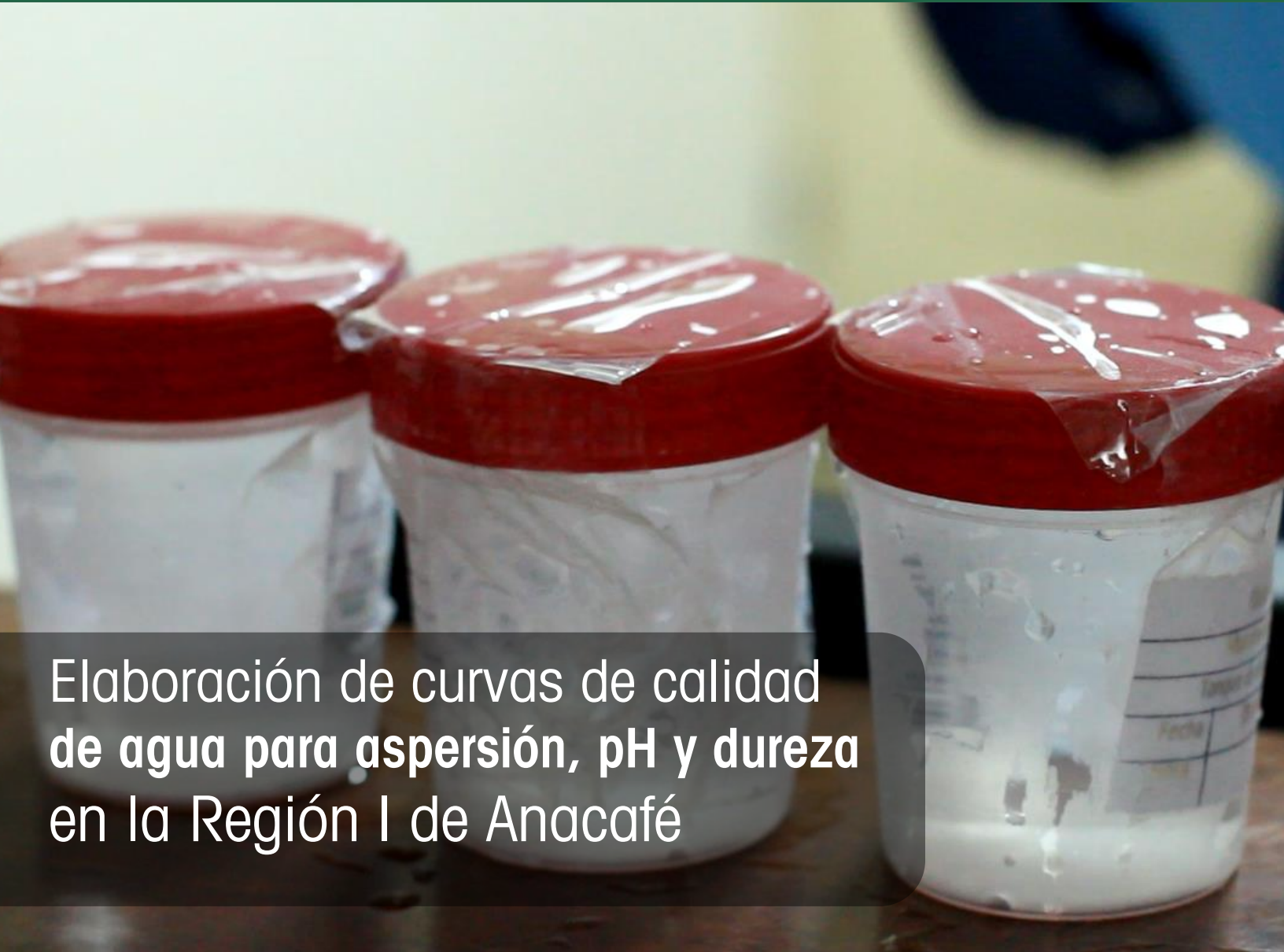


BOLETÍN TÉCNICO

AGOSTO 2018

CEDICAFÉ

CENTRO DE INVESTIGACIONES EN CAFÉ



Elaboración de curvas de calidad de agua para aspersión, pH y dureza en la Región I de Anacafé

