

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE
INGENIERÍA AMBIENTAL



TESIS

**“DETERMINACIÓN DEL EFECTO RESIDUAL DE PLOMO Y
CADMIO EN LAS HORTALIZAS (*Lactuca Sativa*, *Daucus Carota*
y Apium Graveolens) QUE SE EXPENDEN EN EL MERCADO
NUEVO DE HUÁNUCO JUNIO- JULIO 2019”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AMBIENTAL**

TESISTA

Bach. Hector, ORDOÑEZ VELASQUEZ

ASESOR

Mg. Frank Erick, CÁMARA LLANOS

HUÁNUCO – PERÚ

2019



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO
PROFESIONAL DE INGENIERO (A) AMBIENTAL

En la ciudad de Huánuco, siendo las 17:05 horas del día 27 del mes de noviembre del año 2019, en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron el **Jurado Calificador** integrado por los docentes:

Mg. ELMER RIVEROS AGÜERO (Presidente)
Mg. JOHNNY PRUDENCIO JACHA ROJAS (Secretario)
Ing. HEBERTO CALVO TRUJILLO (Vocal)

Nombrados mediante la Resolución N° 1360-2019-D-FI-UOH, para evaluar la **Tesis** intitulada:

"... DETERMINACIÓN DEL EFECTO RESIDUAL DE PLOMO Y CADMIO EN LAS HORTALIZAS (Lactuca Sativa, Daucus Carota y Apium Graveolens) QUE SE EXPENDEN EN EL MERCADO NUEVO DE HUÁNUCO JUNIO - JULIO 2019

.....", presentada por el (la) Bachiller OROÑEZ VELASQUEZ HECTOR....., para optar el Título Profesional de Ingeniero (a) Ambiental

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo (a) APROBADO por UNANIMIDAD con el calificativo cuantitativo de 1.6 y cualitativo de BUENO..... (Art. 47)

Siendo las 17:52 horas del día 27 del mes de NOVIEMBRE del año 2019, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.


Presidente


Secretario


Vocal

DEDICATORIA

A mi madre Hilda por el apoyo que me brindo durante todo el tiempo de mi desarrollo como profesional con su rol de madre apoyándome incondicionalmente y dándome consejos para seguir adelante hasta lograr mis objetivos.

A mis abuelos Glicería y Floriano por el apoyo que también me brindaron durante mi desarrollo como profesional.

AGRADECIMIENTO

A Dios por todo poderoso quien con sabiduría me guio para lograr mis metas.

A mi madre y a mis abuelos por haberme apoyado en todas las necesidades brindando durante mi desarrollo profesional.

A mi enamorada Gina por su apoyo incondicional en todo momento.

A mis jurados por haberme brindado sus conocimientos durante el desarrollo de mi investigación.

A la universidad de Huánuco por la calidad y la enseñanza brindada durante mis estudios.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
INDICE.....	iv
RESUMEN.....	x
SUMMARY	xi
INTRODUCCIÓN.....	xii

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DE PROBLEMA:.....	13
1.2. FORMULACIÓN DE PROBLEMA	14
1.2.1. Formulación de Problema General.....	14
1.2.2. Formulación de Problema Especifico.....	14
1.3. OBJETIVOS GENERAL	14
1.4. OBJETIVO ESPECIFICO	14
1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	14
1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	15
1.7. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN	15

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	17
2.1.1. Antecedentes Internacionales	17
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	19
2.1.3. Antecedentes Locales.....	19
2.2. BASES TEÓRICAS	21
2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES	36
2.4. HIPÓTESIS	38
2.4.1. Hipótesis General:.....	38

2.4.2. Hipótesis Especifico.....	38
2.5. VARIABLES.....	39
2.5.1. Variable Dependiente:	39
2.5.2. Variable Independiente:.....	39
2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	40

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN:	41
3.1.1. Enfoque de la Investigación:.....	41
3.1.2. Alcance o Nivel de Investigación:	41
3.1.3. Diseño de Investigación:	41
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	42
3.2.1. Población de Hortalizas (Lechuga, Zanahoria y Apio)	42
3.2.2. Muestra:	42
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTO	42
3.3.1. Para la recolección de datos:	42
3.3.2. Técnicas para presentación de datos (cuadros y gráficos)	43
3.3.3. Análisis de interpretación de datos.....	43

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1. Procesamiento de datos.....	44
4.2. Contrastación de Hipótesis.....	57

CAPITULO V

DISCUSION DE RESULTADOS

CONCLUSIONES	64
RECOMENDACIONES	66
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	68
ANEXOS	70

INDÍCE TABLAS

	Pág.
Tabla 01: clasificación de hortalizas.....	22
Tabla 02: clasificación taxonómica de la lechuga.....	23
Tabla 03: clasificación química de la lechuga	24
Tabla 04: composición nutricional de la lechuga	24
Tabla 05: clasificación taxonómica de la zanahoria	25
Tabla 06: composición química de la zanahoria	25
Tabla 07: composición nutricional de la zanahoria	26
Tabla 08: clasificación taxonómica del apio	26
Tabla 09: composición química del apio	27
Tabla 10: composición nutricional del apio	27
Tabla 11: caracterización de la toxicidad de metales pesados	29
Tabla 12: propiedades del plomo	30
Tabla 13: propiedades del cadmio	33
Tabla 14: Puntos UTM	42
Tabla 15: rotulado	43
Tabla 16: concentración de plomo (ppm) en las hortalizas lechuga, zanahoria y apio	44
Tabla 17: concentración de cadmio (ppm) en las hortalizas lechuga, zanahoria y apio	45
Tabla 18: concentración de plomo (ppm) en la hortaliza lechuga	45
Tabla 19: datos estadísticos de la concentración de plomo en la lechuga ...	46
Tabla 20: concentración de cadmio (ppm) en la hortaliza lechuga	47
Tabla 21: datos estadísticos de la concentración de cadmio en la lechuga ...	47

Tabla 22: concentración de plomo (ppm) en la hortaliza zanahoria	48
Tabla 23: datos estadísticos de la concentración de plomo en la zanahoria ...	49
Tabla 24: concentración de cadmio (ppm) en la hortaliza zanahoria	49
Tabla 25: datos estadísticos de la concentración de cadmio en la zanahoria.	50
Tabla 26: concentración de plomo (ppm) en la hortaliza apio	51
Tabla 27: datos estadísticos de la concentración de plomo en el apio.....	52
Tabla 28: concentración de cadmio (ppm) en la hortaliza apio	52
Tabla 29: datos estadísticos de la concentración de cadmio en el apio.....	53

ÍNDICE GRÁFICOS

	Pág.
Grafico 01: concentración de plomo en la lechuga	46
Grafico 02: concentración de cadmio en la lechuga	47
Grafico 03: concentración de plomo en la zanahoria	48
Grafico 04: concentración de cadmio en la zanahoria	50
Grafico 05: concentración de plomo en el apio	51
Grafico 06: concentración de cadmio en el apio	53
Grafico 07: efecto residual de plomo en la lechuga	54
Grafico 08: efecto residual de cadmio en la lechuga	55
Grafico 09: efecto residual de plomo en la zanahoria	55
Grafico 10: efecto residual de cadmio en la zanahoria	56
Grafico 11: efecto residual de plomo en el apio	56
Grafico 12: efecto residual de cadmio en el apio	57

ÍNDICE ANEXO

	Pág.
Anexo N° 01: matriz de consistencia	71
Anexo N° 02: operacionalizacion de variables	72
Anexo N° 03: Árbol de causa y efecto	73
Anexo N° 04: Árbol de medios y fines	74
Anexo N° 05: Resultados del análisis del laboratorio	75
Anexo N° 06: Procedencia de hortalizas	87
Anexo N° 07: Fotografías donde se realiza el proyecto	88
Anexo N° 08: Plano de ubicación	100

RESUMEN

La presente investigación “Determinación del efecto residual de plomo y cadmio en las hortalizas (*Lactuca sativa*, *daucus carota* y *apium graveolens*) que se expenden en el mercado nuevo de Huánuco junio- julio 2019”, fue realizado con la finalidad de determinar el efecto residual en las hortalizas (lechuga, zanahoria y apio) expendidos en el mercado nuevo de Huánuco. Para obtener la información de las concentraciones de efecto residual de plomo y cadmio, se realizó el recojo de muestras de los 4 puntos establecidos en 3 periodos de tiempo y luego fue traslado para su análisis laboratorio de análisis de aguas, suelos y ecotoxicología- Universidad Nacional Agraria de la Selva para su análisis respectivo.

Las concentraciones de plomo presentaron los siguientes resultados promedio en las hortalizas lechuga es de 4.18 ppm; de la zanahoria es de 6.15 ppm y del apio es de 3.79ppm; las concentraciones del cadmio presentaron los siguientes resultados promedio en la lechuga es de 0.11 ppm, de la zanahoria es de 0.09 ppm, y del apio es de 0.10.

Las concentraciones del efecto residual de plomo presentaron los siguientes resultados en las hortalizas lechuga 5.06 ppm, 2.93, ppm,4.59 ppm y 2.92 ppm; en la zanahoria 6.4 ppm, 6.99 ppm,5.84 ppm y 4.96 ppm; y en el apio 3.45 ppm, 5.08 ppm,3.12 ppm y 2.31 ppm.

Las concentraciones del efecto residual de cadmio presentaron los siguientes resultados en las hortalizas lechuga 0.10 ppm y en los restantes puntos no presenta el efecto residual -0.13, ppm, -0.18 ppm y -0.14 ppm, en la zanahoria 0.03 ppm y en los restantes no presenta el efecto residual -0.03, ppm, 0 ppm y -0.06 ppm; y en el apio 0.02 ppm y 0.01, y en los restantes no presenta el efecto residual -0.02, ppm, 0 ppm y -0.003 ppm

SUMMARY

The present investigation "Determination of the residual effect of lead and cadmium in vegetables (*Lactuca sativa*, *daucus carota* and *apium graveolens*) that are sold in the new market of Huánuco June-July 2019", was carried out with the purpose of determining the residual effect in the vegetables (lettuce, carrot and apio) sold in the new market of Huánuco. To obtain the information on the residual effect concentrations of lead and cadmium, samples were collected from the 4 points established in 3 periods of time and then it was transferred for laboratory analysis of water, soil and ecotoxicology analysis- National University Agrarian of the Forest for their respective analysis.

Lead concentrations showed the following average results in lettuce vegetables is 4.18 ppm; the carrot is 6.15 ppm and the celery is 3.79ppm; Cadmium concentrations showed the following average results in lettuce is 0.11 ppm, carrot is 0.09 ppm, and celery is 0.10.

The residual lead effect concentrations showed the following results in lettuce vegetables 5.06 ppm, 2.93, ppm, 4.59 ppm and 2.92 ppm; in the carrot 6.4 ppm, 6.99 ppm, 5.84 ppm and 4.96 ppm; and in celery 3.45 ppm, 5.08 ppm, 3.12 ppm and 2.31 ppm.

The concentrations of the residual effect of cadmium showed the following results in the lettuce vegetables 0.10 ppm and in the remaining points it does not show the residual effect -0.13, ppm, -0.18 ppm and -0.14 ppm, in the carrot 0.03 ppm and in the remaining no it has the residual effect -0.03, ppm, 0 ppm and -0.06 ppm; and in the celery 0.02 ppm and 0.01, and in the remaining ones it does not present the residual effect -0.02, ppm, 0 ppm and -0.003 ppm

INTRODUCCIÓN

La presente tesis tiene como objetivo, determinar el efecto residual de plomo y cadmio en las hortalizas (lechuga, zanahoria y apio), que se expenden en el mercado nuevo de Huánuco. Los datos obtenidos y considerados en la investigación fueron tomados dentro de los del mercado nuevo donde a diario se expenden las hortalizas.

La tesis desarrollada presenta los siguientes capítulos:

En el capítulo I, se presenta la fundamentación del problema de investigación, la justificación, el propósito, las limitaciones, la formulación del problema, la formulación del objetivo, formulación de la hipótesis, las variables, operacionalización de variables y la definición de términos operacionales.

En el capítulo II, se considera el marco teórico compuesta por los tres antecedentes, las bases teóricas, las bases conceptuales, formulación de hipótesis, varias y su operacionalidad

En el capítulo III, se presenta el tipo, enfoque, alcance o nivel y diseño de la investigación la información; posteriormente, la población, muestra, las técnicas e instrumentos, la validación confiabilidad del instrumento, el procedimiento y el plan de tabulación y análisis de datos.

En el capítulo IV, se presenta los resultados mediante el procesamiento de datos y la contrastación de hipótesis de la investigación.

En el capítulo V, se realizó la discusión con los resultados de la tesis con las referencias bibliográficas, Finalmente se presentan las conclusiones, las recomendaciones o sugerencias, las referencias bibliográficas y los anexos de esta tesis.

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DE PROBLEMA:

Las hortalizas son indispensables en nuestra alimentación, contienen una mezcla de nutrientes que aportan poca energía, ricas en fibra, vitaminas y minerales, consumidos para satisfacer las necesidades de nuestro organismo. La tendencia de consumo de hortalizas de hoja como la lechuga, zanahoria y apio exigen productos de calidad, inocuos y libres de agroquímicos. La lechuga, zanahoria y apio son hortaliza conocida y popular en nuestro país

El desarrollo de la revolución industrial y las actividades antropogénicas, como la agricultura, la industria, la vida urbana, entre otros; han aumentado la exposición y biodisponibilidad de metales pesados en suelos, agua y aire. El Plomo, es considerado como un agente contaminante común y muy peligroso, deriva de desechos de minas, fundiciones e industria; el Cadmio, metal ampliamente utilizado en la industria, liberado al ambiente como subproducto de la extracción de cobre, hierro y zinc, es considerado un metal emergente, el cual puede devenir un peligro a la salud a largo plazo.

Algunos vegetales han desarrollado mecanismos altamente específicos para absorber, translocar y acumular metales pesados del suelo, de esta forma es como ingresa a la cadena trófica. Estudios en el exterior han demostrado que la lechuga es capaz de absorber grandes cantidades de Plomo (Pb) de suelos contaminados, así como translocar la mayor cantidad de Cadmio (Cd) absorbido a los brotes de lechuga, comparado con otras especies.

Por lo expuesto, el presente estudio determinara los efectos residuales de metales pesados, Plomo (Pb) y Cadmio (Cd), presentes en hortalizas lechuga, zanahoria y apio comercializadas en el mercado nuevo de Huánuco.

1.2. FORMULACIÓN DE PROBLEMA

1.2.1. Formulación de Problema General

- ¿Cuál es el efecto residual de plomo y cadmio en las hortalizas (lechuga, zanahoria y apio) que se expenden en el mercado nuevo de la ciudad de Huánuco Junio a Julio del 2019?

1.2.2. Formulación de Problema Especifico

- ¿Cuáles son los niveles de plomo y cadmio en la lechuga que se expenden en el mercado nuevo de Huánuco y que superan los niveles máximos permisibles?
- ¿Cuáles son los niveles de plomo y cadmio en la zanahoria que se expenden en el mercado nuevo de Huánuco y que superan los niveles máximos permisibles?
- ¿Cuáles son los niveles de plomo y cadmio en el apio que se expenden en el mercado nuevo de Huánuco y que superan los niveles máximos permisibles?

1.3. OBJETIVOS GENERAL

- Determinar el efecto residual del plomo y cadmio en las hortalizas (Lechuga, zanahoria y apio) que se expenden en el mercado nuevo de Huánuco junio-julio del 2019.

1.4. OBJETIVO ESPECIFICO

- Determinar los niveles máximos permisibles de plomo y cadmio en la lechuga que se expenden en el mercado nuevo Huánuco.
- Determinar los niveles máximos permisibles de plomo y cadmio en la zanahoria que se expenden en el mercado nuevo Huánuco
- Determinar los niveles máximos permisibles de plomo y cadmio en el zanahoria que se expenden en el mercado nuevo Huánuco

1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La ejecución del presente estudio es de suma importancia porque surge como respuesta a la necesidad de proporcionar información sobre la concentración de los metales pesados (plomo y

cadmio) en los alimentos que se expenden en el mercado nuevo, especialmente en las hortalizas.

A nivel teórico tiene relevancia debido a que este estudio es muy importante ya que la información obtenida nos servirá para conocer la presencia de metales pesados en las hortalizas que se expende en el mercado nuevo.

A nivel metodológico, en esta investigación se aplicó el análisis químico por el método espectrofotométrico para la “determinar la presencia de los metales pesados plomo y cadmio en las hortalizas (Lechuga, zanahoria y apio) que se expenden en el mercado nuevo de la ciudad de Huánuco.

A nivel práctico la importancia de la presente investigación ha sido determinar la concentración de los metales pesados plomo y cadmio en las hortalizas, cuyos resultados servirán de base para la identificación de la contaminación por estos metales pesados y planteamiento de alternativas de solución.

