



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del título de:

INGENIERIA EN RECURSOS NATURALES Y AMBIENTALES

TEMA:

**“ANÁLISIS DE LA CONCENTRACIÓN DE PLOMO EN EL AGUA DEL POZO
“LA TEBaida”, CANTÓN JUNÍN, MANABI”**

AUTORA:

Intriago Miranda María Nohemí

DIRECTOR DE TESIS

Ing. Anchundia Muentes Xavier Enrique Mg. Sc

MANTA-MANABI-ECUADOR

2016

Certificación

Ing. Anchundia Muentes Xavier Enrique Mg. Sc., certifica haber tutelado la Tesis “Análisis de la concentración de plomo en el agua del pozo “La Tebaida” Cantón Junín, Manabí”, que ha sido desarrollada por Intriago Miranda María Nohemí, egresada de la carrera INGENIERIA EN RECURSOS NATURALES Y AMBIENTE, previo a la obtención del título de Ingeniera en Recursos Naturales y Ambientales, de acuerdo al REGLAMENTO PARA LA ELABORACION DE LA TESIS DE GRADO DEL TERCER NIVEL, de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

Ing. Anchundia Muentes Xavier Enrique Mg. Sc

C.I: 130511824-0

DECLARATORIA

La responsabilidad de los hechos, ideas y doctrinas expuestos en esta tesis, corresponde exclusivamente a tutor y el patrimonio intelectual de la autora, estudiante de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Facultad Ciencias Agropecuarias.

Intriago Miranda María Nohemí

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
TESIS DE GRADO

“Análisis de la concentración de plomo en el agua del pozo “La Tebaida”
Cantón Junín, Manabí”

Tesis presentada al H. Consejo Directivo de la Facultad Ciencias Agropecuarias como requisito para obtener el título de:

INGENIERA EN RECURSOS NATURALES Y AMBIENTALES

Ing. Yessenia García Montes Mg. Sc

DECANA DE LA FACULTAD

Ing. Anchundia Muentes Xavier Enrique Mg. Sc

DIRECTOR DE TESIS

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Blgo. Ricardo Castillo, Mg. Sc. _____

Blgo. David Mero del Valle, Mg. Sc. _____

Blgo. Abraham Velázquez Mg. Sc. _____

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a Dios por darme la vida, inteligencia, persistencia y sobretodo paciencia, a mis padres por todo su apoyo incondicional en esta etapa de formación profesional, a mis hermanos por toda su motivación y ánimos y las personas que de alguna manera me supieron apoyar en toda esta etapa.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por habernos datado del don de la perseverancia para alcanzar la meta. A mis padres pilares fundamentales, que siempre estuvieron a mi lado brindándonos su apoyo incondicional, su cariño, confianza, amor, su dedicación y todo el sacrificio que hicieron para culminar con éxito esta etapa de mi vida.

A mi director de tesis, Ing. Xavier Anchundia Muentes por guiarme en todo este proceso y haber formado un vínculo de amistad.

A Celio mi esposo, por el apoyo incondicional por su amor paciencia y haber guiado este camino de preparación

A la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Facultad de Ciencias Agropecuarias, y en especial a los docentes que me otorgaron las herramientas para mi crecimiento intelectual y personal

INDICE GENERAL

	Páginas.
RESUMEN	XI
INTRODUCCION	1
JUSTIFICACION	3
CAPITULO I	5
1.1 OBJETIVOS	5
1.1.1 Objetivos	5
1.2 HIPOTESIS	5
CAPITULO II	6
REVISION DE LITERATURA	6
2.1 ASPECTOS GENERALES DEL AGUA	6
2.2 EL PLOMO	7
2.3 EL PLOMO COMO CONTAMINANTE EN EL AGUA	8
2.3.1 CUALES SON LOS EFECTOS MEDIAMBIENTALES DEL PLOMO EN AGUA	10
2.4 DETERMINACION DE PLOMO EN AGUAS SUPERFICIALES	12
2.4.1 ELIMINACION DE PLOMO EN AGUAS CONTAMINADAS	14
2.5 CAUSAS COMUNES DE INTOXICACION POR PLOMO	16
2.6 EFECTOS DEL PLOMO EN LA FISILOGIA HUMANA	17
2.7 TENDENCIAS DE LOS NIVELES DE EXPOSICION AL PLOMO	21
2.8 ECOTOXICIDAD	22
2.9 RESPUESTA DE LA OMS	23
2.10 CALIDAD DEL AGUA	23
2.10.1 DETERIORO DE LA CALIDAD DEL AGUA	25
2.10.2 FACTORES DE CONTAMINACION DEL AGUA	25
2.10.3 CONTAMINACIÓN DE LOS ACUÍFEROS	25
2.11 CONSTITUCION DEL ECUADOR Y LEGISLACION AMBIENTAL APLICABLE	27
CAPITULO III	36
MATERIALES Y METODOS	36
3.1 Ubicación y área de estudio	36
3.2. Características agrosocioeconomicas	36
3.4. VARIABLES	37
3.4.1.- Variable independiente	37
3.4.2.- Variable dependiente	37

3.5. PROCEDIMIENTO	37
3.6. ESTANDARES PARA LA COMPARACION DE LOS DATOS OBTENIDOS	38
3.7. DIVULGAR LA INFORMACION A LA COMUNIDAD	38
CAPITULO IV	39
RESULTADOS Y DISCUSION	39
A) Análisis químicos de las aguas	39
B) Difusión de los resultados obtenidos con la comunidad	41
CAPITULO V	42
5.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	42
CAPITULO VI	44
6. BIBLIOGRAFÍA	44

INDICE DE TABLAS

	Páginas.
Tabla Número 1. Límites máximos permisibles para aguas de consumo humano y uso doméstico, que únicamente requieren tratamiento convencional.	34
Tabla Número 2. Valores promedios de los contenidos de Pb(mg/L) en las muestras de aguas obtenidas	39
Tabla Número 3. Datos obtenidos muestras de agua “Laboratorio Bureau Veritas	40
Tabla Número 4. Primer punto M1 en el pozo “La Tebaida del Cantón Junín, Manabí”	49
Tabla Número 5. Primer punto M2 en el pozo “La Tebaida del Cantón Junín, Manabí”	49
Tabla Número 6. Primer punto M3 el pozo “La Tebaida del Cantón Junín, Manabí”	49
Tabla Número 7. Segundo punto en el pozo M1 “La Tebaida del Cantón Junín, Manabí”	49
Tabla Número 8. Segundo punto en el pozo M2 “La Tebaida del Cantón Junín, Manabí”	50
Tabla Número 9. Segundo punto en el pozo M3 “La Tebaida del Cantón Junín, Manabí”	50
Tabla Número 10. Tercer punto en el pozo M1 “La Tebaida del Cantón Junín, Manabí”	50
Cuadro Número 11. Tercer punto en el pozo M2 “La Tebaida del Cantón Junín, Manabí”	50
Cuadro Número 12. Tercer punto en el pozo M3 “La Tebaida del Cantón Junín, Manabí”	51

INDICE DE GRAFICOS

	Páginas.
Grafico Número 1. área de estudio el sitio de Pozo “La Tebaida” (Cantón Junín, Manabí)”	36
Grafico N°2 Representación gráfica de los valores de Pb(mg/L), con las muestras obtenidas en el experimento	40

RESUMEN

Esta investigación, se realizó en el agua del Pozo del sitio “La Tebaida” del Cantón Junín” de Manabí, en donde se procedió a determinar el contenido de Pb (plomo) en agua de tres puntos por cada Muestra. Dentro de los resultados obtenidos en cada una de las muestras, se da a conocer de la siguiente manera, en la muestra uno M 1 en su Punto 1, una cantidad de 0,00597 mg/l; M 2 en su Punto 1, 0,00597 mg/l; M 3 en su Punto 1, 0,00637 mg/l; M 1 en su P2 , 0,00597 mg/l; M 2 en su Punto 2, 0,00597 mg/l; M 3 en su Punto 2, 0,00597 mg/l; M 1 en su Punto 3, 0,00618 mg/l; M 2 en su Punto 3, 0,00618 mg/l; M 3 en su Punto 3, 0,00618 mg/l, la más relevante en cuanto a los valores obtenidos, en una de ella la muestra 1 del punto 3 la de mayor cantidad de plomo en relación acumulado siendo este valor de 0,00637 mg/l de Pb en agua de vertiente del Pozo la Tebaida, aun así cabe mencionar que los valores estuvieron por debajo de los límites permisibles según el TULSMA, a su vez por tal motivo se podría asumir que no existe un riesgo para la salud el agua de consumo en el sitio mencionado dentro de la investigación.

Palabras claves: Pozo Tebaida, Plomo, agua

INTRODUCCION

A través de la historia de la civilización, la preocupación por la disponibilidad de agua en óptimas condiciones para el consumo humano ha jugado un papel muy importante en el asentamiento de la población y en el modo en que esos asentamientos se convirtieron en las ciudades de hoy (*Aguilar, et al 2012*).

La contaminación procede de la mayor parte de actividades ligadas al crecimiento de la población mundial y a su desarrollo tecnológico; la minería y explotación de cultivos uso pesticidas, estos procesos liberan grandes cantidad de metales pesados en el suelo, lo cual no solo afecta a la salud humana sino también a la integridad de los ecosistemas, ocasionando daños a veces irreparables, tales como la pérdida de biodiversidad (*Piacitelli, et al 2013*).

Los metales pesados se encuentran ampliamente distribuidos por todo el planeta, como consecuencia tanto de causas naturales y humanas, así la actividad industrial ha liberado al medio ambiente concentraciones que pueden llegar hasta 100-1000 veces superiores a las encontradas de forma natural en la corteza terrestre. Los metales pueden incorporarse a las aguas a través de los cauces fluviales, o por descargas directas, para una vez allí ser acumulados en los sedimentos o ser captados por los seres vivos (*Juárez et al., 2002*).

En la atmósfera el Plomo (Pb) forma parte del material particulado, normalmente en forma de óxidos o carbonatos, que en función de tamaño o densidad de partícula se depositan por gravedad en poco tiempo o, en el caso de las partículas más finas, pueden permanecer en suspensión y ser transportados por el viento a distancias considerables de su punto de emisión (*Vásquez, et al 2010*).

El Pb se adsorbe fuertemente en suelos y sedimentos, especialmente a las arcillas, limos y óxidos de hierro y manganeso, las actividades humanas liberan mucho más Pb a la atmósfera (449.000 toneladas/año) que las fuentes naturales (19.000 toneladas/año) (*Hernández, et al., 2012*).

El polvo, el agua y los gases contaminados con Pb perjudican el cerebro, los riñones, el hígado y otros órganos. Los ríos contienen una media de 3 a 30 ppb. El fitoplancton contiene aproximadamente 5-10 ppm de Pb (en base seca), los peces de agua dulce aproximadamente 0.5-1000 ppb (*Aguado, et al., 2010*).

La organización mundial de salud estableció en 1995 como límite legal 50 ppb de Pb, este límite ha ido decreciendo hasta 10 Pb hasta el 2010. El agua en áreas no contaminadas, contienen concentraciones bajas de plomo (1 microgramos/litro), en aguas superficiales y alrededor de 8 microgramos/litro en los ríos, y en aguas subterráneas hasta una profundidad de 1000 metros de ha detectado concentraciones de alrededor de 0,03 microgramos/litro (*OMS, 2013*).

Se ha garantizado a la población el acceso seguro y permanente al agua, vivir en un medio ambiental sano y ecológicamente equilibrado, resumido como “Buen Vivir” o “SUMAK KAUSAY”. Para este propósito existen normativas regulatorias en los Documentos: Plan de Desarrollo para el Buen Vivir (Art. 1, 13, 32, 33, 34, 35, 281), Ley Orgánica del Régimen de Soberanía Alimentaria (Art. 1, 5, 7), el Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA), y, (TULSMA) (*Constitución 2008*).

En Manabí gran parte de las comunidades del campo donde no hay agua potable los habitantes se abastecen de pozos, sin que tenga algún tipo de tratamiento de potabilización, el agua consumida puede estar contaminada por algún tipo de elemento que pueda producir alguna enfermedad catastrófica al ser humano. (*El Diario 2010*)

El sitio La Tebaida en Junín, la Población se abastece de agua de un pozo el cual no se sabe si hay algún tipo de sustancia que perjudique la salud humana. Como es una comunidad en la que su mayor fuente de trabajo es la actividad agropecuaria en la que los desechos químicos a las fuentes de aguas. Estas sustancias químicas, generalmente son invisibles y muy difíciles de detectar, por lo que este trabajo de investigación sirve para dar a conocer a la comunidad la calidad del agua que se consume.

JUSTIFICACIÓN

Para la vida diaria los seres humanos necesitan a más de aire puro, el abastecimiento de agua de calidad, libre de microorganismos y que garantice una buena salud. Esto último se logra con la disponibilidad de agua potable.

Sin embargo este último estado del agua no está al alcance de todos los pobladores del mundo y sobre todo en las áreas rurales.

Particularmente en Manabí gran parte de las Poblaciones rurales no cuentan con abastecimiento de agua potable y más bien se nutren de las que provienen de pozos someros o vertientes de ríos que se acumulan en lagos o pequeñas lagunas; de donde se acarrea a las zonas de congregación humana.

El manejo de traslado implica que el agua tenga contaminantes a más del que naturalmente posee por su recorrido natural y contacto con el aire, suelos y otros que encuentra en su camino.

En el recibe bacterias, hongos, actinomicetos, materiales en descomposición, metales pesados, los que algunos pueden ser eliminados por el manejo (hervida) por uso humano: aseo y alimentación previamente. Sin embargo, otros contaminantes como los metales pesados son muy difíciles de eliminar.

El sitio La Tebaida, del Cantón Junín, recibe el abastecimiento de un pozo del que se desconoce si el agua tiene algún tipo de sustancia contaminante que puede perjudicar a la personas. La comunidad tiene como principal actividad el aspecto agropecuario en el que el manejo de pesticidas conlleva a la contaminación de la fuente de agua.