Elaboración de curvas de calidad de agua para aspersión, pH y dureza en la región I de Anacafé

Ing. Agr. Roberto Carlos Rodas Rodríguez
Investigador

Centro de Investigaciones en Café de Anacafé –Cedicafé–
Agosto, 2018

Resumen

La presente validación se realizó en finca Concepción Candelaria, La Reforma, San Marcos, consistiendo en monitoreos mensuales de muestras de agua entubada, proveniente de un nacimiento del área boscosa, ubicada al norte de la unidad productiva. El destino final del agua entubada es el beneficio húmedo de café, lugar donde se tomaron las muestras.

Esta actividad se realizó con el objetivo de usar el agua para aplicaciones de pesticidas y fertilizantes foliares.

Al momento de realizar las aplicaciones de pesticidas y fertilizantes foliares, es importante aplicar los conocimientos científicos para proporcionar un adecuado empleo del producto biológicamente activo (agua), teniendo en cuenta la cantidad requerida de destino, utilizándolo de manera económica y con un mínimo de contaminación de otras áreas.

Por su naturaleza, la presente validación no cuenta con un diseño experimental. El laboratorio de Analab de Anacafé realizó el análisis de las muestras de agua para fines de riego y fumigación (análisis A-1). Los valores de pH obtenidos en estos análisis oscilaron entre 7.14 a 7.72, los cuales indican que están por encima de los valores adecuados para usarla en aplicaciones (aspersiones) de pesticidas y fertilizantes foliares, siendo el pH adecuado entre 4 a 6.5. Estos resultados demandan la necesidad de corregir el pH del agua, con el uso de correctores específicos.

Otro parámetro importante en el uso del agua dentro de la agricultura es la dureza que puede tener. En esta validación, las muestras de agua analizadas presentaron un rango adecuado, catalogada como agua suave porque su valor está entre 0 a 100 ppm.

Palabras clave: calidad, agua, muestra, curva, pH, dureza, conductividad eléctrica.

1. Introducción

Para esta validación se efectuaron un total de 12 muestreos y su respectivo análisis con fines de riegos y fumigación (análisis A-1), los cuales se realizaron en el laboratorio de Analab.

Es de suma importancia conocer la calidad del agua a utilizar al momento de realizar la aplicación de pesticidas y fertilizantes foliares para lograr la eficacia de estos.

La calidad del agua se puede clasificar en dos grupos: química y física. Uno de los principales parámetros para la evaluación de la calidad química del agua es el análisis de su dureza. Este parámetro se define como la concentración de cationes alcalinotérreos en agua, compuestos por iones de calcio (Ca^{2+}), magnesio (Mg^{2+}), estroncio (Sr^{2+}) y bario (Ba^{2+}), expresado como ppm (partes por millón) de CaCO_3 . Por lo general, la dureza del agua está representado por iones de Ca^{2+} y de Mg^{2+} , la cual se origina a partir de carbonatos, bicarbonatos, cloruros y sulfatos. La dureza del agua tiene una gran interferencia en la eficacia de los plaguicidas.

Además de Ca^{2+} y Mg^{2+} , existen otros cationes que también interfieren negativamente en la eficacia de plaguicidas, entre los que se pueden mencionar se encuentran: el aluminio (Al^{3+}), hierro (Fe^{3+} y Fe^{2+}), manganeso (Mn^{2+}) y zinc (Zn^{2+}).

Es de suma importancia realizar análisis del agua a utilizar en aplicaciones foliares para conocer su estado químico y de ser necesario se debe utilizar coadyuvantes con secuestrante de cationes para mitigar los efectos negativos de estos, así lograr la eficiencia de los pesticidas y fertilizantes foliares cuando se aplican a las plantas de café.

Esta validación no cuenta con un diseño experimental, únicamente consiste en monitoreos a través de muestreos mensuales de agua con fines de fumigación y tener resultados que sirvan en general a la caficultura. Se realizó en finca Concepción Candelaria, la Reforma, San Marcos.

Los parámetros que se analizaron y que reportó Analab son: pH, dureza, conductividad eléctrica y alcalinidad.