1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Durante la ejecución de la tesis se presentó ciertas limitaciones:

- No hay laboratorios específicos para los análisis de las hortalizas en la ciudad de Huánuco
- Alto costo económico para realización de las pruebas de laboratorio en el análisis de hortalizas (lechuga, zanahoria y apio).
- El alto costo en el transporte de las muestras al laboratorio para su respectivo análisis.
- Escasa información de investigaciones de efecto residual de hortalizas a nivel nacional y local.

1.7. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

El proyecto de investigación es viable por las siguientes razones que a continuación se describe:

- Disponibilidad de recursos económicos para la ejecución de la investigación.

- Disponibilidad de recursos humanos, se contó con el asesoramiento profesional de los docentes de la facultad de ingeniería para la ejecución de la presente investigación.
- Vértice cero (Vo.) La población, materia de investigación se encuentra localizado en la ciudad de Huánuco.
- Los 4 puntos de estudio se encuentran ubicados dentro del mercado nuevo de Huánuco, son los siguientes (V1, V2, V3, V4)

VÉRTICE	ESTE	NORTE	ALTITUD
V1	363657	8902142	1902

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. Antecedentes Internacionales

SHUGULÍ, O. (Quito, 2018) en su trabajo de investigación titulado: “Determinación de metales pesados y pérdidas post-cosecha en dos hortalizas de consumo directo brócoli (*Brassica oleracea Italica*) y cebolla blanca (*Allium fistulosum*)”. Tuvo como objetivo Determinar la presencia de metales pesados (Cadmio y Plomo) y pérdidas poscosecha en dos hortalizas de consumo directo brócoli (*Brassica Oleracea Italica*) y cebolla blanca (*Allium fistulosum*) en dos mercados (Supermercado Metropolitano del Norte y De La Magdalena) del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ). La metodología que se utilizó Para el análisis del presente trabajo de investigación se seleccionaron dos hortalizas de consumo directo que son brócoli y cebolla blanca. El muestreo se realizó en dos mercados: el Supermercado Metropolitano del Norte y el de la Magdalena de la ciudad de Quito, para lo cual fue necesario pedir la colaboración de cada uno de los mercados por lo que se procedió al envío de solicitudes dirigido a los administradores de dichos mercados que aceptaron con gusto ayudarnos, en conclusión Las muestras que adquieren los comerciantes tanto del Supermercado Metropolitano del Norte como del Mercado de la Magdalena que provienen del Mercado Mayorista de Quito son las que presentan mayor concentración de metales pesados (Cadmio y Plomo) a diferencia de las que provienen del mercado minorista San Roque.

PILA, C. (QUITO, 2016) en su trabajo de investigación titulado: “determinación de la presencia de plomo y cadmio en dos hortalizas lechuga (*Lactuca sativa*) y zanahoria (*Daucus carota*) en el quinche”. Describe la importancia, hortalizas

aportan muchos beneficios desde el punto de vista nutricional debido a que previenen enfermedades, su importancia radica en que ayudan al buen funcionamiento del organismo, sobretodo regulan el tránsito intestinal y además por las vitaminas que aportan modulan muchos procesos metabólicos. Todos los vegetales tienen un alto porcentaje de agua, y destacan también por su contenido de hidratos de carbono, minerales y vitaminas, con pequeñas cantidades de proteínas y grasas. Después del descubrimiento de las vitaminas, estos alimentos se han situado en un lugar importante de la nutrición del hombre (Portalfarma, 2013). La metodología que se utilizó son: método internacional para la determinación de metales pesados en alimentos mediante espectrofotometría de absorción atómica utilizando llama de aire-acetileno, el método fue introducido por la AOAC Internacional (Asociación de las Comunidades Analíticas), el mismo que es aplicable a la determinación de plomo, cadmio, zinc, cobre y hierro en los alimentos (FAAS). En los resultados hace la comparación de concentraciones encontradas en plomo vs. Concentraciones permitidas (FAO).

REYES, Y. (BOYACA, 2016) en su trabajo de revista “contaminación por metales pesados: implicaciones en salud, ambiente y seguridad alimentaria” describe Para el caso de contaminación por metales pesados en alimentos, los límites máximos permisibles en concentración de metales pesados establecidos por la unión europea y la FAO, varían de acuerdo al tipo de alimento, También describe que una de las causales responsables de incorporación de metales pesados en alimentos es a través de los sistemas hídricos. Ya sea por uso de aguas contaminadas para riego de cultivos o por los procesos que tienen lugar en la cadena alimenticia en aguas contaminadas. tubo como conclusión en la revista que A nivel global y local se identifica un creciente problema de

contaminación por metales pesados, que compromete severamente la salud, seguridad alimentaria y medio ambiente.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

MADUEÑO, F. (LIMA, 2017), en su trabajo de investigación “Determinación de metales pesados (plomo y cadmio) en lechuga (*Lactuca sativa*) en mercados del Cono Norte, Centro y Cono Sur de Lima Metropolitana”. Tuvo como objetivo determinar la concentración de plomo y cadmio en lechuga (*Lactuca sativa*) distribuidos en mercados del Cono Norte, Centro y Cono Sur de Lima Metropolitana. La metodología que se utilizó fue método analítico que se empleó la Espectrofotometría de Absorción Atómica (EAA), técnica de naturaleza física que nos permite determinar cualitativamente y cuantitativamente para el análisis de trazas de metales pesados. En conclusión, La concentración de Plomo hallada en hojas de lechuga (*Lactuca sativa*) tiene una media de 1,279 ppm.

VELASQUEZ, J. (CAJAMARCA,2016), en su trabajo titulado: “Determinación de Plaguicidas Organofosforados en Lechugas comercializadas en Puestos del Mercado Modelo de la Ciudad de Cajamarca, octubre – 2015”. Tuvo como objetivo Determinar la presencia de plaguicidas organofosforados en lechugas comercializadas en los puestos del Mercado Modelo de la ciudad de Cajamarca, octubre - 2015. y la metodología de investigación que realizo fue método universo y muestra donde se recogieron 52 muestras de 13 puestos del mercado modelo de la ciudad de Cajamarca.

2.1.3. Antecedentes Locales

PARDAVE, T. (HUÁNUCO,2018), presento en la universidad de Huánuco la tesis titulada: “presencia de contaminantes en la hortaliza lactuca sativa (lechuga) por el uso de agua de riego procedente del rio huallaga en el caserío culcuy, distrito Santa Maria del Valle, provincia y departamento

de Huánuco”, la investigación tuvo por objetivo Determinar la presencia de contaminantes en la hortaliza Lactuca sativa (lechuga) por el uso de agua de riego procedente del rio Huallaga del caserío Culcuy, distrito Santa María del Valle, provincia y departamento Huánuco. Con los resultados de la investigación se llegó a las siguientes conclusiones: Se determinó la presencia de echerichia coli y salmonella sp en la plántula y raíz de la hortaliza Lactuca sativa en los 03 periodos realizados (superando el nivel de significancia de 0.05 en cada periodo), siendo no aceptable todas las muestras sacadas del Caserío Culcuy, Distrito Santa María del Valle, Provincia y Departamento de Huánuco.

DEL AGUILA, E. (TINGO MARIA,2017), presento en la universidad nacional agraria de la selva la tesis tirulada “determinación de cadmio y plomo en granos de cacao, frescos, secos y en licor de cacao (theobroma cacao)”, en su investigación describe que Los metales son conocidos como elementos traza debido a que pueden estar presentes en los alimentos en cantidad menor a 50 mg/Kg y aun así pueden provocar problemas tóxicos. Y en el resultado de su investigación describe que encontró los niveles más altos de cadmio en granos de cacao fresco (0,08 mg/Kg) y en granos seco (0,11 mg/Kg) los cuales se encuentran dentro de los valores permitidos por el Codex Alimentarius y la Organización Mundial de la Salud (0,5 mg/Kg,). Y el contenido de plomo de granos frescos de cacao de todas las muestras se encuentran por encima del límite establecido por el Codex Alimentarias y la Unión Europea (2,0 mg/Kg), siendo los granos de la Cooperativa Agraria Cacaotera Campos Verdes donde se encontró el mayor de nivel de plomo (9,02 mg/Kg), El contenido de plomo de granos secos de caco de todas las muestras se encuentran por encima del límite establecido por el Codex Alimentarius y la Unión Europea (2,0 mg/Kg), siendo los granos

de Cooperativa Agraria Cafetalera Pangoa donde se encontró el mayor de nivel de plomo (7,62 mg/Kg), El contenido de plomo en licor de cacao de todas las marcas comerciales se encuentran por encima del límite establecido por el Codex Alimentarius (0.5 mg/Kg) y la Unión Europea (1,0 mg/Kg), siendo la marca Chocolate Pangoa de CAC Pangoa donde se encontró el nivel más alto de plomo (7,45 mg/Kg).

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Definición de Hortalizas:

Las hortalizas se definen como junto de plantas herbáceas cultivadas con fines de consumo y comercialización, las hortalizas son altamente nutritivos y contienen altamente diferentes nutrientes, y son cultivadas en huertas o en terrenos especialmente elegidos para su producción. Se consume de forma cruda o cocinada. Las hortalizas más consumidas en el mercado a nivel mundial son la lechuga, zanahoria, apio, poro (Shugulí, 2018)

2.2.2. Historia le las Hortalizas:

la hortaliza originalmente viene desde las antiguas civilizaciones debido a que esas épocas el hombre se dedicaba a la cacería, pesca y recolección de frutos, semilla hojas y raíces de diferentes plantas. Las referencias de hortalizas se ven en los huertos y jardines dibujados en los escritos de las tumbas de los egipcios, en ese sentido se ve que estos antiguos hombres comían hortalizas, por lo tanto, se asume que las hortalizas fueron introducidas por los egipcios a diferentes partes del mundo entero.

Durante la Edad Media, la hortaliza servía como alimento a los más pobres, mientras que los nobles comían principalmente carne y el caldo de verdura comían solo mediante receta que del médico para curar enfermedades. en América en el siglo XV, los colonizadores se dieron cuenta que

en América las hortalizas se cultivaban en cantidad y tenía un valor altísimo como alimentos y en la actualidad los consumos de las hortalizas son casi cotidianas ya que ayudan el desarrollo del ser humano. (Pila,2016)

2.2.3. Clasificación de las Hortalizas:

Mostramos en el cuadro la clasificación de las hortalizas según la parte que se consume:

Tabla 1.

Clasificación de hortalizas

Hortalizas	Parte que se consumen
Semillas-granos	Chícharo, haba, arveja, vainita, elote, frijol
Frutos	Tomates, chiles de toda variedad, berenjena, pimientos, sandía, melón, chayote
Bulbos	Ajo, cebolla, puerro, poro, chalota.
Coles	Repollo, brócoli, col de Bruselas
hojas	Col de Bruselas, col china, repollo, brécol, espinaca, acelga, <u>lechuga</u> , nabo, pápalo, quelite, berros, verdogo
Tallos tiernos	Achicoria, borraja, cardo, endibias, escarola, esparrago, <u>apio</u>
pepónides	Calabacín, calabaza, pepino, chilacayote
raíces	<u>Zanahoria</u> , rábano, remolacha de mesa, betabel, papas, papa nabo
Flores comestibles	Alcachofa, flor de calabaza, brócoli, coliflor

Fuente:(bloque II, p.33).

2.2.4. Lechuga:

La lechuga es una hortaliza que se caracteriza por su color verde con hojas abiertas y márgenes redonda, se consume la parte de las hojas ya se crudo o cocinado. El cultivo se desarrolla en terrenos especialmente preparados o en el invernadero preparado especialmente para su crecimiento rápido. (Pila;2016).

La lechuga es la más importante del grupo de las hortalizas de hoja que se comen en ensaladas. Es ampliamente conocida y se cultiva en casi todos los países. Su producción es fácil, su calidad se puede mejorar, y ampliar los periodos de la disponibilidad de los mejores tipos, mediante semillas prácticas y selección de cultivares apropiados. (Pardave, 2018).

La lechuga es una de las hortalizas que capaza de absorber grandes cantidades de plomo y cadmio comparado con otras hortalizas. (Corujo, Pg 41)

Clasificación Taxonómica de la Lechuga

Tabla 2.

Clasificación taxonómica de la lechuga

Nombre común	lechuga
Nombre científico	Lactuca sativa
Reino	Plantae
División	Macrophylophita
Subdivisión	Macrophylophina
Clase	Paenopsida
Orden	Asterales
Familia	Asteraceae
Genero	Lactuca
Especie	Sativa

(Cynthia;2016, p5)

Composición Química de la Lechuga:

Tabla 3.

Composición química

Composición química de la lechuga
Agua 95 g
Hidratos de carbono 1, 5% (fibra 1%)
Proteínas, 1.5 g
Vitamina A 0,2 mg/100g
Vitamina C, 12 mg/100 g
Hierro 1 mg/100 g
Calcio 40 mg/100 g
Fósforo 25 mg/100 g
Sodio 10 mg/100 g
Potasio 180 mg/100 g
Lípidos 0, 3%

Elaborado: Ordoñez Velasquez, Hector - 2019

Composición Nutricional de la Lechuga

Tabla 4.

Composición nutricional

Valor nutricional de la lechuga
calorías
proteínas
grasas
Hidratos de carbono
minerales

Elaborado por: Ordoñez Velasquez, Héctor- 2019

2.2.5. Zanahoria:

la zanahoria es una hortaliza que se caracteriza por su color naranja, y su raíz de forma pivote, se consume de diferentes maneras, se cultiva en terrenos preparados para su crecimiento y cultivo adecuado. La zanahoria es la hortaliza que se consume a mayor diariamente (Pila; 2016)

Tabla 5.
Clasificación taxonómica de zanahoria

Nombre común	Zanahoria
Nombre científico	Daucus carota
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Umbelliferales
Familia	Umbelliferae
Genero	Daucus
Especie	Carota

(Cynthia;2016, p4)

Composición Química de la Zanahoria

Tabla 6.
Composición química.

Composición química
Agua 89%
Hidratos de carbono 7%
Lípidos 0, 2%
Proteínas 0, 9%
Vitamina C 6 mg/100 g
Potasio 280 mg/100 g
Sodio 75 mg/100 g
Hierro 0, 7 mg/100 g
Fósforo 34 mg/100 g
Calcio 41 mg/100 g

Elaborado por: Ordoñez Velasquez, Hector – 2019

Composición Nutricional de la Zanahoria

Tabla 7.
Composición nutricional

Composición nutricional
Carbohidratos
Lípidos
Calorías
Vitamina
Ácido nicotínico
minerales

Elaborado por: Ordoñez Velasquez, Hector – 2019

2.2.6. Apio:

Es una hortaliza que se caracteriza por su color verde, su hojas acunadas y tallo estriado que forman una penca gruesa, se consume de acuerdo a la necesidad del consumidor. se cultiva en terrenos preparados para su crecimiento y cultivo adecuado para luego proceder la cosecha. (Marín; Investigadora del IMIDA, p1).

Tabla 8:

Clasificación taxonómica de apio

Nombre común	apio
Nombre científico	Lactuca sativa
Reino	Plantae
subreino	Tracheobionta
división	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
subclase	Asteridae
Orden	Apiales
Familia	apiaceae
Genero	Apium

Elaborado por: Ordoñez Velasquez, Hector - 2019

Composición Química del Apio

Tabla 9.
Composición química

Composición química
Agua 95%
Hidratos de carbono 1, 3% (fibra 0, 8%)
Proteínas 1, 3%
Lípidos 0, 2%
Potasio 300 mg/100 g
Sodio 120 mg/100 g
Calcio 55 mg/100 g
Hierro 1 mg/100 g
Fósforo 39 mg/100 g
Vitamina C 7 mg/100 g
Vitamina A 0, 7 mg/100 g

Elaborado por: Ordoñez Velasquez, Hector- 2019

Composición Nutricional del Apio

Tabla 10.
Composición nutricional

Composición nutricional
calorías
proteínas
carbohidratos
fibras
grasas

Elaborado por: Ordoñez Velasquez, Hector

2.2.7. Metales Pesados

Se considera metales pesados a los elementos que tienen la densidad mayor a 5g/cm³ cuando se encuentra en forma elemental y cuyo número atómico se a mayor a 20 y principalmente por sus efectos tóxicos y dentro de esto están considerados los metales pesados plomo y cadmio que son elementos altamente tóxicos ya que afecta su composición química después de que estos metales ingresen a las plantas. (Del Aguila, 2017)

Se encuentran libre en los suelos como iones los metales plomo y cadmio y estos pueden quedarse en el mismo lugar y/o movidos mediante diferentes mecanismos químicos y biológicos. las actividades industriales, agrícolas, minera y otros en los últimos años presenta la acumulación antropogénica y esto vuelve a redistribuir entre los componentes de la fase solida del suelo ya se rápida y/ lentamente. (Madueño, 2017)

Figura: 01

Dinámica de metales pesados



(Madueño, 2017)

Tabla 11.*caracterización de la toxicidad de metales pesados*

Metal	Origen antrópico	Conc. permitido (mg/kg)	Efectos residual en las hortalizas	Efectos tóxicos en seres humanos
Pb	Gasolina, deposición de material particulado, residuos industriales, fundiciones, disposiciones de lodos. Efluentes de alcantarillado y fertilizantes	0.1- 0.3	disminución de nutrientes al exceder los límites máximos permisibles. Reducción en el crecimiento y elongación de las hortalizas. (Madueño, 2017)	Problemas en el sistema nervioso, perdida de reflejos, perdida de la fertilidad, graves daños en el cerebro, carcinógeno, hipertensión, enfermedades cardiovasculares en adultos, retraso del desarrollo mental. (Bonilla, 2013)
cd	Lodos y efluentes industriales, fertilizantes, precipitación radioactiva y disposición de residuos radioactivos.	0.1- 0.2		Irritación de aparato digestivo y respiratorio, náuseas, vomito, fragilidad ósea, cáncer pulmón, fragilidad ósea. (Madeddu, 2005)

Elaborado por: Ordoñez Velasquez, Héctor - 2019

Plomo.

