sequía de tipo moderada con 12 días consecutivos sin lluvia, iniciando el 16 y finalizando el 27 del mismo mes, ese mismo comportamiento climático se registró en las tres zonas de monitoreo.

Del 29 de junio al 4 de julio se registró otro periodo de sequía pero con menor intensidad, en el que se registraron 6 días consecutivos sin lluvia generando un tipo de sequía meteorológica débil. El segundo periodo seco fue la primera semana de agosto, iniciando el 2 al 7 con 6 días consecutivos sin lluvia, esto ocasionó un tipo de sequía débil en la zona de monitoreo; del 4 al 10 de septiembre también se registró un periodo seco con 6 y 7 días consecutivos sin lluvia.

En el mes de octubre solamente se registró un periodo seco de 6 días en la zona alta del territorio monitoreado generando un tipo de sequía de intensidad débil, en noviembre que es considerado como el mes de transición entre el invierno y verano se registraron tres periodos secos, el primero en la zona alta e inició del 28 de octubre y finalizó el 9 de noviembre con 8 días sin lluvia generando un tipo de sequía débil, el segundo fue en la zona media y baja, se tuvieron 12 y 13 días sin lluvia, iniciando siempre del 28 de octubre y finalizando el 9 de noviembre, esto ocasionó un tipo de sequía moderada en la zona y el tercero fue del 23 al 30 de noviembre con 8 días sin lluvia, generando un tipo de sequía débil en la zona.

La temperatura registrada en el mes de agosto fue la mayor con 36.6 °C y la mínima fue en el mes de noviembre con 29.6°C registrada en la zona baja del territorio monitoreado.

En la región San Salvador, el afloramiento de casos positivos de Aflatoxinas en maíz en la región de Valle Alto de Lempa, al igual que en el Cantón Metalío, se identificó mayoritariamente en la zona media y alta del territorio, donde el gradiente altitudinal esta entre los 278 msnm y 313 msnm, para el caso de Valle Alto del Lempa en particular se identificó una tendencia en los datos a mayor altitud se registró mayor afloramiento de casos

positivos de contaminación por Aflatoxinas en maíz. Con relación a la temperatura la zona baja fue la que presentó los promedios más altos de temperatura registrados entre 35.8°C y 38.5°C.

Con relación a los parámetros ambientales monitoreados, el periodo de sequía más fuerte se registró en el mes de julio en el Cantón Arracaos con una duración de 9 días secos consecutivos, alcanzando el nivel de Sequia Débil. El mayor promedio de pluviosidad se registró en el mes de octubre en el Cantón Arracaos con un acumulado mensual de 450 mm y el menor promedio se registró en el mes de noviembre en el Cantón Los Chilamates con un acumulado mensual de 143 mm.

El promedio más alto de temperatura se registró en Cantón Los Chilamates con 38.5°C en el mes de julio y el promedio menor registrado fue en el Cantón Arracaos en los meses de octubre y noviembre con 29.1 °C. La humedad relativa promedio se registró en Arracaos con 78% en el mes de octubre y el promedio menor en Cantón Los Chilamates en los meses de julio y agosto con 41%.

El afloramiento de casos positivos de Aflatoxinas en maíz en Rivera Norte del Embalse 5 de Noviembre en Chalatenango, ha tenido un comportamiento similar comparado con la zona muestreada en el Cantón Metalío y con la de la región de Valle Alto de Lempa, donde la tendencia de casos se identificó mayoritariamente en la zona media y alta del territorio, donde el gradiente altitudinal esta entre los 304 msnm y 358 msnm, Con relación a la temperatura la zona alta fue la que presentó los promedios más altos de temperatura registrado entre 34.5°C y 36.0°C.

Los periodos de sequía más fuertes se registraron en el mes de agosto en las localidades del Casco Urbano y Cantón Los Guillenes con una duración de 12 días secos consecutivos, alcanzando el nivel de Sequia Moderada. El mayor porcentaje de pluviosidad se registró en el mes de Octubre en el Cantón Concepción con un valor de 320 mm y el menor valor se registró en el mes de julio en el Casco Urbano con un valor de 135 mm. El promedio máximo de temperatura se registró en Cantón Concepción con 36°C en el mes de agosto y el menor valor se registró en Cantón Los Guillenes en el mes de octubre 28.9 °C.

La humedad relativa promedio se registró en Cantón Los Guillenes con 77% en el mes de octubre y el menor valor se registró en Cantón Concepción en el mes de agosto 50%. La

zona que registró durante todos los meses el mayor valor de temperatura promedio fue Cantón Concepción y la de menor temperatura promedio fue Cantón Los Guillenes.

En la Región de San Miguel entre los meses de mayo (15 días) y noviembre el comportamiento del parámetro “días sin lluvia” fue más recurrente hasta el mes de agosto, siendo los meses más críticos de sequía junio y a mediados del mes de agosto, lo que provocó pérdidas de cultivos de maíz en las zonas agrícolas.

La acumulación de lluvia registró un aumento a partir de los 20 días de agosto, alcanzando la mayor acumulación de precipitación a inicios de septiembre, logrando en un día 531 milímetros. La temperatura en el periodo estudiado, se mantuvo en un promedio de 30 y 27 grados centígrados; en general, óptima para la siembra de maíz [15]. En las zonas bajas del cantón San Diego en el periodo de mayo al 20 de agosto se registraron días con temperaturas de 36 y 35 grados centígrados, lo que provocó una disminución en el crecimiento del grano de maíz [15]. Asociado a la cantidad de lluvia que se registró en 15 días de mayo a junio, no suficiente (<267mm) para el desarrollo del cultivo, *“El calor y la sequía durante el periodo de polinización, a menudo causan la desecación del tejido foliar y la formación deficiente del grano. La condición ideal de humedad del suelo, para el desarrollo del maíz, es el estado de capacidad de campo. La cantidad de agua durante la temporada de crecimiento no debe ser menor de 300 mm. La cantidad óptima de lluvia es de 550 mm y la máxima de 1000 mm* [15]. Se debe tomar en cuenta que la elevada temperatura aunada a la humedad (probablemente en el almacenamiento) es favorable al hongo que produce la Aflatoxinas [16]. Las mediciones ambientales realizadas en el Cantón San Marcos, caserío La Joya en 2015 muestran niveles de humedad relativa >65% a mediados de agosto, alcanzando su máximo a principios de septiembre (78%) y entre octubre y noviembre (72% a 70%). Según el CENTA la humedad relativa para el desarrollo de hongos en el maíz es de 65% a 90% [17]. De forma global la sequía impactó severamente la cosecha de la primera época de siembra; estabilizándose la actividad lluviosa en la segunda época (agosto). El uso de micro estaciones ubicadas en lugares estratégicos para el cultivo de maíz podría dar una referencia confiable de la acumulación de agua en un periodo. Con esto se logra tener un criterio más sólido para decidir iniciar la siembra del cultivo de maíz. La utilización de instrumentos para medir la temperatura, permitiría al agricultor considerar el lugar más apropiado para colocar los depósitos de almacenamiento de maíz.

10. BIBLIOGRAFÍA

- [1] O. R. p. A. L. y. e. C. d. P. M. d. Alimentos.,
«http://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/C25E65EFB12264DB8525767F007B0719-Informe_completo.pdf,» [En línea]. [Último acceso: marzo 2016].
- [2] A. y. M. A. Ministerio de Agricultura,
«<http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/observatorio-nacional-de-la-sequia/que-es-la-sequia/>,» [En línea]. [Último acceso: marzo 2016].
- [3] A. y. M. A. Ministerio de Agricultura,
«<http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/observatorio-nacional-de-la-sequia/que-es-la-sequia/>,» Marzo 2016. [En línea].
- [4] S. N. d. E. Territoriales(SNET), «http://www.marn.gob.sv/phocadownload/cc_7.pdf,» Marzo 2016. [En línea].
- [5] M. d. M. A. y. R. Naturales, «snet.gob.sv,» [En línea]. Available:
<http://snet.gob.sv/ver/meteorologia/clima+en+el+salvador/>. [Último acceso: 14 diciembre 2015].
- [6] M. d. M. A. y. R. Naturales, «marn.gob.sv,» [En línea]. Available:
http://marn.gob.sv/index.php?option=com_content&view=article&id=2675&Itemid=448.
[Último acceso: 10 noviembre 2015].
- [7] M. d. M. A. y. R. Naturales, «marn.gob.sv,» [En línea]. Available:
http://www.marn.gob.sv/index.php?option=com_content&view=article&id=2675&Itemid=448.
[Último acceso: 28 octubre 2015].
- [8] M. d. M. A. y. R. Naturales, «marn.gob.sv,» [En línea]. Available:
http://www.marn.gob.sv/index.php?option=com_content&view=article&id=2433. [Último acceso: 9 octubre 2015].
- [9] «Esri,» [En línea]. Available: <http://resources.arcgis.com/es/help/main/10.1/index.html>. [Último acceso: 26 noviembre 2015].
- [10] «Esri,» [En línea]. Available: <http://desktop.arcgis.com/es/desktop/latest/manage-data/gdb-architecture/what-is-a-geodatabase.htm>. [Último acceso: 26 noviembre 2015].
- [11] «Esri,» [En línea]. Available: <http://desktop.arcgis.com/es/desktop/latest/manage-data/shapefiles/what-is-a-shapefile.htm>. [Último acceso: 30 noviembre 2015].