2. Objetivos

2.1 General

Determinar la calidad de agua con fines de vehículo en aplicación (aspersión) de pesticidas y fertilizantes foliares, proveniente de una fuente en finca Concepción Candelaria, La Reforma, San Marcos.

2.2 Específicos

2.2.1 Determinar las variables: pH, dureza, conductividad eléctrica y alcalinidad de una fuente de agua en finca Concepción Candelaria, La Reforma, San Marcos.

3. Metodología

3.1 Localización

Localización	Fecha inicio	Fecha final	Altitud	Precipitación
Finca Concepción Candelaria, La Reforma, San Marcos.	Marzo 2016	Abril 2017	917 m s.n.m.	3800 – 4500 m.

3.2 Materiales y Métodos

Los materiales que se utilizaron son: botella limpia de plástico con capacidad de 1.5 litros de agua, (se usó una de agua pura de salvavidas), una hielera, hielo.

3.3 Diseño Experimental

No aplica un diseño experimental, la metodología consistió en buscar la fuente de agua más utilizada por la finca para la realización de aspersiones foliares a los cafetales.

Se siguió el protocolo sugerido por Analab, para la toma de muestras de agua con fines de riego y fumigación:

- Utilizar un recipiente plástico para agua, de preferencia agua pura salvavidas por su inocuidad después de vaciar el agua embotellada.
- El volumen mínimo de la muestra debe ser de 1.5 litros de agua de la fuente de la finca.

- En el caso de una fuente de agua entubada (fuente evaluada), al abrir la llave esperar de 10 a 20 segundos por si sale agua con sedimentos y luego llenar el recipiente con el agua.
- La muestra se debe tomar en las primeras horas de la mañana.
- Mantener la muestra con agua en un lugar fresco, de preferencia en una hielera con suficiente hielo para evitar que se la muestra se caliente.
- Identificar la muestra con datos de la ubicación de la fuente de agua y sus coordenadas.
- Realizar el envío de la muestra con agua a Analab lo más pronto posible, de preferencia el mismo día.

El análisis realizado por Analab a las muestras de agua fue el A-1, que corresponde al análisis de agua para fines de riego y fumigaciones.

La toma de muestras de agua se realizó mensualmente en la fuente de agua, ubicada en el beneficio húmedo de finca Concepción Candelaria.

