



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AMBIENTAL**

**“CONCENTRACIÓN ÓPTIMA DE LAS NANOPARTICULAS DE
HIERRO PARA LA DISMINUCIÓN DEL PESTICIDA ALDRIN EN
LOS SUELOS DE CULTIVOS, HUARABI ALTO – SANTA ROSA
DE QUIVES - 2018”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL
DE INGENIERA AMBIENTAL**

AUTORA:

Jennifer Zaida Carbajal Soto

ASESOR:

Dr. Ing. Elmer Benites Alfaro

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad ambiental y gestión de recursos naturales

LIMA-PERÚ

2018 - I



ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS

Código: 001-0000-0000
Versión: 01
Fecha: 20/09/2013
Página: 1 de 1

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don
(a) OSCAR ALVARO ZAVALEZ BARRIOS
cuyo título es Contribución al estudio de las manifestaciones de fuerza
de las 15 Comarcas de los Andes en los Andes de Luján
en el periodo 1930-1940 en los Andes de Luján

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por
el estudiante, otorgándole el calificativo de 16 (número)
dieciséis (letras).

Las Olivas 16 de Sept del 2013

PRESIDENTE

SECRETARIO



Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	 Secretario de DSC	Aprobó	 Vicerrector de Investigación
---------	----------------------------	--------	-----------------------	--------	----------------------------------

PÁGINA DEL JURADO

Mg. Suarez Alvites Haydeé
PRESIDENTE

Mg. Castro Tena Katherine Lucero
SECRETARIA

Dr. Benites Alfaro, Elmer Gonzales
VOCAL

DEDICATORIA

Este logro se lo dedico a la gran familia que pertenezco orgullosamente.

Pero en especial a mi amado hijo Leonardo Rafael Palomino Carbajal por ser mi fuente de motivación e inspiración para poder superarme cada dia y asi poder luchar para que la vida nos depare un futuro mejor, a mis padres y hermanas quienes me motivaron a seguir adelante y cumplir con mi objetivo, gracias por su apoyo y comprensión incondicional que me brindaron día a día en el transcurso de cada año de mi carrera universitaria.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad Cesar Vallejo por la formación como profesional ambiental y la educación que me brindaron durante mi formación.

En principal agradezco a mis padres y mis hermanas que me apoyaron todos estos ciclos y me brindaron su apoyo incondicional para seguir mi profesión y no darme por vencida para ser una gran profesional.

Agradezco también en este último ciclo a las personas que me acompañaron a los profesores que me motivarme a seguir el rumbo de esta investigación.

Sobre todo, agradezco a Dios todo poderoso a no darme por vencida y seguir luchando en esta vida.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Carbajal Soto, Jennifer Zaida con DNI 70522972, acepto cumplir con las disposiciones vigentes considerados en el Reglamento de Grados y Títulos a la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, declaro bajo juramento que toda documentación es veraz y autentica.

Asimismo, declaro bajo juramento todos los datos e información que se presenta en la presente tesis es auténtica y veraz.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de la documentación e información aportada por el cual me someto a lo dispuesto a las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Carbajal Soto, Jennifer Zaida

DNI 70522972

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grado y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada “Concentración óptima de las nanoparticulas de hierro para la disminución del pesticida aldrin en los suelos de cultivos, Huarabi Alto – Santa Rosa de Quives - 2018” de la misma manera me someto a las normas y espero cumplir con los requisitos de la universidad de aprobación para obtener mi título Profesional de Ingeniera Ambiental

RESUMEN

Esta investigación, se realizó en concentraciones de nanoparticulas de hierro para la disminución del pesticida aldrin en los suelos de cultivos, Huarabi Alto – Santa Rosa de Quives – 2018. Se hizo un análisis preliminar en los suelos agrícolas, el cual consta de la caracterización de los suelos agrícolas y la determinación del pesticida aldrin cuyo resultado superan los límites de los Estándares de Calidad de Suelos, donde se obtuvo un valor de 2.28 mg/kg de Aldrin, ya que según el ECA”D.S.N°002-2013” el valor máximo debe ser de 2mg/kg.

En la etapa de laboratorio se desarrollo para descontaminar los suelos de pesticida (Aldrin), que consistió en 3 tratamientos con 3 repeticiones cada tratamiento con concentraciones de 2mg/L, 4mg/L Y 6mg/L cuya proporción de suelo fue 2Kg y de agua fue 3L.

El tiempo que se expuso al suelo agrícola contaminado con las nanoparticulas de hierro fue de 8h, se cubrió los baldes contra la oxigenación de la muestra tratada.

Este método cromatográfico fue muy eficiente ya que redujo la pesticida aldrin cuyos resultados fueron muy significativas con 2mg/L de NPs de hierro la disminución fue de 1,82mg/kg, con 4mg/L NPs de hierro la disminución fue de 1,37mg/kg y por último las más significativa fue de 6mg/L de NPs de hierro que cuyo valor fue 0,91mg/kg.

ABSTRACT

This research was carried out on the optimal concentration of iron nanoparticles for the reduction of pesticides in the crop soils, Huarabi Alto - Santa Rosa de Quives - 2018. a preliminary analysis was done on the agricultural soils, which consists of the characterization of agricultural soils and the determination of pesticides whose results exceed the limits of the soil quality standards, where a value of 2.28 mg / kg of aldrin was obtained, which exceeds the environmental quality standards, since according to the rct the maximum value should be 2mg / kg.

In the laboratory stage it was developed to decontaminate the soils by pesticides (aldrin), which consisted of 3 treatments with 3 repetitions each treatment with concentrations of 2mg / l, 4mg / l y 6mg / l whose soil proportion was 2kg and water was 3l.