- [12] «Esri,» [En línea]. Available: <http://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/shapefile.pdf>. [Último acceso: 30 noviembre 2015].
- [13] C. F. C. P. B. L. Roberto Hernández Sampieri, *Metodología de la Investigación*, McGraw-Hill Interamericana, 2006.
- [14] C. A. Bernal, *Metodología de la Investigación*, México: Pearson, Educación, 20006.
- [15] N. B. Morales, *Manual de Recomendaciones Técnicas de Cultivo de Maíz (Zea Mays)*, San José, Costa Rica: Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología, 2009.
- [16] Elika, «www.elika.eus,» Fundación Vasca para la Seguridad Alimentaria, 28 Febrero 2013. [En línea]. Available: http://www.elika.eus/datos/pdfs_agrupados/Documento107/19.Aflatoxinas.pdf. [Último acceso: 20 Febrero 2016].
- [17] H. Deras Flores, *Guía Técnica en Cultivo de Maíz*, El Salvador: Ministerio de Agricultura y Ganadería , 2014.

11. ANEXOS

Anexo 1. Gráfica promedio nacional de lluvia



Fuente: MARN (publicado 24 junio 2015)

Anexo 2. Mapa de sequía meteorológica fuerte



Fuente: MARN (publicado 7 julio 2015)

Anexo 3. Sequía meteorológica fuerte en El Salvador, del 14 de junio al 7 de julio de 2015. Primer período seco de la temporada de lluvia.



Anexo 4. Índice de humedad del 1 al 10 de julio, mostrando déficit extremo o muy seco en la zona oriental y en el extremo norte occidental.



Anexo 5. Sequía meteorológica débil en El Salvador, del 20 al 27 de julio de 2015.
Tercer período seco de la presente temporada de lluvias.



Anexo 6. Calendario para registro de comportamiento de parámetros ambientales

 **JULIO DE 2015**

DOMINGO		LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SABADO	
Llovió	<input type="checkbox"/>	Llovió	<input type="checkbox"/>	Llovió	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>
Cantidad de lluvia		Cantidad de lluvia		Cantidad de lluvia		Cantidad de lluvia		Cantidad de lluvia		Cantidad de lluvia		Cantidad de lluvia	
Temperatura	Humedad												
5	<input type="checkbox"/>	6	<input type="checkbox"/>	7	<input type="checkbox"/>	8	<input type="checkbox"/>	9	<input type="checkbox"/>	10	<input type="checkbox"/>	11	<input type="checkbox"/>
Cantidad de lluvia		Cantidad de lluvia		Cantidad de lluvia		Cantidad de lluvia		Cantidad de lluvia		Cantidad de lluvia		Cantidad de lluvia	
Temperatura	Humedad												
12	<input type="checkbox"/>	13	<input type="checkbox"/>	14	<input type="checkbox"/>	15	<input type="checkbox"/>	16	<input type="checkbox"/>	17	<input type="checkbox"/>	18	<input type="checkbox"/>
Cantidad de lluvia		Cantidad de lluvia		Cantidad de lluvia		Cantidad de lluvia		Cantidad de lluvia		Cantidad de lluvia		Cantidad de lluvia	
Temperatura	Humedad												
19	<input type="checkbox"/>	20	<input type="checkbox"/>	21	<input type="checkbox"/>	22	<input type="checkbox"/>	23	<input type="checkbox"/>	24	<input type="checkbox"/>	25	<input type="checkbox"/>
Cantidad de lluvia		Cantidad de lluvia		Cantidad de lluvia		Cantidad de lluvia		Cantidad de lluvia		Cantidad de lluvia		Cantidad de lluvia	
Temperatura	Humedad												
26	<input type="checkbox"/>	27	<input type="checkbox"/>	28	<input type="checkbox"/>	29	<input type="checkbox"/>	30	<input type="checkbox"/>	31	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Cantidad de lluvia		Cantidad de lluvia		Cantidad de lluvia		Cantidad de lluvia		Cantidad de lluvia		Cantidad de lluvia		Cantidad de lluvia	
Temperatura	Humedad												

Anexo 7. Anomalías promedio de temperatura

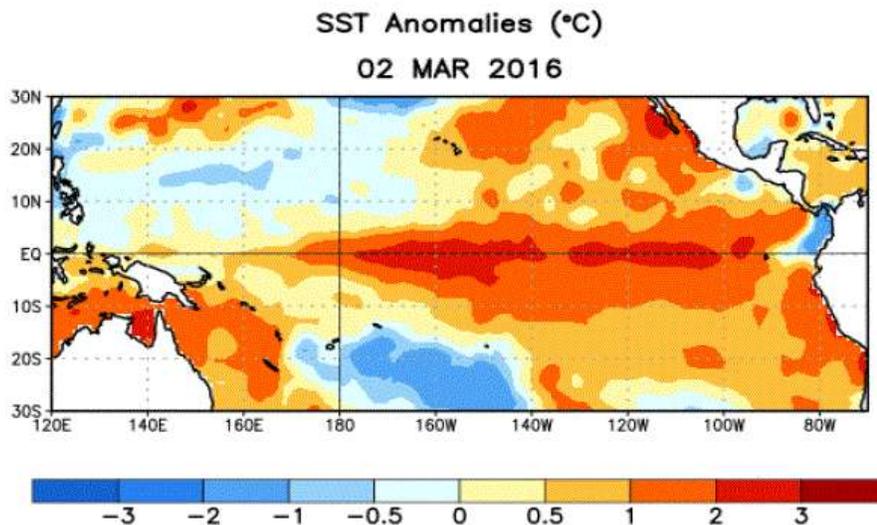


Figura 1. Anomalías (°C) promedio de la temperatura de la superficie del océano (SST, por sus siglas en inglés) para la semana centrada el 2 de marzo de 2016. Las anomalías son calculadas utilizando como referencia base los periodos promedio semanales de 1981-2010

Anexo 8. Serie de tiempo de las anomalías

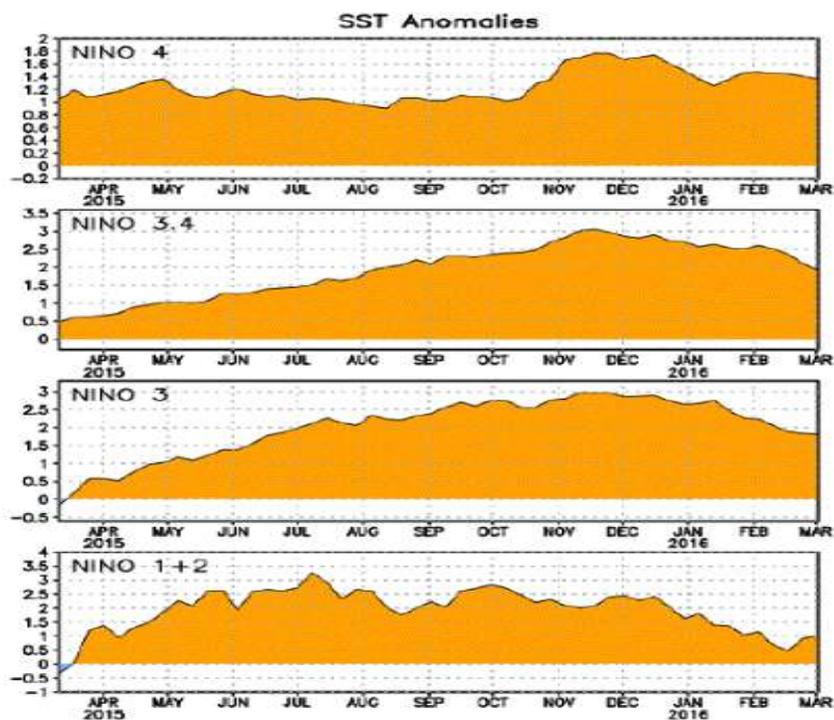


Figura 2. Serie de Tiempo de las anomalías (en °C) de temperaturas de la superficie del océano (SST) en un área promediada en las regiones de El Niño [Niño-1+2 (0°-10°S, 90°W-80°W), Niño 3 (5°N-5°S, 150°W-90°W), Niño-3.4 (5°N-5°S, 170°W-120°W), Niño-4 (150°W-160°E y 5°N-5°S)]. Las anomalías de SST son variaciones de los promedios semanales del periodo base de 1981-2010.