4. Resultados

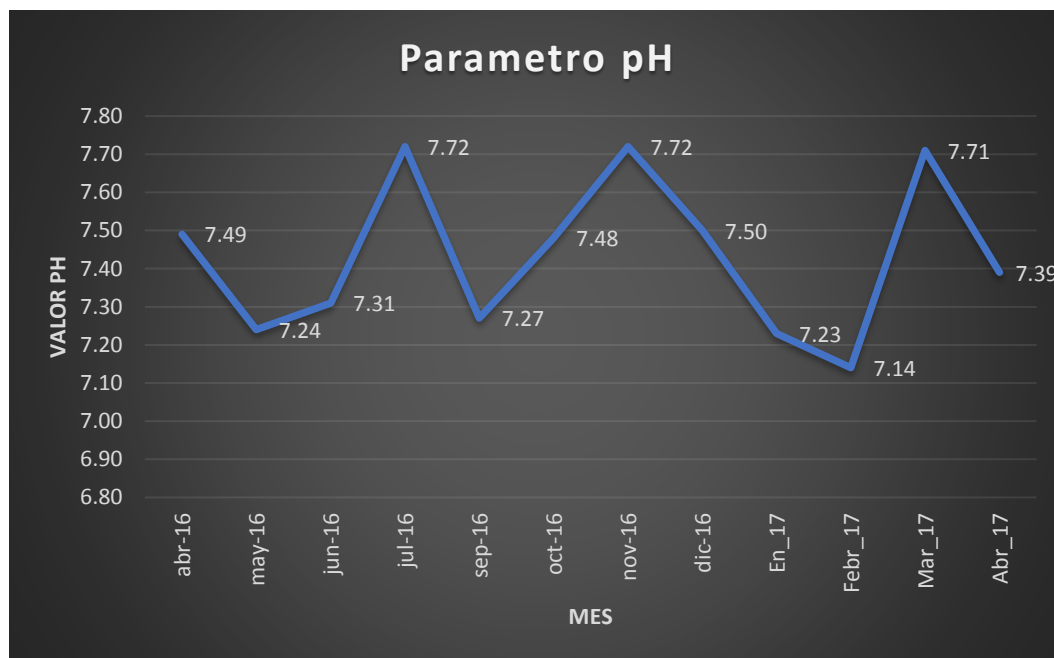
4.1 Resultados Análisis de Laboratorio

Variables de la Calidad del Agua. Lecturas Mensuales

Mes	Variable			
	pH	Dureza (ppm)	Conductividad Eléctrica (dS/m)	Alcalinidad (ppm)
abr-16	7.49	17.4	0.06	
may-16	7.24	17.8	0.05	31.1
jun-16	7.31	15.2	0.04	28.4
jul-16	7.72	14	0.05	26.6
sep-16	7.27	10.6	0.05	35.6
oct-16	7.48	13	0.05	72.4
nov-16	7.72	57	0.24	121.4
dic-16	7.50	19.8	0.05	24.4
En-17	7.23	17	0.05	30.6
Febr-17	7.14	17	0.06	36.9
Mar-17	7.71	18.8	0.05	30.4
Abr-17	7.39	18	0.05	35.6

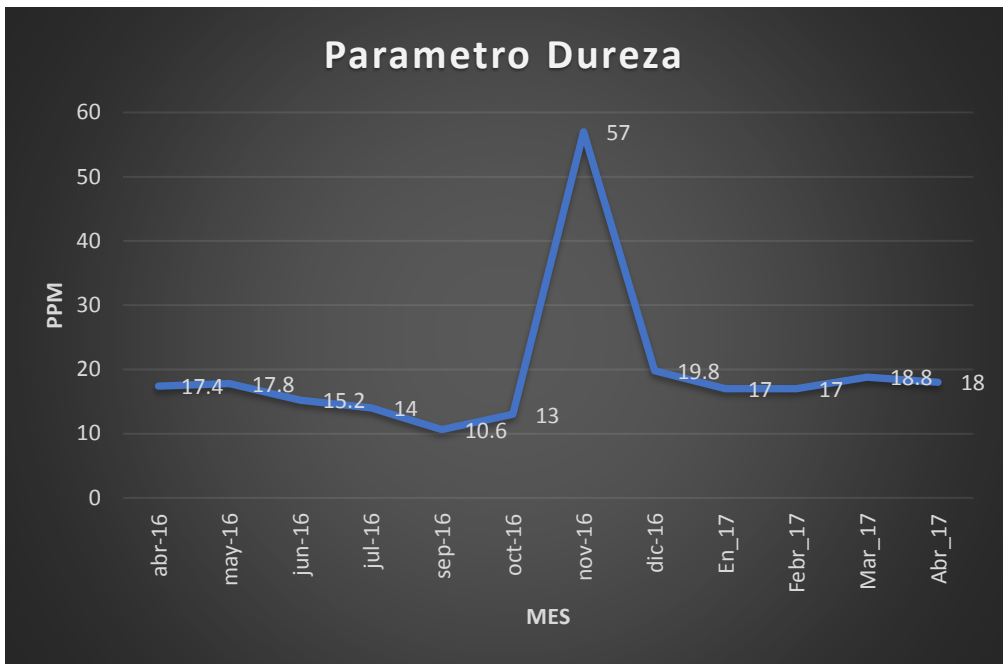
En el cuadro anterior se presentan las cuatro variables de la calidad de agua para fines de aspersiones en la caficultura, las cuales son pH, dureza, conductividad eléctrica y alcalinidad.