De allí que es necesario conocer que el agua de esa fuente tiene niveles importantes específicamente en Plomo (Pb), pudiendo perjudicar a la salud de los consumidores, los resultados de este trabajo de investigación serán confirmados a través de los resultados

CAPITULO I

1.1 OBJETIVOS

Generar información relacionada con la calidad del agua para consumo humano en el sitio La Tebaida del Cantón Junín.

1.1.1 Objetivos específicos

- Determinar los niveles de plomo, en el agua del pozo la Tebaida del Cantón Junín.
- Divulgar la información encontrada a la comunidad del sitio La Tebaida del Cantón Junín.

1.2 HIPOTESIS

Ho El contenido de Pb está por encima de los límites permisibles en los puntos seleccionados en cada muestra en el pozo La Tebaida del Cantón Junín, Manabí.

CAPITULO II

REVISION DE LA LITERATURA

2.1 ASPECTOS GENERALES DEL AGUA

El agua se encuentra ampliamente repartida en estado sólido, en forma de hielo, o nieve, cubre las regiones más frías de la Tierra. En estado líquido, ríos, lagos y mares, cubre casi tres cuartas partes de la superficie terrestre en una profundidad que, en algunos puntos, alcanza los once kilómetros, y constituye en una masa de alrededor de 1400 millones de km. En estado de vapor se encuentra en la atmosfera en una cantidad variable según el lugar y la climatología, pudiendo llegar 6-7% del volumen de aire. Todos los seres vivos contienen agua en cantidad importante, siendo de un 65% en peso la constituyente del cuerpo humano. El agua tiene formula H₂O (*Arencibia et al., 2011*)

Ecuador tiene fuentes de agua de excelente calidad, pero aun un cuarto de las viviendas se abastece directamente del agua que proviene de las lluvias, ríos o vertientes, tanqueros o pozos profundos (*Aguilar et al., 2012*).

En Manabí posee cinco plantas potabilizadoras que captan agua del rio Portoviejo. Solamente están servidas las zonas urbanas de los cantones Manta, Portoviejo, Montecristi, Jaramijo, Rocafuerte, Santa Ana, Olmedo y Jipijapa. Los demás se abastecen de las vertientes y ríos. La cultura de hervir el agua para beberla es general en la Provincia (*Bermejo et al., 2012*).

2.2 EL PLOMO

El Pb es un metal pesado, azulado, suave y maleable, usado en varios procesos industriales. Existe naturalmente en la corteza terrestre, de donde es extraído y 2 procesado para usos diversos. Cuando el Pb es ingerido, inhalado o absorbido por la piel, resulta ser altamente tóxico para los seres vivos en general y para los humanos en particular (*Romero et al., 2012*).

Se sospecha que es tóxico para los sistemas endócrino, cardiovascular, respiratorio, inmunológico, neurológico, y gastrointestinal además de poder afectar la piel y los riñones. Pb no es biodegradable y persiste en el suelo, en el aire, en el agua y en los hogares. Nunca desaparece sino que se acumula en los sitios en los que se deposita y puede llegar a envenenar a generaciones de niños y adultos a menos que sea retirado (*Aguilar et al., 2000*)

Desde hace décadas se ha detectado que el plomo (Pb), es un elemento tóxico para el ser humano. Este, es un contaminante potencialmente presente en todos los medios ambientales, con múltiples fuentes de origen y vías de propagación, que contribuyen a la exposición individual (*Arroyo et al., 2002*).

El Pb es una sustancia tóxica que se va acumulando en el organismo afectando a diversos sistemas del organismo, con efectos especialmente dañinos en los niños de corta edad. Se estima que en los niños la exposición al plomo causa cada año 600000 nuevos casos de discapacidad intelectual (*OMS, 2013*)

El Pb se distribuye por el organismo hasta alcanzar el cerebro, el hígado, los riñones y los huesos y se deposita en dientes y huesos, donde se va acumulando con el paso del tiempo. Para evaluar el grado de exposición humana, se suele medir la concentración de plomo en sangre. No existe un

nivel de exposición al plomo que pueda considerarse seguro (*Reynoso et al., 2016*)

El Pb es un elemento muy tóxico para el ser humano. Estudios realizados en población infantil han demostrado que los daños pueden ocurrir con la presencia de pequeñas cantidades en sangre debido a ciertas condiciones especiales: menor masa corporal, sistema nervioso en desarrollo, mayor tasa de absorción intestinal de plomo y menor tasa de eliminación, proximidad al suelo y tendencia de llevar objetos y tierra a la boca (*Casanueva et al., 2000*).

El plomo cruza la barrera placentaria y se acumula en los tejidos fetales durante la gestación. La exposición intrauterina temprana condicionaría bajo peso al nacer, retardo del crecimiento intrauterino e interferiría en el desarrollo físico y mental del niño en el primer año de vida. Algunos datos relacionan la exposición prenatal con anomalías congénitas menores (*Azcona et al., 2000*).

2.3. EL PLOMO COMO CONTAMINANTE EN EL AGUA

El agua es un elemento fundamental y determinante en la vida humana. La escasez y el uso abusivo del agua dulce plantean una creciente y seria amenaza para el desarrollo sostenible y la protección del medio ambiente. La salud y los bienestar humanos, la seguridad alimenticia, el crecimiento industrial y el ecosistema del que dependen se hallan en peligro (*Hernández et al., 2006*).

El agua de consumo puede ser una fuente de intoxicación por Pb, cuando se combinan aguas de carácter ácido con un sistema de conducción por tuberías plomadas. Un claro ejemplo de esta vía de contaminación es la

región francesa de Les Vosges, que se considera zona endémica de saturnismo hídrico (*Buitrón, et al., 2006*).

En España se han constatado zonas con alta concentración de plomo en el agua de consumo, cuyos índices alcanzan alrededor de 6.000 ppb". En algunos casos de saturnismo hídrico, se llegaron a detectar hasta 19.000 ppb de plomo en el agua de consumo procedente de la grifería doméstica. Recientes estudios publicados resaltan la importancia del agua como factor epidemiológico determinante para la intoxicación crónica por Pb. En todos los casos son viejas conducciones de Pb las que se han visto implicadas peligro (*Cantú et al., 2002*).

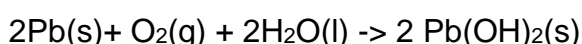
Los cuerpos de agua superficiales constituyen trampas de acumulación para los compuestos de Pb. Los compuestos insolubles se hunden y se absorben en los sedimentos o se adhieren a partículas en suspensión (especialmente a arcilla). Las plantas acuáticas también acumulan plomo (*Acuña et al., 2002*)

El agua subterránea se ve afectada por los compuestos de Pb hidrosolubles, como por ejemplo el cloruro de plomo y el nitrato de Pb. Se recomienda 15 ug Pb /L para aguas subterráneas (*Guzmán et al., 2002*)

En Michigan Estados Unidos en el verano del 2015, confirmaron que a causa del consumo del agua presentaban Pb y cobre en la sangre, el cerebro, los huesos y órganos, por encima de los niveles permitidos. Los metales que contenía el agua les habían causado lesiones en la piel, caída del cabello, hipertensión, convulsiones, pérdida de la visión y de la memoria (*BBC, 2015*)

¿Cómo reacciona el plomo con el agua?

En condiciones normales el Pb no reacciona con el agua. Sin embargo, cuando el plomo se pone en contacto con aire húmedo, la reactividad con el agua aumenta. En la superficie del metal se forma una pequeña capa de óxido de Pb (PbO); en presencia de oxígeno y agua, el plomo metálico se convierte en hidróxido de plomo (Pb(OH)₂):



2.3.1 CUÁLES SON LOS EFECTOS MEDIOAMBIENTALES DEL PLOMO EN EL AGUA

El Pb y los compuestos de plomo son generalmente contaminantes tóxicos. Las sales de plomo II y los compuestos orgánicos del Pb son dañinos desde un punto de vista toxicológico. Las sales de plomo tienen en el agua un peligro de clase 2, y por lo tanto son dañinas. Lo mismo se aplica a otros compuestos como el acetato de Pb, óxido de plomo, nitrato de Pb y carbonato de Pb (EPA, 2016).

El Pb limita la síntesis clorofílica de las plantas. No obstante las plantas pueden absorber del suelo altos niveles de plomo, hasta 500 ppm. Concentraciones más altas perjudican el crecimiento de las plantas. Mediante la absorción por parte de las plantas, el Pb se introduce en la cadena alimenticia. Consecuentemente, la aplicación de pesticidas de Pb está prohibida en la mayor parte de los países. El Pb se acumula en los organismos, en los sedimentos y en el fango. El Pb en el agua residual proviene principalmente de los tejados y de las calles (EPA, 2016)

El Pb existe en forma de 4 isótopos estables, y no en menos de 26 isótopos inestables (EPA, 2016)

Las aguas naturales rara vez lo contienen por encima de 5µg/dL. No obstante, los múltiples usos industriales del plomo constituyen el medio de exposición más frecuente y más directa para el ser humano. Ejemplos de sus aplicaciones industriales son las fundidoras de metales, el vidriado de piezas y la fabricación de baterías, soldaduras, esmaltes, derrames accidentales pueden afectar significativamente la calidad de las aguas superficiales y subterráneas. Son fuentes puntuales móviles, las emisiones de los vehículos de motor de todo tipo que consumen combustibles fósiles y se desplazan a lo largo y ancho de los territorios (*Aguilar et al., 1999*).

Para las fuentes dispersas o no-puntuales, es difícil identificar el punto exacto de entrada al medio ambiente; sea porque se compone de muchas fuentes puntuales pequeñas que generan niveles bajos de contaminación pero cuyo efecto acumulativo es significativo, o porque el contaminante es diseminado de forma homogénea a través de un área extensa. La escorrentía urbana es una fuente potencial de contaminación de aguas superficiales y subterráneas por derivados de petróleo, fertilizantes, pesticidas, aceites grasas y materia orgánica (*Rojas et al., 2009*)

Muchos contaminantes emitidos hacia la atmósfera a través de chimeneas industriales, incineradores, la quema de basura y otras actividades humanas son traídos de vuelta a la tierra por la acción de la lluvia. Estos contaminantes pueden infiltrarse a través del suelo y contaminar las fuentes de agua subterránea cuya zona de recarga se encuentre en el lugar donde ocurre la precipitación (*Flores et al., 2002*)

El Pb y los compuestos de Pb son generalmente contaminantes tóxicos. Las sales de plomo II y los compuestos orgánicos del Pb son dañinos desde un punto de vista toxicológico. Las sales de Pb tienen en el agua un peligro de clase 2, y por lo tanto son dañinas. Lo mismo se aplica a otros compuestos

como el acetato de Pb, óxido de Pb, nitrato de Pb y carbonato de Pb (*Díaz et al., 2010*).

El Pb limita la síntesis clorofílica de las plantas. No obstante las plantas pueden absorber del suelo altos niveles de plomo, hasta 500 ppm. Concentraciones más altas perjudican el crecimiento de las plantas. Mediante la absorción por parte de las plantas, el Pb se introduce en la cadena alimenticia. Consecuentemente, la aplicación de pesticidas de Pb está prohibida en la mayor parte de los países. El Pb se acumula en los organismos, en los sedimentos y en el fango. El Pb en el agua residual proviene principalmente de los tejados y de las calles (*Rojas et al., 2009*).

El Pb existe en forma de 4 isótopos estables, y no en menos de 26 isótopos inestables (*Rojas et al., 2009*).

2.4 DETERMINACION DE PLOMO EN AGUAS SUPERFICIALES

La determinación del elemento Pb es importante en virtud de la influencia que vestigios de este elemento pueden ejercer en la fisiología humana. Las principales fuentes de ingreso del plomo al organismo son el aire inhalado (debido a la emisión producida por algunos motores de combustión interna que utilizan combustibles que contienen componentes orgánicos de plomo como aditivos), los alimentos y el agua de bebida (*Azcona et al., 2009*).

Una intoxicación crónica de Pb y sus derivados produce el saturnismo. La persona tiene aliento fétido, anemia intensa, alteraciones digestivas y la aparición característica del ribete de Burton, de color gris azulado en el borde

de las encías. Son frecuentes las complicaciones cardiovasculares, renales y nerviosas (*Rojas et al., 2008*).

La Organización Mundial de la Salud ha establecido como máxima concentración permisible de Pb en agua potable de 10 $\mu\text{g. L}^{-1}$. En consecuencia resulta interesante su determinación en aguas superficiales y de consumo dado que el plomo llega al ser humano a través de la cadena alimentaria. Sin embargo la cuantificación de Pb en aguas se hace difícil y costosa en función de las bajas concentraciones en que se encuentra, esto nos ha llevado a buscar metodologías analíticas alternativas; una de ellas es la espectrofotometría en fase sólida (SPS) (*González, et al., 2010*).

La técnica espectrofotometría en fase sólida es relativamente nueva y poco desarrollada, tiene escasa difusión frente a otras técnicas analíticas de vanguardia que utilizan sofisticados equipos e instrumental como la espectrometría de emisión atómica asociada al plasma acoplado inductivamente (IPC-AES) o el ICP-MS (*González, et al., 2010*).

La espectrofotometría en fase sólida es una metodología que está siendo aplicada a una gran variedad de analitos inorgánicos y sobre todo orgánicos. Los métodos basados en esta técnica ofrecen una alta sensibilidad y selectividad utilizando una instrumentación barata y no sofisticada, mostrando además una alta aplicabilidad en el análisis de muestras reales (*Azcona et al., 2009*).

El analito al que generalmente se le ha sometido a un proceso de pre tratamiento, es previamente fijado por equilibración en un soporte sólido adecuado (generalmente una resina de intercambio iónico o adsorción), se desarrolla una reacción química y posteriormente se introduce en una cubeta de 1 mm de paso óptico donde se produce la detección directa sobre lo retenido en el soporte sólido (*Azcona et al., 2009*).