The time that was exposed to the agricultural soil contaminated with the iron nanoparticles was 8h; the buckets were covered against the oxygenation of the treated sample.

This chromatographic method was very efficient since it reduced the pesticides whose results were very significant with 2 mg / l of iron nps the decrease was of 1.82 mg / kg, with 4 mg / l iron nps the decrease was of 1.37 mg / kg and finally the most significant was 6mg / l iron nps whose value was 0.91mg / kg

INDICE

PAGINAS PRELIMINARES

PÁGINA DEL JURADO	3
DEDICATORIA.....	4
AGRADECIMIENTO.....	5
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	6
PRESENTACIÓN	7
RESUMEN	8
ABSTRACT	9
I. INTRODUCCIÓN.....	15
1.1 Realidad Problemática	15
1.2 Trabajos previos	16
1.3 Teorías relacionadas al tema.....	22
1.3.1 Nanotecnología.	22
1.3.2 Nanopartículas de Hierro	23
1.3.3 Suelo.....	24
1.3.4 Distrito de Santa Rosa de Quives	27
1.4 Formulación del Problema	28
1.4.1 Problema General	28
1.4.2 Problemas Específicos	28
1.5 Justificación	28
1.6 Hipótesis	29
1.6.1 Hipótesis General	29
1.6.2 Hipótesis Específicas	29
1.7 Objetivos	30
1.7.1 Objetivo general.....	30
1.7.2 Objetivos específicos.....	30
II. MÉTODO	31
2.1 Diseño de Investigación	32
2.2 Variables y Operacionalización	32
2.3 Matriz de Operalización	33

2.4 Población, muestra y muestreo	34
2.4.1 Población	34
2.4.2 Muestra	34
2.4.3 Muestreo	34
2.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, Validez y confiabilidad	34
2.5.1 Técnicas	34
2.5.2 Instrumentos	44
2.6 Validación y confiabilidad del instrumento.....	45
2.7 Métodos de análisis de datos.....	45
2.8 Aspectos éticos.....	45
3 RESULTADOS	46
3.1 Reducción del aldrin según la concentración de nanopartículas de hierro.	46
3.2 Resultado de la muestra preliminar del suelo agrícola de Santa Rosa de Quives.	52
3.2.1 Concentración inicial del pesticida y caracterización en los suelos agrícolas	52
3.2.2 Caracterización de suelo agrícola de la muestra preliminar	53
3.2.3 Muestra inicial de las nanopartículas de hierro diluida.....	53
3.2.4 Resultado tratamiento del suelo agrícola contaminado por pesticida (Aldrin)	54
3.3 Resultados de pH después del tratamiento	62
3.4 Resultados de conductividad eléctrica después del tratamiento	63
3.5 Resultados de análisis de la % humedad después del tratamiento con nanopartículas de hierro	64
IV. DISCUSIÓN.....	66
V. CONCLUSIÓN.....	67
VI. RECOMENDACIONES.....	68
VII. REFERENCIAS	69

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Parámetros de la ECA de suelo agrícola (MINAM).....	25
Tabla N° 2. Descripción del área de la Provincia de Canta.	27
Tabla N° 3. Diseño experimental de la investigación	32
Tabla N° 4. Operacionalización de variables	33
Tabla N° 5. Registro de la zona de estudio.....	38
Tabla N° 6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	44
Tabla N° 7. Resultados del análisis de la muestra inicial-muestra tratada (aldrin mg/kg)	46
Tabla N° 8. Eficiencia de reducción por tratamiento (aldrin mg/kg)	46
Tabla N° 9. Eficiencia de reducción del aldrin a concentraciones de nanopartícula de hierro	47
Tabla N° 10. Resultados de la muestra inicial-muestra tratada de la (conductividad eléctrica (ds/m)).....	48
Tabla N° 11. Eficiencia de reducción por tratamiento (conductividad eléctrica (ds/m))	48
Tabla N° 12. Eficiencia de reducción de la característica (ce) a concentraciones de nanopartícula de hierro.....	49
Tabla N° 13. Resultados de la muestra inicial- muestra tratada del (potencial de hidrógeno pH).....	49
Tabla N° 14. Eficiencia de la característica del suelo (ph) a concentraciones de nanopartícula de hierro.....	50
Tabla N° 15. Resultados de la muestra inicial- muestra tratada de la humedad (%).	51
Tabla N° 16. Eficiencia por tratamiento (de humedad %)	51
Tabla N° 17. Eficiencia de la característica del suelo (humedad) a concentraciones de nanopartícula de hierro.....	52
Tabla N° 18. Concentración inicial de los pesticidas en los suelos agrícolas	52
Tabla N° 19. Caracterización en los suelos agrícolas.....	53
Tabla N° 20. Concentración de la muestra inicial con nanopartículas de hierro diluida.....	54
Tabla N° 21. Resultado del tratamiento del suelo agrícola por pesticidas (aldrin).	54
Tabla N° 22. Prueba de normalidad (pesticida- aldrin)	56
Tabla N° 23. Prueba de Levene (pesticida- aldrin).....	56
Tabla N° 24. Prueba de normalidad (pH).....	57
Tabla N° 25. Prueba de Levene (pH).....	57
Tabla N° 26. Prueba de normalidad (CE)	58
Tabla N° 27. Prueba de Levene (CE).....	58
Tabla N° 28. Prueba de normalidad (% humedad)	58

Tabla N° 29. Prueba de levene (% humedad)	59
Tabla N° 30. Prueba de T- student para aldrin	59
Tabla N° 31. Prueba de T- student para el pH.....	60
Tabla N° 32. Prueba de T- student para CE	60
Tabla N° 33. Prueba de T- student para % humedad	61
Tabla N° 34. Resultados de pH después del tratamiento con nanoparticulas de hierro pre- post tratamiento).....	62
Tabla N° 35. Resultados de conductividad eléctrica después del tratamiento con nanoparticulas de hierro.....	63
Tabla N° 36. Resultados de % humedad después del tratamiento con nanoparticulas de hierro	64