En las siguientes gráficas se analiza el comportamiento de cada variable:

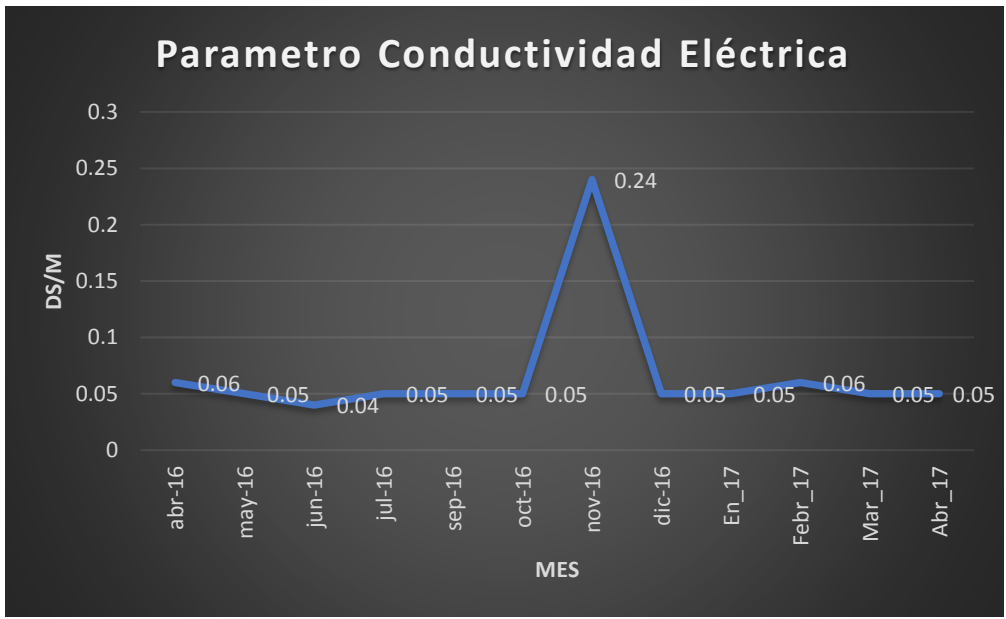


La escala del pH comprende el rango de 0 a 14. De acuerdo a los resultados del laboratorio, en la gráfica se observa que el pH del agua monitoreado durante 12 meses de estudio se mantuvo en la escala 7, entre el rango de 7.14 a 7.72, siendo el rango de pH adecuado del agua entre 4 a 6.5 para la aspersión de la mayoría de pesticidas en el cultivo de café. Por lo cual, los valores de las muestras analizadas están arriba de los valores requeridos para este fin.

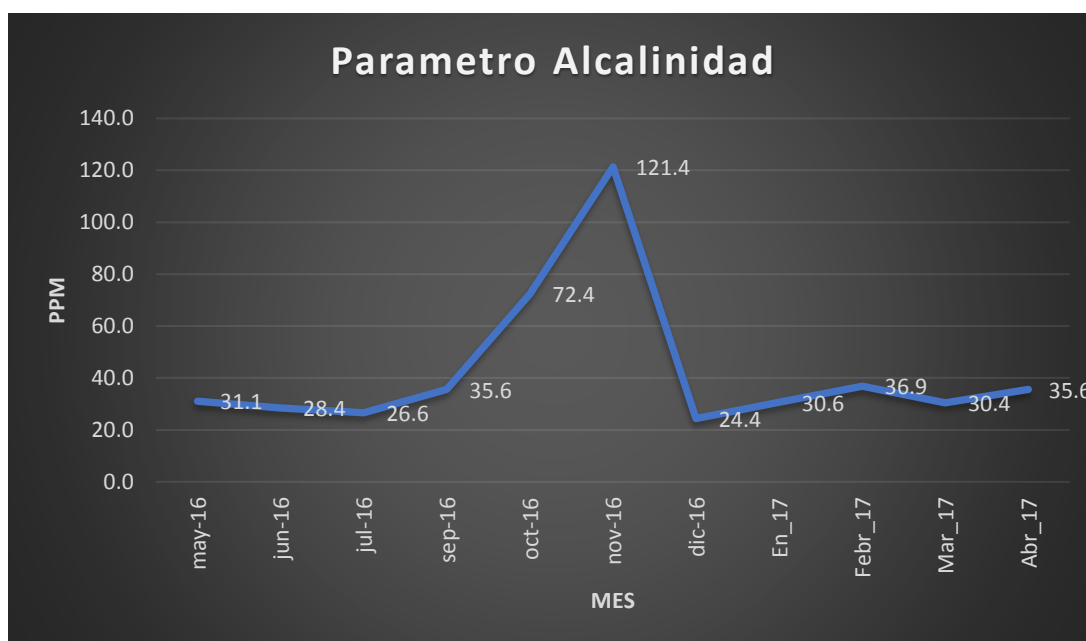
La situación anterior demanda que al utilizar esta agua para aspersiones de pesticidas o fertilizantes foliares en el cultivo del café, es necesario aplicar un corrector de pH al agua, de tal manera que disminuya al valor de pH requerido por el producto que se aplicará. Esta corrección hacerla antes de mezclar el o los pesticidas o fertilizantes foliares.