El plomo es un elemento químico caracterizado por su color plateado con tono azulado, existe en diferentes partes de la corteza terrestre ya sea en pocas cantidades o en cantidad. Pero para la exposición al medio ambiente se da por diferentes fuentes y vías. (Reyes, 2016)

Tabla 12.
Propiedades del plomo

PLOMO	
Color	Plateado con tono azulado
Símbolo químico	Pb
Número atómico	82
Masa atómica	207.2 u.
Densidad	11.3 g/m ³
Estado	solido
Bloque	p
periodo	6
Grupo	14
Radio medio	180 pm
Radio atómico	154
Radio covalente	147 pm
Estados de oxidación	4, 2 (anfótero)
Punto de fusión	600.61 K
Punto de ebullición	2022 K
Calor de fusión	4.799 kJ/mol
Electronegatividad	2,33 (Pauling)
Calor específico	129 J/(kg·K)
Conductividad eléctrica	$4,81 \times 10^6 \text{ m}^{-1} \cdot \Omega^{-1}$
Conductividad térmica	35,3 W/(m·K)

Elaborado por: Ordoñez Velasquez, Hector – 2019

- **Fuentes de contaminación**

la contaminación del plomo en las plantas se da por diferentes fuentes de contaminación, y estas fuentes se encuentran dentro de:

- **Fuentes naturales**

Principalmente se da por condiciones naturales (geografía de la zona: existe minerales), es decir que el plomo se encuentra en su estado natural y que se va exponiendo al pasar de los años al combinarse con el agua y otros metales para su exposición a las plantas que existen en la zona o donde se desarrolla la agricultura. (Oriundo, 2009)

- **Fuentes antropogénicas**

Se da por la actividad que realiza el ser humano, es decir la contaminación ambiental es causada por, la Industria, minería y otros que vierten residuos de todo tipo como humo, derrame de combustibles, aguas servidas, etc. (Madueño, 2017).

- **Vías de contaminación**

- **Aire**

la presencia de plomo en el aire son diferentes fuentes que son los responsables, tales como las actividades de explosión en minería, fabricación de metales, torres de humo de industrias. Y estas partículas de plomo se acumulan en la atmosfera y son transportados a diferentes partes, donde poco a poco se van quedando retenidos en las plantas y en la superficie de la tierra.

El plomo en las plantas es difícil de eliminar ya que en su momento de crecimiento y cultivo no se puede ver los metales que fueron transportados por el viento. Es ahí donde las hortalizas se contaminan de plomo mediante sus hojas. (Madueño, 2017).

Agua.

La concentración de plomo en el agua se va encontrar por los vertimientos de agua contaminada los ríos, los relaves mineros y por condiciones naturales. las concentraciones de plomo en el agua son más altas en las zonas urbanas que en las zonas rurales. (Madueño, 2017)

Por lo tanto, las plantaciones de todo tipo de hortalizas en zonas urbanas tienen mayor probabilidad de contaminarse altamente de plomo por el riego con las aguas contaminadas, y en las zonas urbanas también hay la probabilidad de que las hortalizas se contaminen ya de acuerdo a la geografía de la zona por las condiciones naturales (existe el plomo desde su creación geográfica).

Suelo

El plomo se encuentra en el suelo por condiciones naturales y por el depósito de partículas de aire y agua de diferentes actividades. El plomo en el suelo no se biodegrada ni se disipa. Y se mantiene hasta su exposición.

El plomo está disponible principalmente para la absorción de plantas en suelos con baja materia orgánica, pH bajo y fósforo bajo. (Madueño, 2017)

• Plomo en las Hortalizas.

La hortaliza absorbe el plomo mediante las raíces (pelo radial) y hojas (pared celular) y estos al ingresar causan rompimiento en estructura celular y provocando procesos de fotosíntesis y provocando alteración en su crecimiento, clorosis y cuando alcanza los LMP el efecto residual empezara a causar su composición química, valor nutricional, disminución.

La hortaliza lechuga es el vegetal más propenso para la absorción del plomo, porque tiene la capacidad de absorber grandes cantidades de plomo. (Madueño, 2017)

Cadmio

El cadmio es un elemento químico caracterizado por su color plateado gris metálico, existe en diferentes partes de la corteza terrestre en diferentes cantidades. Pero para la exposición al medio ambiente se da por diferentes fuentes y vías y está asociado a la actividad antrópica. (Madueño, 2017)

Tabla 13.
propiedades del cadmio

CADMIO	
Color	Plateado gris metálico
Símbolo químico	Cd
Número atómico	48
Masa atómica	112.411 u
Densidad	8.642 g/m ³
Estado	solido
Bloque	d
periodo	5
Grupo	12
Radio medio	155 pm
Radio atómico	161
Radio covalente	148 pm
Estados de oxidación	2
Punto de fusión	594.22 K
Punto de ebullición	1041 K
Calor de fusión	6.192 kJ/mol
Electronegatividad	1,69
Calor específico	233 J/(K·kg)
Conductividad eléctrica	13,8 × 10 ⁶ S/m
Conductividad térmica	96,8 W/(K·m)

Elaborado por: Ordoñez Velasquez, Hector – 2019

- **Fuentes y de contaminación**

la contaminación del plomo en las plantas se da por diferentes fuentes de contaminación, y estas fuentes se encuentran dentro de:

- **Fuentes naturales**

Principalmente se da por condiciones naturales mediante actividad volcánica se puede encontrar el cadmio en gran cantidad en la atmosfera, que se va exponiendo al pasar de los años al combinarse con el agua y otros metales como azufre y zinc. para su exposición a las plantas que existen en la zona o donde se desarrolla la agricultura. (Oriundo, 2009)

- **Fuentes antropogénicas**

Se da por la actividad que realiza el ser humano, es decir la contaminación es causada por emisiones de partículas de minas de metalurgia, Industria, incineraciones clandestinas de productos químicos, fertilizantes (donde el fertilizante fosfato es la principal fuente de contaminación de cadmio en los suelos donde se desarrolla la agricultura) y vertimiento de aguas residuales, etc. (Madueño, 2017)

- **Vías de contaminación**

- **Aire**

las presencias de cadmio en el aire se encuentran de forma de partículas y en vapor de acuerdo a la temperatura del medio ambiente y son transportados a diferentes partes dependiendo de la velocidad del viento, donde poco a poco se van quedando reteniendo en las plantas y en la superficie de la tierra y el agua.

El cadmio retenido será absorbido por las plantas ya sea por vía hoja o por la raíz. (Madueño, 2017)

Agua

La concentración de cadmio en el agua se va encontrar por los vertimientos de agua contaminada los ríos, los relaves mineros y por condiciones naturales. La gran parte del cadmio en la atmosfera es depositada en el agua y es la principal vía de entrada para la contaminación. (Madueño, 2017)

Suelo

El cadmio se encuentra en el suelo por disposición de la atmosfera, por uso de fertilizantes de fosfatados, eliminación de lodos de depuradora y por condiciones naturales. (Madueño, 2017)

• Cadmio en las Hortalizas

La hortaliza absorbe el cadmio mediante las raíces (pelo radial) y hojas (pared celular) y estos al ingresar causan rompimiento en estructura celular y provocando procesos de fotosíntesis y provocando alteración en su crecimiento, clorosis y cuando alcanza los LMP el efecto residual empezara a causar su composición química, valor nutricional, disminución. (Hernández, 2014)

2.2.8. Efecto Residual.

Se define a la cantidad de elementos toxico que contienen los cultivo, alimentos y otros, que ocasionan daños a la salud o al medio ambiente. La inhalación y la ingesta de alimentos, son dos de las causas más sobresalientes de contaminación. Los efectos tóxicos dependen del tipo de metales, de la concentración y otras sustancias químicas. Según los estudios que evalúan la contaminación de metales pesados en alimentos, carne y leche, han encontrado que el cadmio, el mercurio, el plomo y el arsénico son los metales pesados que más se encuentran y por ende deben ser evaluados y monitoreados. (Reyes, 2016)

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

Plomo:

El plomo es un elemento químico caracterizado por su color plateado con tono azulado, existe en diferentes partes de la corteza terrestre ya sea en pocas cantidades o en cantidad. Pero para la exposición al medio ambiente se da por diferentes fuentes y vías

Cadmio:

El cadmio es un elemento químico caracterizado por su color plateado gris metálico, existe en diferentes partes de la corteza terrestre en diferentes cantidades. Pero para la exposición al medio ambiente se da por diferentes fuentes y vías y está asociado a la actividad antrópica.

Hortalizas:

Las hortalizas se definen como junto de plantas herbáceas cultivadas con fines de consumo y comercialización, las hortalizas son altamente nutritivos y contienen altamente diferentes nutrientes, y son cultivadas en huertas o en terrenos especialmente elegidos para su producción

Metales Pesados:

Se considera metales pesados a los elementos que tienen la densidad mayor a 5g/cm^3 cuando se encuentra en forma elemental y cuyo número atómico se a mayor a 20 y principalmente por sus efectos tóxicos y dentro de esto están considerados los metales pesados plomo y cadmio que son elementos altamente tóxicos ya que afecta su composición química después de que estos metales ingresen a las plantas.

Herbáceas

Es una planta pequeña con tallos tiernos y no son leñosos ni duros y suelen estar verdor en épocas de estación lluviosas y luego son sustituidos por otras plantas.

Tallo Estriado

Se refiere en las plantas tallos con canales estrechos y largos.

Pantanosas

En la agricultura son terrenos planos, húmedo donde se realiza las actividades agrícolas

Tóxicos

Son sustancias que tienen toxicidad que ocasionan efectos dañinos sobre los seres vivos o plantas

Antropogénica

Nos referimos a cualquier impacto que el ser humano ocasiona al medio ambiente mediante actividades que realiza.

Disipa

Es la no biodegradación y dispersión de los metales en lugar donde se encuentra

Pelo radial

Son células en forma de tubo de la raíz que son extensos

Clorosis

Son las condiciones anormales de las plantas y se identifica que la planta es clorosis cuando es de color distinto de lo verde.

Blanqueo de tallos

Consiste en impedir que la luz llegue al tallo, y para evitar que llegue la luz su cobertura de la tierra, paja.

Límites máximos permisibles

Son los instrumentos que nos ayudan a medir o evaluar si están dentro de los rangos permitidos los alimentos, el agua, el suelo y otros más de acuerdo a las normas establecidas

A Nivel Internacional

Codex alimentarius (OMS) estableció los límites máximos en el plomo en la hortaliza lechuga 0.3 mg/kg, zanahoria 0.1 mg/kg y apio 0.3 mg/kg y en el cadmio en las hortalizas lechuga 0.2 mg, zanahoria 0.1 mg y apio 0.1 mg/kg.

A Nivel Nacional

En la normativa peruana, según En la normativa peruana, según los Estándares de Calidad Ambiental (ECA), se indica los parámetros de metales pesados en Categoría 3 (agua utilizada en el riego de vegetales), para Cd 0.01 ppm. (Codex Alimentarios)

2.4. HIPÓTESIS

2.4.1. Hipótesis General:

H₀: las hortalizas (lechuga, zanahoria y apio) que se expenden en el mercado nuevo de Huánuco junio – julio 2019 tendrán efecto residual de plomo y cadmio.

H_a: las hortalizas (lechuga, zanahoria y apio) que se expenden en el mercado nuevo de Huánuco junio – julio 2019 no tendrán efecto residual de plomo y cadmio

2.4.2. Hipótesis Especifico.

H_{o1}: los niveles de plomo y cadmio en la hortaliza lechuga que se expenden el mercado nuevo de Huánuco superan los niveles máximos permisibles.

H_{a1}: los niveles de plomo y cadmio en la hortaliza lechuga que se expenden el mercado nuevo de Huánuco no superan los niveles máximos permisibles.

H_{o2}: los niveles de plomo y cadmio en la hortaliza zanahoria que se expenden el mercado nuevo de Huánuco superan los niveles máximos permisibles.

Ha2: los niveles de plomo y cadmio en la hortaliza zanahoria que se expenden el mercado nuevo de Huánuco no superan los niveles máximos permisibles.

Ho3: los niveles de plomo y cadmio en la hortaliza apio que se expenden el mercado nuevo de Huánuco superan los niveles máximos permisibles.

Ho3: los niveles de plomo y cadmio en la hortaliza apio que se expenden el mercado nuevo de Huánuco no superan los niveles máximos permisibles.

2.5. VARIABLES

2.5.1. Variable Dependiente:

- Efecto residual de plomo y cadmio

2.5.2. Variable Independiente:

- Hortalizas (lactuca sativa, daucus carota y apium graveolens)

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Título de la investigación: “Determinación del efecto residual de plomo y cadmio en las hortalizas (lactuca sativa, daucus carota y apium graveolens) que se expenden en el mercado nuevo de Huánuco junio- julio 2019”

Tesista: ORDOÑEZ VELASQUEZ, HECTOR

variable	dimensiones	indicadores	Unidad de medida	Instrumentos/ÍTE MS	Escala de valorización
VARIABLE DEPENDIENTE Efecto residual de plomo y cadmio	Efecto residual plomo Efecto residual cadmio	Porcentaje de plomo Porcentaje de cadmio	Mg/kg Mg/kg	Observacional Análisis químico	Límites máximos permisibles
VARIABLE INDEPENDIENTE Hortalizas	Carbohidratos Proteínas vitaminas	peso	Mg/kg	Observacional Análisis químico	Límites máximos permisibles

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN:

El tipo de investigación es descriptivo, prospectivo, longitudinal y sin intervención. porque se determinaron las concentraciones de los metales pesados de plomo y cadmio en las hortalizas, obteniendo información sobre cada una de estas variables para describir al nivel que llegaron (Hernández Sanpieri 6ta ed)

3.1.1. Enfoque de la Investigación:

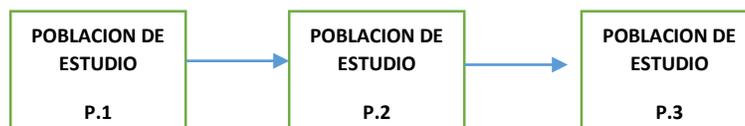
La investigación es de mixto (cualitativo y cuantitativo). porque la investigación está enmarcada en la observación y realización de análisis (Sampieri, 6ta Ed.).

3.1.2. Alcance o Nivel de Investigación:

La investigación es de alcance descriptivo. Por qué solo se describirá las concentraciones de plomo y cadmio mediante el análisis químico. (Sampieri, 6 ta. Ed.)

3.1.3. Diseño de Investigación:

El diseño de la investigación es no experimental longitudinal de tendencia, porque no se manipula sus variables, solo se analizan cada cierto tiempo en puntos fijados en población. Y en los resultados se aplicará la estadística descriptiva para observar las concentraciones de plomo y cadmio. (Lic. Quezada,2012)



Las muestras se recogerán en el mismo punto en los 3 periodos establecidos.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.

3.2.1. Población de Hortalizas (Lechuga, Zanahoria y Apio)

La población considerada en la investigación viene a ser la cantidad de hortalizas que diariamente se expenden en la ciudad de Huánuco.

Ubicación de puntos de la investigación son los siguientes vértices UTM WGS 84.

Tabla 14.
Puntos UTM

VÉRTICE	ESTE	NORTE	ALTITUD
V ₁	363657	8902142	1902
V ₂	363649	8902122	1902
V ₃	363647	8902125	1902
V ₄	363643	8902148	1901

Elaborado por: Ordoñez Velasquez, Hector - 2019

3.2.2. Muestra:

La técnica de muestreo fue no pro balística por conveniencia, ya que no se utilizó ninguna fórmula para su selección. se recolectaron 12 muestras de: Lechuga, zanahoria y apio en 3 grupos en los 4 puntos establecidos previamente para garantizar cubrir el 100% de la población. Las muestras fueron recolectadas cada quincena de los meses de junio y julio en el mercado nuevo de la ciudad de Huánuco.