INDICE DE ANEXOS

ANEXO N° 1 Analisis de laboratorio de las características del suelo, pH, CE y Humedad.....	73
ANEXO N° 2. Certificado de calibracion del multiparametro.....	76
ANEXO N° 3. Certificado de la calibracion del equipo multiparametro.	77
ANEXO N° 4. Informe del laboratorio de la caracterización del suelo agricola ..	78
ANEXO N° 5. Informe del analisis de plaguicida de los suelos agricolas (testigo)	80
ANEXO N° 6. Informe del analisis de plaguicida de los suelos agricolas despues del tratamiento N°02 con R1.	82
ANEXO N° 7. Informe del analisis de plaguicida de los suelos agricolas despues del tratamiento N°03 con R1.	84
ANEXO N° 8. Informe del analisis de plaguicida de los suelos agricolas despues del tratamiento N°04 con R1.	86
ANEXO N° 9. Informe del analisis de plaguicida de los suelos agricolas despues del tratamiento N°02 con R2.	88
ANEXO N° 10. Informe del analisis de plaguicida de los suelos agricolas despues del tratamiento N°02 con R3.....	90
ANEXO N° 11. Informe del analisis de plaguicida de los suelos agricolas despues del tratamiento N°03 con R2.....	92
ANEXO N° 12. Informe del analisis de plaguicida de los suelos agricolas despues del tratamiento N°03 con R3.....	94
ANEXO N° 13. Informe del analisis de plaguicida de los suelos agricolas despues del tratamiento N°04 con R2.....	96
ANEXO N° 14. Informe del analisis de plaguicida de los suelos agricolas despues del tratamiento N°04 con R3.....	98
ANEXO N° 15. Registro de la ficha N°01. caracterizacion de las nanoparticulas de hierro.	100
ANEXO N° 16. Ficha de registro N°02. caracterizacion del suelo inicial.....	101
ANEXO N° 17. Ficha de registro N°03. caracterizacion de analisis del suelo final.	102
ANEXO N° 18. Fichas de la validacion del instrumento.	103
ANEXO N° 19. Ficha tecnica de las nanopaeticulas de hierro.....	106
ANEXO N° 20. Cuadro comparativo inicio- final.....	107

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

En el Perú los usos de pesticidas han dado como consecuencias muy graves, según Ministerio del ambiente 2011, el deterioro del suelo, resistencia hacia los insectos y en los seres humanos hay formaciones de cáncer e incluso la muerte por la ingesta del pesticida.

Uno de los problemas de la agricultura es el uso excesivo de los pesticidas, las cuales contaminan el suelo haciendo más vulnerables a sus restrictivas plagas, haciendo que el cultivo sea más toxico.

El distrito de Santa Rosa de Quives, tiene como principal actividad la agricultura, los principales productos que se cultivan son la papa, cebada, avena, maíz y hortalizas. Estos cultivos hacen un uso excesivo de pesticidas los cuales son dañinos para el ambiente, los agricultores usan estos productos químicos sin pensar en las consecuencias que trae al ambiental. A su vez en el distrito de Santa Rosa de Quives, no se ha propuesto ninguna alternativa para disminuir el uso del pesticida.

El uso de nanoparticulas es una tecnología que está abarcando tanto en la industria de la medicina y el medio ambiente, las cuales hacen posible que esta tecnología se aplica para todas estas actividades. El uso de las nanoparticulas específicamente de hierro, están tratando de eliminar los pesticidas en el suelo agrícola.

Esta investigación dará conocer la concentración óptima de las nanoparticulas hierro usando diferentes concentraciones las cuales disminuirá los pesticidas usados en Santa Rosa de Quives.

1.2 Trabajos previos

FERNANDEZ, Q. (2013) Titulado “Nanopartículas de hierro aplicadas al tratamiento de contaminantes orgánicos del suelo” este estudio de laboratorio han demostrado que las nanopartículas de hierro son efectivas en los tratamientos de solventes organoclorados, los cuales se trato en muestras de suelo que contienen lindano, tricloroetano y tricloroetano, el estudio ha demostrado la degradación y eliminación de estos compuestos clorados.

Presenta novedosos métodos.

- Método de Wei-Xian Zhang, para la eliminación de tricloroetano.

Procedimiento en el laboratorio:

Las muestras contiene tricloroetano (TCA), las cuales van a ser tratadas con una concentración variada de nanopartículas de hierro. En un envase (reactor) se cargo 80mL de agua, 0-20g de suelo, luego en intervalos de tiempo seleccionados se toma muestras de suelo tratado. La rápida y completa dechloración del contaminante se logró con una dosis de nanopartícula de hierro de (1,9mg/L-6,25mg/L. todos los compuestos clorados fueron reducidos por debajo del límite de detección dentro de las 8 horas. La reacción mediante nanopartícula de hierro puede producir un incremento característico en el pH. El incremento de pH y disminución del potencial pueden favorecer el crecimiento de microorganismos, lo cual puede ser beneficioso para acelerar la biodegradación.

Más del 99% de tricloroetano (TCA) fue eliminado por la nanopartícula de hierro, experimentos con repetida adición de tricloroetano (TCA) sugiere que las nanopartículas pueden permanecer reactivas en el subsuelo y agua subterránea por largos periodos de tiempo.

Procedimiento en el campo.

- Método de Wei-Xian Zhang, para la eliminación de tricloroetano.