Anexo 9. Anomalías del contenido calórico

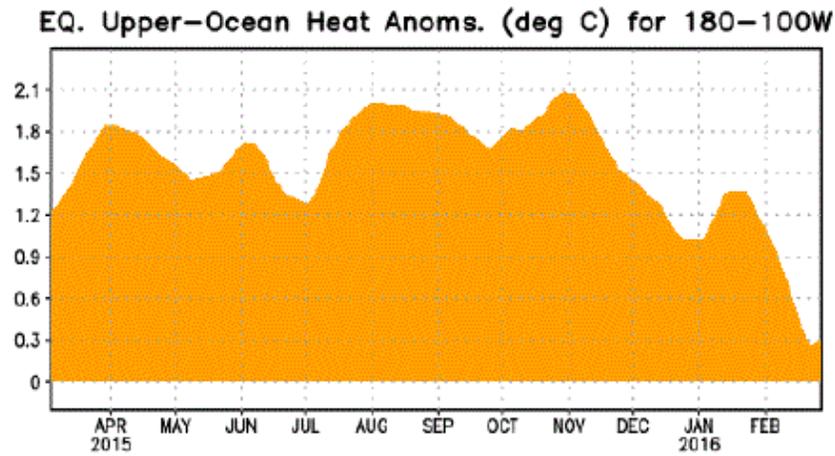


Figura 3. Anomalías del contenido calórico (en °C) en un área promediada del Pacífico ecuatorial (5°N-5°S, 180°-100°W). Las anomalías en el contenido calórico son calculadas como las desviaciones de los penta-promedios del período base de 1981-2010.

Anexo 10. Anomalías de la temperatura

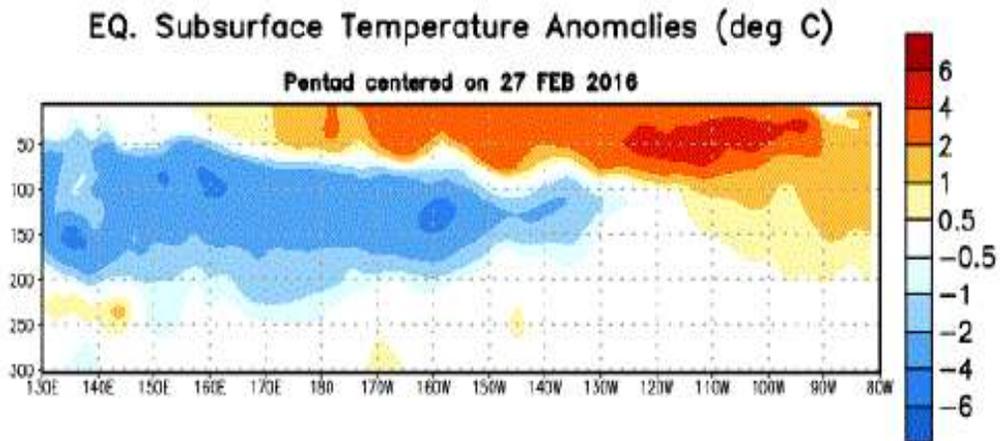


Figura 4. Anomalías de la temperatura (en °C) en un transecto de profundidad-longitudinal (0-300m) en la parte superior del océano Pacífico ecuatorial, centradas en la semana de 27 de febrero de 2016. Las anomalías son promediadas entre 5°N-5°S. Las anomalías son variaciones del penta-promedios del período base de 1981-2010.

Anexo 11. Pronóstico de las anomalías de la temperatura de la superficie del océano

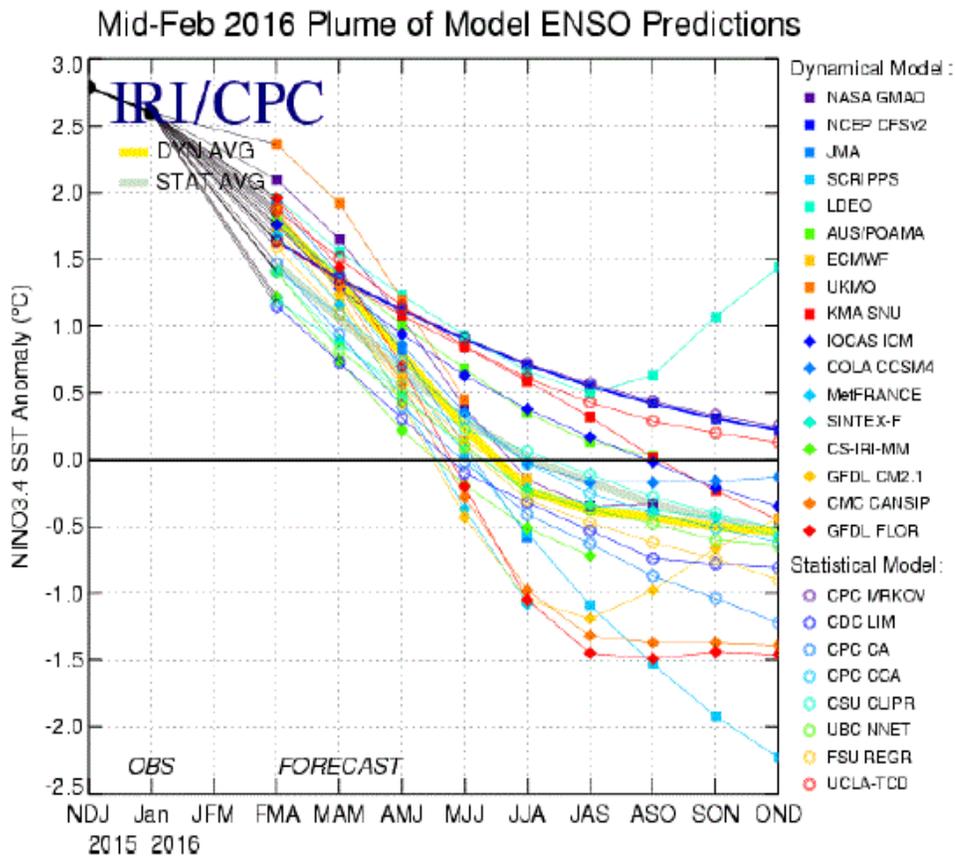


Figura 6. Pronósticos de las anomalías de la temperatura de la superficie del océano (SST) para la región de El Niño 3.4 (5°N-5°S, 120°W-170°W). Figura actualizada el 17 de febrero de 2016.