Una gran ventaja de la SPS respecto a la espectrofotometría convencional radica en el notable incremento de sensibilidad que ofrece con el aumento del volumen de muestra a analizar (batch), pudiendo cuantificarse niveles de concentración menores a 0,10 ng. mL⁻¹. Se tiene así la posibilidad de determinar la concentración de elementos trazas (vestigios) por espectrofotometría sin que sea obligado el empleo de una pre concentración previa del analito, tal como se requiere en la espectrofotometría convencional (Rojas *et al.*, 2008).

El conocimiento de la cantidad en que se hallen presentes estos elementos traza (vestigios), permitirá decidir sobre los efectos que pudieran ocasionar en los organismos vivos particularmente en el campo de la contaminación por actividades antropogénicas (Rojas *et al.*, 2008).

2.4.1 ELIMINACION DE PLOMO EN AGUAS CONTAMINADAS

La presencia de ciertos metales pesados como mercurio, cadmio y plomo en aguas es un problema medioambiental de relevancia mundial debido a su elevada toxicidad. La adsorción selectiva con materiales silíceos mesoestructurados funcionalizados con grupos orgánicos se ha presentado como una técnica muy eficaz para eliminar de forma selectiva diferentes especies metálicas presentes en las aguas residuales, siendo posible alcanzar niveles de concentración en torno a las unidades de ppb (Garza, *et al.*, 2012).

Estos metales presentan elevada toxicidad tanto para el ser humano como para el medio ambiente, siendo capaces de producir efectos muy graves incluso a muy bajas concentraciones. Por ello, las distintas normativas en los ámbitos nacional e internacional han impuesto límites muy restrictivos en cuanto a las concentraciones permitidas para estos metales pesados en todo tipo de aguas (Chávez, *et al.*, 2103).

A nivel europeo, algunos de estos metales y sus compuestos derivados están incluidos en la lista de sustancias prioritarias en el ámbito de la política de aguas de acuerdo con la Directiva Marco del Agua de la Unión Europea (Directiva 2000/60/CE), a través de la decisión 2455/2001/CE, siendo actualmente los valores establecidos por la Directiva 2008/105/CE como normas de calidad ambiental admisibles inferiores en todos los casos a 10 µg L-1. (*Chávez et al., 2103*).

La presencia de estos metales pesados en el agua puede ser natural o antropogénica. En el primer caso, los metales pesados proceden de la erosión, de la actividad volcánica o de la lixiviación de mineralizaciones, mientras que las fuentes antropogénicas derivan de residuos peligrosos, procedentes de actividades industriales, minería e industria agrícola, y residuos sólidos urbanos (RSU). Su característica fundamental, es que no pueden ser degradados ni destruidos (*Vega et al., 2013*).

Además, algunos de ellos pueden ser asimilados, almacenados y acumulados por los organismos vivos. Por esto, su peligro reside en la capacidad de bioacumulación en los tejidos y en el proceso de biomagnificación que ocurre a medida que ascienden en la cadena trófica (*Vega et al., 2013*).

Dado el extendido empleo de los metales pesados en multitud de procesos y productos por una parte, y su elevada toxicidad por otra, actualmente se trabaja en la búsqueda de nuevas alternativas tecnológicas para tratar las aguas industriales, que permitan alcanzar fácilmente los valores límite que dicta la legislación. La adsorción selectiva con materiales silíceos meso estructurados funcionalizados con grupos orgánicos se ha presentado como una técnica muy eficaz para eliminar de forma selectiva diferentes especies metálicas presentes en las aguas residuales (*Vega, et al., 2103*).

Su eficacia como adsorbente se debe tanto a las excelentes propiedades porosas de la estructura silíceas como a su modificación superficial mediante grupos orgánicos quelantes que interaccionan de forma específica con determinadas especies metálicas. De esta manera es posible diseñar adsorbentes específicos de cada metal simplemente seleccionando de forma adecuada el grupo orgánico que se incorpora en la matriz inorgánica (Soto *et al.*, 2013).

Se ha demostrado que los materiales que contienen azufre orgánico son eficaces adsorbentes de mercurio en multitud de condiciones experimentales llegando a retener hasta 4 mmol de Hg(II) por gramo en el proceso de adsorción, siendo además fácilmente regenerables mediante regeneración química [1,2]. En este caso es posible alcanzar valores de concentración en disolución acuosa inferiores a 1 µg/L. Por otro lado, los materiales que contienen grupos aminados se comportan como buenos adsorbentes de plomo y cadmio ya que presentan capacidades de retención de Pb (II) y Cd(II) superiores a 1,5 y 1,0 mmol/g, respectivamente (Soto *et al.*, 2103).

2.5 CAUSAS COMUNES DE INTOXICACIÓN POR PLOMO

Algunas causas comunes de intoxicación son:

1) ingestión de polvo procedente de pinturas deterioradas hechas a base de plomo y que permanecen en muros, ventanas, puertas muebles, juguetes y otros materiales de viviendas;

2) manipulación de tierra o materia que contiene residuos de emisiones de combustibles con plomo o de aditivos ya utilizados en motores de vehículos, como es el caso de los aceites; a diferencia del suelo rural en el que es de especial cuidado la contaminación microbiológica, el suelo urbano, además de microorganismos, puede convertirse en una fuente importante de contaminación por metales (Alfaro. *et al.*, 2006).

3) aspiración de humos de vehículos o de industrias que utilizan el plomo; (*Alfaro. et al., 2006*)

4) uso de agua de viviendas con tuberías de cobre con soldadura de plomo; (*Alfaro et al., 2006*).

5) esmaltes y barnices con plomo; (*Rojas et al., 2003*)

6) cualquier producto alimenticio enlatado en lámina sellada con plomo o que durante su elaboración haya estado en contacto con tuberías de cobre que contienen plomo en sus soldaduras; (*Castillo et al., 2003*)

7) uso alimentario de cerámica vidriada fabricada con esmalte a base de óxido de plomo, a baja temperatura; ya que existe evidencia que la concentración media de plomo (1265 ppm) en alimentos cocinados en recipientes de barro vidriado fue muy superior a la de aquéllos cocinados en recipientes de acero inoxidable (4 ppm) (*Díaz et al., 1999*);

8) juguetes, objetos y piezas de fantasía que contienen el metal;

y 9) algunos productos utilizados en cosmetología como pueden ser tintes para el cabello, lápices, labiales o crayones (*Muñoz et al., 1993*).

2.6 EFECTOS DEL PLOMO EN LA FISIOLÓGÍA HUMANA

El Pb es un metal pesado que se encuentra distribuido ampliamente en la tierra representando una fuente de exposición para los seres humanos, pues ocasiona daño en diversos aparatos y sistemas, principalmente en el sistema nervioso central. Existen grupos de individuos más susceptibles al daño que produce este metal siendo los niños los que presentan mayor riesgo (*Espina et al., 2004*).

Diversos autores han llevado a cabo estudios en niños de diferentes edades encontrando que el plomo ocasiona irritabilidad, ataxia, convulsiones, deficiencia en el aprendizaje, hiperactividad, en recién nacidos: bajo peso al

nacer, conducta agresiva y en un caso se asoció con anencefalia fetal. Por los antecedentes que existen es importante establecer programas de detección temprana y masiva en niños para establecer medidas de atención oportunas (*Hernández et al., 2004*).

Entre los efectos documentados de intoxicación crónica por plomo están la disminución de la fertilidad en ambos sexos, bajo peso al nacer y déficit de talla, disminución del coeficiente intelectual, disminución de agudeza auditiva, daño renal, hipertensión, anemia, trastornos digestivos, dificultades para la concentración y memoria, dolores musculares y en articulaciones, osteoporosis, alteración de los mecanismos de defensa del organismo y del metabolismo de drogas en el hígado por su acción sobre el citocromo P450, (*González et al., 2003*).

Los niños pueden presentar daño en cerebro y sistema nervioso, problemas de conducta y aprendizaje, crecimiento deficiente, anemia, dolores de cabeza, problemas de audición y convulsiones (*Ahamed et al., 2007*; *Jiménez et al., 1999*). No obstante, los signos y síntomas de la intoxicación por plomo pueden confundirse con los de otros padecimientos por lo que es necesario recurrir al médico y a la valoración de los niveles de plomo en tejidos siendo la concentración sanguínea el método más recurrido (*González et al., 2003*).

La cantidad de Pb que pasa del intestino a la sangre, puede ser del 10% en adultos y del 40-50% en niños; basta 1 mg diario durante 15 días para que aparezcan glóbulos rojos punteados. Se puede acumular en sangre, hígado, pulmones, riñones y médula ósea, con una vida media de 36 días; después migra hacia el sistema óseo o bien es excretado por la orina. Un 95% del plomo de los huesos puede permanecer durante 17-27 años, aunque se puede liberar al torrente sanguíneo, en especial durante el embarazo y la lactancia con alto riesgo para el feto, ya que traspasa fácilmente la placenta (*Lopez et al., 2006*)

Durante la lactancia, es excretado en la leche materna (Rauda-Esquivel et al., 2000). Las mujeres en edad reproductiva pueden convertirse en una fuente de exposición directa a plomo para el feto y el niño lactante (Sanin et al., 1998). El propósito del estudio fue cuantificar los niveles de contaminación por plomo en agua de abastecimiento para uso humano, valorando otras fuentes de contaminación de origen antropogénico; y estimar la prevalencia de niveles de plomo en sangre (NPS) elevados en mujeres embarazadas analizando su asociación con las fuentes de contaminación valoradas (*Vidal et al., 2005*).

Desde hace mucho tiempo se reconoce que el saturnismo es una enfermedad ocupacional que afecta a los trabajadores que se hallan expuestos a altas concentraciones de plomo durante largos períodos; pero recién en los últimos tiempos se ha descrito y discutido el problema de salud en poblaciones sujetas a dosis bajas, que se encuentran alejadas de los sitios en los que se trabaja con dicho meta (*Villalobos et al., 2006*).

No se trata ya de reconocer una enfermedad cuya sintomatología aparente por sí sola facilita el diagnóstico, sino de enfocar otros problemas de salud que, en ocasiones, solo tratan de alteraciones funcionales trascendentes que comúnmente pasan inadvertidas y que se pueden llegar a descubrir mediante pruebas muy precisas. Estos problemas, que afectan no solo a los trabajadores sino a la población en general, preocupan cada vez más a científicos y autoridades de salud pública (*Villalobos et al., 2006*).

El plomo en el cuerpo

Las partículas de Pb al entrar al cuerpo humano viajan hasta alojarse en el cerebro, el hígado, los riñones, los huesos y los dientes, explica la OMS. Entre las principales secuelas está la reducción de la capacidad cognitiva, dislexia, trastorno por déficit de atención y conducta antisocial. En casos más

graves deriva en sordera, retraso mental, que una persona experimente un coma, convulsiones e incluso la muerte (*Ordoñez et al., 2010*).

Con plomo en la sangre

El Pb afecta en especial a los niños debido a que su sistema nervioso en desarrollo es más vulnerable a los efectos de este elemento químico, “incluso a niveles de exposición que no entrañan signos o síntomas evidentes”, explica la OMS (*OMS, 2010*).

Absorción del plomo

La absorción del Pb depende del estado de salud, nutrición y edad de la persona. Los adultos generalmente absorben 20% del plomo que ingieren y casi todo ese Pb es inhalado. La mayor parte del plomo que ingresa al cuerpo es excretado por la orina o a través de la bilis por las heces. La forma más común de plomo, la inorgánica, no es metabolizada en el hígado; mientras tanto, el plomo orgánico ingerido (presente en aditivos de la gasolina) se absorbe casi en su totalidad y es metabolizado en el hígado (*García et al., 2006*).

El Pb en la gasolina puede ingresar a través de la piel. La extracción del plomo del subsuelo (minas) y las emisiones de las fundiciones afectan tanto a niños como a adultos. La ingestión de polvo contaminado o de alimentos, agua o alcohol contaminados es la forma más común de ingreso del plomo al organismo. Los niños absorben una proporción mayor que los adultos. La inhalación es la vía de ingreso más común en personas que utilizan este metal en sus ocupaciones (*Tarancon et al., 2006*).

El Pb que no es excretado permanece en el cuerpo por periodos prolongados y se intercambia entre 3 compartimientos -sangre, huesos y dientes- que contienen casi la totalidad del plomo, y en otros tejidos, como el hígado, riñones, pulmones, cerebro, bazo, músculos y corazón. El Pb almacenado en los huesos y dientes puede volver a entrar a la circulación durante periodos de deficiencia de calcio, como el embarazo, lactancia y osteoporosis (*Segura et al., 2003*).

2.7 TENDENCIAS DE LOS NIVELES DE EXPOSICIÓN AL PLOMO

Los niveles de exposición al plomo han disminuido, de un forma general, en EEUU y en Europa Occidental, siendo ahora, como promedio, de 10 g/m³. Esta situación se debe a las mejoras experimentadas en casi todas las fuentes de emisión, pero ha sido la desaparición o la disminución del uso de la gasolina plomo la causa principal. Otros factores a tener en cuenta son: el tratamiento de las aguas para disminuir la solubilidad del plomo; la supresión de la soldadura con plomo en los envases de alimentos y de las pinturas con base plomo (*Segura et al., 2003*).

Por otra parte, la mejora de los procesos industriales ha contribuido a la disminución de la exposición al plomo. Una pequeña proporción de la población continúa aun sometida a una exposición nada saludables, limitándose esta situación casi exclusivamente a los Países del Este o en vías de desarrollo, encontrándose los individuos más expuestos en las clases menos favorecidas. La exposición ocupacional ha disminuido drásticamente en el Mundo Occidental como consecuencia de mejoras tecnológicas, de organización e higiénicas (*Beltramini et al., 2003*).