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTO

3.3.1. Para la recolección de datos:

Recolección de muestra

La recolección de las muestras se realizó en los puntos establecidos y cada muestra se recogió con el peso de 500gr. en bolsas de polietileno inerte(desinfectado) con cierre hermético, se rotuló mediante un código indicando el puesto y su lugar de

procedencia, luego se almacenó en una caja térmica para su conservación.

Las muestras recolectadas fueron enviados al laboratorio de suelos de la Universidad Nacional Agraria de la Selva- Tingo María

Identificación de muestras

Las muestras luego de ser recolectas fueron rotuladas con etiquetas, donde se consideró la siguiente información básica:

Tabla 15.
Rotulado

MUESTRA:
N° DE MUESTRA:
PUESTO DE MUESTREO:
PROCEDENCIA:
LUGAR DE MUESTREO:
MUESTREO POR:
FECHA:
HORA:

Elaborado por: Ordoñez Velasquez, Hector – 2019

3.3.2. Técnicas para presentación de datos (cuadros y gráficos)

Procesamiento de información.

La información obtenida fue procesada en hojas de cálculo del Excel, la información obtenida nos permitió contrastar la hipótesis planteada en el presente trabajo de investigación.

3.3.3. Análisis de interpretación de datos

Interpretación de datos y resultados

Los datos y los resultados de la investigación fueron analizados de los cuadros y gráficos en orden correlativo según los objetivos planteados.

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1. Procesamiento de datos.

Se han analizado 36 muestras de en total, en tres periodos de tiempo (cada quince días); obteniendo 12 muestras de lechuga, 12 muestras de zanahoria y 12 muestras de apio, en 04 puntos de acopio en el mercado nuevo de la ciudad de Huánuco, entre el periodo de 15 de junio al 15 de julio.

Resultados de análisis de plomo en las hortalizas (lechuga, zanahoria y apio)

Tabla 16.

Concentración de plomo (PPM) en las hortalizas: Lechuga, zanahoria y apio.

FECHA	PUESTO	LECHUGA	ZANAHORIA	APIO
15/06/2019	225	1.77	2.35	5.48
	279	2.23	4.79	6.71
	334	3.90	3.39	4.47
	252	2.99	7.91	1.88
01/07/2019	225	7.98	9.89	3.59
	279	4.3	9.10	5.19
	334	6.38	7.57	3.01
	252	3.46	3.51	3.05
15/07/2019	225	6.34	7.26	2.18
	279	3.17	7.39	4.23
	334	4.38	6.87	2.77
	252	3.21	3.75	2.89

Fuente: laboratorio de análisis - Nacional Agraria de la Selva

Resultados de análisis de plomo en las hortalizas (lechuga, zanahoria y apio)

Tabla 17.

Concentración de cadmio (PPM) en las hortalizas: Lechuga, zanahoria y apio.

FECHA	PUESTO	LECHUGA	ZANAHORIA	APIO
15/06/2019	225	0.77	0.13	0.09
	279	0.01	0.15	0.05
	334	0.03	0.06	0.12
	252	0.04	0.02	0.10
01/07/2019	225	0.09	0.06	0.20
	279	0.10	0.09	0.18
	334	0.01	0.19	0.09
	252	0.08	0.06	0.09
15/07/2019	225	0.05	0.02	0.08
	279	0.09	0.05	0.11
	334	0.02	0.13	0.04
	252	0.05	0.04	0.03

Fuente: laboratorio de análisis - Nacional Agraria de la Selva

a) Determinación de los límites máximos permisibles de plomo y cadmio en la hortaliza lechuga

a.1. Plomo.

Tabla 18.

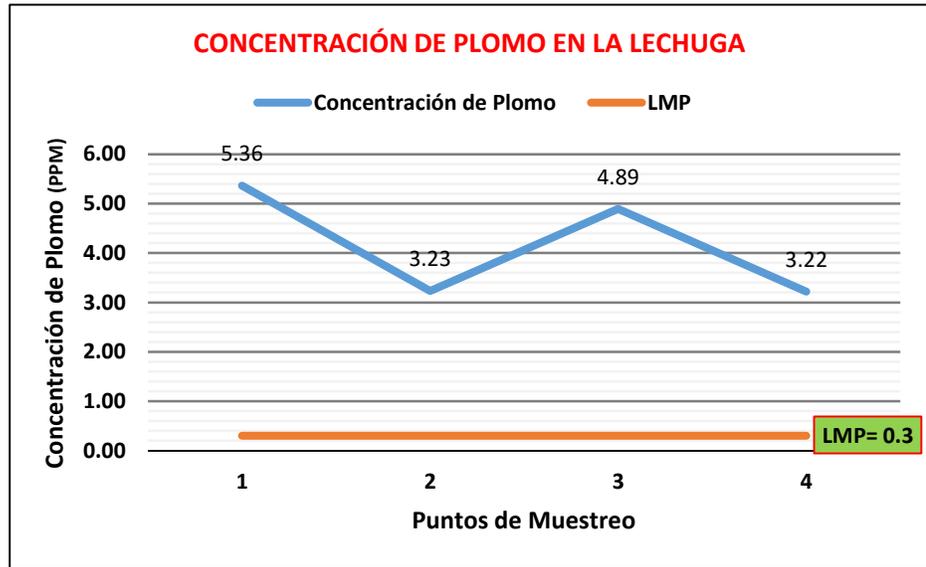
concentración de plomo (PPM) en la hortaliza lechuga

FECHA	CODIGO	15/06/2019	01/07/2019	15/07/2019	PROMEDIO
LECHUGA	225	1.77	7.98	6.34	5.36
	279	2.23	4.30	3.17	3.23
	334	3.9	6.38	4.38	4.89
	252	2.99	3.46	3.21	3.22

Elaborado por: Ordoñez Velasquez, Hector – 2019

Gráfico 01.

Concentración de plomo (PPM) en la lechuga



Elaborado por: Ordoñez Velasquez, Hector- 2019

Tabla 19.

datos estadísticos de concentración de Plomo (PPM) en la lechuga

Muestra	4
Media (X)	4.18
Mediana (Me)	4.06
Moda (Mo)	0
Desviación Estándar (S)	1.11
Máximo (Max)	5.36
Mínimo (Min)	3.22

Elaborado por: Ordoñez Velasquez, Hector- 2019

Interpretación: En el gráfico N° 01 se muestra la concentración de plomo obtenido en 4 muestras de lechuga; donde se observa que superan ampliamente el límite máximo permisible de este metal en la lechuga que es 0.3 ppm. Y en los datos estadísticos descriptivos confirma que si excede los límites máximos en general de los 4 puntos con media de 4.18 ppm.

a.2. Cadmio.

Tabla 20

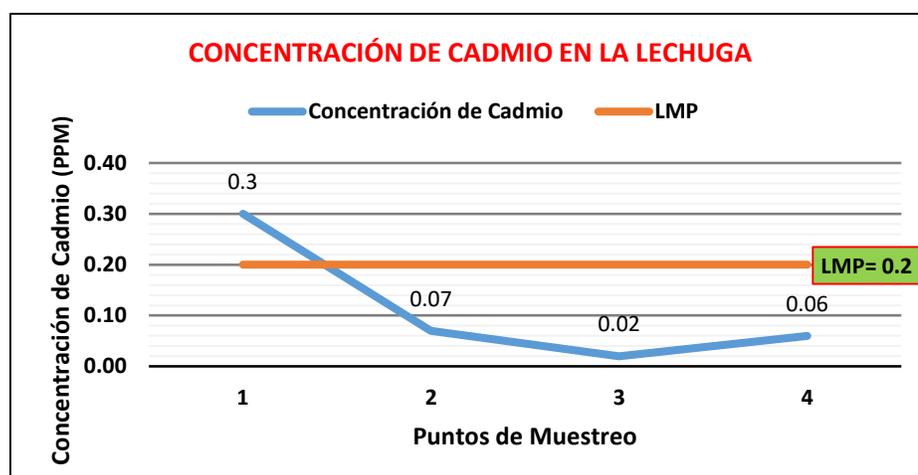
concentración de cadmio (PPM) en la hortaliza lechuga

FECHA	CODIGO	15/06/2019	01/07/2019	15/07/2019	PROMEDIO
LECHUGA	225	0.77	0.09	0.05	0.30
	279	0.01	0.10	0.09	0.07
	334	0.03	0.01	0.02	0.02
	252	0.04	0.08	0.05	0.06

Elaborado por: Ordoñez Velasquez, Hector- 2019

Gráfico 02.

Concentración de cadmio (PPM) en la lechuga



Elaborado por: Ordoñez Velasquez, Hector- 2019

Tabla 21.

Datos estadísticos de concentración de Cadmio (PPM) en la lechuga.

Muestra	4
Media (X)	0.11
Mediana (Me)	0.07
Moda (Mo)	0
Desviación Estándar (S)	0.13
Máximo (Max)	0.30
Mínimo (Min)	0.02

Elaborado por: Ordoñez Velasquez, Hector- 2019

Interpretación: En el gráfico N° 02 se muestra la concentración de cadmio obtenido en 4 muestras de lechuga; donde se observa que solo en el primer punto supera el límite máximo permisible de este metal en la lechuga que es 0.2 ppm, y en los tres puntos restantes la concentración de cadmio está dentro de los límites máximos permisibles. Y en los datos estadísticos descriptivo nos indica que no excede los límites máximos en general de los 4 puntos con media de 0.11ppm.

b) Determinación de los límites máximos permisibles de plomo y cadmio en la hortaliza zanahoria.

b.1. Plomo

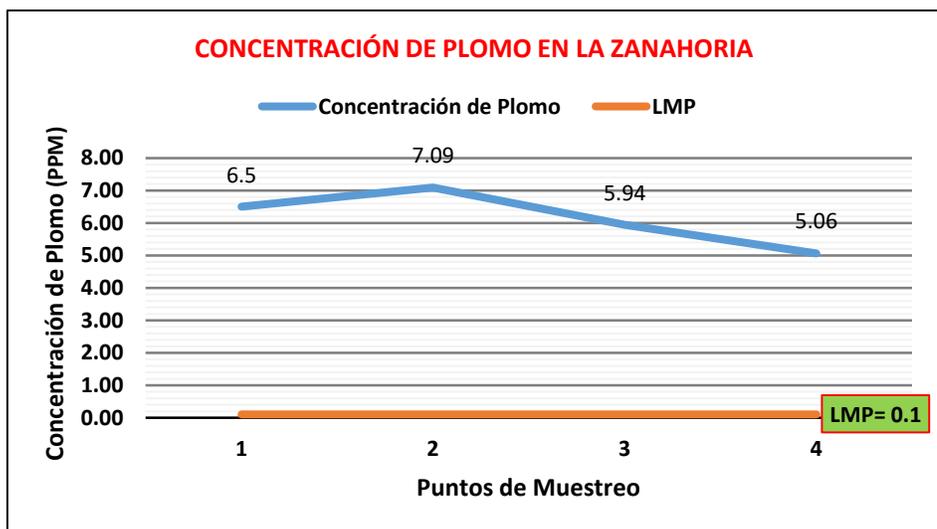
Tabla 182.
concentración de plomo (PPM) en la hortaliza zanahoria

FECHA	CODIGO	15/06/2019	01/07/2019	15/07/2019	PROMEDIO
ZANAHORIA	225	2.35	9.89	7.26	6.50
	279	4.79	9.10	7.39	7.09
	334	3.39	7.57	6.87	5.94
	252	7.91	3.51	3.75	5.06

Elaborado por: Ordoñez Velasquez, Hector- 2019

Gráfico 03.

Concentración de plomo (PPM) en la zanahoria



Elaborado por: Ordoñez Velasquez, Hector- 2019

Tabla 193.
Datos estadísticos de concentración de Plomo (PPM) en la zanahoria

Muestra	4
Media (X)	6.15
Mediana (Me)	6.22
Moda (Mo)	0
Desviación Estándar (S)	0.86
Máximo (Max)	7.09
Mínimo (Min)	5.06

Elaborado por: Ordoñez Velasquez, Hector- 2019

Interpretación: En el grafico N° 03 se muestra la concentración de plomo obtenido en 4 muestras de zanahoria; donde se observa que superan ampliamente el límite máximo permisible de este metal en la zanahoria que es 0.1 ppm. Y en los datos estadísticos descriptivos confirma que si excede los límites máximos en general de los 4 puntos con media de 6.15 ppm.

b.2. Cadmio

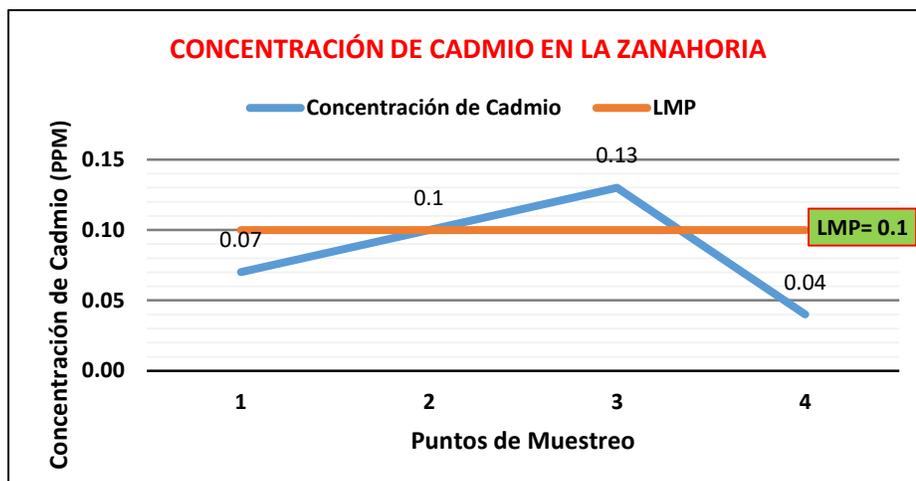
Tabla 24.
concentración de cadmio (PPM) en la hortaliza zanahoria

FECHA	CODIGO	15/06/2019	01/07/2019	15/07/2019	PROMEDIO
	225	0.13	0.06	0.02	0.07
	279	0.15	0.09	0.05	0.10
ZANAHORIA	334	0.06	0.19	0.13	0.13
	252	0.02	0.06	0.04	0.04

Elaborado por: Ordoñez Velasquez, Hector- 2019

Gráfico 04.

Concentración de cadmio (PPM) en la zanahoria



Elaborado por: Ordoñez Velasquez, Hector- 2019

Tabla 25.

Datos estadísticos de concentración de cadmio (PPM) en la zanahoria

Muestra	4
Media (X)	0.09
Mediana (Me)	0.09
Moda (Mo)	0
Desviación Estándar (S)	0.04
Máximo (Max)	0.13
Mínimo (Min)	0.04

Elaborado por: Ordoñez Velasquez, Hector- 2019

Interpretación: En el gráfico N° 04 se muestra la concentración de cadmio obtenido en 4 muestras de zanahoria; donde se observa que en el punto tres supera el límite máximo permisible de este metal en la zanahoria que es 0.1 ppm, y en los tres puntos restantes la concentración de cadmio está dentro de los límites máximos permisibles. Y en los datos estadísticos descriptivo nos indica que no excede los límites máximos en general de los 4 puntos con media de 0.09 ppm.

c) Determinación de los límites máximos permisibles de plomo y cadmio en el apio

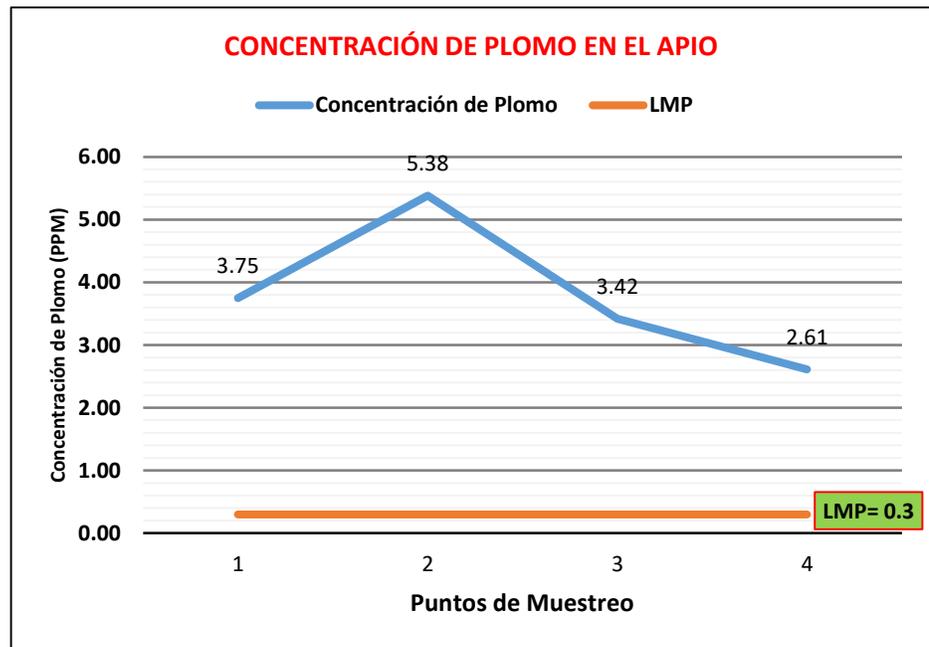
c.1. Plomo

Tabla 206.
concentración de plomo (PPM) en la hortaliza apio

FECHA	CODIGO	15/06/2019	01/07/2019	15/07/2019	PROMEDIO
	225	5.48	3.59	2.18	3.75
APIO	279	6.71	5.19	4.23	5.38
	334	4.47	3.01	2.77	3.42
	252	1.88	3.05	2.89	2.61

Elaborado por: Ordoñez Velasquez, Hector- 2019

Gráfico 05.
Concentración de plomo (PPM) en el apio



Elaborado por: Ordoñez Velasquez, Hector- 2019

Tabla 217.