Anexo 12. Tabla de propiedades Región Sonsonate

ID	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	CANTON	CASERIO	ID_PROD	NOMBRE	LATITUD	LONGITUD	ALTURA	COTA
1	SONSONATE	ACAJUTLA	METALIO	COROZAL	03CO1902035	JULIO VÁSQUEZ VEGA	13,65213	-89,8754	14	BAJA
2	SONSONATE	ACAJUTLA	METALIO	EL MANGUITO	03MA1902045	MERCEDES ESCOBAR RIVAS	13,65151	-89,89212	15	BAJA
3	SONSONATE	ACAJUTLA	METALIO	EL MANGUITO	03MA1902044	LUCAS MARTÍNEZ	13,65146	-89,89294	16	BAJA
4	SONSONATE	ACAJUTLA	METALIO	COROZAL	03CO1902033	ENCARNACIÓN MONTANO	13,64864	-89,87511	18	BAJA
5	SONSONATE	ACAJUTLA	METALIO	BUENOS AIRES	03BA1802009	JESÚS MORALES ALVARENGA	13,65507	-89,88069	19	BAJA
6	SONSONATE	ACAJUTLA	METALIO	COROZAL	03CO1902030	MARCELINO NAVARRETE	13,65305	-89,8751	20	BAJA
7	SONSONATE	ACAJUTLA	METALIO	SUPERVISION	03SU1902038	DANIEL SORIANO RAMÍREZ	13,65347	-89,88898	27	BAJA MEDIA
8	SONSONATE	ACAJUTLA	METALIO	SUPERVISION	03SU1902037	CARLOS MIRANDA	13,65354	-89,88867	28	BAJA MEDIA
9	SONSONATE	ACAJUTLA	METALIO	SUPERVISION	03SU1902039	JOSÉ LUIS CHICAS FRANCO	13,65783	-89,8874	28	BAJA MEDIA
10	SONSONATE	ACAJUTLA	METALIO	SUPERVISION	03SU1902043	MARÍA DOLORES MEJÍA	13,6536	-89,88894	31	BAJA MEDIA
11	SONSONATE	ACAJUTLA	METALIO	COROZAL	03CO1902028	JOSÉ EDUARDO LÓPEZ	13,65409	-89,87646	24	BAJA MEDIA
12	SONSONATE	ACAJUTLA	METALIO	COROZAL	03CO1902032	FRANCISCO CARRERO CRUZ	13,6486	-89,8746	28	BAJA MEDIA
13	SONSONATE	ACAJUTLA	METALIO	COROZAL	03CO1902034	CARLOS RIVERA AYALA	13,6508	-89,8761	29	BAJA MEDIA
14	SONSONATE	ACAJUTLA	METALIO	COROZAL	03CO1902029	EMILIA ELENA GIRÓN SÁNCHEZ	13,65469	-89,87631	30	BAJA MEDIA
15	SONSONATE	ACAJUTLA	METALIO	BUENOS AIRES	03BA1802004	TERESA DE JESÚS MELÉNDEZ	13,6592	-89,87711	32	BAJA MEDIA
16	SONSONATE	ACAJUTLA	METALIO	COROZAL	03CO1902027	MARÍA ISABEL ARRIAGA DE MATA	13,65647	-89,87585	32	BAJA MEDIA
17	SONSONATE	ACAJUTLA	METALIO	COROZAL	03CO1902036	CARLOS ARMANDO GUZMÁN PINEDA	13,64511	-89,87709	33	BAJA MEDIA
18	SONSONATE	ACAJUTLA	METALIO	BUENOS AIRES	03BA1802007	JULIO CÉSAR GUZMÁN AGUIRRE	13,65996	-89,87882	34	BAJA MEDIA
19	SONSONATE	ACAJUTLA	METALIO	BUENOS AIRES	03BA1802010	GUILLERMO ANTONIO MENJIVAR	13,65897	-89,88333	34	BAJA MEDIA
20	SONSONATE	ACAJUTLA	METALIO	BUENOS AIRES	03BA1802002	JOSÉ ANTONIO HERNÁNDEZ VÁSQUEZ	13,6607	-89,87805	35	BAJA MEDIA

21	SONSONATE	ACAJUTLA	METALIO	BUENOS AIRES	03BA1802003	JOSÉ EDUARDO ORELLANA GALDÁMEZ	13,66002	-89,87823	35	BAJA MEDIA
22	SONSONATE	ACAJUTLA	METALIO	COROZAL	03CO1902031	OBEL TORRES	13,65304	-89,87509	35	BAJA MEDIA
23	SONSONATE	ACAJUTLA	METALIO	SUPERVISION	03SU1902040	BUENAVENTURA ENRIQUE SABRIÁN	13,66489	-89,88763	36	BAJA MEDIA
24	SONSONATE	ACAJUTLA	METALIO	LA BALASTRERA	03BT1902047	LUIS TORRES HERNÁNDEZ	13,6451	-89,8771	39	MEDIA
25	SONSONATE	ACAJUTLA	METALIO	BUENOS AIRES	03BA1802005	MARIO FLORENCIO CÓRDOVA CALDERÓN	13,66046	-89,87864	41	MEDIA
26	SONSONATE	ACAJUTLA	METALIO	BUENOS AIRES	03BA1802008	MIGUEL AYALA CHÁVEZ	13,66059	-89,87865	41	MEDIA
27	SONSONATE	ACAJUTLA	METALIO	BUENOS AIRES	03BA1802001	SERAFÍN DEL CARMEN CÁRCAMO	13,66341	-89,87766	44	MEDIA
28	SONSONATE	ACAJUTLA	METALIO	BUENOS AIRES	03BA1902011	FLOR IDALIA GAMERO	13,66217	-89,8778	46	MEDIA ALTA
29	SONSONATE	ACAJUTLA	METALIO	SUPERVISION	03SU1902041	ANA VILMA ALBERTO	13,66229	-89,88745	46	MEDIA ALTA
30	SONSONATE	ACAJUTLA	METALIO	BUENOS AIRES	03BA1802006	NARCISO GARCÍA ARÉVALO	13,66601	-89,88188	50	MEDIA ALTA
31	SONSONATE	ACAJUTLA	METALIO	EL JOCOTAL	03CJO1802021	CARLOS ALBERTO RODRÍGUEZ	13,66509	-89,87674	50	MEDIA ALTA
32	SONSONATE	ACAJUTLA	METALIO	LOS MENDEZ	03ME1802018	GALILEO HERNÁNDEZ	13,67078	-89,87589	56	MEDIA ALTA
33	SONSONATE	ACAJUTLA	METALIO	LOS MENDEZ	03ME1802012	SANTIAGO GARCÍA BARRIENTOS	13,66922	-89,87695	59	MEDIA ALTA
34	SONSONATE	ACAJUTLA	METALIO	LOS MENDEZ	03ME1802017	TRINIDAD ORALIA FLORES	13,67151	-89,87567	62	MEDIA ALTA
35	SONSONATE	ACAJUTLA	METALIO	LOS MENDEZ	03ME1802016	JUAN JOSÉ MIRANDA	13,6721	-89,87559	63	MEDIA ALTA
36	SONSONATE	ACAJUTLA	METALIO	LOS MENDEZ	03ME1802013	FREDY ANTONIO GARCÍA MACHUCA	13,66829	-89,87711	65	MEDIA ALTA
37	SONSONATE	ACAJUTLA	METALIO	LOS MENDEZ	03ME1802015	JOSÉ ANTONIO RAMOS MÉNDEZ	13,6725	-89,87626	69	ALTA
38	SONSONATE	ACAJUTLA	METALIO	LOS MENDEZ	03ME1802014	TORIBIA SERRANO DE MARTÍNEZ	13,67341	-89,875	70	ALTA
39	SONSONATE	ACAJUTLA	METALIO	EL JOCOTAL	03CJO1902026	ALONSO BARRIENTOS PÉREZ	13,67027	-89,87356	70	ALTA
40	SONSONATE	ACAJUTLA	METALIO	EL JOCOTAL	03CJO1802022	FIDEL TORRES BARRIENTOS	13,66986	-89,87346	73	ALTA
41	SONSONATE	ACAJUTLA	METALIO	LOS MENDEZ	03ME1802020	YANIRA DEL CARMEN HERNÁNDEZ	13,67058	-89,8762	77	ALTA

42	SONSONATE	ACAJUTLA	METALIO	EL JOCOTAL	03CJO1802023	JORGE ALBERTO GARCÍA	13,67127	-89,8721	80	ALTA
43	SONSONATE	ACAJUTLA	METALIO	EL JOCOTAL	03CJO1902024	SANTIAGO OLIVAR	13,67197	-89,87196	80	ALTA
44	SONSONATE	ACAJUTLA	METALIO	LOS MENDEZ	03ME1802019	DOLORES RIVAS	13,67168	-89,87561	84	ALTA
45	SONSONATE	ACAJUTLA	METALIO	EL JOCOTAL	03CJO1902025	JOSÉ MARIO ALBERTO	13,67043	-89,87251	88	ALTA

Anexo 13. Tabla de propiedades Región Chalatenango

ID	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	CANTON	CASERIO	COD_PROD	NOMBRES	LATITUD	LONGITUD	ALTURA	COTA	RESULTADO
1	CHALATENA NGO	SAN JOSÉ CANCASQUE	CASCO URBANO	BARRIO LAS DELICIAS	04BD0903001	JOSÉ ISMAEL ARCHILA	13.97339	-88.85265	238	BAJA	POSITIVO
2	CHALATENA NGO	SAN JOSÉ CANCASQUE	CASCO URBANO	BARRIO LAS DELICIAS	04BD0903002	JOSÉ LUIS ABARCA GUARDADO	13.97199	-88.85189	244	BAJA	POSITIVO
3	CHALATENA NGO	SAN JOSÉ CANCASQUE	CASCO URBANO	BARRIO LAS DELICIAS	04BD0903003	JOSÉ ANTONIO TOBAR	13.97539	-88.85308	267	BAJA MEDIA	NEGATIVO
4	CHALATENA NGO	SAN JOSÉ CANCASQUE	CASCO URBANO	BARRIO LAS DELICIAS	04BD0903004	JOSÉ MANUEL ORELLANA	13.97548	-88.85319	270	BAJA MEDIA	POSITIVO
5	CHALATENA NGO	SAN JOSÉ CANCASQUE	CASCO URBANO	BARRIO LAS DELICIAS	04BD0903005	JOSÉ WALTER TOBAR	13.9756	-88.85363	271	BAJA MEDIA	NEGATIVO
6	CHALATENA NGO	SAN JOSÉ CANCASQUE	CASCO URBANO	BARRIO LAS DELICIAS	04BD0903006	FRANCISCO ALBERTO TOBAR	13.9744	-88.85254	271	BAJA MEDIA	NEGATIVO
7	CHALATENA NGO	SAN JOSÉ CANCASQUE	CASCO URBANO	BARRIO LAS DELICIAS	04BD0903007	JOSÉ ELIO TOBAR	13.9747	-88.85234	264	BAJA	NEGATIVO
8	CHALATENA NGO	SAN JOSÉ CANCASQUE	LAS MINAS	LA PATERNA	04LP1003008	JOSÉ RUTILIO ABARCA	13.97086	-88.8577	261	BAJA	NEGATIVO
9	CHALATENA NGO	SAN JOSÉ CANCASQUE	LAS MINAS	LA PATERNA	04LP1003009	IVÁN GEOVANI PÉREZ LEIVA	13.96667	-88.85994	263	BAJA	NEGATIVO