2.8 ECOTOXICIDAD

El Pb puede causar efectos adversos en los organismos vivos. Dosis elevadas pueden interferir con determinados procesos bioquímicos necesarios para una vida normal. Muchos de los compuestos orgánicos del Pb presentan una solubilidad muy baja y no resultan fácilmente absorbibles por la mayoría de los organismos vivos. Los compuestos solubles pueden ser fácilmente asimilados y han sido objeto de estudios en profundidad (especialmente en relación con los organismos acuáticos) (*Hernández et al., 2003*).

Sin embargo, algunos organismos (como los moluscos) pueden absorber el plomo existente en los sedimentos, disponiéndose de pocos datos en relación con la toxicidad en este caso. El plomo tetraetilo es mucho más tóxico que los compuesto orgánicos del plomo, pero se descompone muy rápidamente en el medio ambiente. Algunas especies acuáticas son capaces de bioacumular plomo, pero no se tiene constancia de una biomagnificación en niveles superiores de la cadena alimentaria (*Bermejo et al., 2003*).

El plomo en los suelos no consta que ejerza un gran efecto sobre las plantas y los pequeños seres vivos, excepto cuando se trata de concentraciones muy elevadas, variando los efectos con las características de los suelos en cuestión. En general, la bioasimilación y toxicidad del plomo aumentan en los ambientes ácidos o salinos (*Hernández et al., 2003*).

El mayor impacto del plomo sobre la fauna, particularmente la acuática, es consecuencia de la ingestión de munición de plomo o contrapesos de las artes de pesca, lo que puede causar intoxicaciones graves, a veces con resultados fatales. Por esta razón, en muchos países, se tiende a restringir o prohibir, en determinadas circunstancias, ambas aplicaciones del plomo (*Bermejo et al., 2003*).

Las cifras de Pb en encéfalo e hígado pueden ser de 5 a 10 veces mayores que las de la sangre. Es importante tomar en consideración que el Pb llevado a los tejidos blandos suele pasar lentamente a los huesos largos en los que se deposita como fosfato de plomo terciario insoluble junto con el calcio. A ello se deben las bandas transversales de densidad aumentada en los cartílagos de crecimiento que se observan en las radiografías (líneas plúmbicas) de las epífisis de los huesos (*Muñoz et al., 2014*).

El Pb afecta la formación de la deshidratasa del ácido delta-amino levulínico que participa en la síntesis de la hemoglobina. En los casos de intoxicación plúmbica aumenta la concentración de protoporfirina eritrocitaria libre. Las concentraciones de Pb mayores de 10 µg/dL en sangre inhiben la deshidratasa mencionada. Lo anterior equivale clínicamente a anemia y hemoglobinuria (*Muñoz et al., 2014*).

2.9. RESPUESTA DE LA OMS

La OMS ha incluido el plomo dentro de una lista de diez productos químicos causantes de graves problemas de salud pública que exigen la intervención de los Estados Miembros para proteger la salud de los trabajadores, los niños y las mujeres en edad fecunda (*OMS, 2013*).

2.10 CALIDAD DEL AGUA

Calidad del agua es aquella condición que valora la presencia la ausencia de contaminación, la valoración de la calidad del agua, la valoración de la naturaleza física química biológica del agua en relación con su calidad natural y efectos humanos (*Aguilar et al., 1999*).

La contaminación de los recursos hídricos superficiales es un problema cada vez más grave, debido a que estos se usan como destino final de residuos domésticos e industriales, sobre todo en las áreas urbanas e ciudades importantes del continente. Estas descargas son las alteraciones de la calidad de las aguas naturales, que en algunos casos llegan a estar contaminados y que la potabilización resulta muy difícil y costosa (*Piacitelli et al., 1999*).

Debido a la amplia gama de contaminantes, y diferentes niveles de contaminación. Química de las sustancias, elementos, materia orgánica y microorganismos que se incorporan en el cuerpo de agua, es indispensable conocer las características físicas, químicas y biológicas del agua antes de seleccionar como fuente de agua cruda (*APHA, 1995*).

Desde el punto de vista de la salud humana, el agua ayuda a eliminar las sustancias del I procesos bioquímicos que se desarrollan en el organismo humano, a través de los órganos excretores, en especial la orina y el sudor. Sin embargo, por esta misma propiedad, puede transportar una serie de tóxicos al organismo que pueden afectar a diferentes órganos, de manera irreversible (*OMS, 2012*).

Los límites tolerables de las sustancias contenidas en el agua son normadas por la Organización Mundial de la Salud (O.M.S), la Organización Panamericana de la Salud (O.P.S.), y por los gobiernos nacionales con sus leyes ambientales, pudiendo variar dependiendo de las políticas de cada País (*OMS, 2013*).

2.10.1 DETERIORO DE LA CALIDAD DEL AGUA

Se ha convertido en motivo de preocupación a nivel mundial con el crecimiento de la población humana, la expansión de la actividad industrial y agrícola, la amenaza del cambio climático como causa de alteraciones en el ciclo hidrológico (*OMS, 2012*).

2.10.2 FACTORES DE CONTAMINACION DEL AGUA

Son factores de riesgo los agentes infecciosos, los productos químicos tóxicos y la contaminación radiológica. La experiencia pone de manifiesto el valor de los enfoques de gestión preventivos que abarcan desde los recursos hídricos al consumidor (*OMS, 2012*).

1.200 millones de habitantes no tienen acceso a una fuente de agua segura. Las enfermedades por aguas contaminadas matan más de 4 millones de niños a nivel mundial. Uno de los principales problemas en Ecuador son las aguas negras provenientes de drenajes municipales de las ciudades del país, aportan diversos contaminantes como grasas y aceites, detergentes, materia orgánica y varios microorganismos parásitos (*Vásquez, 1999*).

2.10.3 CONTAMINACIÓN DE LOS ACUÍFEROS

Las aguas subterráneas se originan principalmente por exceso de precipitación que se infiltra directa o indirectamente en la superficie del suelo. Como consecuencia, las actividades hermanas en la superficie pueden constituir una amenaza a la calidad del agua subterránea. La contaminación de los acuíferos ocurre cuando la carga de contaminantes sobre el subsuelo generado por descargas o lixiviado de actividades urbanas, industriales,

agrícolas o mineras no es controlada adecuadamente, y en ciertos componentes excede la capacidad de atenuación del suelo y estratos suprayacentes (*Romero et al., 2003*).

Los perfiles naturales del subsuelo atenúan muchos contaminantes en forma activa, e históricamente han sido considerados potencialmente eficaces para la disposición segura de excreta humanas y aguas residuales domésticas. La autoeliminación de contaminantes durante el transporte subterráneo en la zona vadosa (no saturada) es resultado de la degradación bioquímica y de la reacción química, pero los procesos de retardo de contaminantes por fenómenos de adsorción son igualmente importantes, ya, que aumentan el tiempo disponible para los procesos que conduce a su eliminación (*Arsuaga et al., 2008*).

Sin embargo, no todos los perfiles del subsuelo y estratos subyacentes son igualmente eficaces en la atenuación de contaminantes, y los acuíferos son particularmente vulnerables a la contaminación cuando, por ejemplo, se encuentran rocas consolidadas altamente fisuradas. El grado de atenuación también variará ampliamente según el tipo de contaminante y el proceso de contaminación en un ambiente determinado (*Arsuaga et al., 2008*).

La preocupación sobre la contaminación del agua subterránea se refiere principalmente a los acuíferos no confinados o freáticos, especialmente donde su zona no saturada es delgada y el nivel freático es poco profundo, pero un peligro de contaminación significativo puede estar presente también en los acuíferos semiconfinados, si las capas confinantes son relativamente delgadas y permeables (*Arsuaga et al., 2008*).

2.11 CONSTITUCIÓN DEL ECUADOR Y LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE.

1.- PLAN NACIONAL PARA EL BUEN VIVIR

Art. 280. El Plan Nacional de Desarrollo es el instrumento al que se sujetarán las políticas, programas y proyectos públicos; la programación y ejecución de presupuesto del Estado; y la inversión y la asignación de los recursos públicos; y coordinar las competencias exclusivas entre el Estado central y los gobiernos autónomos descentralizados. Su observancia será de carácter obligatorio para el sector público e indicativo para los demás sectores.

La Constitución supera la visión reduccionista del desarrollo como crecimiento económico y coloca en el centro del desarrollo al ser humano y como objetivo final, al alcanzar el **JUMAK KAWSAY** o Buen Vivir.

Art. 275. Hace incapié en el goce de los derechos como condición del Buen Vivir y en ejercicio de las responsabilidades en el marco de la interculturalidad y de la convivencia armónica con la naturaleza. Reconoce los derechos de la naturaleza, pasando como recurso a otra totalmente distinta, en la que ésta es “el espacio donde se reproduce y realiza la vida (De objeto a sujeto).

Art. 276. Para la nueva constitución, el **Sumak Kawsay** implica además mejorar la calidad de vida de la población, desarrollar sus capacidades y potencialidades; contar con un sistema económico que promueva la igualdad a través de la redistribución social y territorial de los beneficios del desarrollo.

GARANTIZA SUSTENTABILIDAD DEL PATRIMONIO NATURAL MEDIANTE USO RACIONAL Y RESPONSABLE DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES Y NO RENOVABLES.

Ecuador es un país multidiverso en paisajes, relieves y recursos naturales. El patrimonio natural ecuatoriano es un recurso estratégico de importancia nacional para el Buen Vivir, que debe ser utilizado de manera racional y responsable garantizando los derechos de la naturaleza como lo establece la Constitución.

BIODIVERSIDAD.

El Ecuador, es uno de los 17 países megadiversos del mundo, es el lugar con mayor concentración de especies albergado entre 5 y 10% de la biodiversidad del planeta. En la actualidad, más de la mitad de la superficie nacional tiene cobertura natural.

La gestión de la biodiversidad requiere del involucramiento activo de las comunidades en la gestión sostenible de las áreas naturales y sus zonas de amortiguamiento. Además es importante fomentar la recuperación de suelo degradado, la reforestación y el manejo sostenible de la tierra. Ello implica también un riguroso control para limitar el crecimiento de la frontera agrícola en base a una identificación de uso del suelo en función de vocaciones y capacidades productivas.

GESTIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS Y RECURSOS HÍDRICOS.

El agua es un derecho fundamental del Ser humano, es deber del Estado garantizar el adecuado uso y distribución, priorizando el consumo humano a otros usos, entre los que se escuchan el riego, la soberanía alimentaria y otras actividades productivas para lo cual es necesario un adecuado control de las contaminaciones de todas fuentes hídricas.

La estrategia territorial busca lograr el manejo integrado y sustentable del agua en cada una de sus cuencas hidrográficas tanto para consumo humano como para riego y generación de energía. Además implementar soluciones para minimizar los impactos de las descargas de desechos líquidos y contaminantes sobre cauces naturales.

1. LA SOBERANÍA ALIMENTARIA

BASE LEGAL

Las acciones de la Conferencia Plurinacional e Intercultural de Soberanía Alimentaria responden a las siguientes disposiciones legales:

1. Constitución de la República del Ecuador.

Art. 12. El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable. El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida

Art. 13. Las personas y colectividades tienen derecho al acceso seguro y permanente de alimentos sanos, suficientes y nutritivos: preferentemente productos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradición culturales.

Art. 15. El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua. Además los artículos 95

2.- Ley Orgánica del Régimen de Soberanía Alimentaria.

Art. 5. El Acceso y uso del agua como factor de productividad se regirá por lo dispuesto en la Ley que trate los recursos hídricos, su uso y aprovechamiento, y en los respectivos reglamentos y normas técnicas.

Art. 7. Protección de la agrobiodiversidad.- El Estado así como las personas y las colectividades protegerán, conservarán los ecosistemas y promoverán la recuperación, uso, conservación y desarrollo de la

agrobiodiversidad y de los saberes ancestrales vinculados a ella. Las leyes que regulen el desarrollo agropecuario y la agrobiodiversidad crearán las medidas legales e institucionales necesarias para asegurar la agrobiodiversidad, mediante la asociatividad de cultivos, la investigación y sostenimiento de especies, la creación de bancos de semillas y plantas y otras medidas similares así como el apoyo mediante incentivos financieros a quienes promuevan y protejan la agro biodiversidad. Además: Art. 32, 33, 34, 35 donde destacan el respeto al Contexto Ambiental

3.- LEY ORGANICA DE RECURSOS HIDRICOS

Art.1. Las disposiciones de la presente Ley regulan el aprovechamiento de las aguas marítimas, superficiales, subterráneas y atmosféricas del territorio nacional, en todos sus estados físicos y formas.

Art. 2. Las aguas de ríos, lagos, lagunas, manantiales que nacen y mueren en una misma heredad, nevados, caídas naturales y otras fuentes, y las subterráneas, afloradas o no, son bienes nacionales de uso público, están fuera del comercio y su dominio es inalienable e imprescriptible; no son susceptibles de posesión, accesión o cualquier otro modo de apropiación.

Art. 12. El Estado garantiza a los particulares el uso de las aguas, con la limitación necesaria para su eficiente aprovechamiento en favor de la producción.

Art. 13. Para el aprovechamiento de los recursos hidrológicos, corresponde al Consejo Nacional de Recursos Hídricos:

- a) Planificar su mejor utilización y desarrollo;
- b) Realizar evaluaciones e inventarios;

- c) Delimitar las zonas de protección;
- d) Declarar estados de emergencia y arbitrar medidas necesarias para proteger las aguas; y,
- e) Propender a la protección y desarrollo de las cuencas hidrográficas.

Art. 16. Son obras de carácter nacional la conservación, preservación e incremento de los recursos hidrológicos.

DE LA CONSERVACION

Art. 20. A fin de lograr las mejores disponibilidades de las aguas, el Consejo Nacional de Recursos Hídricos, prevendrá, en lo posible, la disminución de ellas, protegiendo y desarrollando las cuencas hidrográficas y efectuando los estudios de investigación correspondientes.