Datos estadísticos de concentración de Plomo (PPM) en el apio

Muestra	4
Media (X)	3.79
Mediana (Me)	3.59
Moda (Mo)	0
Desviación Estándar (S)	1.16
Máximo (Max)	5.38
Mínimo (Min)	2.61

Elaborado por: Ordoñez Velasquez, Hector- 2019

Interpretación: En el gráfico N° 05 se muestra la concentración de plomo obtenido en 4 muestras de apio; donde se observa que superan ampliamente el límite máximo permisible de este metal en el apio que es 0.3 ppm. Y en los datos estadísticos descriptivos nos confirma que si excede los límites máximos en general de los 4 puntos con media de 3.79 ppm.

Tabla 28.

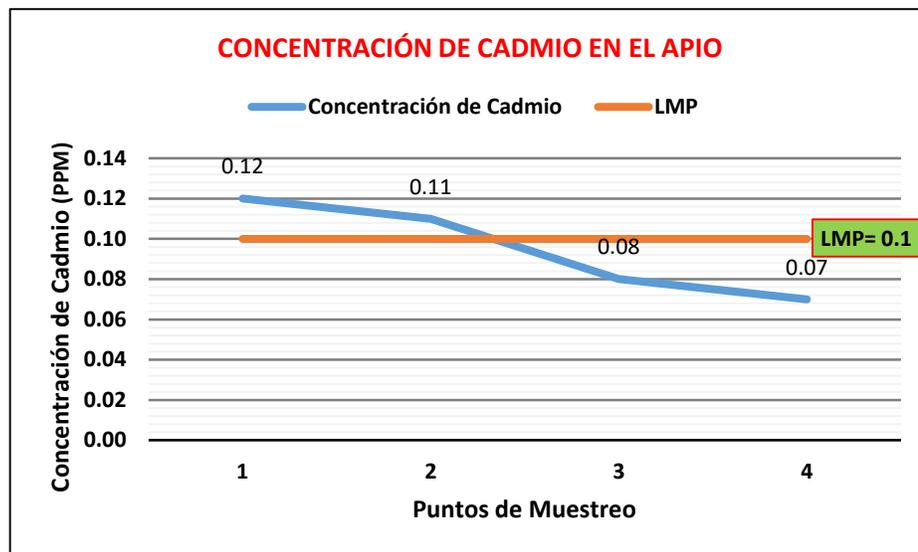
concentración de cadmio (PPM) en la hortaliza apio

FECHA	CODIGO	15/06/2019	01/07/2019	15/07/2019	PROMEDIO
	225	0.09	0.20	0.08	0.12
APIO	279	0.05	0.18	0.11	0.11
	334	0.12	0.09	0.04	0.08
	252	0.10	0.09	0.03	0.07

Elaborado por: Ordoñez Velasquez, Hector- 2019

Gráfico 06.

Concentración de cadmio (PPM) en el apio



Elaborado por: Ordoñez Velasquez, Hector- 2019

Tabla 2922.

Datos estadísticos de concentración de Cadmio (PPM) en el apio

Muestra	4
Media (X)	0.10
Mediana (Me)	0.10
Moda (Mo)	0
Desviación Estándar (S)	0.02
Máximo (Max)	0.12
Mínimo (Min)	0.07

Elaborado por: Ordoñez Velasquez, Hector- 2019

Interpretación: En el gráfico N° 04 se muestra la concentración de cadmio obtenida en 4 muestras de apio; donde se observa que en el punto uno y dos supera el límite máximo permisible de este metal en el apio que es 0.1 ppm. Y en los datos estadísticos descriptivos nos indica que no excede los límites máximos en general de los 4 puntos con media de 0.10 ppm

d) Determinación del efecto residual

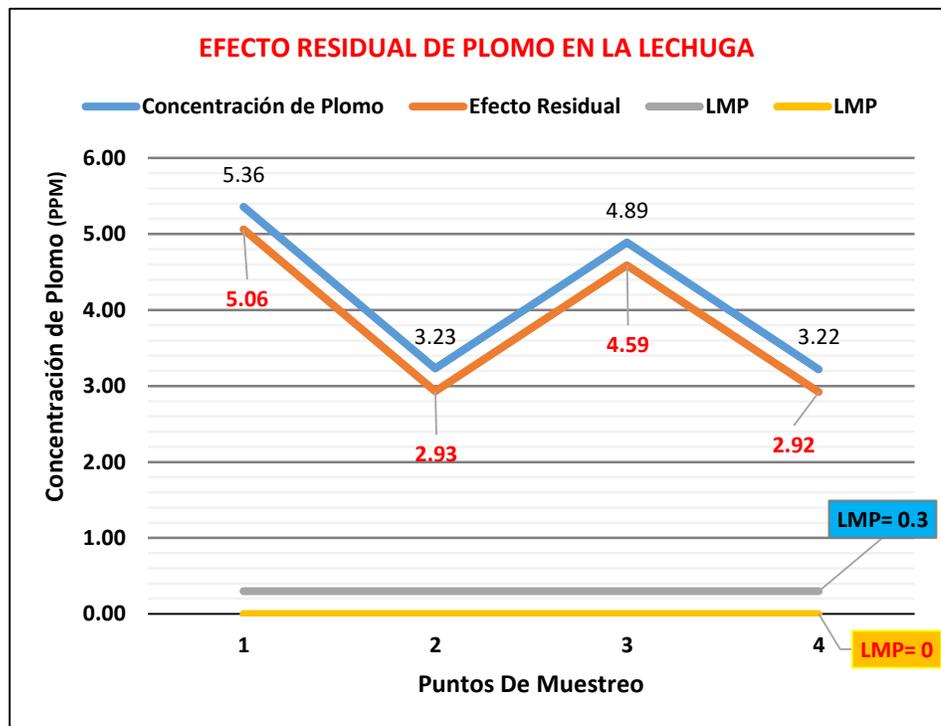
los promedios de los cuatro puntos restados con el límite máximo permisible de plomo y cadmio en las hortalizas (lechuga, zanahoria y apio) establecidos por la norma Codex alimentarios deben ser mayor a cero para que haya el efecto residual.

Mayor a cero = Hay efecto residual

Menor o igual a cero= no hay efecto residual

Gráfico 07.

Efecto residual de plomo (PPM) en la lechuga

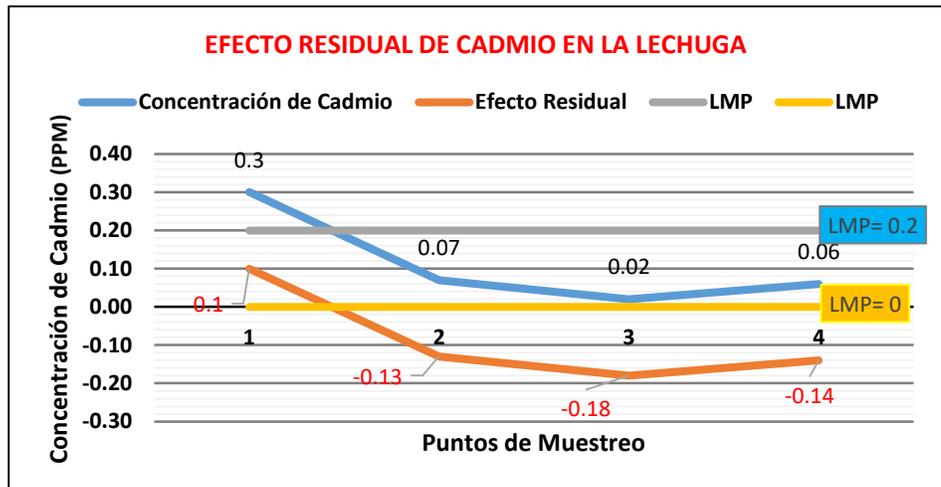


Elaborado por: Ordoñez Velasquez, Hector - 2019

Interpretación: En el gráfico N° 07 se muestra el efecto residual que nos deja el plomo en la hortaliza lechuga, donde observamos ampliamente que si hay efecto residual de este metal en la hortaliza.

Gráfico 08.

Efecto residual de cadmio (PPM) en la lechuga

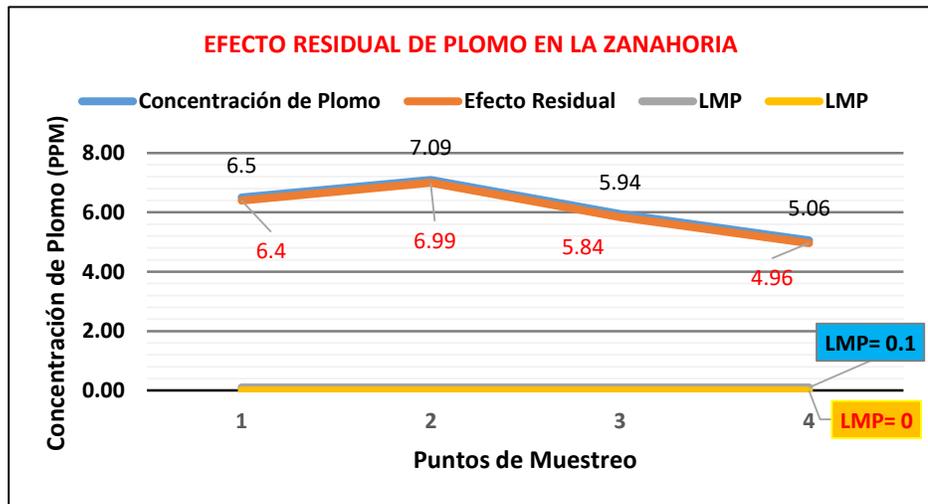


Elaborado por: Ordoñez Velasquez, Hector - 2019

Interpretación: En el grafico N° 08 se muestra que hay efecto residual de cadmio en la hortaliza lechuga en el punto 1, pero no es significativo porque se encuentra dentro de los límites máximos permisibles según la media.

Gráfico 09.

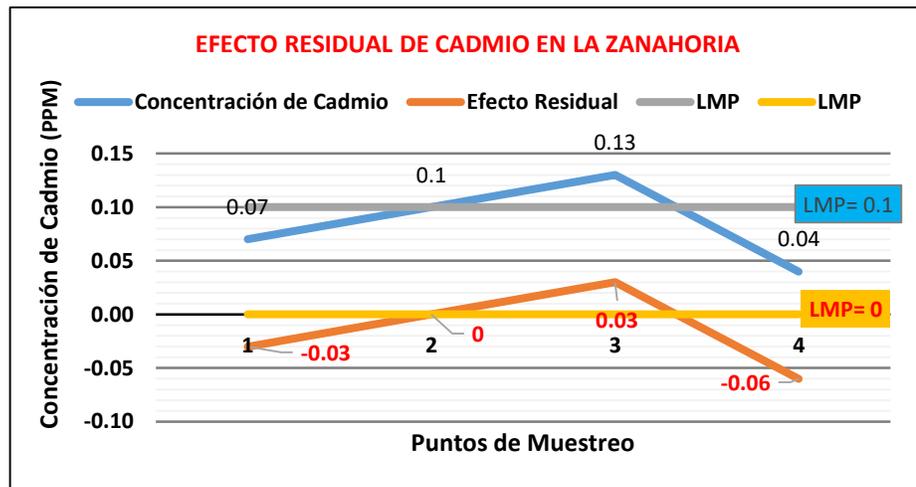
Efecto residual de plomo (PPM) en la zanahoria



Elaborado por: Ordoñez Velasquez, Hector - 2019

Interpretación: En el grafico N° 09 se muestra el efecto residual que nos deja el plomo en la hortaliza zanahoria, donde observamos ampliamente que si hay un efecto residual de este metal en las hortalizas.

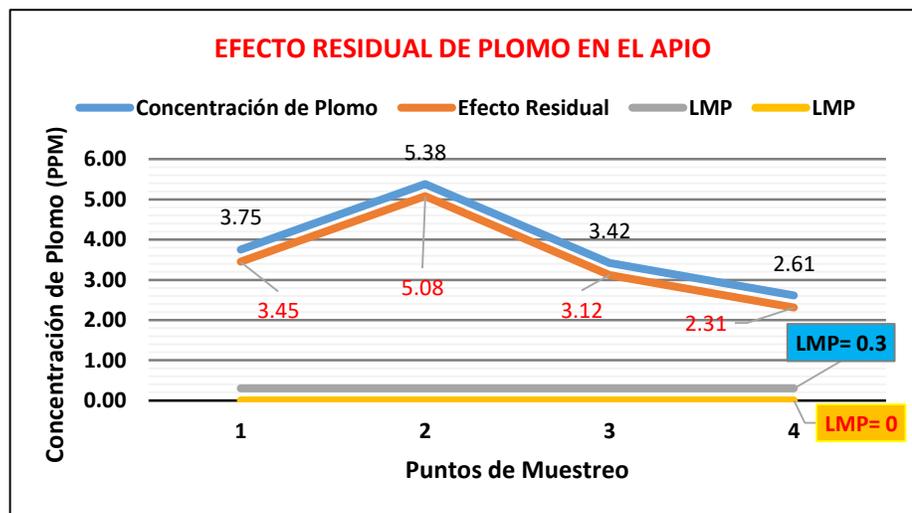
Gráfico 10.
Efecto residual de cadmio (PPM) en la zanahoria



Elaborado por: Ordoñez Velasquez, Hector - 2019

Análisis: En el gráfico N° 10 se muestra que hay efecto residual de cadmio en la hortaliza zanahoria en el punto 3, pero no es significativo porque se encuentra dentro de los límites máximos permisibles según la media.

Gráfico 11.
Efecto residual de plomo (PPM) en el apio

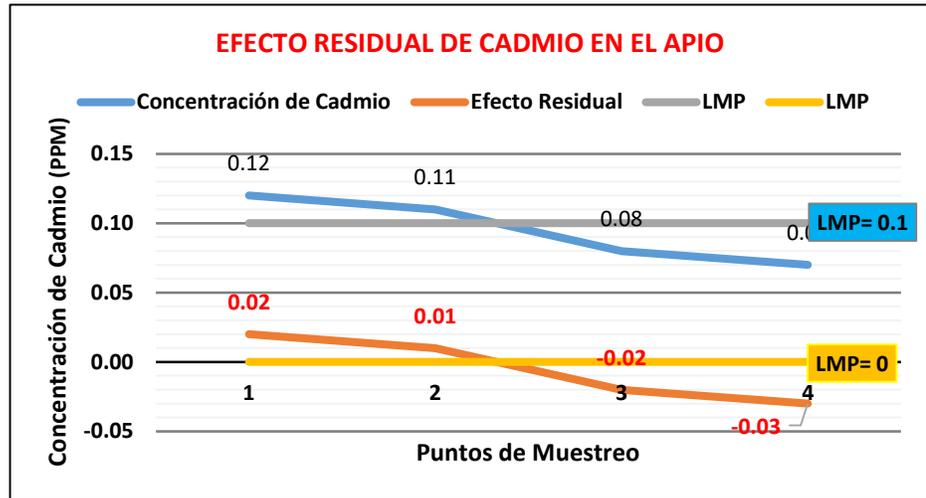


Elaborado por: Ordoñez Velasquez, Hector - 2019

Análisis: En el gráfico N° 11 se muestra el efecto residual que nos deja el plomo en la hortaliza apio, donde observamos ampliamente que si hay un efecto residual de este metal en la hortaliza.

Grafico12.

Efecto residual de plomo (PPM) en el apio



Elaborado por: Ordoñez Velasquez, Hector - 2019

Análisis: En el gráfico N° 12 se muestra que hay efecto residual de cadmio en la hortaliza apio en los puntos 1 y 2, pero no es significativo porque se encuentra dentro de los límites máximos permisibles según la media.