10	CHALATENA NGO	SAN JOSÉ CANCASQ UE	LAS MINAS	LA PATERNA	04LP1003010	RENÉ MAURICIO ROSA	13.96656	-88.85987	268	BAJA MEDIA	NEGATIVO
11	CHALATENA NGO	SAN JOSÉ CANCASQ UE	LAS MINAS	LA PATERNA	04LP1003011	JOSÉ DIONISIO ABARCA	13.96614	-88.85978	271	BAJA MEDIA	NEGATIVO
12	CHALATENA NGO	SAN JOSÉ CANCASQ UE	LAS MINAS	LA PATERNA	04LP1003012	JOSÉ SIMÓN ABARCA GUARDADO	13.96588	-88.85973	276	BAJA MEDIA	NEGATIVO
13	CHALATENA NGO	SAN JOSÉ CANCASQ UE	LAS MINAS	LA PATERNA	04LP1003013	MARÍA MORENA GUARDADO	13.96538	-88.85999	284	BAJA MEDIA	NEGATIVO
14	CHALATENA NGO	SAN JOSÉ CANCASQ UE	LAS MINAS	LA PATERNA	04LP1003014	JOSÉ WILMAR ANTONIO	13.96638	-88.85983	265	BAJA	NEGATIVO
15	CHALATENA NGO	SAN JOSÉ CANCASQ UE	CASCO URBANO	BARRIO SAN ANTONIO	04SA1003015	JOSÉ SANTIAGO ALFARO	13.97639	-88.84854	258	BAJA	NEGATIVO
16	CHALATENA NGO	SAN JOSÉ CANCASQ UE	CASCO URBANO	BARRIO SAN ANTONIO	04SA1003016	JORGE SALAZAR ORELLANA	13.97669	-88.84782	244	BAJA	NEGATIVO
17	CHALATENA NGO	SAN JOSÉ CANCASQ UE	CASCO URBANO	BARRIO LAS FLORES	04LF1003017	RIGO ELIBAR PEÑA	13.97669	-88.85021	250	BAJA	NEGATIVO
18	CHALATENA NGO	SAN JOSÉ CANCASQ UE	CONCEP CIÓN		04CC1103018	MAXIMILIANO MIRANDA MIRANDA	13.97973	-88.81628	326	MEDIA ALTA	NEGATIVO
19	CHALATENA NGO	SAN JOSÉ CANCASQ UE	CONCEP CIÓN		04CC1103019	JOSÉ PABLO HERNÁNDEZ	13.97996	-88.81655	363	ALTA	NEGATIVO
20	CHALATENA NGO	SAN JOSÉ CANCASQ UE	CONCEP CIÓN		04CC1103020	PABLO HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ	13.97997	-88.81654	346	ALTA	NEGATIVO
21	CHALATENA NGO	SAN JOSÉ CANCASQ UE	CONCEP CIÓN		04CC1103021	JOSÉ GERMAN HERNÁNDEZ LEMUS	13.97979	-88.81702	342	MEDIA ALTA	NEGATIVO
22	CHALATENA NGO	SAN JOSÉ CANCASQ UE	CONCEP CIÓN		04CC1103022	GUILLERMO PEÑA	13.98011	-88.81725	352	ALTA	NEGATIVO

23	CHALATENA NGO	SAN JOSÉ CANCASQ UE	CONCEP CIÓN		04CC1103023	JOSÉ MARCIAL HERNÁNDEZ MÉNDEZ	13.97977	-88.81656	350	ALTA	POSITIVO
24	CHALATENA NGO	SAN JOSÉ CANCASQ UE	CONCEP CIÓN		04CC1103024	MARCO ANTONIO HERNÁNDEZ	13.97946	-88.81689	342	MEDIA ALTA	NEGATIVO
25	CHALATENA NGO	SAN JOSÉ CANCASQ UE	CONCEP CIÓN		04CC1103025	LEÓNIDAS LEMUS ALVARENGA	13.98012	-88.81615	354	ALTA	NEGATIVO
26	CHALATENA NGO	SAN JOSÉ CANCASQ UE	CONCEP CIÓN		04CC1103026	JOSÉ SANTOS HERNÁNDEZ RAUDA	13.97982	-88.81583	352	ALTA	POSITIVO
27	CHALATENA NGO	SAN JOSÉ CANCASQ UE	CONCEP CIÓN		04CC1103027	ISIDRO HERNÁNDEZ	13.97964	-88.81592	351	ALTA	POSITIVO
28	CHALATENA NGO	SAN JOSÉ CANCASQ UE	CONCEP CIÓN		04CC1103028	MARÍA CONSUELO HERNÁNDEZ LEMUS	13.97952	-88.816	354	ALTA	POSITIVO
29	CHALATENA NGO	SAN JOSÉ CANCASQ UE	CONCEP CIÓN		04CC1103029	LUIS ALBERTO OLIVERA BARAHONA	13.98025	-88.81654	370	ALTA	NEGATIVO
30	CHALATENA NGO	SAN JOSÉ CANCASQ UE	CONCEP CIÓN		04CC1103030	JOSÉ MARÍA ORELLANA LEMUS	13.98033	-88.81667	375	ALTA	NEGATIVO
31	CHALATENA NGO	SAN JOSÉ CANCASQ UE	LOS GUILLEN ES		04LG1203031	ERASMO LEIVA CORTEZ	13.98167	-88.82452	296	BAJA MEDIA	NEGATIVO
32	CHALATENA NGO	SAN JOSÉ CANCASQ UE	LOS GUILLEN ES		04LG1203032	ARNULFO GÁLVEZ HERNÁNDEZ	13.98155	-88.82474	291	BAJA MEDIA	NEGATIVO
33	CHALATENA NGO	SAN JOSÉ CANCASQ UE	LOS GUILLEN ES		04LG1203033	ELED MILETH MIRANDA SANDOVAL	13.98211	-88.82471	293	BAJA MEDIA	NEGATIVO
34	CHALATENA NGO	SAN JOSÉ CANCASQ UE	LOS GUILLEN ES		04LG1203034	JOSÉ AMADEO ORELLANA	13.98127	-88.82438	297	BAJA MEDIA	POSITIVO

35	CHALATENA NGO	SAN JOSÉ CANCASQ UE	LOS GUILLEN ES		04LG1203035	JOSÉ ARAMIDES ORELLANA	13.98269	-88.82439	301	MEDIA	POSITIVO
36	CHALATENA NGO	SAN JOSÉ CANCASQ UE	LOS GUILLEN ES		04LG1203036	AMADO NOEL ORELLANA	13.98269	-88.8244	301	MEDIA	POSITIVO
37	CHALATENA NGO	SAN JOSÉ CANCASQ UE	LOS GUILLEN ES		04LG1203037	RIGOBERTO HERNÁNDEZ	13.98291	-88.82421	306	MEDIA	NEGATIVO
38	CHALATENA NGO	SAN JOSÉ CANCASQ UE	LOS GUILLEN ES		04LG1203038	BENJAMÍN ORELLANA MARTÍNEZ	13.98315	-88.82418	308	MEDIA ALTA	NEGATIVO
39	CHALATENA NGO	SAN JOSÉ CANCASQ UE	LOS GUILLEN ES		04LG1203039	JOSÉ ELMER HERNÁNDEZ	13.98334	-88.82394	311	MEDIA ALTA	POSITIVO
40	CHALATENA NGO	SAN JOSÉ CANCASQ UE	LOS GUILLEN ES		04LG1203040	JOSÉ ERNESTO HERNÁNDEZ	13.98334	-88.82394	311	MEDIA ALTA	POSITIVO
41	CHALATENA NGO	SAN JOSÉ CANCASQ UE	LOS GUILLEN ES		04LG1203041	JOSÉ ANTONIO HERNÁNDEZ	13.98334	-88.82394	311	MEDIA ALTA	POSITIVO
42	CHALATENA NGO	SAN JOSÉ CANCASQ UE	LOS GUILLEN ES		04LG1203042	MARITZA HERNÁNDEZ	13.98334	-88.82394	311	MEDIA ALTA	NEGATIVO
43	CHALATENA NGO	SAN JOSÉ CANCASQ UE	LOS GUILLEN ES		04LG1203043	SANDRA ELIZABETH DE MARTÍNEZ	13.98334	-88.82394	311	MEDIA ALTA	POSITIVO
44	CHALATENA NGO	SAN JOSÉ CANCASQ UE	LOS GUILLEN ES		04LG1203044	JUAN RAMÓN CASTILLO	13.98323	-88.82371	311	MEDIA ALTA	POSITIVO
45	CHALATENA NGO	SAN JOSÉ CANCASQ UE	LOS GUILLEN ES		04LG1203045	EDUARDO LÓPEZ BARRERA	13.98281	-88.82328	308	MEDIA ALTA	POSITIVO
46	CHALATENA NGO	SAN JOSÉ CANCASQ UE	LOS GUILLEN ES		04LG1203046	JOSÉ GERMAN HERNÁNDEZ	13.98284	-88.8228	305	MEDIA	POSITIVO
47	CHALATENA NGO	SAN JOSÉ CANCASQ UE	LOS GUILLEN ES		04LG1203047	JOSÉ ADÁN HERNÁNDEZ LEMUS	13.9826	-88.82273	304	MEDIA	POSITIVO