Art. 21. El usuario de un derecho de aprovechamiento, utilizará las aguas con la mayor eficiencia y economía, debiendo contribuir a la conservación y mantenimiento de las obras e instalaciones de que dispone para su ejercicio.

DE LA CONTAMINACION

Art. 22. Prohíbese toda contaminación de las aguas que afecte a la salud humana o al desarrollo de la flora o de la fauna.

4.- TULSMA

Art.209 De la calidad del agua.- Son las características físicas, químicas y biológicas que establecen la composición del agua y la hacen apta para satisfacer la salud, el bienestar de la población y el equilibrio ecológico. La evaluación y control de la calidad de agua, se la realizará con procedimientos analíticos, muestreos y monitoreos de descargas, vertidos y cuerpos receptores; dichos lineamientos se encuentran detallados en el Anexo I. En cualquier caso, la Autoridad Ambiental Competente, podrá disponer al Sujeto de Control responsable de las descargas y vertidos, que realice muestreos de sus descargas así como del cuerpo de agua receptor.

Toda actividad antrópica deberá realizar las acciones preventivas necesarias para no alterar y asegurar la calidad y cantidad de agua de las cuencas hídricas, la alteración de la composición físico-química y biológica de fuentes de agua por efecto de descargas y vertidos líquidos o disposición de desechos en general u otras acciones negativas sobre sus componentes

Art. 210 Prohibición.- De conformidad con la normativa legal vigente:

a) Se prohíbe la utilización de agua de cualquier fuente, incluida las subterráneas, con el propósito de diluir los efluentes líquidos no tratados;

b) Se prohíbe la descarga y vertido que sobrepase los límites permisibles o criterios de calidad correspondientes establecidos en este Libro, en las normas técnicas o anexos de aplicación;

c) Se prohíbe la descarga y vertidos de aguas servidas o industriales, en quebradas secas o nacimientos de cuerpos hídricos u ojos de agua; y,

d) Se prohíbe la descarga y vertidos de aguas servidas o industriales, sobre cuerpos hídricos, cuyo caudal mínimo anual no esté en capacidad de

soportar la descarga; es decir que, sobrepase la capacidad de carga del cuerpo hídrico.

La Autoridad Ambiental Nacional, en coordinación con las autoridades del Agua y agencias de regulación competentes, son quienes establecerán los criterios bajo los cuales se definirá la capacidad de carga de los cuerpos hídricos mencionados.

Art. 211 Tratamiento de aguas residuales urbanas y rurales.- La Autoridad Ambiental Competente en coordinación con la Agencia de Regulación y Control del Agua, verificará el cumplimiento de las normas técnicas en las descargas provenientes de los sistemas de tratamiento implementados por los Gobiernos Autónomos Descentralizados.

Las actividades productivas, se sujetarán a lo dispuesto en el presente Libro y a la normativa técnica que para el efecto emita la Autoridad Ambiental Nacional. La gestión y el mantenimiento de sistemas de tratamiento de agua deberán ser monitoreados y evaluados por medio de los mecanismos de control y seguimiento establecidos en este Libro.

2.- CRITERIOS DE CALIDAD PARA AGUAS DE CONSUMO HUMANO Y USO DOMÉSTICO

4.1.1.1 Se entiende por agua para consumo humano y uso doméstico aquella que se emplea en actividades como:

- a) Bebida y preparación de alimentos para consumo,
- b) Satisfacción de necesidades domésticas, individuales o colectivas, tales como higiene personal y limpieza de elementos, materiales o utensilios,

4.1.1.2 Esta Norma se aplica durante la captación de la misma y se refiere a las aguas para consumo humano y uso doméstico, que únicamente requieran de tratamiento convencional, deberán cumplir con los siguientes criterios (ver tabla 1):

TABLA 1. Límites máximos permisibles para aguas de consumo humano y uso doméstico, que únicamente requieren tratamiento convencional.

Parámetros	Expresado Como	Unidad	Límite Máximo Permissible
Bifenilo policlorados/PCBs	Concentración de PCBs totales	µg/l	0,0005
Fluoruro (total)	F	mg/l	1,5
Hierro (total)	Fe	mg/l	1,0
Manganeso (total)	Mn	mg/l	0,1
Materia flotante			Ausencia
Mercurio (total)	Hg	mg/l	0,001
Nitrato	N-Nitrato	mg/l	10,0
Nitrito	N-Nitrito	mg/l	1,0
Olor y sabor			Es permitido olor y sabor removible por tratamiento convencional
Oxígeno disuelto	O.D.	mg/l	No menor al 80% del oxígeno de saturación y no menor a 6mg/l
Plata (total)	Ag	mg/l	0,05
Plomo (total)	Pb	mg/l	0,05
Potencial de hidrógeno	pH		6-9
Selenio (total)	Se	mg/l	0,01
Sodio	Na	mg/l	200
Sólidos disueltos totales		mg/l	1 000
Sulfatos	SO ₄ ^{••}	mg/l	400
Temperatura		°C	Condición Natural + o - 3 grados
Tensoactivos	Sustancias activas al azul de metileno	mg/l	0,5
Turbiedad		UTN	100
Zinc	Zn	mg/l	5,0

4.1.3 Criterios de calidad para aguas subterráneas

A continuación se establecen criterios de calidad a cumplirse, al utilizar las aguas subterráneas.

4.1.3.1 Todos los proyectos que impliquen la implementación de procesos de alto riesgo ambiental, como: petroquímicos, carboquímicos, cloroquímicos, usinas nucleares, y cualquier otra fuente de gran impacto, peligrosidad y riesgo para las aguas subterráneas cuando principalmente involucren almacenamiento superficial o subterráneo, deberá contener un informe detallado de las características hidrogeológicas de la zona donde se implantará el proyecto, que permita evaluar la vulnerabilidad de los acuíferos, así como una descripción detallada de las medidas de protección a ser adoptadas.

CAPITULO III

MATERIALES Y METODOS

3.1 Ubicación y área de estudio

El presente estudio sobre las muestras de agua obtenidas, se efectuó en el sitio La Tebaida perteneciente al cantón Junín, Provincia Manabí (Grafico 1).

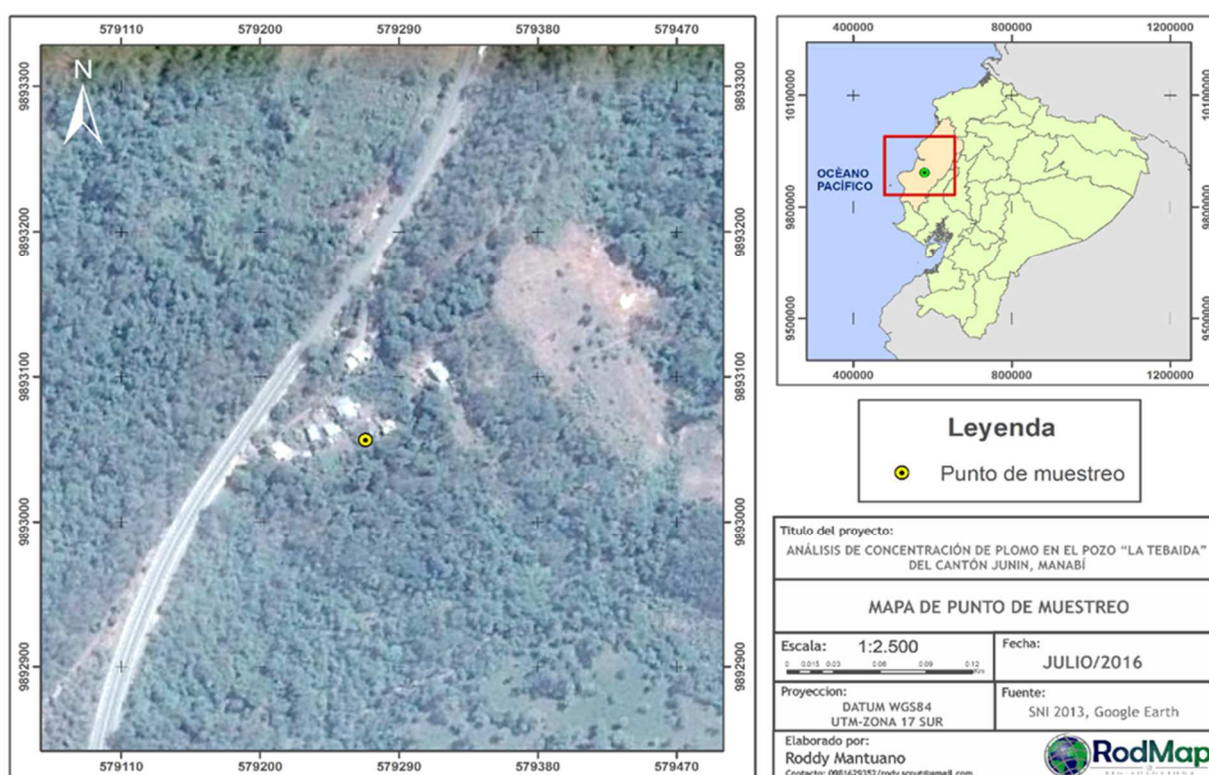


Grafico N° 1 área de estudio el sitio de Pozo “La Tebaida” (Cantón Junín, Manabí)”

3.2. Características agrosocioeconomicas

El Cantón Junín representa el 1.3% del territorio de la provincia de Manabí (aproximadamente 0.2 mil Km²) (INEC, 2010).

Con una población de 18.9 mil hab. (1.4 % del total provincial), dividida en los sectores urbano (28.5%) y rural (71.5%). Con una población de 48.5% (mujer) y 51.5 %.(hombre)(INEC,2010).

La población de Junín se ocupa de la agricultura, ganadería silvicultura (55.1%), al comercio al por mayor y menor (10 %), enseñanza (7.4%), industria manufacturas (6.1%), actividades de los hogares como empleadores (3.9%), construcción (3.8 %), transporte y almacenamiento (3.6%), administración pública y defensa (3.0%), actividades de alojamiento y servicio de comidas (1.6%), actividades de la atención de la salud humana (1.2%), otros (4.3%) (INEC,2010).

La mayoría de los habitantes de los sectores rurales se abastecen de agua que no es potabilizada, principalmente de ríos, riachuelos, esteros y de aguas subterráneas (INEC, 2010).

3.4. VARIABLES

3.4.1.- Variable independiente

Época de muestreo del agua del pozo la tebaida

3.4.2.- Variable dependiente

Concentraciones de plomo en el agua de un Pozo

3.5. PROCEDIMIENTO.

Los análisis de las muestras de agua se realizaron en el Laboratorio de INSPECTORATE DEL ECUADOR - BUREAU VERITAS, ubicado Guayas, Cantón Guayaquil, mediante espectrometría de absorción atómica (ICP).

En los sectores donde se obtuvieron las muestras de agua se ubica en las coordenadas geográficas mediante la utilización del instrumento G.P.S. (Sistema de Posicionamiento Global).

Previamente a la toma de las de agua muestra se esterilizaron nueve frascos de vidrios color ámbar con capacidad de 1000 ml/cada uno, lavando con acetona e introduciendo a un autoclave por 15 minutos a 115°C en los laboratorios de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Eloy Alfaro de Manabí. Según las especificaciones técnicas de INSPECTORATE DEL ECUADOR - BUREAU VERITAS., se tomaron las muestras el 1, 15 y 30 del mes de Octubre de 2016. Obteniendo nueve muestras de 1000 ml/cada uno poniéndolas en refrigeración en un cooler después de ser obtenidas.

3.6. ESTANDARES PARA LA COMPARACION DE LOS DATOS OBTENIDOS

Para determinar las concentraciones de plomo encontrados en los análisis químicos de las muestras de agua, se utilizaran los estándares establecidos a nivel internacional por OMS y, a nivel nacional contenidos en la Legislación Ambiental Ecuatoriana del TULSMA.

3.7. DIVULGAR LA INFORMACIÓN A LA COMUNIDAD

Se realizó una reunión con la dirigencia y moradores de la comunidad La Tebaida donde se informó los resultados obtenidos de los análisis de plomo en el agua

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A) ANALISIS QUIMICO DE LAS AGUAS

Tabla 2. Valores promedios de los contenidos de Pb(mg/L) en las muestras de aguas obtenidas

Tiempos de muestreo	Pb
Al día 1	0.00610
Al día 15	0.00597
Al día 30	0.00618
Promedio	0.00608

Elaboración: María Nohemí Intriago Miranda

Los contenidos de Pb en las muestras de aguas, estuvieron en 0.00610 mg/L para la muestra tomada al inicio del experimento, 0.00597 mg/L para las muestras obtenidas a los 15 días y 0.00618 mg/L para la muestra de agua a los 30 días.

Es importante señalar que los valores de Pb encontrados están muy por debajo del límite permisible para este elemento (0,5 mg/L) según la Organización Mundial de la Salud (OMS 2010) . Esto garantiza que el agua del pozo La Tebaida del cantón Junín, en cuanto al Pb no representa peligro alguno para el uso humano, rechazándose la Hipótesis Nula de que el agua en cuestión tiene contenidos por encima de los límites permisibles.

Al graficar los resultados obtenidos, se confirma de que ninguna de las determinaciones de Pb superaron el nivel crítico establecido por la Organización Mundial de la Salud, aspecto que es evidente en el Gráfico 2.