De acuerdo con la gráfica del parámetro de dureza, el agua monitoreada durante 12 meses presenta valores adecuados, considerándose un agua suave de dureza por estar en el rango entre 0 ppm a 100 ppm. Se debe tener en cuenta que, cuando los valores de dureza en el agua son iguales o menores a 50 ppm, no se necesita corregir este parámetro para su uso en aspersiones, especialmente cuando se usa con herbicidas. El rango de valores obtenidos en el muestreo va de 10.6 ppm a 57 ppm, este último valor se obtuvo en el noviembre de 2016.



De acuerdo con la gráfica del parámetro de conductividad eléctrica, el agua monitoreada durante 12 meses es excelente por ubicarse debajo de 0.250 dS/m, lo cual indica que la conductividad eléctrica (concentración de sales) del agua, no afecta las propiedades de los pesticidas o fertilizantes foliares en solución que se aplican al cultivo de café. El valor más alto reportado fue de 0.24 dS/m en el mes de noviembre del año 2016.



De acuerdo con la gráfica del parámetro Alcalinidad, los valores se encuentran adecuados o sean < 100 ppm., a excepción del valor de 121.4 ppm reportado en el mes de noviembre del año 2016. El comportamiento de este parámetro se da en forma ascendente a partir del mes de julio hasta llegar a su nivel máximo en noviembre, luego desciende abruptamente y se mantiene en valores entre 24 y 35 ppm en los meses de verano.

5. Conclusiones

- El parámetro pH de la calidad del agua en estudio reportó valores ligeramente alcalinos, valores de pH entre 7.14 a 7.72 que están por arriba de los valores adecuados de pH para usarla en aspersiones de pesticidas y fertilizantes foliares en el cultivo del café que van de 4 a 6.5.
- El parámetro dureza de la calidad del agua estudiada, reportó valores adecuados para la aplicación de pesticidas, considerándose agua suave al estar en el rango entre 0 – 100 ppm.

- El parámetro Conductividad Eléctrica de la calidad de agua estudiada, también reportó valores adecuados por estar debajo del valor de 0.250 dS/m.
- El parámetro Alcalinidad de la calidad de agua estudiada, reportó valores adecuados por debajo de 100 ppm a excepción de la muestra del mes de noviembre del año 2016, cuyo valor de alcalinidad fue de 121.4 ppm.

6. Recomendaciones

- El agua monitoreada de este estudio en finca Concepción Candelaria, antes de ser utilizada en aspersiones de pesticidas o fertilizantes foliares en el cultivo de café, debe corregirse (disminuirse) el pH a través de un corrector específico.
- A esta fuente de agua, cada año hacerle análisis de laboratorio (A-1) para verificar su estado. Este análisis hacerlo al final de la cosecha y posterior al manejo de tejido, por ser el inicio del período de aplicación de pesticidas en el cultivo de café.

7. Anexos

Resultados de laboratorio inicial (Abril 2016) y final (Abril 2017).