48	CHALATENA NGO	SAN JOSÉ CANCASQ UE	LOS GUILLEN ES		04LG1203048	JOSÉ NATIVIDAD AGUILAR SIBRIAN	13.98249	-88.82256	307	MEDIA ALTA	POSITIVO
49	CHALATENA NGO	SAN JOSÉ CANCASQ UE	LOS GUILLEN ES		04LG1203049	JOSÉ ISRAEL TRUJILLO LEMUS	13.98215	-88.82293	310	MEDIA ALTA	POSITIVO
50	CHALATENA NGO	SAN JOSÉ CANCASQ UE	LOS GUILLEN ES		04LG1203050	JOSÉ MANUEL TRUJILLO SERRANO	13.98203	-88.82309	312	MEDIA ALTA	POSITIVO
51	CHALATENA NGO	SAN JOSÉ CANCASQ UE	LOS GUILLEN ES		04LG1203051	JOSÉ MIGUEL RAMOS	13.98184	-88.82307	307	MEDIA ALTA	NEGATIVO

Anexo 14. Tabla de propiedades Región San Salvador

ID	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	CANTON	CASERIO	NOMBRES	LATITUD	LONGITUD	ALTURA	COTA	RESULTADO
1	LA LIBERTAD	SAN PABLO TACACHICO	ATIOCOYO	COLONIA VIEJA	MARTÍN DE DIOS MUJICA	14.03975	-89.28861	286	MEDIA ALTA	NEGATIVO
2	LA LIBERTAD	SAN PABLO TACACHICO	ATIOCOYO	COLONIA VIEJA	JORGE ALBERTO GÓMEZ	14.03871	-89.29282	276	BAJA MEDIA	NEGATIVO
3	LA LIBERTAD	SAN PABLO TACACHICO	ATIOCOYO	COLONIA VIEJA	SANTOS ALVARENGA DERAS	14.0397	-89.29088	280	MEDIA	NEGATIVO
4	LA LIBERTAD	SAN PABLO TACACHICO	ATIOCOYO	COLONIA VIEJA	ROBERTO EDGAR CORTEZ	14.03768	-89.2906	278	MEDIA	POSITIVO
5	LA LIBERTAD	SAN PABLO TACACHICO	ATIOCOYO	COLONIA VIEJA	EVELIA CALLES	14.0391	-89.29327	298	ALTA	NEGATIVO
6	LA LIBERTAD	SAN PABLO TACACHICO	ATIOCOYO	COLONIA NUEVA	EMILIANO CRUZ LEMUS	14.03655	-89.28542	288	MEDIA ALTA	NEGATIVO
7	LA LIBERTAD	SAN PABLO TACACHICO	ATIOCOYO	COLONIA NUEVA	JOSÉ ANDRÉS RONQUILLO	14.03623	-89.28564	289	MEDIA ALTA	POSITIVO
8	LA LIBERTAD	SAN PABLO TACACHICO	ATIOCOYO	COLONIA NUEVA	ANDRÉS ACOSTA MORALES	14.03438	-89.28652	277	BAJA MEDIA	POSITIVO
9	LA LIBERTAD	SAN PABLO TACACHICO	ATIOCOYO	COLONIA NUEVA	SILVERIO MÓNICO SERRANO	14.0339	-89.28539	291	MEDIA ALTA	NEGATIVO

10	LA LIBERTAD	SAN PABLO TACACHICO	ATIOCOYO	COLONIA NUEVA	MARIANO DE JESÚS GUARDADO	14.03438	-89.2846	286	MEDIA ALTA	NEGATIVO
11	LA LIBERTAD	SAN PABLO TACACHICO	ATIOCOYO	COLONIA NUEVA	ELISANDRO DE JESÚS CORTEZ RODRÍGUEZ	14.03397	-89.28415	282	MEDIA	NEGATIVO
12	LA LIBERTAD	SAN PABLO TACACHICO	ATIOCOYO	COLONIA NUEVA	JUAN ANTONIO ORELLANA	14.03397	-89.28458	287	MEDIA ALTA	NEGATIVO
13	LA LIBERTAD	SAN PABLO TACACHICO	ATIOCOYO	COLONIA NUEVA	NOÉ DE JESÚS HERNÁNDEZ	14.03373	-89.28541	292	ALTA	NEGATIVO
14	CHALATENANGO	NUEVA CONCEPCIÓN	LOS CHILAMATES	HACIENDA LOS CHILAMATES	JUBAL MEHUJAE GUILLÉN	14.06373	-89.20501	260	BAJA	NEGATIVO
15	CHALATENANGO	NUEVA CONCEPCIÓN	LOS CHILAMATES	HACIENDA LOS CHILAMATES	DOMINGO MANCIA	14.06495	-89.2037	261	BAJA	POSITIVO
16	CHALATENANGO	NUEVA CONCEPCIÓN	LOS CHILAMATES		ISRAEL HERNÁNDEZ	14.06843	-89.20501	263	BAJA MEDIA	NEGATIVO
17	CHALATENANGO	NUEVA CONCEPCIÓN	LOS CHILAMATES		DAVID RIVERA	14.06664	-89.20071	262	BAJA MEDIA	NEGATIVO
18	CHALATENANGO	NUEVA CONCEPCIÓN	LOS CHILAMATES		MANUEL DE JESÚS MANCIA	14.06812	-89.20071	262	BAJA MEDIA	NEGATIVO
19	CHALATENANGO	NUEVA CONCEPCIÓN	LOS CHILAMATES		ERNALDO SALVADOR FUNES	14.0655	-89.19723	267	BAJA MEDIA	NEGATIVO
20	CHALATENANGO	NUEVA CONCEPCIÓN	LOS CHILAMATES		ARNULFO GUILLÉN MANCIA	14.06532	-89.19794	267	BAJA MEDIA	NEGATIVO
21	CHALATENANGO	NUEVA CONCEPCIÓN	LOS CHILAMATES	HACIENDA LOS CHILAMATES	JOSÉ ANTONIO CASTRO	14.06409	-89.20325	258	BAJA	NEGATIVO
22	CHALATENANGO	NUEVA CONCEPCIÓN	LOS CHILAMATES		TRANSITO OSMARO LÓPEZ	14.06514	-89.19719	265	BAJA MEDIA	NEGATIVO
23	CHALATENANGO	NUEVA CONCEPCIÓN	LOS CHILAMATES	HACIENDA LOS CHILAMATES	RAÚL ERNESTO MUÑOZ	14.06247	-89.20302	256	BAJA	NEGATIVO
24	CHALATENANGO	NUEVA CONCEPCIÓN	LOS CHILAMATES	HACIENDA LOS CHILAMATES	MIGUEL MORALES PORTILLO	14.06418	-89.20241	258	BAJA	POSITIVO