4.2. Contrastación de Hipótesis.

4.2.1. Contraste de hipótesis.

Ho: las hortalizas (lechuga, zanahoria y apio) que se expenden en el mercado nuevo de Huánuco junio – julio 2019 tendrán efecto residual de plomo y cadmio.

En la presente investigación de acuerdo a los resultados obtenidos se acepta la hipótesis Ho: las hortalizas (lechuga, zanahoria y apio) que se expenden en el mercado nuevo de Huánuco junio – julio 2019 tendrán efecto residual de plomo y cadmio. Donde se observa un efecto residual por parte del plomo y cadmio

En la evaluación del efecto residual del plomo en la lechuga se obtuvo que supera el límite máximo permisible que es 0.3 mg/kg.

En la evaluación del efecto residual de plomo en la zanahoria se obtuvo que supera los límites máximos permisibles que es de 0.1 mg/kg.

En la evaluación del efecto residual de plomo en el apio se obtuvo que supera los límites máximos permisibles que es de 0.3 mg/kg.

En la evaluación del efecto residual del cadmio en la lechuga se obtuvo que no supera el límite máximo permisible que es 0.2 mg/kg. Pero hay efecto mínimo.

En la evaluación del efecto residual de cadmio en la zanahoria se obtuvo que no supera los límites máximos permisibles que es de 0.1 mg/kg. Pero hay efecto mínimo.

En la evaluación del efecto residual de cadmio en el apio se obtuvo que no supera los límites máximos permisibles que es de ;0.1 mg/kg. Pero hay efecto mínimo.

CAPITULO V

DISCUSION DE RESULTADOS

De los resultados de la investigación ejecutada, se analizó lo siguiente:

1. Según los resultados del análisis de plomo y cadmio en las hortalizas (lechuga, zanahoria y apio) procesados de los reportes de análisis, laboratorio de análisis de aguas, suelos y ecotoxicología- Universidad Nacional Agraria de la Selva; nos demuestran que existe la concentración de plomo y cadmio en los promedios realizados de los 3 periodos de análisis realizados en los cuatro puntos de muestreo, con los resultados:

Concentración de Plomo en la lechuga

Punto 1= 5.36 ppm, Punto 2= 3.23 ppm, Punto 3=4.89 ppm, Punto 4= 3.22 ppm y con su Media $(x) = 4.18$ ppm. estos valores obtenidos, con relación a los valores considerados en la norma internacional de los alimentos (OMS) donde el límite máximo permisible de plomo para la hortaliza lechuga es (LMP) = 0.3ppm, se encuentran fuera de los límites con concentración alta en las 3 hortalizas en cada punto y en la media.

Concentración de Cadmio en la lechuga

Punto 1= 0.3 ppm, Punto 2=0.07 ppm, Punto 3= 0.02, Punto 4= 0.06 ppm y con su media $(x) = 0.11$ ppm. estos valores obtenidos, con relación a los valores considerados en la norma internacional de los alimentos (OMS) donde el límite máximo permisible de cadmio para la hortaliza lechuga es (LMP)= 0.2ppm, se encuentra fuera del límite el punto uno y el punto dos, el punto tres y punto cuatro se encuentran dentro del límite permitido por la norma; y finalmente la media nos indica que la hortaliza lechuga se encuentra por debajo de los límites máximos permisibles.

Concentración de Plomo en la zanahoria

Punto 1= 6.50 ppm, Punto 2= 7.09 ppm, Punto 3=5.94 ppm Y Punto 4= 5.06 ppm y con su Media $(x) = 6.15$ ppm. estos valores obtenidos, con relación a los valores considerados en la norma internacional de los alimentos (OMS) donde el límite máximo permisible de plomo para la

hortaliza lechuga es (LMP) = 0.1 ppm, se encuentran fuera de los límites con concentración alta en las 3 hortalizas en cada punto y en la media.

Concentración de Cadmio en la zanahoria

Punto 1= 0.07 ppm, Punto 2=0.1 ppm, Punto 3= 0.13, Punto 4= 0.04 ppm y con su media (x)= 0.09 ppm. estos valores obtenidos, con relación a los valores considerados en norma Codex alimentarius, norma internacional de los alimentos (OMS) donde el límite máximo permisible de cadmio para la hortaliza zanahoria es (LMP) = 0.1ppm, se encuentra fuera del límite el punto tres y el punto uno, el punto dos y el punto cuatro se encuentran dentro del límite permitido por la norma; y finalmente la media nos indica que la hortaliza zanahoria se encuentra por debajo de los límites máximos permisibles.

Concentración de plomo en el apio

Punto 1= 3.75 ppm, Punto 2= 5.38 ppm, Punto 3=3.42 ppm, Punto 4= 2.61 ppm y con su Media (x)= 3.79ppm. estos valores obtenidos, con relación a los valores considerados en norma Codex alimentarius, norma internacional de los alimentos (OMS) donde el límite máximo permisible de plomo para la hortaliza apio es (LMP) = 0.3ppm, se encuentran fuera de los límites con concentración alta en las 3 hortalizas en cada punto y en la media.

Concentración de cadmio el apio

Punto 1= 0.12 ppm, Punto 2=0.11 ppm, Punto 3= 0.08, Punto 4= 0.07 ppm y con su media (x)= 0.10ppm. estos valores obtenidos, con relación a los valores considerados en norma Codex alimentarius, norma internacional de los alimentos (OMS) donde el límite máximo permisible de cadmio para la hortaliza apio es (LMP) = 0.1ppm , se encuentra fuera del límite el punto uno y el punto dos y el punto tres y punto cuatro se encuentran dentro del límite permitido por la norma; y finalmente la media nos indica que la hortaliza apio se encuentra por debajo de los límites máximos permisibles.

2. En la determinación del efecto residual de plomo se demuestra que si hay efecto residual significativo y de el cadmio en algunos puntos; con los siguientes resultados:

Efecto residual de plomo en la lechuga

Punto 1= 5.06 ppm, Punto 2= 2.93 ppm, Punto 3=4.59 ppm Y Punto 4= 2.92. estos valores están por encima de cero por ende hay efecto residual significativo en la lechuga.

Efecto residual de cadmio en la lechuga

Punto 1= 0.1 ppm, Punto 2= -0.13 ppm, Punto 3= -0.18 ppm y Punto 4= -0.14 ppm. Hay efecto residual en el punto uno y punto dos, ya que están por encima de cero.

Efecto residual de plomo en la zanahoria

Punto 1= 6.4 ppm, Punto 2= 6.99 ppm, Punto 3= 5.84 ppm y Punto 4= 4.96 ppm. estos valores están por encima de cero por ende hay efecto residual significativo en la zanahoria

Efecto residual de cadmio en la zanahoria

Punto 1= -0.03, Punto 2= 0 Punto 3= 0.03 y Punto 4= -0.06 ppm. Hay efecto residual en el punto tres ya que están por encima de cero.

Efecto residual de plomo en el apio

Punto 1= 3.45 ppm, Punto 2= 5.08 ppm, Punto 3= 3.12 ppm y Punto 4= 2.31 ppm. estos valores están por encima de cero por ende hay efecto residual significativo en el apio.

Efecto residual de cadmio en el apio

Punto 1= 0.02 ppm y Punto 2= 0.01, Punto 3= -0.02 y Punto 4= -0.03.hay efecto residual en el punto uno y en el punto dos ya que están por encima de cero.

Hecho el análisis y proceso de los datos obtenidos en el laboratorio de la Unas, los resultados nos demuestran que las hortalizas (lechuga, zanahoria y apio) que son expendidos en el mercado nuevo de Huánuco no son aptos para el consumo de la población, por las altas concentraciones de plomo y cadmio. Estos resultados son referenciados por la investigación de:

(madueño, 2017), quien en su investigación “Determinación de metales pesados (plomo y cadmio) en lechuga (*Lactuca sativa*) en mercados del Cono Norte, Centro y Cono Sur de Lima Metropolitana” trabajo con lechuga obteniendo los resultados similares a la investigación suscrito demostrando que el plomo supera los límites máximos permisibles con los siguientes resultados:

concentración de plomo promedio costa 0.365 ppm y concentración de plomo promedio en la sierra 2,107 ppm. Superan los límites máximos permisibles establecidos por el Codex alimentarius.

(Madueño, 2017) y (pila, 2018). quien en su investigación trabajo con lechuga obteniendo los resultados similares a la investigación demostrando que el cadmio no supera los límites máximos permisibles con os siguientes resultados:

Madueño. presenta en sus resultados de su investigación “Determinación de metales pesados (plomo y cadmio) en lechuga (*Lactuca sativa*) en mercados del Cono Norte, Centro y Cono Sur de Lima Metropolitana” que en los dos mercados que realizo el estudio presenta la concentración de cadmio donde no superan los límites máximos permisibles con los siguientes resultados en la costa 0.066 ppm y en la sierra 0,100 ppm.

Pila. presenta en sus resultados de investigación “determinación de la presencia de plomo y cadmio en dos Hortalizas lechuga (*Lactuca sativa*) y zanahoria (*daucus carota*) en el quinque” que la presencia de cadmio en

lechuga, las concentraciones encontradas fueron 0,05 mg/Kg en muestras convencionales y 0,03 mg/Kg en orgánicas, siendo valores muy inferiores al límite establecido por el CODEX (0,20 mg/Kg), de igual manera para la zanahoria convencional y orgánica los niveles detectados no superan la concentración máxima establecida (0,07 y 0,05 mg/Kg vs. 0,10 mg/Kg).

Las concentraciones y efecto residual de plomo nos demuestran que la hortaliza lechuga, zanahoria y apio expendidas en el mercado no es apta para el consumo de la población. Las concentraciones y efecto residual de cadmio nos demuestran que la hortaliza lechuga, zanahoria y apio expendidas en el mercado nuevo no tiene efecto residual de cadmio ya que no superan los límites máximos permisibles en la media de las tres hortalizas. Pero esta hortaliza no puede ser consumido por que en la misma hay alta concentración de plomo.

Las hortalizas comercializadas en el mercado nuevo de Huánuco poseen alto efecto residual de plomo; pero también la presencia de cadmio aunque este por debajo del nivel de concentración es muy peligroso para la salud ya que dentro de la cadena alimentaria el ser humano es el consumidos final y por ende corre el riesgo de adquirir las enfermedades ocasionadas por el plomo que son problemas en el sistema nervioso, perdida de reflejos, perdida de la fertilidad, graves daños en el cerebro, carcinógeno, hipertensión, enfermedades cardiovasculares en adultos, retraso del desarrollo mental y por el cadmio que son Irritación de aparato digestivo y respiratorio, náuseas, vomito, fragilidad ósea, cáncer pulmón, fragilidad ósea.

la presencia de metales pesados de plomo y cadmio se encuentran en todas las procedencias (Cayran, Mdo Puelles, Lima, Huancayo, valle y malconga). donde esto nos indica que en los terrenos de producción de hortalizas hay metales por fuentes naturales (procedentes de material parental que en el proceso de la meteorización van segregando estos elementos al suelo y estos serán absorbidas por las plantas.) y fuentes antrópicas.

CONCLUSIONES

1. El valor promedio de las concentraciones de plomo en las hortalizas lechuga es de 4.18 ppm, zanahoria es de 6.15 ppm y en el apio 3.79 ppm; donde superan los límites máximos permisibles establecidos por el Codex alimentarius.
2. El valor promedio de las concentraciones de cadmio en las hortalizas lechuga es de 0.11 ppm, zanahoria es de 0.09 ppm y en el apio 0.10 ppm; donde no superan los límites máximos permisibles establecidos por el Codex alimentarius.
3. El efecto residual de plomo en las hortalizas lechuga es P1= 5.06 ppm, P2= 2.93 ppm, P3=4.59 ppm Y P4= 2.92 ppm; zanahoria P1= 6.4 ppm, P2= 6.99 ppm, P3= 5.84 ppm y P4= 4.96 ppm y en el apio P1= 3.45 ppm, P2= 5.08 ppm, P3= 3.12 ppm y P4= 2.31 ppm. Están por encima de los límites máximos permisibles después de haberse realizado la resta de la concentración con los límites máximos permisibles de cada hortaliza donde deberían de ser menor a cero o igual a cero. Por lo tanto, hay efecto residual significativamente donde el mayor efecto residual es de 6.99 ppm en la zanahoria y el mínimo 2.31 ppm en el apio.
4. El efecto residual de cadmio en las hortalizas lechuga es de P1= 0.1, P2= -0.13 ppm, P3= -0.18 ppm y P4= -0.14 ppm; zanahoria P1= -0.03, P2= 0, P3= 0.03 y P4= -0.06 ppm y en el apio P1= 0.02 ppm y P2= 0.01, P3= -0.02 y P4= -0.03. después de haberse realizado la resta, hay efecto residual en menor cantidad en la hortaliza lechuga en el punto uno, en la zanahoria en el punto tres y en el apio en el punto uno y dos. Pero no son significativos según lo que demuestra las medias de las tres hortalizas.
5. Las hortalizas (lechuga, zanahoria y apio) que se expenden en el mercado nuevo no pueden ser consumidos por que hay riesgo de contraer enfermedades relacionadas con el plomo y cadmio, ya que el metal plomo en las hortalizas excede los límites máximos permisibles y el cadmio, aunque no excede en las hortalizas los límites máximos permisibles, no puede ser consumido por que el plomo excede en las mismas hortalizas.

6. Las hortalizas presentan la concentración de plomo de todas las procedencias, y esto nos indica que hay dos fuentes de exposición que es la fuente natural y fuentes antrópicas que están afectando los cultivos de hortalizas en diferentes terrenos de producción

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda la intervención de las autoridades nacionales, regionales y locales para un mayor control e implementación de las medidas necesarias para asegurar que los productos alimenticios que consumimos no contengan los metales pesados.
2. Se recomienda realizar estudios similares que determinen la presencia de metales pesados en hortalizas, frutos, lácteos, mariscos, tubérculos, entre otros, que tienen importancia en la cadena trófica alimentaria diaria, con el fin de dar soluciones con el fin de monitorear los niveles de efectos residuales que presenta.
3. Se recomienda a las autoridades con cargos presentes monitorear y tomar cartas en el asunto con la fiscalización y educación ambiental para que los productores no alteren con agroquímicos y riego con agua contaminada sus cultivos.
4. Se recomienda realizar estudios a los terrenos de producción de los cultivos y mediante una evaluación y análisis den el veredicto si son aptos esas zonas para la producción de las hortalizas y otros cultivos.
5. Se recomienda realizar estudios a profundidad de los ríos o fuentes de abastecimiento de agua de riego. Y determinar si están dentro de los límites establecidos en las normas de estándar de calidad ambiental para agua.
6. Se recomienda a las entidades de Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) realice los monitoreos, control, charlas y otros a la población sobre los impactos que pueden generar estas hortalizas que son expedidas sin un control. Y que tomen las medidas inmediatas para concientizar a los productores de hortalizas que por la competencia algunos producen en lugares inadecuados regando con agua contaminada y con fertilizantes fosfatados.
7. Se recomienda a la autoridad en cargo de ingeniería ambiental de la universidad que brinde apoyo con las charlas previo coordinación con las autoridades del gobierno regional, municipalidades distritales y otras

entidades del estado de la región, sobre los cultivos adecuados de hortalizas y de los efectos a la salud por el consumo de metales pesados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Pila, C. (2018). “determinación de la presencia de plomo y cadmio en dos hortalizas lechuga (*Lactuca sativa*) y zanahoria (*Daucus carota*) en el quinche. (tesis Título Profesional). Universidad Central del Ecuador, Ecuador
- Del Águila, E. (2017). “determinación de cadmio y plomo en granos de cacao, frescos, secos y en licor de cacao (*Theobroma cacao*)”. (Tesis Título profesional). Universidad Agraria de la Selva, Perú.
- Madueño, F. (2017). “Determinación de metales pesados (plomo y cadmio) en lechuga (*Lactuca sativa*) en mercados del Cono Norte, Centro y Cono Sur de Lima Metropolitana”. (tesis título profesional). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú.
- Velásquez, J. (2016). “Determinación de Plaguicidas Organofosforados en Lechugas comercializadas en Puestos del Mercado Modelo de la Ciudad de Cajamarca, octubre – 2015”. (tesis título profesional). Universidad Privada Antonio Guillermo Urrello, Perú.
- Shugulí, O. (2018) profesional “Determinación de metales pesados y pérdidas poscosecha en dos hortalizas de consumo directo brócoli (*Brassica oleracea Italica*) y cebolla blanca (*Allium fistulosum*)”. (tesis título profesional). Universidad Central del Ecuador, Ecuador.
- Hernández, R.; Fernández, C.; Baptista, P. (2015). “Metodología de Investigación”. (libro), México.
- Pardavé, T. (2018). “presencia de contaminantes en la hortaliza *Lactuca sativa* (lechuga) por el uso de agua de riego procedente del río Huallaga en el caserío Culcuy, distrito Santa María del Valle, provincia y departamento Huanuco. (tesis título profesional). Universidad de Huanuco, Perú.