El estudio de las muestras se llevo a cabo como una parte de un proyecto para evaluar el uso de nanopartículas de hierro en la remediación in situ de solventes orgánicos clorados, como el tricloroetano (TCE), encontrados en el suelo, que fueron colectadas en el lugar para varias pruebas de laboratorio para determinar la concentración y composición de los compuestos clorados.

Las pruebas piloto fueron llevadas de la siguiente manera, se instaló pozos de inyección y pozos de monitoreo, análisis de las muestras de pozo de inyección, implementación de las pruebas piloto.

Los resultados de campo de las pruebas piloto de remediación muestran la reducción del 90% de la concentración total de los compuestos clorados.

La concentración de tricloroetano (TCE) fueron reducidos a niveles cercanos o por debajo de los estándares de calidad del suelo, dentro de la semana que se inyectó con nanopartículas de hierro.

- Método de Daniel W. Elliott, para la eliminación de lindano.

La degradación de lindano, fue estudiado en función de la concentración del contaminante, dosis de nanopartículas de hierro, para los cuales se realizó 2 procesos experimentales.

En el primer experimento de laboratorio se utilizó agua destilada con una concentración inicial de 7.5mg/L de la muestra contaminada con lindano, se añadió 100 mL a una botella de vidrio ámbar de 120 mL con tapa rosca (reactor); se agregó también aproximadamente 10mg/L de azida de sodio. Dosis relativamente bajas ($1 < \text{mg/L}$) de nanopartícula de hierro.

El segundo conjunto de experimentos se utilizó una concentración inicial alta de muestra contaminada con lindano (300-600 mg/L). La solución consiste de 50% de etanol y 50% de agua para incrementar la solubilidad del lindano; los reactores fueron establecidos de la misma manera como se describió en el primer conjunto de experimentos. Se agregó una mayor dosis de nanopartícula de hierro (5-25 mg/L) al reactor. Cada intervalo de tiempo se muestrea (5 min), en el cual se homogeniza la muestra.

El 95% del lindano (concentración inicial de 7,5mg/L), fueron eliminados después de 24 horas con dosis de nanopartícula de hierro que van desde 0.10 a 0.39 mg/L, mientras que una concentración de nanopartícula de 0.015mg/L eliminó el 60%. Aunque el grado de eliminación de lindano depende de la dosis nanopartícula de hierro de las 10 primeras horas, las dosis de 0.10 y 0.39mg/L dan resultados similares en 24 horas; esto sugiere que el grado de transformación de contaminante es en gran medida

dependiente de las dosis de nanopartícula. Por otro lado, el tamaño de la partícula de hierro influye fuertemente en el grado de degradación del lindano.

RAMIREZ, V. (2017). Tesis titulada “Degradación de pesticidas organofosforados mediante nanopartícula bimetálicas”, En la presente tesis, se realizó la síntesis química de las nanopartículas bimetálicas de hierro y níquel (Fe/Ni), mediante reducción con borohidruro de sodio, esta síntesis obtuvo polvo negro, el tamaño de la partícula fue de 104.6 nm. Posteriormente, se evaluó la degradación de los pesticidas organofosforados profenofos y clorpirifos mediante espectrofotometría, para ello se realizó un barrido espectral de las dos pesticidas, para ambos pesticidas se evaluó la degradación por triplicado, el tiempo de degradación total del profenofos fue de 30 minutos y del clorpirifos fue de 35 minutos, después se procedió a evaluar si las nanopartículas pueden degradar inyecciones continuas de pesticidas, para ello se efectuaron 8 inyecciones al sistema, donde se observó que las nanopartículas mantienen su capacidad de degradación. Consecutivamente se evaluaron los productos de degradación de los pesticidas mediante la cromatografía, para ello, se extrajeron la toma de las muestras al tiempo medio y al final de la degradación. Por otro lado se encontró que el profenofos presenta una degradación del 99.9% a los 30 minutos y el clorpirifos del 100% a los 35 minutos.

Finalmente se evaluó el efecto del pH y la temperatura, encontrándose que a pH de 7 y 25°C se incrementa la velocidad de degradación.

ARAÚJOA, R, MEIR, C y FIÚZAEL, A. (2015). Uso de nanopartículas en procesos de remediación de suelos y aguas. Cuyo objetivo se presenta el arte sobre el uso de nanopartículas en procesos de remediación de suelos y aguas subterráneas. Cuyo diseño es descriptivo. Lo cual explica las diferentes técnicas para eliminar arsénico, cadmio con las nanopartículas de hierro gracias a su poder de absorción y dispersión.

Mediante la técnica de espectrofotometría miden la longitud de la onda 52nm A 105nm. Las cuales pueden reducir los contaminantes en un 50% a un 99% de los metales y compuestos orgánicos.

Qi L. et al (2015), manifiesta en su artículo "Descontaminación de contaminantes orgánicos del suelo con nanopartículas manufacturadas". Que tiene como finalidad la elaboración de las nanopartículas para disminuir los contaminantes orgánicos que hay en el suelo. La técnica más utilizada. Podría degradar el 90% de clorofenados (0.02 mg/L) después de 10 días de incubación con tierra. La técnica más utilizada es la cromatización de gases con fase líquida la cual se utilizó el 1.4mg/L y los tiempos de 10 días. Los resultados fueron la eliminación de pesticidas a un 85%.

AVILES, E. (2017), "Síntesis de nanopartículas de hierro cerovalente a partir de extractos frutales con propiedades reductoras". "Prunus serotina subsp" Capulí y "Diospyros digyna" Zapote negro. En el campo de estudio de las nanopartículas, la síntesis con extractos de frutas o vegetales es relativamente nueva y su uso se encuentra aún en estado de pruebas. Se logró crear un método en el que se alcanzó obtener hasta una 48% de concentración de hierro cercano al cero valente dentro de una sola muestra, el cual es muy elevado en este tipo de síntesis que se trabajan con extractos frutales. Con este nuevo protocolo se logró obtener un tamaño de nanopartículas que varía entre los 11 y 100 nm. Mientras tanto en el UV-VIS se logró confirmar la presencia de Hierro (0).