Grafico N°2 Representación gráfica de los valores de Pb(mg/L), con las muestras obtenidas en el experimento

Muestra de agua pozo "La Tebaida" del Cantón Junin Manabí

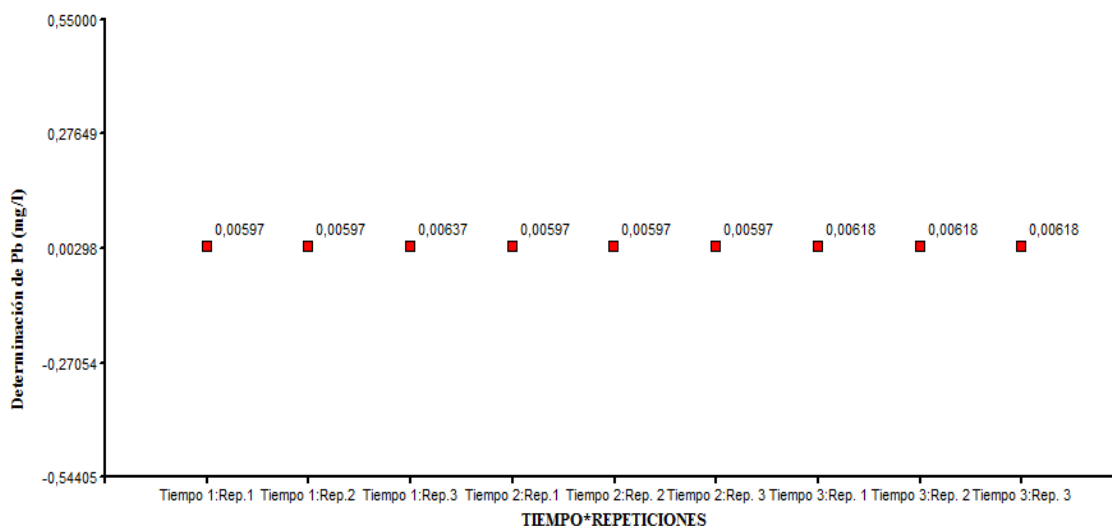


Tabla N°3 Datos obtenidos muestras de agua “Laboratorio Inspectorate del Ecuador”

MUESTRAS	REPETICIONES	Contenidos de Pb (mg/l)	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES TULSMA y OMS
Tiempo 1	Rep.1	0,00597	0,5 mg/l
Tiempo 1	Rep.2	0,00597	
Tiempo 1	Rep.3	0,00637	
Tiempo 2	Rep.1	0,00597	
Tiempo 2	Rep. 2	0,00597	
Tiempo 2	Rep. 3	0,00597	
Tiempo 3	Rep. 1	0,00618	
Tiempo 3	Rep. 2	0,00618	
Tiempo 3	Rep. 3	0,00618	

La tabla reporta los resultados de los análisis de laboratorio de muestra de agua del pozo La Tebaida, los cuales son niveles inferiores a los límites permitidos por la OMS y el TULSMA (0,5 mg/l).

B) DIFUSION DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS CON LA COMUNIDAD

Se realizó una reunión con la dirigencia y moradores del sitio la Tebaida para socializar los resultados obtenidos de los análisis de plomo realizados. Informando que los niveles de plomo están por debajo de los límites permisibles comparados con la Tabla TULSMA (0,5 mg/l) a nivel Nacional y OMS a nivel Internacional.

Fueron convocados la directiva y los miembros de la comunidad La Tebaida y asistieron alrededor de 10 personas a la socialización de los resultados; la socialización se realizó el 10 de Enero en el sitio La Tebaida en los patios de la casa Comunal.

También se les recomendó que a través de Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Junín solicitar que se realice análisis Bacteriológicos, Físico Químicos y de otros metales pesados, y sobre todo se hizo énfasis en cuidar el pozo de agua que se abastece la comunidad la Tebaida.

CAPITULO V

5.1 CONCLUSIONES

Tomando en consideración los resultados obtenidos se concluye:

Los valores promedios de Pb determinados en las muestras de agua, variaron entre 0.00597 y 0.00618 mg/L.

Estadísticamente no hubieron diferencias entre los valores promedios calculados para los tres tiempos de muestreo.

Complementariamente, ninguna de las determinaciones superó los niveles críticos de las normativas TULSMA y de la Organización Mundial de la Salud, considerando que el uso de este tipo de agua no afectara la salud de los seres humanos

Se realizó la socialización con la directiva y la comunidad del sitio La Tebaida, Fueron convocados la directiva y los miembros de la comunidad La Tebaida y asistieron alrededor de 10 personas a la socialización de los resultados;

hubo el compromiso de gestionar con el Gobierno Autónomo Descentralizado de Junín que se realicen otros análisis del agua que abastece a la comunidad.

5.2 RECOMENDACIONES

Monitorear con mayor frecuencia el agua de la que sea abastece la comunidad de la Tebaida para determinar posibles problemas futuros, llegando a niveles de contaminación no solo de Pb, sino de otros metales s pesados.

Realizar estudios complementarios del agua objeto de experimentación, que enfoquen análisis microbiológicos y físicos - químicos que ayuden a caracterizar en más detalle al agua de consumo

Sugerir al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Junín, realizar campañas educativas permanentes a los moradores de todos los sectores del Cantón, referidos al manejo del agua para obtener un producto de calidad en cuanto al consumo

CAPITULO VI

BIBLIOGRAFÍA

Aguilar, G., Piacitelli, M., Juárez, P., Vásquez, J. y Hernández A. 1999. Exposición Ocupacional a plomo inorgánico en una imprenta de la Cd. de México. *Salud Pública de México*; 41:42-54.

Aguado, J., Arsuaga, M. y Arencibia, A. 2008. Micopor. Mesopor. Mater. 109, 513-524

Aguilar, J., Bermejo, P. y Romero Placeres M. 2003. Niveles de plomo en sangre y factores asociados, en niños del municipio de Centro Habana. *Rev Cubana Hig Epidemiol* ; 41(1).

APHA, AWWA, WPCF. 1995. Métodos normalizados para el análisis del agua y aguas residuales. 19a. Edición; E.U.A.

ATSDR.(1992). Evaluación de riesgos en salud por la exposición a residuos Peligrosos. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. (Manual). Atlanta

Arroyo, P., Reynoso, M. y Casanueva, E. 1995. Peso esperado para la talla y edad gestacional. *Tablas de referencia. Gineco obstet Mex.*; 53:227.

Azcona, I., Rothenberg, S., Schnaas, A., Romero M. y Perroni-Hernández E. 2000. Niveles de plomo en sangre en niños de 8 a 10 años y su relación con la alteración en el sistema Vasomotor y del equilibrio. *Salud Pública de México*; 42:279-287

Buitrón, B. (2006). Exposición a plomo en el Ecuador. Ministerio de Salud Pública del Ecuador. Quito

Cantú, P., Reyes, R., Acuña, Z., Guzmán, G. y Flores, G. 2002. Relación de los niveles de plomo en sangre con la ingesta de calcio y hierro en mujeres potencialmente gestantes. *Rev Salud Pub y Nutrición*; 3:147-51.

Carreón, T., López L. y Romieu I. 1995. Manual de procedimiento en la toma de muestras biológicas y ambientales para determinar niveles de plomo. Centro

Panamericano de Ecología Humana y Salud división de salud ambiental. OPS, OMS. Metepec, Estado de México, México.

Constitucional, T. (2008). Constitución de la República del Ecuador. Quito Ecuador: Registro Oficial, 449, 20-10

Díaz B. F. et al.1999. Evaluación del riesgo por la exposición a Plomo Caso 3. Curso de Autoevaluación de riesgo. CEPIS OPS-OMS.

Da Ros, D. 1994. La contaminación de aguas en Ecuador; una aproximación económica. IIE-PUCE y Centro Internacional para el Desarrollo Económico (CINCE).

ECUADOR, Constitución Política, 2008. Aprobada en Montecristi, Manabí, Octubre.

ECUADOR, TULMAS. s.f. Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria.

Environmental Protection Agency (EPA). Lead and Cooper rule: A quick reference guide [serial: EPA 816-F-04-009] 2004 marzo [Accesado: 2007 enero 20]. Disponible en: <http://www.epa.gov/safewater/lcrmr/index.html>

Garza, A., Chávez, H., Vega, R. y Soto, E. 2005. Mecanismos celulares y moleculares de la neurotoxicidad por plomo. Salud Mental; 28(2):48-58AO/OMS. 2012. Límites permisibles de Plomo en agua de consumo.

García, N., Edelmira, Y., Carrizales, Leticia., Juárez, S., García, E., Hernández, E. y Vásquez, O. 2011. Plomo y arsénico en la subcuenca del Alto Atoyac en Tlaxca. Revista Chipingo, 7-17

González, j., Alfaro, G., Arriagada, Paz., Castillo, C., Muñoz, V., Espina, J. y Aranda, W. 2006. Exposición Ocupacional al plomo y cadmio en personal de salud; Volumen 10 (3). Revista Chilena de Salud Pública, 139-145

Hernández, M., Olaiz, F.1996. Factores de exposición al plomo en Santa María Atzompa, Oaxaca. Boletín Salud Ambiental; 1:20-23

López, C. 2001. Anemia secundaria a intoxicación por plomo. Rev Clin Esp; 201:390-393.

Mariné, A., Codony, R., Godia, O., Montoro, B. y Vidal, C. 1986. Plomo. Interacciones contaminantes-medicamentos. En: Manual de Interacciones Alimentos-Medicamentos. Colegio de Farmacéuticos de la Provincia de Barcelona, pp 227-229

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA: INEN 2 169: 98. Calidad del Agua. Muestreo. Manejo y conservación de muestras.

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA: INEN 2 176: 98. Calidad del Agua. Muestreo. Técnicas de muestreo.

POYECTO PUCE-UCO. PATRA (2000): "Reglamento de Calidad Ambiental en lo Relativo al Recurso Agua". Ministerio del Ambiente

Salud ambiental. Criterios para la determinación de los niveles de concentración de plomo en la sangre. Acciones para proteger la salud de la población no expuesta ocupacionalmente. Métodos de prueba" Norma Oficial Mexicana NOM-EM-004-SSA1-1999. Diario Oficial de la Federación, Viernes 25 de junio de 1999, Primera sección, pp. 71-82.

Segura, S., Beltramini, T., Takayanagui, A., Hering, S. y Cupo, P. 2003. Metales pesados en agua de bebederos de presión. Arch Latinoam Nutr;53(1):59-64.

Villalobos, J., Valdez, F., García, V. 2006. Predicción del riesgo a la salud infantil en una zona contaminada por plomo. Revista Mexicana de Ingeniería Biomédica 27(1): 8–15.

Tarancón, M. 2006. El control del riesgo químico desde una perspectiva sanitaria. Servicio de Salud Ambiental. Andalucía. <http://www.juntadeandalucia.es/2520II-2006>.

CAPITULO VII

ANEXOS:

Sitio La Tebaida del Cerro de Junín

Anexo N° 1. Sitio La Tebaida del Cantón Junín



Fuente: La Tebaida Cantón Junín 2016

Anexo N° 2. Centro de almacenaje de agua La Tebaida del Cantón Junín



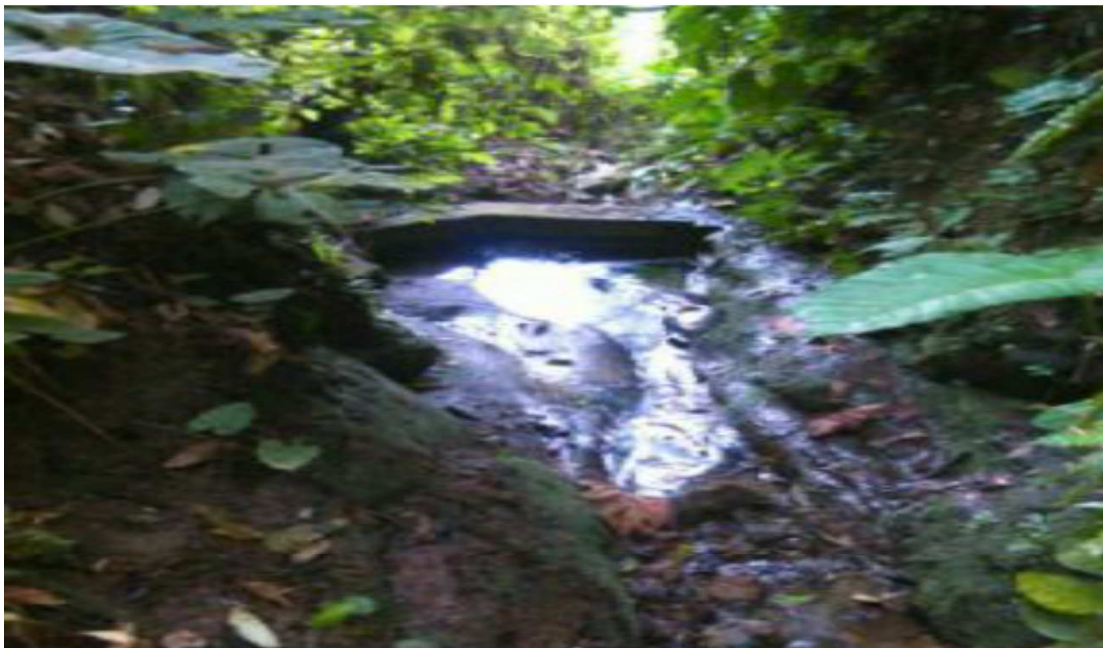
Fuente: La Tebaida Cantón Junín 2016

Anexo N° 3. Conducto de vertiente de almacenaje de agua La Tebaida del Cantón Junín



Fuente: La Tebaida Cantón Junín 2016

Anexo N° 4. Vertiente de agua La Tebaida del Cantón Junín



Fuente: La Tebaida Cantón Junín 2016

Anexo N° 5. Socialización de los resultados de las muestras de agua con la Dirigencia Comunal.