- Reyes, Y. (diciembre, 2016). "contaminación por metales pesados: implicaciones en salud, ambiente y seguridad alimentaria. Autor: Revista Ingeniería, Universidad pontificia Universidad Javeriana, Colombia.
- Reyes, M, Gomez, Ivan.(Lima, 2009).Tablas Peruanas de composición de alimentos. Autor: Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud, Lima.
- Hernández, F. (2014). "determinación de cadmio (cd) en Suelos agrícolas dedicados a la produccion de alfalfa medicago sativa irrigado con aguas residuales". (tesis título profesional). Universidad Autonoma Agraria Antonio Narro, Mexico.
- Oriundo, C. (2009). "Determinación de plomo en suelos debido a la contaminación por fábricas aledañas al Asentamiento Humano cultura y progreso del distrito de Ñaña – Chaclacayo". (tesis título profesional). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú.
- Bonilla, S. (2013). "estudio para tratamientos de biorremediación de Suelos contaminados con plomo, utilizando el Método de fitorremediación". (tesis título profesional). Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito, Campus Sur, Ecuador.
- Madeddu, R. (2005). "estudio de la influencia del cadmio sobre el medio ambiente y el organismo humano: perspectivas experimentales epidemiológicas y morfofuncionales en el hombre y en los animales de experimentación". (tesis doctoral). Universidad de Granada, España.
- Producción de hortalizas (2011). Proyecto "Ayuda Humanitaria de Asistencia y Recuperación para Comunidades Afectadas por la Sequía en el Chaco" bloque II. Bolivia

ANEXOS

Anexo N°01: Matriz de consistencia

Título: “determinación del efecto residual de plomo y cadmio en las hortalizas (lactuca sativa, daucus carota y apium graveolens) que se expenden en el mercado nuevo de Huánuco junio- julio 2019”

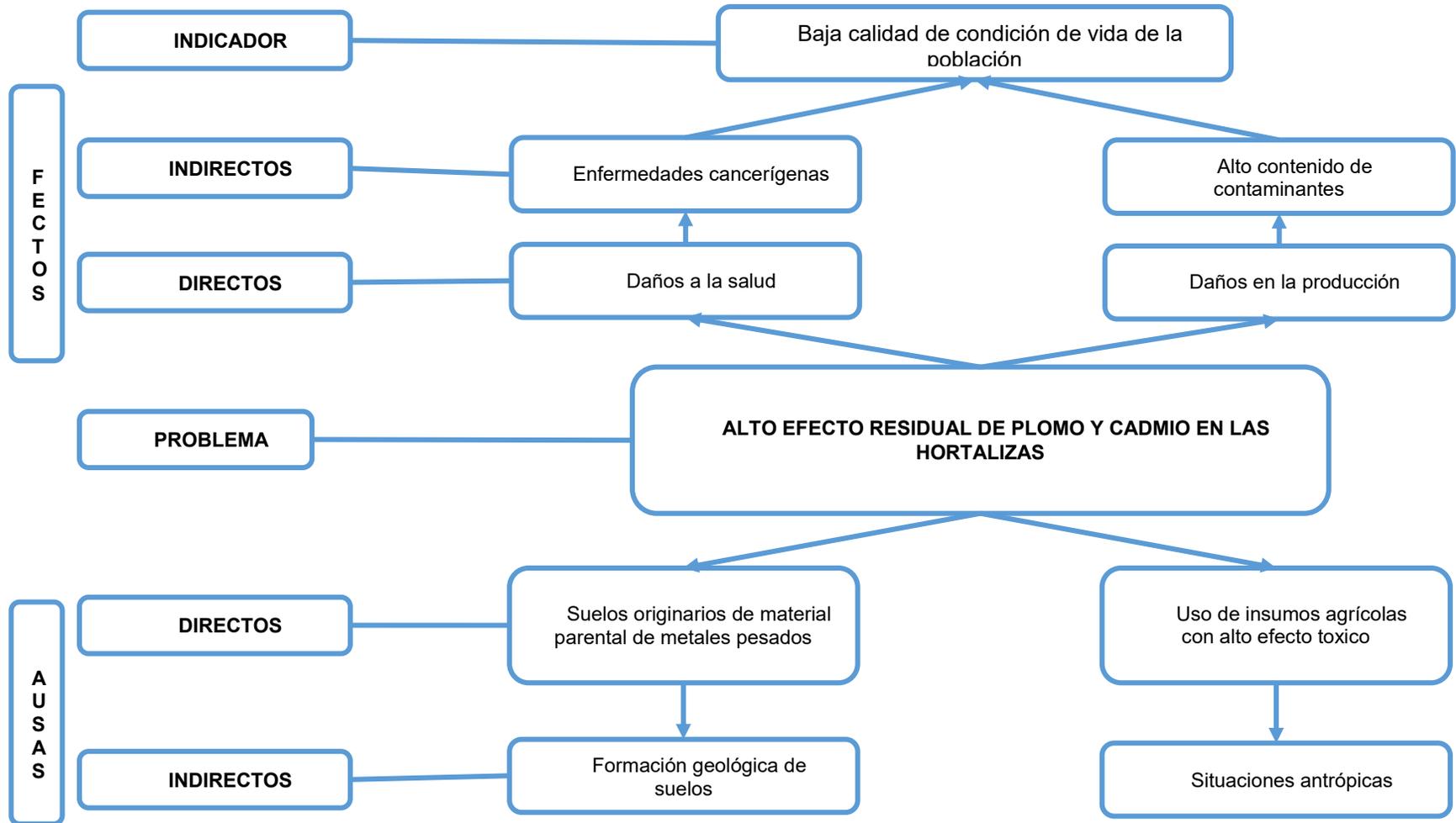
Tesista: Ordoñez Velásquez, Héctor

POBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	DISEÑO	POBLACIÓN y MUESTRA
<p style="text-align: center;">Problema General.</p> <p>SP. ¿Cuál es el efecto residual de plomo y cadmio en las hortalizas (lechuga, zanahoria y apio) que se expenden en el mercado nuevo de la ciudad de Huánuco Junio a Julio del 2019?</p> <p style="text-align: center;">Problemas Específicos.</p> <p>Sp1. ¿Cuáles son los niveles de plomo y cadmio en la lechuga que se expenden en el mercado nuevo de Huánuco y que superan los niveles máximos permisibles?</p> <p>Sp2. ¿Cuáles son los niveles de plomo y cadmio en la zanahoria que se expenden en el mercado nuevo de Huánuco y que superan los niveles máximos permisibles?</p> <p>Sp3. ¿Cuáles son los niveles de plomo y cadmio en el apio que se expenden en el mercado nuevo de Huánuco y que superan los niveles máximos permisibles?</p>	<p style="text-align: center;">Objetivo General.</p> <p>OG. Determinar el efecto residual del plomo y cadmio en las hortalizas (Lechuga, zanahoria y apio) que se expenden en el mercado nuevo de Huánuco junio-julio del 2019.</p> <p style="text-align: center;">Objetivo Específicos.</p> <p>OE1. Determinar los niveles máximos permisibles de plomo y cadmio en la hortaliza lechuga que se expenden en el mercado nuevo Huánuco.</p> <p>OE2. Determinar los niveles máximos permisibles de plomo y cadmio en la hortaliza zanahoria que se expenden en el mercado nuevo Huánuco</p> <p>OE3. Determinar los niveles máximos permisibles de plomo y cadmio en la hortaliza zanahoria que se expenden en el mercado nuevo Huánuco.</p>	<p style="text-align: center;">Hipótesis General.</p> <p>Ho: las hortalizas (lechuga, zanahoria y apio) que se expenden en el mercado nuevo de Huánuco junio – julio 2019 tendrán efecto residual de plomo y cadmio.</p> <p style="text-align: center;">Hipótesis Especifico.</p> <p>Ho1. los niveles de plomo y cadmio en la hortaliza lechuga que se expenden el mercado nuevo de Huánuco superan los niveles máximos permisibles.</p> <p>Ho2: los niveles de plomo y cadmio en la hortaliza zanahoria que se expenden el mercado nuevo de Huánuco superan los niveles máximos permisibles.</p> <p>Ho3: los niveles de plomo y cadmio en la hortaliza apio que se expenden el mercado nuevo de Huánuco superan los niveles máximos permisibles.</p>	<p>El diseño de la investigación es no experimental longitudinal de tendencia, porque no se manipula sus variables, solo se analizan cada cierto tiempo en puntos fijados en población</p>	<p style="text-align: center;">Población:</p> <p>La población está sujeta al (vértice cero) Vo que es el punto de donde se realiza la investigación, y los V1,V2,V3,V4, son los puntos de toma de recolección de muestras.</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Muestra:</p> <p>La técnica de muestreo fue no pro balística por conveniencia, ya que no se utilizó ninguna fórmula para su selección. se recolectaron 12 muestras de: Lechuga, zanahoria y apio en 3 grupos en los 4 puntos establecidos</p>

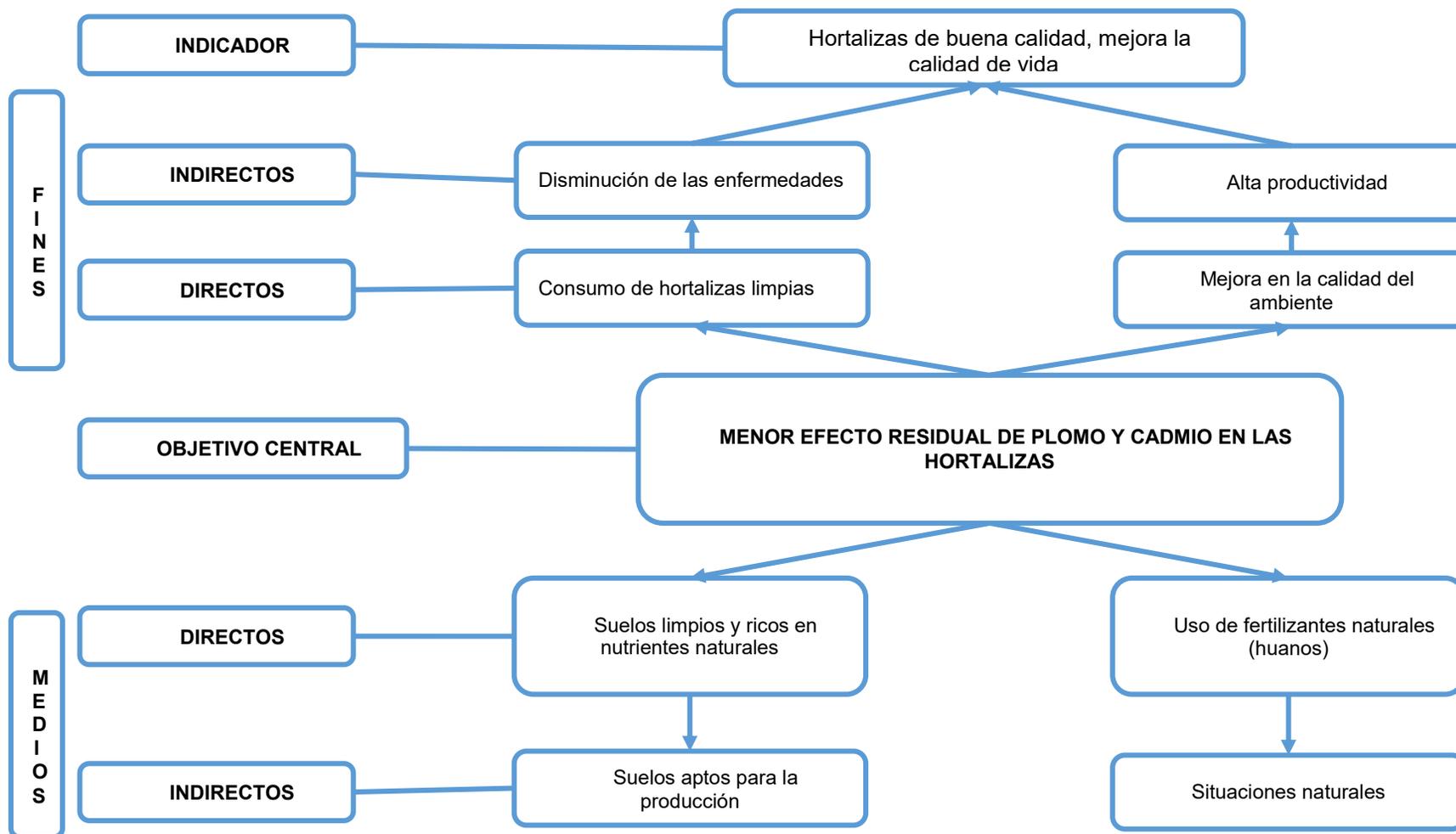
Anexo N° 02: Operacionalizacion de variables

variable	Definición conceptual	Definición operacional	dimensiones	indicadores	Unidad de medida	Instrumentos/ÍTEMS	Escala de valorización
<p>VARIABLE DEPENDIENTE</p> <p>Efecto residual de plomo y cadmio</p>	Es el tiempo de permanencia de propiedades toxicas después de su contacto con los metales pesados plomo y cadmio	Es peligroso cuando la concentración de plomo y cadmio es excesiva en un medio donde permanece presente.	<p>Efecto residual plomo</p> <p>Efecto residual cadmio</p>	<p>Porcentaje de plomo</p> <p>Porcentaje de cadmio</p>	<p>Mg/kg</p> <p>Mg/kg</p>	<p>Observacional</p> <p>Análisis químico</p>	Límites máximos permisibles
<p>VARIABLE INDEPENDIENTE</p> <p>Hortalizas</p>	Las hortalizas lechuga, zanahoria y apio lo definimos como plantas herbáceas cultivadas con fines comestibles y comercialización.	Las hortalizas proveen energía, proporcionan protección a cada órgano de las enfermedades al momento del consumo.	<p>Carbohidratos</p> <p>Proteínas</p> <p>vitaminas</p>	peso	Mg/kg	<p>Observacional</p> <p>Análisis químico</p>	Límites máximos permisibles

ANEXO N° 03: árbol de causa y efecto



ANEXO N° 04: árbol de medios y fines



Anexo N° 05: Resultado del análisis del laboratorio



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
Facultad de Agronomía – Laboratorio de Análisis de Suelos, Aguas y Ecotoxicología
 Carretera Central Km 1.21 – Tingo María – Celular 941531359
 analisis.suelos@unase.edu.pe



ANÁLISIS ESPECIAL

SOLICITANTE		ORDÓÑEZ VELASQUEZ HECTOR			PROCEDENCIA			HUANUCO											
DATOS DE LA MUESTRA												RESULTADOS EN BASE SECA							
FECHA DE INGRESO : 15/06/2019												ANÁLISIS PROXIMAL							
Código	Tipo	Código del solicitante	Puesto	Procedencia	Humedad (%)	EN BASE HUMEDA		EN BASE SECA		PORCENTAJE (%)									
						Materia Orgánica (%)	Cenizas (%)	Materia Orgánica (%)	Cenizas (%)	P ₂ O ₅ (%)	Ca (%)	Mg (%)	K (%)	Na (%)	Pb ppm	Cd ppm			
ME276_1	lechuga	LO1	225	VALLE	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1.77	0.77
ME276_2	zanahoria	ZO1	225	Mdo. FUELLES	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	2.35	0.13
ME276_3	apio	A01	225	Mdo FUELLES	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	5.48	0.09

VND. VALOR NO DETECTABLE

A MUESTREADO POR EL SOLICITANTE

TINGO MARÍA, 27 DE JUNIO DEL 2019

RECIBO N° 0575986




Luis G. Mancilla
 JEFE



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

Facultad de Agronomía - Laboratorio de Análisis de Suelos, Aguas y Ecotoxicología

Carretera Central Km 1.21 - Tingo María - Celular 941531359

analisisdesuelosunas@hobmail.com



ANÁLISIS ESPECIAL

SOLICITANTE	ORDOÑEZ VELASQUEZ HECTOR		PROCEDENCIA		HUANUCO														
	DATOS DE LA MUESTRA					ANÁLISIS PROXIMAL					RESULTADOS EN BASE SECA								
FECHA DE INGRESO : 15/06/2019					EN BASE HUMEDA					PORCENTAJE (%)									
Código	Tipo	Código del solicitante	Puesto	Procedencia	Humedad (%)		MATERIA SECA			EN BASE SECA					PARTES POR MILLON (ppm)				
					Hid	(%)	Materia Organica (%)	Cenizas (%)	Materia Organica (%)	Cenizas (%)	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	Ca (%)	Mg (%)	K (%)	Na (%)	Pb ppm	Cd ppm	
ME276_4	lechuga	L01	279	CAVRAN	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2.23	0.01
ME276_5	zanahoria	Z01	279	HUANCAJO	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4.79	0.15
ME276_6	apio	A01	279	CAVRAN	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	6.71	0.05