GALDAMES, A. et al (2017). Desarrollo de nuevas tecnologías de remediación para suelos contaminados sobre la aplicación de nanopartículas de hierro de valor cerovalente y biorremediación con compost. Este estudio tuvo como objetivo desarrollar nuevas técnicas para la remediación de suelos contaminados a partir de la aplicación de nanopartículas de hierro de valor cero. La adición de compost y nanopartículas. Las técnicas fue utilizar las biopilas que consisten bajo. Se utilizó suelo tamizado un 487.6 kg para la elaboración de las nanopartículas de Hierro las cuales se utilizaron arena, arcilla con metales conteniendo un filtro de membrana de 5mm. La mezcla se hizo en un tiempo de 72 h para la elaboración de nanopartículas y compost y en un tiempo de 10 meses para la disminución de los hidrocarburos, Los resultados fueron que se disminuyó un 60% de los hidrocarburos en los suelos.

LIU et al., 2006; ZHANG et al., 2006. Manifiesta en su artículo titulado "La nanotecnología en la agricultura y rehabilitación de suelos contaminados" Que La

agricultura es considerada como la segunda área de aplicación nanotecnológica, actualmente se basan en la “agricultura sin pérdidas”; los principales componentes que se adicionarán en forma óptima y controlada son fertilizantes, pesticidas entre otros compuestos. En el área agrícola y ambiental las NPs son importantes por su uso potencial en resolver problemas.

Respecto a la producción agrícola, la premisa básica es reducir al mínimo las pérdidas y disminuir los efectos adversos en el ambiente por el excesivo uso de insumos agrícolas (fertilizantes y plaguicidas). Además, si se considera que la reserva de la materia prima para su producción de fertilizantes fosforados ha disminuido, debido a la continua extracción que se ha hecho desde el inicio de la producción comercial, el uso eficiente de estos materiales es de alta prioridad y es estratégica a largo plazo.

NEIKER, Tecnalia, (2016). El instituto vasco de investigación y desarrollo agrario, Neiker- Tecnalia, desarrolla una técnica para descontaminar suelos contaminados que combina el uso de nanopartículas y biorremediación. Actualmente es una estrategia para la remediación de suelos contaminados con compuestos orgánicos que contienen cloro (compuestos organoclorados). El innovador proceso consiste en combinar la aplicación de nanopartículas de hierro con técnicas de biorremediación. Los suelos afectados por compuestos organoclorados resultan muy difíciles de descontaminar. Entre estos compuestos organoclorados, cabe destacar algunos plaguicidas, principalmente utilizados para controlar plagas de insectos, tales como el DDT, andrín, dieldrín, endosulfan, hexaclorociclohexano, toxafeno, clordecona, mirex, etc. Como es bien conocido, el empleo de muchos de estos plaguicidas está actualmente prohibido, debido a su impacto medioambiental y al riesgo para la salud humana que suponen.

Para degradar los compuestos organoclorados (Compuestos orgánicos que contienen átomos de cloro en su molécula) presentes en el suelo, los agentes participantes en el proyecto proponen una estrategia basada en la aplicación, en un primer momento, de nanopartículas de hierro que contribuyen a eliminar los átomos de cloro de estos compuestos. Una vez que se han eliminado estos átomos, se procede a la

biorremediación (Proceso en el se utilizan microorganismos, hongos, plantas o las enzimas derivadas de ellos para retornar un medio ambiente alterado por contaminantes a su condición natural.)

LOPEZ.D. (2014), titulado “Nanohierro cerovalente para remediación in situ de compuestos organoclorados recalcitrantes”: Las nanopartículas de hierro son la base de las tecnologías de nueva generación utilizadas en la remediación de sitios contaminados. Estas nanopartículas pueden proporcionar soluciones innovadoras, técnicamente eficientes y económicamente competitivas para la mitigación de impactos ambientales negativos cuya complejidad inhibe la aplicación de técnicas convencionales. Debido a su alta relación superficie / volumen, reactividad y flexibilidad; Las nanopartículas de hierro de valor cero (nanoFe^0) permiten la mitigación de contaminantes orgánicos persistentes, como los compuestos orgánicos halogenados. Este artículo describe el primer caso de escalamiento hasta el nivel industrial de una tecnología que la literatura solo ha descrito hasta ahora a través de datos a nivel de laboratorio y piloto. El interés especial del caso radica en la descontaminación efectiva del concreto y la mampostería mediante la dechloración con partículas de hierro de nano-valor cero, escalando así una técnica que previamente se había utilizado solo a nivel experimental con mucho menos complicaciones. Sustratos porosos, como los suelos naturales. Además, el uso de nanoFe fabricado localmente fue, de hecho, la primera exportación efectiva de nanotecnología jamás realizada en Argentina.

CARRILLO, V. (2009). Titulado “Nanoremediación de Suelos” Las nanoparticulas de hierro hacen que reaccionen muy eficientemente con los compuestos contaminantes del suelo degradando o alterando su naturaleza para hacerlos menos peligrosos, de este modo permiten una mayor eficiencia y rapidez en los procesos de descontaminación de emplazamientos frente a otras tecnologías más convencionales además, son ampliamente versátiles dado que pueden aplicarse al tratamiento de diferentes tipos de contaminantes con buenos resultados. El empleo más común de de nanoparticulas de hierro (ZVI) ha sido en (barreras permeables reactivas (PRBs)

diseñadas para interceptar plumas de descontaminación en la superficie y así remediarla. Este sistema de tratamiento pasivo ha sido usado para tratar agentes contaminantes, como hidrocarburos tratados con cloro, nitro aromáticos, policlorobifenilos (PCBS), pesticidas e incluso cromato.