25	CHALATENANGO	NUEVA CONCEPCIÓN	LOS CHILAMATES	HACIENDA LOS CHILAMATES	CARLOS SOLÓRZANO	14.0626	-89.20309	260	BAJA	NEGATIVO
26	CHALATENANGO	NUEVA CONCEPCIÓN	LOS CHILAMATES	HACIENDA LOS CHILAMATES	ACPA LOS CHILAMATES	14.06237	-89.20301	261	BAJA	POSITIVO
27	CHALATENANGO	NUEVA CONCEPCIÓN	ARRACAOS	CENTRO	MARIANO INGLÉS DERAS	14.09472	-89.2221	313	ALTA	NEGATIVO
28	CHALATENANGO	NUEVA CONCEPCIÓN	ARRACAOS	CENTRO	MIGUEL ÁNGEL VÁSQUEZ REYES	14.09529	-89.22118	265	BAJA MEDIA	POSITIVO
29	CHALATENANGO	NUEVA CONCEPCIÓN	ARRACAOS	CENTRO	PORFIRIO ALVARENGA	14.09751	-89.22054	295	ALTA	NEGATIVO
30	CHALATENANGO	NUEVA CONCEPCIÓN	ARRACAOS	CENTRO	ORLANDO ALVARENGA	14.09864	-89.22003	303	ALTA	POSITIVO
31	CHALATENANGO	NUEVA CONCEPCIÓN	ARRACAOS	CENTRO	HÉCTOR ARMANDO ROMERO	14.09507	-89.22127	293	ALTA	POSITIVO
32	CHALATENANGO	NUEVA CONCEPCIÓN	ARRACAOS	CENTRO	JOSÉ ALEXANDER TEJADA ALFARO	14.09445	-89.2216	276	BAJA MEDIA	NEGATIVO
33	CHALATENANGO	NUEVA CONCEPCIÓN	ARRACAOS	CENTRO	JUAN LORENZO PORTILLO	14.09514	-89.22078	284	MEDIA ALTA	POSITIVO
34	CHALATENANGO	NUEVA CONCEPCIÓN	ARRACAOS	CENTRO	JESÚS TEJADA	14.09732	-89.22016	289	MEDIA ALTA	POSITIVO
35	CHALATENANGO	NUEVA CONCEPCIÓN	ARRACAOS	CENTRO	JESÚS RIVERA MIXCO	14.09821	-89.21979	296	ALTA	POSITIVO
36	CHALATENANGO	NUEVA CONCEPCIÓN	ARRACAOS	CENTRO	RAFAEL ANTONIO PORTILLO	14.09937	-89.21982	295	ALTA	POSITIVO
37	LA LIBERTAD	SAN PABLO TACACHICO	ATIOCOYO	COLONIA NUEVA	JOSÉ ABRAHAM CALLES	14.03639	-89.28486	287	MEDIA ALTA	POSITIVO
38	LA LIBERTAD	SAN PABLO TACACHICO	ATIOCOYO	COLONIA NUEVA	NEFTALÍ DE JESÚS LÓPEZ	14.0394	-89.28751	286	MEDIA ALTA	NEGATIVO
39	LA LIBERTAD	SAN PABLO TACACHICO	ATIOCOYO	COLONIA VIEJA	FRANCISCO CASTILLO MARROQUÍN	14.03961	-89.29282	282	MEDIA	POSITIVO
40	LA LIBERTAD	SAN PABLO TACACHICO	ATIOCOYO	COLONIA VIEJA	BALMORE ALFREDO LEMUS URRUTIA	14.03813	-89.29253	277	BAJA MEDIA	NEGATIVO

41	LA LIBERTAD	SAN PABLO TACACHICO	ATIOCOYO	COLONIA NUEVA	FELÍCITO MARTÍNEZ CORTEZ	14.03592	-89.28466	279	MEDIA	NEGATIVO
42	LA LIBERTAD	SAN PABLO TACACHICO	ATIOCOYO	COLONIA VIEJA	JUAN ANTONIO POLANCO ALAS	14.03572	-89.29174	270	BAJA MEDIA	NEGATIVO
43	LA LIBERTAD	SAN PABLO TACACHICO	ATIOCOYO	COLONIA NUEVA	FRANCISCO DE JESÚS CAÑAS	14.03513	-89.28504	329	ALTA	NEGATIVO
44	LA LIBERTAD	SAN PABLO TACACHICO	ATIOCOYO	SAN JUAN LA CEIBA	EUGENIA ROMERO MARROQUÍN	14.04188	-89.29488	306	ALTA	NEGATIVO
45	LA LIBERTAD	SAN PABLO TACACHICO	ATIOCOYO	SAN JUAN LA CEIBA	CARLOS ORELLANA	14.04223	-89.29454	288	MEDIA ALTA	POSITIVO
46	LA LIBERTAD	SAN PABLO TACACHICO	ATIOCOYO	SAN JUAN LA CEIBA	VÍCTOR RIVERA OSORIO	14.04201	-89.29371	280	MEDIA	NEGATIVO
47	LA LIBERTAD	SAN PABLO TACACHICO	ATIOCOYO	SAN JUAN LA CEIBA	JUAN AVELAR GONZÁLEZ	14.0427	-89.2935	273	BAJA MEDIA	NEGATIVO

Anexo 15. Tabla de propiedades Región San Miguel

ID	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	CANTON	CASERIO	COD_PROD	NOMBRES	LATITUD	LONGITUD	ALTURA	COTA	AFLATOXINAS RESULTADO1
187	SAN MIGUEL	VILLA SAN ANTONIO	SAN MARCOS	EL JICARO	12JI1803041	FRANCISCO HERNÁNDEZ	13,8461	-88,27478	505	ALTA	NEGATIVO
188	SAN MIGUEL	VILLA SAN ANTONIO	SAN MARCOS	EL JICARO	12JI1803042	CESARIO GUEVARA	13,84624	-88,27459	506	ALTA	NEGATIVO
185	SAN MIGUEL	VILLA SAN ANTONIO	SAN MARCOS	EL JICARO	12JI1803039	EUSEBIO GUEVARA	13,8458	-88,27522	507	ALTA	NEGATIVO
194	SAN MIGUEL	VILLA SAN ANTONIO	SAN MARCOS	EL JICARO	12JI1803048	MARCO ROMERO HIDALGO	13,84484	-88,27441	507	ALTA	NEGATIVO
182	SAN MIGUEL	VILLA SAN ANTONIO	SAN MARCOS	EL JICARO	12JI1803036	EDUARDO RIVERA	13,84506	-88,27513	508	ALTA	NEGATIVO
186	SAN MIGUEL	VILLA SAN ANTONIO	SAN MARCOS	EL JICARO	12JI1803040	JOSÉ FLORENCIO GUEVARA	13,84588	-88,27506	508	ALTA	NEGATIVO

189	SAN MIGUEL	VILLA SAN ANTONIO	SAN MARCOS	EL JICARO	12JI1803043	LUIS ALONSO ROMERO	13,84559	-88,27422	508	ALTA	POSITIVO
190	SAN MIGUEL	VILLA SAN ANTONIO	SAN MARCOS	EL JICARO	12JI1803044	EULALIA ROMERO	13,84566	-88,27444	508	ALTA	NEGATIVO
193	SAN MIGUEL	VILLA SAN ANTONIO	SAN MARCOS	EL JICARO	12JI1803047	VIRGILIO ROMERO	13,84487	-88,27489	508	ALTA	POSITIVO
195	SAN MIGUEL	VILLA SAN ANTONIO	SAN MARCOS	EL JICARO	12JI1803049	DIMAS HERNÁNDEZ ROMERO	13,84523	-88,27456	508	ALTA	POSITIVO
183	SAN MIGUEL	VILLA SAN ANTONIO	SAN MARCOS	EL JICARO	12JI1803037	SANTOS ANIBAL HERNÁNDEZ ROMERO	13,84542	-88,27484	510	ALTA	NEGATIVO
184	SAN MIGUEL	VILLA SAN ANTONIO	SAN MARCOS	EL JICARO	12JI1803038	CRISTOBAL HERNÁNDEZ MÁRQUEZ	13,84542	-88,27484	510	ALTA	NEGATIVO
192	SAN MIGUEL	VILLA SAN ANTONIO	SAN MARCOS	EL JICARO	12JI1803046	LUIS ROMERO HIDALGO	13,84464	-88,2754	513	ALTA	NEGATIVO
191	SAN MIGUEL	VILLA SAN ANTONIO	SAN MARCOS	EL JICARO	12JI1803045	RENÉ MARTÍNEZ	13,84533	-88,27504	516	ALTA	POSITIVO
178	SAN MIGUEL	VILLA SAN ANTONIO	SAN MARCOS	LA JOYA	12JO1803032	JUAN SANTOS ORELLANA	13,83125	-88,2756	492	MEDIA ALTA	POSITIVO
180	SAN MIGUEL	VILLA SAN ANTONIO	SAN MARCOS	LA JOYA	12JO1803034	VICTOR MANUEL ORELLANA	13,8317	-88,27599	500	MEDIA ALTA	NEGATIVO
179	SAN MIGUEL	VILLA SAN ANTONIO	SAN MARCOS	LA JOYA	12JO1803033	ANSELMO ORELLANA	13,83167	-88,27583	506	ALTA	NEGATIVO
177	SAN MIGUEL	VILLA SAN ANTONIO	SAN MARCOS	LA JOYA	12JO1803031	LUCAS ISAIAS ORELLANA	13,83178	-88,27601	510	ALTA	POSITIVO
196	SAN MIGUEL	VILLA SAN ANTONIO	SAN MARCOS	LA JOYA	12JO1803050	LUCAS ISAIAS ORELLANA	13,83178	-88,27601	510	ALTA	NEGATIVO
181	SAN MIGUEL	VILLA SAN ANTONIO	SAN MARCOS	LA JOYA	12JO1803035	MARTÍN DE JESÚS ORELLANA	13,83142	-88,27589	522	ALTA	NEGATIVO
160	SAN MIGUEL	VILLA SAN ANTONIO	SAN DIEGO	SAN DIEGO	12SD1703014	FRANCISCO ANTONIO ARGUETA	13,8959	-88,26536	415	MEDIA	NEGATIVO
163	SAN MIGUEL	VILLA SAN ANTONIO	SAN DIEGO	SAN DIEGO	12DG1703017	DONACIANO ARGUETA	13,8977	-88,26505	435	MEDIA	NEGATIVO
161	SAN MIGUEL	VILLA SAN ANTONIO	SAN DIEGO	SAN DIEGO	12SD1703015	MIGUEL ANGEL ARGUETA	13,89962	-88,26559	456	MEDIA ALTA	POSITIVO