Fuente: Comunidad la Tebaida Cantón Junín 2016



Fuente: Comunidad la Tebaida Cantón Junín 2016



Fuente: Comunidad la Tebaida Cantón Junín 2016



Fuente: Comunidad la Tebaida Cantón Junín 2016

Tabla N° 4. Primer punto en el pozo M1 “La Tebaida del Cantón Junín, Manabí”

DATOS DE LAS MUESTRA (PUNTO 1)								
Tipo: Agua Natural	Cantidad: una	Envase: cerrado, lleno					Límite Máximo permisible	
Identificación de la muestra M1 02: Agua Natural de Riachuelo de Rio								
Parámetros	Métodos	A2LA	SAE	Unidad	Cuantificación	LOQ	LOD (±) U % Resultados	OMS
Plomo (Pb)	EPA 3015	-		mg/l	<LOQ	0,00597	95,5	0,5 mg/l

Elaboración: María Nohemí Intriago Miranda 2016

Fuente: Laboratorio Bureau Veritas

Tabla N° 5. Primer punto en el pozo M2 “La Tebaida del Cantón Junín, Manabí”

DATOS DE LAS MUESTRA (PUNTO 1)								
Tipo: Agua Natural	Cantidad: una	Envase: cerrado, lleno					Límite Máximo permisible	
Identificación de la muestra M2 02: Agua Natural de Riachuelo de Rio								
Parámetros	Métodos	A2LA	SAE	Unidad	Cuantificación	LOQ	LOD (±) U % Resultados	OMS
Plomo (Pb)	EPA 3015	-		mg/l	<LOQ	0,00597	95,5	0,5 mg/l

Elaboración: María Nohemí Intriago Miranda 2016

Fuente: Laboratorio Bureau Veritas

Tabla N° 6. Primer punto en el pozo M3 “La Tebaida del Cantón Junín, Manabí”

DATOS DE LAS MUESTRA (PUNTO 1)								
Tipo: Agua Natural	Cantidad: una	Envase: cerrado, lleno					Límite Máximo permisible	
Identificación de la muestra M3 02: Agua Natural de Riachuelo de Rio								
Parámetros	Métodos	A2LA	SAE	Unidad	Cuantificación	LOQ	LOD (±) U % Resultados	OMS
Plomo (Pb)	EPA 3015	-		mg/l	<LOQ	0,00637	101,85	0,5 mg/l

Elaboración: María Nohemí Intriago Miranda 2016

Fuente: Laboratorio Bureau Veritas

Tabla N° 7. Segundo punto en el pozo M1 “La Tebaida del Cantón Junín, Manabí”

DATOS DE LAS MUESTRA (PUNTO 2)								
Tipo: Agua Natural	Cantidad: una	Envase: cerrado, lleno					Límite Máximo permisible	
Identificación de la muestra M1 16: Agua Natural de Riachuelo de Rio								
Parámetros	Métodos	A2LA	SAE	Unidad	Cuantificación	LOQ	LOD (±) U % Resultados	OMS
Plomo (Pb)	EPA 3015	-		mg/l	<LOQ	0,00597	95,05	0,5 mg/l

Elaboración: María Nohemí Intriago Miranda 2016

Fuente: Laboratorio Bureau Veritas

Tabla N° 8. Segundo punto en el pozo M2 “La Tebaida del Cantón Junín, Manabí”

DATOS DE LAS MUESTRA (PUNTO 2)								
Tipo: Agua Natural	Cantidad: una	Envase: cerrado, lleno					Límite Máximo permisible	
Identificación de la muestra M2 16: Agua Natural de Riachuelo de Rio								
Parámetros	Métodos	A2LA	SAE	Unidad	Cuantificación	LOQ	LOD (±) U % Resultados	OMS
Plomo (Pb)	EPA 3015	-		mg/l	<LOQ	0,00597	95,05	0,5 mg/l

Elaboración: María Nohemí Intriago Miranda 2016

Fuente: Laboratorio Bureau Veritas

Tabla N° 9. Segundo punto en el pozo M3 “La Tebaida del Cantón Junín, Manabí”

DATOS DE LAS MUESTRA (PUNTO 2)								
Tipo: Agua Natural	Cantidad: una	Envase: cerrado, lleno					Límite Máximo permisible	
Identificación de la muestra M3 16: Agua Natural de Riachuelo de Rio								
Parámetros	Métodos	A2LA	SAE	Unidad	Cuantificación	LOQ	LOD (±) U % Resultados	OMS
Plomo (Pb)	EPA 3015	-		mg/l	<LOQ	0,00597	95,05	0,5 mg/l

Elaboración: María Nohemí Intriago Miranda 2016

Fuente: Laboratorio Bureau Veritas

Tabla N° 10. Tercer punto en el pozo M1 “La Tebaida del Cantón Junín, Manabí”

DATOS DE LAS MUESTRA (PUNTO 3)								
Tipo: Agua Natural	Cantidad: una	Envase: cerrado, lleno					Límite Máximo permisible	
Identificación de la muestra M1 30: Agua Natural de Riachuelo de Rio								
Parámetros	Métodos	A2LA	SAE	Unidad	Cuantificación	LOQ	LOD (±) U % Resultados	OMS
Plomo (Pb)	EPA 3015	-		mg/l	<LOQ	0,00618	98,9	0,5 mg/l

Elaboración: María Nohemí Intriago Miranda 2016

Fuente: Laboratorio Bureau Veritas

Tabla N° 11. Tercer punto en el pozo M2 “La Tebaida del Cantón Junín, Manabí”

DATOS DE LAS MUESTRA (PUNTO 3)								
Tipo: Agua Natural	Cantidad: una	Envase: cerrado, lleno					Límite Máximo permisible	
Identificación de la muestra M2 30: Agua Natural de Riachuelo de Rio								
Parámetros	Métodos	A2LA	SAE	Unidad	Cuantificación	LOQ	LOD (±) U % Resultados	OMS
Plomo (Pb)	EPA 3015	-		mg/l	<LOQ	0,00618	98,9	0,5 mg/l

Elaboración: María Nohemí Intriago Miranda 2016

Fuente: Laboratorio Bureau Veritas

Tabla N° 12. Tercer punto en el pozo M3 “La Tebaida del Cantón Junín, Manabí”

DATOS DE LAS MUESTRA (PUNTO 3)								
Tipo: Agua Natural Cantidad: una Envase: cerrado, lleno Identificación de la muestra: M3 30: Agua Natural de Riachuelo de Rio							Límite Máximo permisible OMS	
Parámetros	Métodos	A2LA	SAE	Unidad	Cuantificación	LOQ		LOD (±) U % Resultados
Plomo (Pb)	EPA 3015	-		mg/l	<LOQ	0,00618	98,9	0,5 mg/l

Elaboración: María Nohemí Intriago Miranda 2016

Fuente: Laboratorio Bureau Veritas

Notas:

LOQ: Límite de cuantificación, LOD: Límite de detección, ND: No detectable al límite de detección

(±)U Incertidumbre) U EXPANDIDA, basada en un nivel de confianza de K = 2 (95%)

(%) El porcentaje de recuperación declarado, constituye un dato referencial de la muestra control corrida por el Batch de análisis, no corrige el valor obtenido.

CC alfa: Límite de Decisión, MRL CE: Límite Máximo Residual, MRPL: Límite mínimo de funcionamiento exigido

<3 Significa ausencia de tubos positivos, <10 Significa ausencia en una dilución de 1/10.

<1 Significa ausencia en una siembra directa, <1.1 significa ausencia de tubos positivos

<1.8 significa ausencia de tubos positivos

(*) Parámetro fuera del alcance de Acreditación

(*) Parámetros Subcontratados



Acreditación N° OAE L E C 91 408
LABORATORIO DE ENSAYOS

Informe de Ensayo		
Guayaquil DL N° 51998/3		
Datos del Cliente		
Cliente: BRAVO MOREIRA CELIO DANILO		
Dirección: Marítima/Manabí Barrio Santa Martha Av 35 entre Calles 14 y 15		
Solicitado por: Ing. Celio Bravo Moreira		
Muestreo realizado por: El Cliente		Tipo de muestreo: IVA
Fecha de muestreo: NA	Hora de muestreo: NA	Lugar de muestreo:
Fecha de recepción: 16/09/2016	Fecha de análisis: 16/09/2016	Reporte final: 24/09/2016
<p>NOTA: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en el laboratorio, la identificación de las muestras es la responsabilidad del cliente. Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio. Preguntas o comentarios comuníquenos al: 043-399192. Ext. 107-110 o 120</p>		

Datos de la Muestra									
Tipo: Agua Natural	Cantidad: una	Envase: cerrado, limpio,							
Identificación de la muestra: M1.- Agua Natural de un Bacheo Acuífero									
Resultados									
Parámetros	Métodos	AZLA	SAE	Unidad	Resultados	LOD	LOQ	RP	% R.
Plomo	EPA 3015		✓	mg/l	<LOD	0.00625	-		95.5

Notas:
 LOD: Límite de cuantificación, LOQ: Límite de detección, ND: No detectable al límite de detección
 (x/2) Incentivumbne) U EXPANDIDA, basada en un nivel de confianza de K = 2 (95%)
 (%) El porcentaje de recuperación declarado, constituye un dato referencial de la muestra control corrida por el Batch de análisis, no conte el valor obtenido.
 CC alto: Límite de Decisión, MRI, CC: Límite Máximo Residual, MRPL: Límite mínimo de funcionamiento exigido
 <3 Significa ausencia de tubos positivos, <10 Significa ausencia en una dilución de 1/10
 <1 Significa ausencia en una muestra directa, <1.1 significa ausencia de tubos positivos
 <1.8 significa ausencia de tubos positivos
 (*) Parámetro fuera del alcance de Acreditación
 (†) Parámetros Subcontratados

Digitally signed by MARTHA VANESSA NAVARRETE LOYOLA
 Date: 2016.09.26 08:51:28 COT



Acreditación N° OAE L.E.C 01-096
LABORATORIO DE ENSAYOS

Informe de Ensayo										
Guayaquil CE N° 51908-1/3										
Datos del Cliente										
Cliente:		BRAVO MOREIRA CELIO DANILLO								
Dirección:		Martha/Manabi Barrio Santa Martha Av 35 entre Calles 14 y 15								
Solicitado por:		Ing. Celio Bravo Moreira								
Muestreo realizado por:		El Cliente				Tipo de muestreo: NA				
Fecha de muestreo:	NA	Hora de muestreo:	NA			Lugar de muestreo:				
Fecha de recepción:	16/09/2016	Fecha de análisis:	16/09/2016			Reporte final: 24/09/2016				
<p>NOTA: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en el laboratorio, la identificación de las muestras es la responsabilidad del cliente. Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio. Preguntas o comentarios comuníquese al 040-398192. Ext. 107-110 o 110</p>										
Datos de la Muestra										
Tipo:		Agua Natural		Cantidad:		una		Envase:		cerado, ltero,
Identificación de la muestra:		M2 - Agua Natural de un Riachuelo Acuifero								
Resultados										
Parámetros	Métodos	ASLA	SAE	Unidad	Resultados	LOQ	LDD	(-)	% R.	
Pfumo	EPA 2015		✓	mg/l	<LOQ	0.00625	-		95.5	
<p>Notas: LOQ: Límite de cuantificación, LDD: Límite de detección, ND: No detectable al límite de detección (+) Incentímetro) U EXPANDED, basada en un nivel de confianza de K = 2 (95%) (%) El porcentaje de recuperación declarada, corresponde un dato referencial de la muestra control control por el batch de análisis, no corrige el valor obtenido CC: Límite de Decisión, MRL: Límite Máximo Residual, MRR: Límite mínimo de funcionamiento exigido <3 Significa ausencia de tubos positivos, <10 Significa ausencia en una dilución de 1/10 <1 Significa ausencia en una muestra directa, <1.1 Significa ausencia de tubos positivos <1.2 Significa ausencia de tubos positivos () Parámetro fuera del alcance de Acreditación () Parámetros Subcontratados</p>										

Digitally signed by MARTHA VANESSA NAVARRETE LOYOLA
Date: 2016.09.26 08:51:43 COT

Dra. Martha Navarrete
Gerente de Laboratorio



Acreditación N° DAE LE 0 67-08
LABORATORIO DE EMBAYOS

Informe de ensayo											
Guayaquil CE N°-B1749-2/3											
datos del cliente											
cliente:		BRAVO MOREIRA CELIO DANLO									
dirección:		MarthaMarabi Barrio Santa Martha Av 35 entre Calles 14 y 15									
solicitado por:		Ing. Celio Bravo Moreira			fecha:		01/09/2016		hora:		11:00
muestreo realizado por:		Inspectorate del Ecuador S.A.			lugar:		Cerro en Junin - Marabi				
fecha de recepción:		03/09/2016		fecha de análisis:		03/09/2016		reporte final:			13/09/2016
<p>NOTA: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en el laboratorio, la identificación de las muestras es la responsabilidad del cliente. Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio. Preguntas o comentarios comuníquese al 040-399192. Ext. 107-110 o 120</p>											
datos de la muestra											
tipo:		Agua Reservorio		cantidad:		una		envase:			cerrado, lleno,
identificación de la muestra:		M.D.- Agua reservorio Natural de un Riachuelo Acuifero									
Resultados											
Parámetro	Método	AZLA	SAB	Unidad	Resultados	LOQ	LOD	(-)/+	% R	LMP	
Pbmo	EPA 2015		✓	mg/l	<LOQ	0.00625	-	-	101.85		
<p>NOTA: LOQ: Límite de cuantificación, LOD: Límite de detección, ND: No detectable al límite de detección (+) (+) Incógnita(s) U EXPANDED, basado en un nivel de confianza de K = 2 (95%) (%) El porcentaje de recuperación declarado, constituye un dato referencial de la muestra control contra por el fecha de análisis, no corrige el valor obtenido. CC año: Límite de Decisión, MRL CC: Límite Máximo Residual, MRL: Límite mínimo de funcionamiento exigido +3 Significa ausencia de tubos positivos, +10 Significa ausencia en una situación de 1/10 +1 Significa ausencia en una muestra directa, +1.1 significa ausencia de tubos positivos +1.8 significa ausencia de tubos positivos (*) Parámetro fuera del alcance de Acreditación (†) Exámenes Subcontratados</p>											
<p>Los resultados son comparados con la NORMA INDI 1106 Quinta revisión 2014-01 AGUA POTABLE. REQUISITOS TABLA 1. Características físicas, sustancias inorgánicas y radiactivas LMP= Límite máximo permitido</p>											