Estudios recientes usando nano partícula de Hierro cero valente (Nzvi) han demostrado que son una herramienta eficaz de remediación del suelo, pero nos queda poca información con respecto a sus impactos sobre las interacciones con la comunidad microbiana del suelo. Las nanoparticulas de hierro (nZVI) redujeron significativamente la biomasa microbiana en un 29%.

1.3 Teorías relacionadas al tema

1.3.1 nanotecnología.

Según TORDOSA, (2009 pg. 9) la nanotecnología es una ciencia aplicada a muchos campos de investigación. Consiste en el estudio, análisis, diseño, estructuración a escalas moleculares. Por lo tanto, trabaja con el nanómetro (nm) como unidad de medida correspondiente a una mil millonésima partes de un metro.

- **Nanotecnología en la agricultura:**

Tiene una gran cantidad de aplicaciones potenciales en la agricultura, se puede obtener una mayor eficiencia en el uso de agroquímicos, reduciendo con esto las dosis requeridas, lo cual implica una mejora ambiental, donde se pueden mejorar suelos dañados, tratar enfermedades de los cultivos eficientemente, degradar rápidamente complejos moléculas de pesticidas y además mejorar la asimilación de nutrientes en las plantas. Reuniendo estas diversas estrategias es viable alcanzar una producción agrícola más rentable y ecológicamente amigable.

- **Nanoparticulas:**

Según ALTANAR, CELIA Y GÁLVEZ PÉREZ (2009, p. (4-6) una nanopartícula es un cuerpo que tiene una dimensión (equivalente a alrededor de un millar de átomos), se encuentran (en el rango de 1 a 100 nm).

- **Nanoparticulas aplicada al suelo**

Según FAN YON, et al. (2017.p. 4). Es nueva tecnología aplicada en los cultivos por excesivos contaminantes agroquímicos.

Según la revista EL TIEMPO. (2013. pg.2). Las nanopartículas son eficientes para controlar y eliminar compuestos derivados del carbono y microbiológico como es disminuyen la carga microbiológica en el caso del suelo los pesticidas, fungicidas ya que por sus características de la nanopartículas hacen ello posible.

Según CASTELO, JESICA. et al. (2018.p. 6). Para la eficiencia de las nanopartículas en el suelo estas deben ser encapsuladas con un derivado del polímero para un uso sustentable y buen manejo de los cultivos.

1.3.2 Nanopartículas de Hierro

Según GALDAMES, LEE. (2017. P.10). Las nanopartículas de Hierro se caracterizan por tener amplitud en sus aplicaciones, alta reactividad, menor relación coste-efectividad, tecnología versátil (tratamiento de una gran variedad de contaminantes).

Según ARAÚJO, RUI. et al. (2018.p. 6). Las características de la nanopartículas de hierro son;

- La energía térmica, que cuando el tamaño es suficientemente pequeño
- La magnetización de la partícula para dar lugar al fenómeno de superparamagnetismo.
- Gran capacidad y rapidez de degradación de gran variedad de contaminantes.

¿Qué pasa con los contaminantes?

-se precipitan

-se absorben

-se transforman en otros compuestos menos tóxicos

Hierro: elemento químico, cuyo símbolo es Fe, es un metal de color gris plateado, es un buen agente reductor, el cual puede oxidarse con mayor rapidez.

1.3.3 Suelo

Según la FAO, 2015. Dice lugar donde crece las plantas y en otro término empleado cuerpo natural que se divide en horizontes. Compuestas de minerales, materia orgánica, aire y agua.

Según el MINAM 2011. Material no consolidado compuesto por partículas inorgánicas, materia orgánica, agua, aire y organismos, que comprende desde la capa superior de la superficie terrestre hasta diferentes niveles de profundidad.

-Característica del suelo

Según Herrera, C, (2011.p. 4). Las propiedades se componen de físicas y químicas las cuales son:

Textura

Color

Porosidad

Permeabilidad

Consistencia

-Contaminación del suelo:

Según ARROYAVE, S. et al, (2009, p.4). Es la alteración del suelo causada por el hombre o por la naturaleza según la composición del suelo, que afecta al suelo y a los seres humanos.

Según INGA, A. 2009. Dice que generalmente los suelos se contaminan por múltiples diferentes tipos de actividad como minera petrolera, agricultura, entre otras.

-Suelo Agrícola:

Según BARREIRO, P. 2012. Los suelos agrícolas son suelos que se componen de materia orgánica, humedad y porosidad las cuales hacen posible el crecimiento de los vegetales y frutales.

-pH:

Es una unidad de medida que sirve para establecer el nivel de acidez o alcalinidad de una sustancia, que va a una medida de 1 a 14.

-ácido tiene un pH menor de 7.

- neutro tiene un pH igual a 7.

- básico o alcalino pH mayor de 7.

-Conductividad eléctrica en el suelo:

A través de la conductividad eléctrica se puede medir la concentración de sales solubles presentes en los suelos y determinar la capacidad que tiene un material para conducir corriente.

Es decir mayor conductividad eléctrica, mayor es la concentración de sales, y a menor conductividad eléctrica, se facilita la fertilización de los suelos. Por tal razón, es necesario analizar con conductividad eléctrica puede afectar a las sustancias del suelo.