162	SAN MIGUEL	VILLA SAN ANTONIO	SAN DIEGO	SAN DIEGO	12DG1703016	MIGUEL ÁNGEL ARGUETA ARGUETA	13,8989	-88,26479	458	MEDIA ALTA	NEGATIVO
159	SAN MIGUEL	VILLA SAN ANTONIO	SAN DIEGO	SAN DIEGUITO	12DG1703013	JOSÉ ANGEL MÁRQUEZ	13,88457	-88,26495	327	BAJA	NEGATIVO
158	SAN MIGUEL	VILLA SAN ANTONIO	SAN DIEGO	SAN DIEGUITO	12DG1703012	CRUZ FREDIS NOLASCO	13,8847	-88,26502	329	BAJA	NEGATIVO
164	SAN MIGUEL	VILLA SAN ANTONIO	SAN DIEGO	SAN DIEGUITO	12DG1703018	SANTOS ISIDORO MÁRQUEZ	13,88426	-88,26494	336	BAJA	NEGATIVO
173	SAN MIGUEL	VILLA SAN ANTONIO	SAN DIEGO	SAN DIEGUITO	12DG1703027	SANTOS PORFIRIO NOLASCO	13,89074	-88,26732	336	BAJA	POSITIVO
174	SAN MIGUEL	VILLA SAN ANTONIO	SAN DIEGO	SAN DIEGUITO	12DG1703028	TERESA DE JESÚS NOLASCO	13,89074	-88,26737	336	BAJA	NEGATIVO
176	SAN MIGUEL	VILLA SAN ANTONIO	SAN DIEGO	SAN DIEGUITO	12DG1703030	JUAN ARNULFO ARGUETA	13,89198	-88,26828	341	BAJA	NEGATIVO
175	SAN MIGUEL	VILLA SAN ANTONIO	SAN DIEGO	SAN DIEGUITO	12DG1703029	CLAROS ARGUETA MENDOZA	13,89148	-88,26821	343	BAJA	NEGATIVO
157	SAN MIGUEL	VILLA SAN ANTONIO	SAN DIEGO	SAN DIEGUITO	12DG1703011	ADRIAN AMAYA	13,8869	-88,26534	348	BAJA	NEGATIVO
156	SAN MIGUEL	VILLA SAN ANTONIO	SAN DIEGO	SAN DIEGUITO	12DG1703010	MARTÍN ANTONIO ARGUETA MÁRQUEZ	13,88633	-88,26511	350	BAJA	NEGATIVO
155	SAN MIGUEL	VILLA SAN ANTONIO	SAN DIEGO	SAN DIEGUITO	12DG1703009	WALTER ALEXIS DÍAZ MÁRQUEZ	13,88576	-88,26529	353	BAJA	NEGATIVO
153	SAN MIGUEL	VILLA SAN ANTONIO	SAN DIEGO	SAN DIEGUITO	12DG1703007	JUAN SANTOS MOLINA	13,88423	-88,26639	355	BAJA	NEGATIVO
154	SAN MIGUEL	VILLA SAN ANTONIO	SAN DIEGO	SAN DIEGUITO	12DG1703008	VIRGILIO MÁRQUEZ MARTÍNEZ	13,886	-88,26531	357	BAJA	NEGATIVO
172	SAN MIGUEL	VILLA SAN ANTONIO	SAN DIEGO	SAN DIEGUITO	12DG1703026	SANTOS HERNAN CHICAS	13,88977	-88,2673	361	BAJA MEDIA	NEGATIVO
165	SAN MIGUEL	VILLA SAN ANTONIO	SAN DIEGO	SAN DIEGUITO	12DG1703019	EMILIANO MÁRQUEZ ARGUETA	13,8851	-88,26642	368	BAJA MEDIA	NEGATIVO
147	SAN MIGUEL	VILLA SAN ANTONIO	SAN DIEGO	SAN DIEGUITO	12DG1703001	GABRIEL ARGUETA	13,89013	-88,2704	370	BAJA MEDIA	NEGATIVO
148	SAN MIGUEL	VILLA SAN ANTONIO	SAN DIEGO	SAN DIEGUITO	12DG1703002	GUADALUPE ARGUETA	13,89013	-88,2705	370	BAJA MEDIA	NEGATIVO
170	SAN MIGUEL	VILLA SAN ANTONIO	SAN DIEGO	SAN DIEGUITO	12DG1703024	ROSA NELLY ARGUETA	13,88933	-88,26765	377	BAJA MEDIA	NEGATIVO

168	SAN MIGUEL	VILLA SAN ANTONIO	SAN DIEGO	SAN DIEGUITO	12DG1703022	CARMEN ARGUETA PORTILLO	13,88882	-88,26866	380	BAJA MEDIA	NEGATIVO
169	SAN MIGUEL	VILLA SAN ANTONIO	SAN DIEGO	SAN DIEGUITO	12DG1703023	ANTONIO RIVERA CANIZALES	13,88988	-88,26759	381	BAJA MEDIA	NEGATIVO
171	SAN MIGUEL	VILLA SAN ANTONIO	SAN DIEGO	SAN DIEGUITO	12DG1703025	LUCIO RIVERA	13,88919	-88,26784	382	BAJA MEDIA	NEGATIVO
166	SAN MIGUEL	VILLA SAN ANTONIO	SAN DIEGO	SAN DIEGUITO	12DG1703020	ERFIDIO ALEXANDER GÓMEZ VILLANUEVA	13,88568	-88,26642	383	BAJA MEDIA	POSITIVO
167	SAN MIGUEL	VILLA SAN ANTONIO	SAN DIEGO	SAN DIEGUITO	12DG1703021	AGUSTIN MÁRQUEZ ARGUETA	13,88579	-88,26664	396	BAJA MEDIA	NEGATIVO
151	SAN MIGUEL	VILLA SAN ANTONIO	SAN DIEGO	SAN DIEGUITO	12DG1703005	REYNALDO ARGUETA	13,89022	-88,27113	397	BAJA MEDIA	NEGATIVO
152	SAN MIGUEL	VILLA SAN ANTONIO	SAN DIEGO	SAN DIEGUITO	12DG1703006	ASENSIÓN MOLINA	13,88836	-88,26997	397	BAJA MEDIA	NEGATIVO
150	SAN MIGUEL	VILLA SAN ANTONIO	SAN DIEGO	SAN DIEGUITO	12DG1703004	SANTOS ARGUETA MARTÍNEZ	13,88999	-88,27089	401	MEDIA	NEGATIVO
149	SAN MIGUEL	VILLA SAN ANTONIO	SAN DIEGO	SAN DIEGUITO	12DG1703003	ADOLFO MENDOZA	13,88969	-88,271	406	MEDIA	NEGATIVO

EL SISTEMA DE INFORMACIÓN TERRITORIAL (SIT) PUEDE CONVERTIRSE EN UNA HERRAMIENTA PARA LA GESTIÓN DE PROGRAMAS DE MITIGACIÓN DE LOS EFECTOS DE LA SEQUÍA METEOROLÓGICA EN LA AGRICULTURA.