5ta. Calle 0-50, Zona 14 Edificio de ANACAFE
Teléfono: 2311-1969 Exts. 1132, 1133 y 1135
E-mail: analab@anacafe.org
www.laboratorioanalab.com

ANALISIS DE AGUA PARA FINES DE FUMIGACIÓN

ORDEN:	23-2121
FINCA:	Concepción Candelaria
CLIENTE:	Roberto Carlos Rodas Investigador Regional I

LOCALIZACIÓN:	La Reforma, SAN MARCOS
IDENTIFICACIÓN:	Reclibidor de Beneficio
No. DE LAB:	10556

PARAMETRO				
pH	dSm			
	Conductividad Eléctrica (C.E.)			
5.5 - 7.0	Exceiente 0.250	<	Buena 0.250 - 0.750	Permisible 0.750 - 2.00
7.49				Inapropiada > 2.00
			0.06	

partes por millón (ppm)		
Dureza (CaCO ₃)		
Suave 0 - 100	Moderada 100 - 150	Dura > 150
17.40		

ND: No detectable

Los resultados de este informe son válidos únicamente para la muestra como fue recibida en el Laboratorio y en su impresión ORIGINAL.

Análisis de elementos: Fósforo, Potasio, Calcio, Magnesio, Sodio, Cobalto, Hierro, Manganeso, Zinc, Boro. Espectrometría de emisión de plasma- ICP por subcontratación

El Laboratorio ANALAB, no se responsabiliza por el uso inadecuado que se le de a este informe.

La reproducción parcial o total de este informe deberá ser autorizada por escrito por ANALAB.

Fecha Ingreso : viernes, 22 de abril de 2016

Fecha Entrega : miércoles, 04 de mayo de 2016

Guatemala viernes 06 de mayo de 2016

Ing. Doris Vega
Coordinador de ANALAB

ANÁLISIS DE AGUA PARA FINES DE RIEGO A-1

ORDEN:	24-796
FINCA:	Concepción Candelaria
CLIENTE:	Monitoreo de Roays región 1

LOCALIZACIÓN:	La Reforma, SAN MARCOS
IDENTIFICACIÓN:	Fuente Agua Beneficio, Octava
No. DE LAB:	1875

pH	Alcalinidad	Dureza (CaCO ₃)			Conductividad Eléctrica (C.E.)			
		Partes por millón (ppm)			dS/m			
5.5 - 7.0	< 100	Suave 0 - 100	Moderada 100 - 150	Dura > 150	Excelente < 0.250	Buena 0.250 - 0.750	Permitible 0.750 - 2.00	Inapropiada > 2.00
7.50	24.38	19.80			0.05			

RELACION DE ADSORCIÓN DE SODIO - RAS					
Riego				Partirte go	
Bajo 0.1 - 0.25	Medio 0.25 - 0.75	Alto 0.75 - 2.25	May Alto > 2.25	Pisones < 2.0	Cultivos en General < 4.0
0.27					

CATIONES				ANIONES				
Partes por millón (ppm)				Partes por millón (ppm)				
Calcio	Magnesio	Potasio	Sodio	Carbonatos	Bicarbonatos	Cloruros	Sulfatos	Nitratos
0 - 120	0 - 25	0 - 70	0 - 60	0 - 5	0 - 40	0 - 70	0 - 500	0 - 20
3.88	1.27	0.51	2.42	ND	29.74	1.90	3.00	7.40

ELEMENTOS					
Partes por millón (ppm)					
Fósforo	Cobre	Hierro	Manganeso	Zinc	Boro
0 - 5	0 - 0.2	0 - 5	0 - 0.2	0 - 0.5	0 - 0.5
0.01	0.01	0.06	0.01	0.01	0.03

ND: No detectable

Los resultados de este informe son válidos únicamente para la muestra como fue recibida en el Laboratorio y en su impresión ORIGINAL.

Análisis de elementos: Fósforo, Potasio, Calcio, Magnesio, Sodio, Cobre, Hierro, Manganeso, Zinc, Boro. Espectrometría de emisión de plasma- ICP

El Laboratorio ANALAB, no se responsabiliza por el uso inadecuado que se le de a este informe.

La reproducción parcial o total de este informe deberá ser autorizada por escrito por ANALAB.

Fecha de ingreso : martes, 13 de diciembre de 2016

Fecha de entrega : martes, 20 de diciembre de 2016

Guatemala jueves 22 de diciembre de 2016


 Ing. Dora Vega
 Coordinadora de ANALAB