-Humedad del suelo:

La humedad del suelo se denomina cantidad de agua que por volumen de tierra hay presente en un terreno. Como tal, es una característica fundamental para la formación, conservación, fertilidad y productividad de los suelos, así como para la germinación, crecimiento y desarrollo de las plantas.

Tabla N° 1. Parámetros de la ECA de suelo agrícola (MINAM).

Nº	PARAMETROS	Unidad De medida	SUELO AGRICOLA	METODO DE ENSAYO
1	Aldrin	mg/kg	2	EPA, 8270
2	DDT	mg/kg	0.7	EPA, 8270
3	Eldrin	mg/kg	0.01	EPA, 8270
4	Tolueno	mg/kg	0.37	EPA, 8260
5	Naftaleno	mg/kg	0.1	EPA, 8260
6	Xileno	mg/kg	11	EPA, 8260

Fuente: D.S. N°002-2013-MINAM. Estandar Nacional de calidad ambiental para el suelo.

A. Plaguicidas:

Según BEDMAR, F.2013, .1. Los plaguicidas se utilizan ampliamente y casi exclusivamente en agricultura circunscritos a la definición de plaga, es decir, grupo de insectos maléficos u hongos, bacterias e incluso maleza que atacan a las plantaciones.

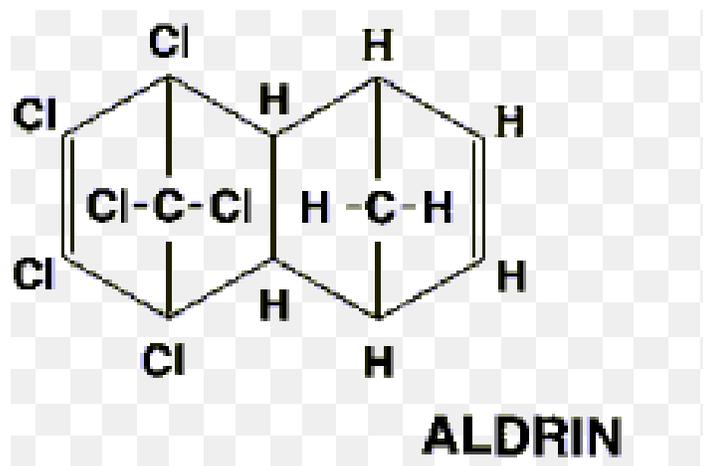
-Aldrin

Según Pereyra, R, (2012, p. 12). El Aldrin son insecticida y pesticidas organoclorados de origen químico que son muy persistentes en el suelo.

Según Torres, D, 2004, P. El Aldrin se encuentra prohibido en algunos países ya que es resistente al medio ambiente, es uno de los compuestos llamados COPs que es muy contaminante y afecta a la ciudadanía.

Presenta en su estructura del grupo funcional cloro benceno.

Formula molecular: C₁₂H₈Cl₆.



Fuente: ficha técnica N°P/002.

Figura N°01. Estructura molecular del aldrin.

-Efectos hacia el ambiente y salud

Según Pereyra, R.(2014) SON:

- Provoca ingestión alterando el sistema nervioso
- Desarrolla alteración en el hígado, la sangre y el cerebro

- Provoca una alteración al medio ambiente a las aves y especies acuáticas si se llega a contaminar con el agua superficial

-Organoclorados: son compuestos químicos orgánico, es decir, compuesto de átomos de carbono, en el cual, algunos de los átomos de hidrogeno unidos al carbono, han sido reemplazados por átomos de cloro.

1.3.4 Distrito de santa rosa de quives

El distrito de Santa Rosa de Quives, presenta un clima templado, seco y caluroso durante el día y un frio moderado durante la noche. Su temperatura anual oscila entre los 11°C y 15°C en invierno y de 12°C a 20°C el resto del año.

Tabla N° 2. Descripción del área de la Provincia de Canta.

PROVINCIA DE CANTA, LIMA			
N°	DISTRITO	UNIDADES AGROPECUARIAS	AREA(Has)
1	Huamantanga	320	40,665.89
2	Santa Rosa de Quives	829	3,999.99
3	Lachaqui	241	341.85
4	Arahuay	229	13,668.09
5	Canta	714	13,940.14
6	Huaros	374	210.29
7	San Buenaventura	373	9,457.00
	TOTAL	3080	82,283.25

Fuente: CENAGRO 2012. INEI

1.4 Formulación del Problema

1.4.1 Problema General

¿A qué concentración óptima se utilizará las nanopartículas para la disminución del pesticida aldrin en los suelos de cultivo en el sector Huarabi Alto distrito de Santa Rosa de Quives?

1.4.2 Problemas Específicos

- ¿Qué características del suelo intervienen al aplicar las nanopartículas de hierro para reducir el pesticida aldrin en los suelos de cultivo, en el sector Huarabi alto, distrito de Santa Rosa de Quives?
- ¿Cuál es la concentración del pesticida aldrin en los suelos de cultivo antes y después del tratamiento con nanopartículas de hierro, en el sector Huarabi Alto, distrito de Santa Rosa de Quives?

1.5 Justificación

Los pesticidas es un componente que altera al suelo y al medio ambiente según informó la FAO, 2015, debido a que cada vez por el aumento población y por las altas demandas que se producen en los cultivos, los agricultores aumentan la demanda de pesticidas como una alternativa para el control de males.

Según el Comercio, 2017. Los pesticidas tienen consecuencias terribles como la alteración del suelo y causa problemas a la salud e incluso la muerte.

Estos pesticidas son sustancias químicas con compuestos muy tóxicos y dañinos para el suelo, ya que al ser usados como alternativa de control de males son usados frecuentemente en todos los cultivos, siendo así el suelo el más afectado ya que altera su composición tanto física y química del suelo.