Digitally signed by MARTHA VANESSA NAVARRETE LOYOLA
Date: 2016.09.12 12:50:51 COT

Dra. Martha Navarrete



Acreditación N° 04213-C-11800
LABORATORIO DE CHIAVO

Informe de Ensayo									
Código del Cliente									
Datos del Cliente									
Cliente:		BRAVO MOREIRA CELSO DAHILDO							
Dirección:		Martha Menéndez Barrio Santa Marta Av. 35 entre Calles 14 y 15							
Solicitado por:		Ing. Celso Bravo Moreira							
Muestras realizadas por:					Tipo de muestra:				
El Cliente					N/A				
Fecha de muestreo:	N/A	Hora de muestreo:	N/A	Lugar de muestreo:					
Fecha de recepción:	16092016	Fecha de análisis:	16092016	Reporte final: 24092016					
<p>NOTA: Los resultados reportados corresponden únicamente a las muestras recibidas en el laboratorio, la identificación de las muestras es la responsabilidad del cliente. Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio. Preguntas o comentarios comuníquenos al 042-209110. Ext. 302-1000-100</p>									
Datos de la Muestra									
Tipo:		Cantidad:			Envase:				
Agua Natural		una			cerrado, limpi.				
Identificación de la muestra:		M1- Agua Natural de un Riachuelo Acuifero							
Resultados									
Parámetro	Método	ASLA	SAC	Unidad	Resultado	LOQ	LOD	FFD	%R
Ploso	EPH.26-15		✓	mg/l	<LOQ	0.00025	-		100.0
<p>NOTA: LOQ: Límite de cuantificación, LOD: Límite de detección, MDL: No detectado al límite de detección (a 95% incertidumbre) o EXPONDED, basado en un nivel de confianza de 9 + 2 (95%) (%): El porcentaje de recuperación obtenido, representa un dato referencial de la muestra control escrita por el laboratorio, no constituye el valor obtenido. CC: 200 µg/l Límite de Contaminación, MRL: CE: Límite Máximo Residual, MRLP: Límite máximo de funcionamiento exigido <0: Significa ausencia de sales pesadas, <10: Significa ausencia en una muestra de TDS <1: Significa ausencia en una muestra de cloro, <1.1: Significa ausencia de sales pesadas <1.2: Significa ausencia de sales pesadas <input type="checkbox"/> Procedimiento Interno de Acreditación <input type="checkbox"/> Procedimiento Subordinado</p>									

Digitally signed by MARTHA VANESSA NAVARRETE LOYOLA
Date: 2016.09.26 09:51:28 COT

Dra. Martha Navarrete
Gerente de Laboratorio



Acreditación N° 046 LE C 97 086
LABORATORIO DE ODA FCS

Informe de Ensayo									
Guayaquil OL N° 81998-1/3									
Datos del Cliente									
Cliente:		BRAVO MOREIRA CELIO DANILLO							
Dirección:		María Varabi Barrio Santa Martha Av 35 entre Calles 14 y 15							
Solicitado por:		Ing. Celio Bravo Moreira							
Muestreo realizado por:					Tipo de muestreo:				
El Cliente					NA				
Fecha de muestreo:		Hora de muestreo:		Lugar de muestreo:					
NA		NA		NA					
Fecha de recepción:		Fecha de análisis:		Reporte final:					
16/09/2016		16/09/2016		24/09/2016					
<p>NOTA: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en el laboratorio, la identificación de las muestras es la responsabilidad del cliente. Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio. Preguntas o comentarios comuníquese al: 041-061910. Ext. 187-110 o 128</p>									
Datos de la Muestra									
Tipo:		Cantidad:		Envase:					
Agua Natural		una		cortado, limo,					
Identificación de la muestra:		M2 - Agua Natural de un Riachuelo Acuifero							
Resultados									
Parámetro	Método	ASLA	SAE	Unidad	Resultado	LOD	LOD	U3	%R
Plomo	EPA 3015		✓	mg/l	<LOD	0,00625	-		95.5
<p>Notas: LOD: Límite de cuantificación, LOQ: Límite de detección, NI: No detectado al límite de detección (x)U (incertidumbre) U EXPANDED, basada en un nivel de confianza de K = 2 (95%) (N) El porcentaje de recuperación declarada, constituye un dato referencial de la muestra control contra por el lote de análisis, no cambia el valor obtenido. CC: año; Límite de Decisión, MR: CIE: Límite Máximo Permitido, MRPL: Límite máximo de funcionamiento exigido. +3 Significa ausencia de tubos positivos, +1.8 Significa ausencia en una dilución de 1/10. -1 Significa ausencia en una muestra directa, -1.1 Significa ausencia de tubos positivos. -1.8 Significa ausencia de tubos positivos. (*) Parámetro fuera del alcance de Acreditación (†) Parámetro Subcontratado</p>									

Digitally signed by MARTHA VANESSA NAVARRETE LOYOLA
Date: 2016.09.26 08:51:43 COT

Dra. Martha Navarrete
Gerente de Laboratorio



Informe de Ensayo			
Guayaquil DL N°:61998-203			
Datos del Cliente			
Cliente: BRAVO MÓREIRA CÉLIO DANILO			
Dirección: MaríaMarceli Barrio Santa Martha Av 35 entre Calles 14 y 15			
Solicitado por: Ing. Celso Bravo Moreira			
Muestreo realizado por: El Cliente		Tipo de muestreo: N/A	
Fecha de muestreo: N/A	Hora de muestreo: N/A	Lugar de muestreo:	
Fecha de recepción: 16/09/2016	Fecha de análisis: 16/09/2016	Reporte final: 24/09/2016	
<p>NOTA: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en el laboratorio, la identificación de las muestras es la responsabilidad del cliente. Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio. Preguntas o comentarios comuníquese al: 042-399192, Ext. 103-110 o 100</p>			

Datos de la Muestra									
Tipo: Agua Natural	Cantidad: una	Envase: cerrado, lleno,							
Identificación de la muestra: MS - Agua Natural de un Píscuabo Acuífero									
Resultados									
Parámetro	Normas	ATA	SAE	Unidad	Resultado	LOQ	LOD	IP	NR
Plomo	EPA 3015		✓	mg/l	<LOQ	0.00625	-		05.5

Notas:
 LOQ: Límite de cuantificación, LOD: Límite de detección, ND: No detectable al límite de detección (a/u Incógnita) U EXPANDED, basada en un nivel de confianza de $k = 2$ (95%)
 (%) El porcentaje de recuperación declarado, constituye un dato referencial de la muestra control contra por el Batch de análisis, no corrige el valor obtenido.
 CC: alto Límite de Decisión, MRL: Límite Máximo Residual, MRL: Límite mínimo de funcionamiento exigido
 <3 Significa ausencia de tubos positivos, +10 Significa ausencia en una dilución de 1/10.
 +1 Significa ausencia en una muestra directa, +1.1 significa ausencia de tubos positivos
 +1.8 significa ausencia de tubos positivos
 (*) Parámetro fuera del alcance de Acreditación.
 (†) Parámetro Subcontratado

Digitally signed by MARTHA VANESSA NAVARRETE LOYOLA
 Date: 2016.09.26 08:51:57 COT



Acreditación N° 048 LE 0 27400
LABORATORIO DE BIOCINOS

Informe de Ensayo		
Gonzalez OL N°:87356/3		
Datos del Cliente		
Cliente:	BRAVO MORALES CELIO DANILDO	
Dirección:	Monte Mansabí Santo Domingo María Av 35 entre Calles 14 y 15	
Solicitado por:	Ing. Celio Bravo Morales	
Muestra realizada por:	El Cliente	Tipo de muestra: N/A
Fecha de muestra:	N/A	Lugar de muestra:
Fecha de recepción:	30/09/2016	Fecha de análisis:
		Reporte final:
		10100016
<p>NOTA: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en el laboratorio, la certificación de las muestras es la responsabilidad del cliente. Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio. Preguntas o comentarios comuníquese al 010-389190. E-mail: 101110@120</p>		

Datos de la Muestra							
Tipo:	Agua Natural	Cantidad:					
		Envase:					
		carafola, bota,					
Identificación de la muestra:	M1.- Agua Natural de un Riachuelo Acuífero						
Resultados							
Parámetro	Método	Unidad	Resultado	LOQ	LOD	UPL	N/A
Plomo	EPA 3015	mg/l	<LOQ	0.0055	-		98.9

Notas:
 LOD: Límite de cuantificación, LOQ: Límite de detección, NI: No detectado al límite de detección.
 (UPL) Incertidumbre) U EXPANDED, basada en un nivel de confianza de K + 2 (95%)
 (%R) porcentaje de recuperación declarada, varió entre un 80% referencial de la muestra control varió por el batch de análisis, se corrigió el valor obtenido.
 CC: año: Límite de Detección, NIPL: Límite de Detección, NIPL1: Límite mínimo de funcionamiento según.
 -3 Significa ausencia de fósforo positiva, +10 Significa ausencia en una dilución de 1/10.
 -1 Significa ausencia en una muestra directa, +1.1 Significa ausencia de fósforo positiva.
 -1.8 Significa ausencia de fósforo positiva.
 (*) Positivo fuera del alcance de Acreditación
 (†) Parámetros Subordinados

Digitally signed by MARTHA VANESSA NAVARRETE LOYOLA
 Date: 2016.10.10 14:13:22 COT

Dra. Martha Navarrete
 Gerente de Laboratorio



INSPECTORADO



Regulación N° 046 LA E 27 del
LABORATORIO DE DGA-100

Informe de Ensayo			
Guayaquil OL N°:R2358-173			
Datos del Cliente			
Cliente: BRAVO MOREIRA CELSO DANLO			
Dirección: Mariscal Marín Santa Martha Av 35 entre Calle 14 y 15			
Solicitado por: Ing. Celso Bravo Moreira			
Muestra realizada por: El Cliente		Tipo de muestra: NA	
Fecha de muestreo: NA	Hora de muestreo: NA	Lugar de muestreo:	
Fecha de recepción: 30/09/2016	Fecha de análisis: 30/09/2016	Reporte final: 03/10/2016	
NOTA: Los resultados reportados corresponden únicamente a las (s) muestra(s) recibida(s) en el laboratorio, la identificación de las muestras es la responsabilidad del cliente. Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio. Preguntas o comentarios consúltenlos al: tel:04130. Ext. 101-110 o 110			

Datos de la Muestra									
Tipo: Agua Natural	Cantidad: una	Envase: cerrado, lleno,							
Identificación de la muestra: M2.- Agua Natural de un Ricuado Acuifero									
Resultados									
Parámetro	Método	A/LA	SAE	Unidad	Resultado	LOD	LDL	UM	% R.
Plomo	EPA 3015		✓	mg/l	<LOD	0,00023	-		99,9

Notas:
 LOD: Límite de cuantificación, LDL: Límite de detección, ND: No detectado al límite de detección
 (y)J incertidumbre (J) Expandida, basada en un nivel de confianza de 95% (95%)
 (N) El porcentaje de recuperación declarada, varía entre un dato referencial de la muestra control variada por el Batch de análisis, no corrige el valor obtenido.
 DL: Límite de Detección, MR: Límite Máximo Residual, MRPL: Límite Máximo de funcionamiento regulado
 -R Significa ausencia de todos positivos, +R Significa ausencia en una muestra de MR.
 -1 Significa ausencia en una muestra directa, +1 Significa ausencia de todos positivos
 -1.A Significa ausencia de todos positivos
 (*) Patrón de la Junta del Estado de Acreditación
 (†) Patrón de Subordinada

Digitally signed by MARTHA VANESSA NAVARRETE LOYOLA
Date: 2016.10.10 14:13:37 COT

Dra. Martha Navarrete
Gerente de Laboratorio



Informe de Ensayo		
Guayaquil DL N° 5235-13		
Datos del Cliente		
Cliente: BRAVO MOREIRA CELIO DANILLO		
Dirección: Vía/Morales Barrio Santa Martha Av 35 entre Calles 14 y 15		
Solicitado por: Ing. Celio Bravo Moreira		
Muestra realizada por:	Cl Cliente	Tipo de muestra: NA
Fecha de muestreo:	NA	Lugar de muestreo:
Fecha de recepción:	30/09/2016	Fecha de análisis:
		Reporte final:
<small>NOTA: Los resultados mostrados corresponden únicamente a (a) muestras (realizadas) en el laboratorio, la identificación de las muestras es la responsabilidad del cliente. Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio. Preguntas o comentarios comunicarse al 000-099110. Ext. 100-100-110</small>		

Datos de la Muestra							
Tipo: Agua Natural	Cantidad: una	Envase: botella, bote,					
Identificación de la muestra: NA - Agua Natural de un Fichado Acuífero							
Resultados							
Parámetro	Método	Unidad	Resultado	LOD	LOQ	U/L	N.R.
Pioma	SP4 2015	mg/l	<LOQ	0.0005	-		98.0

Notas:
 LOD: Límite de detección, LOQ: Límite de cuantificación, ND: No detectado al límite de detección
 (M) (microbiológico) U/CFU/100ML, basado en un volumen de muestra de 100 ml.
 (%) El porcentaje de recuperación obtenido, se refiere al estado referencial de la muestra control controlado por el Estado de Ecuador, no como el valor obtenido.
 CC: Límite de Conteo, MPN: Límite Máximo Posible, MPN/L: Límite máximo de bacterias viables por ml.
 +1 Significa aumento de sales positivas, +10 Significa aumento de sales positivas.
 -1 Significa aumento de sales negativas, -10 Significa aumento de sales negativas.
 +U Significa aumento de sales positivas.
 (*) Parámetro fuera del alcance de certificación.
 (†) Parámetro Subestimado.

Digitally signed by MARTHA VANESSA NAVARRETE LOYOLA
 Date: 2016.10.10 14:13:54 COT

Dra. Martha Navarrete
 Gerente de Laboratorio