VND. VALOR NO DETECTABLE

MUESTREADO POR EL SOLICITANTE

TINGO MARIA, 27 DE JUNIO DEL 2019

RECIBO Nº 0375936



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE AGRONOMIA
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS

[Signature]
Ing. Luis C. Mansilla Mabaya
JEFE



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

Facultad de Agronomía – Laboratorio de Análisis de Suelos, Aguas y Ecotoxicología
Carretera Central Km 1.21 – Tingo María – Celular 941531359



analisis@sueksmas@hotmail.com

ANÁLISIS ESPECIAL

SOLICITANTE:		ORDÓÑEZ VELASQUEZ HECTOR			PROCEDENCIA		HUANUCO																									
DATOS DE LA MUESTRA													RESULTADOS EN BASE SECA																			
FECHA DE INGRESO : 19/06/2019													ANÁLISIS PROXIMAL					EN BASE SECA					PORCENTAJE (%)					PARTES POR MILLON (ppm)				
Código	Tipo	Código del solicitante	Puesto	Procedencia	Humedad		MATERIA SECA		EN BASE SECA		PORCENTAJE (%)					PARTES POR MILLON (ppm)																
					Hd (%)		Materia Orgánica (%)	Cenizas (%)	Materia Orgánica (%)	Cenizas (%)	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	Ca (%)	Mg (%)	K (%)	Ni (%)	Pb ppm	Cd ppm														
ME276_7	lechuga	L01	334	VALLE	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3.90	0.03											
ME276_8	zanañoria	Z01	334	CAJARAN	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3.39	0.06											
ME276_9	apio	A01	334	LIMA	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4.47	0.12											

VND. VALOR NO DETECTABLE

MUESTREADO POR EL SOLICITANTE
TINGO MARÍA, 27 DE JUNIO DEL 2019
RECIBO Nº 0575936



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
LAB. ANALISIS DE SUELOS
Ing. LUIS G. Mansilla Mabaya
JEFE



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

Facultad de Agronomía - Laboratorio de Análisis de Suelos, Aguas y Ecotoxicología
 Carretera Central Km 1.21 - Tingo María - Celular 941 531 359



analisisdesuelos@unasa.edu.pe

ANÁLISIS ESPECIAL

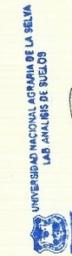
SOLICITANTE:		ORDÓÑEZ VELASQUEZ HECTOR			PROCEDENCIA			HUANUCO										
DATOS DE LA MUESTRA												RESULTADOS EN BASE SECA						
FECHA DE INGRESO: 15/06/2019												ANÁLISIS PROXIMAL						
Código	Tipo	Código del solicitante	Puesto	Procedencia	Humedad		MATERIA SECA		EN BASE SECA					PARTES POR MILLON (ppm)				
					Hid (%)	Orgánica (%)	Materia Orgánica (%)	Cenizas (%)	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	Ca (%)	Mg (%)	K (%)	Na (%)	Pb ppm	Cd ppm		
ME276_10	lechuga	101	252	MALCONGA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	2.99	0.04
ME276_11	zanahoria	201	252	HUANCAYO	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	7.91	0.02
ME276_12	apio	401	252	CAJAYAN	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1.88	0.10

VND. VALOR NO DETECTABLE

MUESTREADO POR EL SOLICITANTE

TINGO MARIA, 27 DE JUNIO DEL 2019

RECIBO N° 0575946



Ing. Luis G. Mansilla Minsaya
JEFE





UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

Facultad de Agronomía - Laboratorio de Análisis de Suelos, Aguas y Ecotoxicología
Carretera Central Km 1.21 - Tingo María - Celular: 941 531 379



analisisde@suanas.com

ANÁLISIS ESPECIAL

SOLICITANTE.	ORDÓÑEZ VELASQUEZ HECTOR		PROCEDENCIA		HUANUCO																					
	DATOS DE LA MUESTRA										ANÁLISIS PROXIMAL					RESULTADOS EN BASE SECA										
FECHA DE INGRESO. 01/07/2019												EN BASE HUMEDA					EN BASE SECA					PARTES POR MILLON (ppm)				
Código	Tipo	Código del solicitante	Puesto	Procedencia	Humedad		MATERIA SECA		Materia Orgánica (%)	Cenizas (%)	Materia Orgánica (%)	Cenizas (%)	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	Ca (%)	Mg (%)	K (%)	Na (%)	Pb ppm	Cd ppm						
					Híd (%)	Procedencia	Materia Orgánica (%)	Cenizas (%)													Materia Orgánica (%)	Cenizas (%)	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	Ca (%)	Mg (%)
ME277_1	lechuga	L02	225	CAIRAN	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	7.98	0.09						
ME277_2	zanañoria	Z02	225	CAIRAN	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	9.89	0.06						
ME277_3	apio	A02	225	CAIRAN	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	3.59	0.20						

MUESTREADO POR EL SOLICITANTE

TINGO MARÍA, 11 DE JULIO DEL 2019

RECIBO N° 0575936



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS

[Firma]
Ing. Luis C. Mañsilla Minoysa
JEFE



VND. VALOR NO DETECTABLE



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

Facultad de Agronomía - Laboratorio de Análisis de Suelos, Aguas y Ecotoxicología

Carretera Central Km 1.21 - Tingo María - Celular: 941531359

analiss@suelos.unas@hobmail.com



ANÁLISIS ESPECIAL

SOLICITANTE:		ORDOÑEZ VELASQUEZ HECTOR		PROCEDENCIA		HUANUCO								
DATOS DE LA MUESTRA														
FECHA DE INGRESO: 01/07/2019														
Código	Tipo	Código del solicitante	Puesto	Procedencia	ANÁLISIS PROXIMAL			RESULTADOS EN BASE SECA						
					EN BASE HUMEDA		PORCENTAJE (%)					PANTES POR MILLON (ppm)		
					MATERIA SECA		N	P ₂ O ₅	Ca	Mg	K	Na	Pb	Cd
					Humedad	Materia Orgánica (%)	Cenizas (%)	Materia Orgánica (%)	Cenizas (%)					
ME277_4	lechuga	L02	279	CAJAYAN	--	--	--	--	--	--	--	4.30	0.10	
ME277_5	zanahoria	Z02	279	HUANCAJO	--	--	--	--	--	--	--	9.10	0.09	
ME277_6	apio	A02	279	HUANCAJO	--	--	--	--	--	--	--	5.19	0.18	

AMOSTRADO POR EL SOLICITANTE VND. VALOR NO DETECTABLE

TINGO MARÍA, 11 DE JULIO DEL 2019

RECIBO Nº 0575936



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
Laboratorio de Análisis de Suelos

Ing. Luis C. Morales Muñoz
Jefe



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

Facultad de Agronomía - Laboratorio de Análisis de Suelos, Aguas y Ecotoxicología

Carretera Central Km 1,21 - Tingo María - Celular 941531359

analisisdesuelos@unase.edu.pe



ANÁLISIS ESPECIAL

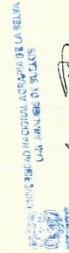
SOLICITANTE:		ORDÓÑEZ VELASQUEZ HECTOR				PROCEDECIA				HUANUCO							
DATOS DE LA MUESTRA												RESULTADOS EN BASE SECA					
FECHA DE INGRESO: 01/07/2019												ANÁLISIS PROXIMAL					
Código	Tipo	Código del solicitante	Puesto	Procedencia	EN FASE HUMEDA		EN BASE SECA		PORCENTAJE (%)				PARTES POR MILLON (ppm)				
					Humedad Hd (%)	MATERIA SECA	Materia Orgánica (%)	Cenizas (%)	N	F ₂ O ₅	Cu	Mg	K	Na	Pb	Cd	
ME277_7	lechuga	L02	334	CAJYAN	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	6.38	0.01
ME277_8	zanahoria	Z02	334	HUANCAJO	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	7.57	0.19
ME277_9	apio	A02	334	CAJYAN	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	3.01	0.09

VNDA VALOR NO DETECTABLE

MUESTREADO POR EL SOLICITANTE

TINGO MARÍA, 11 DE JULIO DEL 2019

RECIBO Nº 0575986



[Firma]
DR. JOSÉ G. MARISMA MENDOZA
 JEFE





UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

Facultad de Agronomía - Laboratorio de Análisis de Suelos, Aguas y Ecotoxicología
Carretera Central Km 1.21 - Tingo María - Celular 941531359

analisisdesuelos@unselva.edu.pe



ANÁLISIS ESPECIAL

SOLICITANTE	ORDÓÑEZ VELASQUEZ HECTOR		PROCEDENCIA		HUANUCO	
	DATOS DE LA MUESTRA					
FECHA DE INGRESO: 01/07/2019						
Código	Tipo	Código del solicitante	Puesto	Procedencia	RESULTADOS EN BASE SECA	
ME277_10	lechuga	L02	252	MALCONGA	ANÁLISIS PROXIMAL	
ME277_11	zanañoria	Z02	252	CAURAN	EN BASE HUMEDA	
ME277_12	apio	A02	252	CAURAN	EN BASE SECA	
					MATERIA SECA	
					Humedad	
					Materia Orgánica (%)	
					Centizas (%)	
					Materia Orgánica (%)	
					Centizas (%)	
					P ₂ O ₅ (%)	
					Ca (%)	
					Mg (%)	
					K (%)	
					Na (%)	
					Pb ppm	
					Cd ppm	

VMD. VALOR NO DETECTABLE

MUESTREADO POR EL SOLICITANTE
TINGO MARÍA, 11 DE JULIO DEL 2019
RECIBO Nº 0575986



Ing. Luis C. Mansilla Minaya
JEFE



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

Facultad de Agronomía - Laboratorio de Análisis de Suelos, Aguas y Ecotoxicología

Carretera Central Km 1.21 - Tingo María - Celular 941531359

analisisdesuelosmas@hotmail.com



ANÁLISIS ESPECIAL

SOLICITANTE:	ORDOÑEZ VELASQUEZ HECTOR			PROCEDENCIA			HUANUCO													
	DATOS DE LA MUESTRA				ANÁLISIS PROXIMAL					RESULTADOS EN BASE SECA										
	FECHA DE INGRESO: 15/07/2019				EN BASE HUMEDA		EN BASE SECA			PORCENTAJE (%)					PARTES POR MILLON (ppm)					
Código	Tipo	Código del solicitante	Puesto	Procedencia	Humedad Hid (%)	MATERIA SECA		Materia Orgánica (%)	Centizas (%)	Materia Orgánica (%)	Centizas (%)	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	Ca (%)	Mg (%)	K (%)	Na (%)	Pb ppm	Cd ppm	
ME285_4	lechuga	L03	279	CAJAN	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	3.17	0.09
ME285_5	zapañoria	Z03	279	HUANCAJO	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	7.39	0.05
ME285_6	apio	A03	279	CAJAN	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	4.23	0.11

MOSTRADO POR EL SOLICITANTE

TINGO MARÍA, 18 DE JULIO DEL 2019

RECIBO Nº 0575936



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS



Ing. Luis G. Manella Mabaya
JEFE

VND. VALOR NO DETECTABLE



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

Facultad de Agronomía – Laboratorio de Análisis de Suelos, Aguas y Ecotoxicología

Carretera Central Km 1.21 - Tingo María - Celular 941331359

analisisdesuelos@unase.edu.pe



ANÁLISIS ESPECIAL

SOLICITANTE:		ORDÓÑEZ VELASQUEZ HECTOR				PROCEDECIA				HUANUCO													
DATOS DE LA MUESTRA												RESULTADOS EN BASE SECA											
FECHA DE INGRESO: 15/07/2019												ANÁLISIS PROXIMAL				EN BASE SECA				PARTES POR MILLON (ppm)			
Código	Tipo	Código del solicitante	Puesto	Procedencia	Humedad		MATERIA SECA		MATERIA ORGANICA		CENTIZAS		N (%)	F ₂ O ₆ (%)	Cu (%)	Mg (%)	K (%)	Na (%)	Pb ppm	Cd ppm			
					Hd (%)	Orgánica (%)	Cenizas (%)	Orgánica (%)	Materia Orgánica (%)	Cenizas (%)													
ME285_7	lechuga	L03	334	CAYTRAN	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	4.38	0.02			
ME285_8	zamañoria	Z03	334	HUANCAYO	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	6.87	0.13			
ME285_9	apio	A03	334	LIMA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	2.77	0.04			

VND. VALOR NO DETECTABLE

MUESTREADO POR EL SOLICITANTE

TINGO MARIA, 18 DE JULIO DEL 2019

RECIBO N° 0575936



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
LAB. ANALISIS DE SUELOS

[Firma]
Ing. Luis G. Manjella Minaya
JEFE





UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

Facultad de Agronomía - Laboratorio de Análisis de Suelos, Aguas y Ecotoxicología
 Carretera Central Km 1.21 - Tingo María - Celular 941531359



analissuelos@unasa.edu.pe

ANÁLISIS ESPECIAL

SOLICITANTE:		ORDÓÑEZ VELASQUEZ HECTOR				PROCEDECENCIA				HUANUCO								
DATOS DE LA MUESTRA																		
FECHA DE INGRESO: 15/07/2019																		
Código	Tipo	Código del solicitante	Puesto	Procedencia	Humedad		MATERIA SECA		EN BASE SECA		PORCENTAJE (%)				PARTES POR MILLON (ppm)			
					Hid (%)	Materia Orgánica (%)	Cenizas (%)	Materia Orgánica (%)	Cenizas (%)	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	Ca (%)	Mg (%)	K (%)	Na (%)	Pb ppm	Cd ppm	
ME285_10	lechuga	L03	252	CAVRAN	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	3.21	0.05
ME285_11	zanahoria	Z03	252	CAVRAN	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	3.75	0.04
ME285_12	apio	A03	252	CAVRAN	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	2.89	0.03

VND. VALOR NO DETECTABLE

MUESTREADO POR EL SOLICITANTE
 TINGO MARIA, 15 DE JULIO DEL 2019
 RECIBO N° 0575936



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
 LAS ANÁLISIS DE SUELOS

José Luis C. Mansilla Minoza
 JEFE

Anexo N° 06: Procedencias de Hortalizas

Tabla 23.

procedencia de la hortaliza lechuga

N°	Procedencia	Cantidad	Porcentaje %
1	Valle	2	17%
2	Cayran	8	67%
3	Malconga	2	17%
Total	Total:	12	100%

Elaborado por: Ordoñez Velasquez, Hector - 2019

Tabla 24.

procedencia de la hortaliza zanahoria

N°	Procedencia	Cantidad	Porcentaje %
1	Mdo Puelles	1	08%
2	Huancayo	6	50%
3	Cayran	5	42%
Total	Total:	12	100%

Elaborado por: Ordoñez Velasquez, Hector - 2019

Tabla 25.

procedencia de la hortaliza apio

N°	Procedencia	Cantidad	Porcentaje %
1	Mdo Puelles	1	09%
2	Cayran	8	73%
3	Lima	2	18%
4	Huancayo	1	09%
Total	Total:	12	100%

Elaborado por: Ordoñez Velasquez, Hector - 2019

Análisis: las hortalizas de muestreo recogidos en los 3 periodos del mercado nuevo de Huánuco, fueron provenientes de valle, Cayran, Malconga, Mdo puelles, Huancayo y lima.

Anexo N° 07: Panel fotográfico

Fotografía 01: fijando los puntos de muestreo antes de recolección de muestras. (P1, P2, P3 y P4)



Fotografía 02: recolección de la muestra lechuga, zanahoria y apio del punto uno (primer periodo)



Fotografía 03: recolección de la muestra lechuga, zanahoria y apio del punto dos (primer periodo)



Fotografía 04: recolección de la muestra lechuga, zanahoria y apio del punto tres (primer periodo)

Fotografía 05: recolección de la muestra lechuga, zanahoria y apio del punto cuatro en la cajaa térmica y luego traslado al laboratorio de Tingo María (primer periodo)



Fotografía 06: recolección de la muestra lechuga, zanahoria y apio del punto uno con la presencia del jurado (segundo periodo)



Fotografía 07: recolección de la muestra lechuga, zanahoria y apio del punto dos (segundo periodo)



Fotografía 08: recolección de la muestra lechuga, zanahoria y apio del punto tres (segundo periodo)



Fotografía 09: recolección de la muestra lechuga, zanahoria y apio del punto cuatro en la caja térmica y traslado al laboratorio de Tingo María (segundo periodo)



Fotografía 10: recolección de la muestra lechuga, zanahoria y apio del punto uno (tercer periodo)



Fotografía 11: recolección de la muestra lechuga, zanahoria y apio del punto dos (tercer periodo)



Fotografía 12: recolección de la muestra lechuga, zanahoria y apio del punto tres (tercer periodo)



Fotografía 13: recolección de la muestra lechuga, zanahoria y apio del punto cuatro en la caja térmica y traslado al laboratorio de Tingo Mari (tercer periodo)



Anexo N°08: Mapa de ubicación