La presente investigación, tiene importancia porque permite conocer una metodología de los últimos años relacionado a la nanotecnología para conservar el medio ambiente, en este caso permite reducir contaminantes de compuestos de pesticidas en el suelo como es el Alderin que tiene elementos organoclorados cuyos resultados se presentan en esta investigación con el uso de nanopartículas de hierro.

Este método permite tener asimismo un beneficio social en los agricultores de zonas cuyos suelos están degradados y que se podría recuperar, debido a que el recurso del suelo es un recurso muy importante para seguir realizando sus actividades de agricultura y consecuentemente tendrán una mejor retribución económica al producir más sus sembríos. En lo tecnológico y ambiental aporta a la sociedad una forma de descontaminar el suelo que es práctica y de fácil implementación.

Según la revista El Tiempo (2012), se indica que las nanopartículas disminuyen las cargas biológicas y microbiológicas del suelo esto, quiere decir que elimina los contaminantes del suelo por la propiedad de magnetismo y absorción que hacen posible el tratamiento.

1.6 Hipótesis

1.6.1 Hipótesis General

Hi: La concentración óptima de nanopartículas de hierro para reducir el pesticida aldrin es 6mg/L.

1.6.2 Hipótesis Específicas

- Las características del suelo intervienen en la actividad de reducción del pesticida aldrin en el suelo de cultivos en el sector Huarabi alto, distrito de Santa Rosa de Quives.
- Las concentraciones del pesticida aldrin se reducirá un 100% después de la aplicación de las nanopartículas de hierro, en los suelos de cultivos en el sector Huarabi alto, distrito de Santa Rosa de Quives.

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo general

Determinar la concentración óptima de las nanopartículas de hierro para la disminución del pesticida aldrin en los suelos de cultivos en el sector Huarabi alto, distrito de Santa Rosa de Quives.

1.7.2 Objetivos específicos

- Determinar las características del suelo luego de aplicar nanopartículas de hierro para reducir el pesticida aldrin en los suelos de cultivo en el sector Huarabi alto, distrito de Santa Rosa de Quives.
- Determinar la concentración del pesticida aldrin antes y después del tratamiento con las nanopartículas de hierro en los suelos de cultivo del sector Huarabi alto, distrito de Santa Rosa de Quives.

II. MÉTODO

2.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Es un estudio cuantitativo porque se midieron las variables antes y después del tratamiento.

➤ **Diseño:** experimental

Porque se manipula la variable independiente y determina el efecto en la variable dependiente, ya que se analizará el suelo contaminado de Santa Rosa de Quives y luego se aplicará las nanopartículas de hierro, que van a hacer tratados los suelos contaminados.

➤ **Tipo:** aplicada

Porque mediante la nueva teoría se pueden resolver los problemas que se aquejan a la sociedad mediante sus posibilidades aplicaciones.

➤ **Nivel:** explicativa

Son las que determinan las causas de los fenómenos y determinan su funcionamiento.

Tabla N° 3. Diseño experimental de la investigación

Repeticiones	Tratamientos	Concentraciones	Suelo	Agua
R1	T2	2mg/L	2kg	3L
R2	T3	4mg/L	2kg	3L
R3	T4	6mg/L	2kg	3L

Fuente: elaboración propia, 2018.

2.2 VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN

Variable Independiente:

Concentración óptima de las nanopartículas de hierro.

Variable Dependiente:

Disminución del pesticida aldrin en los suelos de cultivos.

2.3 MATRIZ DE OPERALIZACIÓN

Tabla N° 4. Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	ESCALA
Nanopartículas de hierro.	Las nanopartículas de hierro son partículas de tamaño nanométrico con un intervalo de 1-100nm que gracias a su magnetismo de sus compuestos sirven para diferentes finalidades como la descontaminación (Mateu, C. 2013)	Las nanopartículas de hierro fue determinado teniendo en cuenta la concentración y sus características.	Concentración	-2(NPs de hierro por litro de H ₂ O). -4(NPs de hierro por litro de H ₂ O) -6(NPs de hierro por litro de H ₂ O)	mg/L
			Caracterización de las nanopartículas	Tamaño: 40	nm
				Tipo: NPS de hierro	Escala nominal
Disminución del pesticida aldrin en los suelos de cultivos.	El pesticida aldrin es muy susceptible de contaminar el suelo y deteriorar la salud humana. (Bedmar, F. 2011)	La disminución del pesticida aldrin se determinará en función de las características del suelo y la concentración de la pesticida.	Características del suelo.	Conductividad eléctrica	Ds/m
				pH	pH
				Humedad	%
			Concentración del pesticida aldrin.	-Cantidad inicial -cantidad final	mg/kg
			Comparación del ECA.	Escala nominal	

Fuente: elaboración propia, 2018.

2.4 Población, muestra y muestreo

2.4.1 Población

Se consideró como población a Santa Rosa de Quives, provincia de Canta, región Lima, con una área de 3,999 Has.

2.4.2 Muestra

La muestra se tomó del suelo contaminado con pesticida aldrin de una finca de Santa Rosa de Quives de un área de $A = 180m^2$.

2.4.3 Muestreo

El tipo de muestreo que se utilizó en la investigación será el muestreo no probabilístico por conveniencia, debido a que se eligen las muestras que se van a analizar al inicio del tratamiento y al final. La recolección de 16 puntos tomas en Zigzag. El muestreo será estratificado según la Plan de descontaminación de suelos, 2015.

2.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, Validez y confiabilidad

2.5.1 Técnicas

Observación

El propósito de la técnica de la observación son las siguientes (HERNÁNDEZ *et al*, p. 399):

La técnica a usar en el estudio de investigación es Indirecta porque proviene de un balance de masa y la observación, en vista que se hará trabajo de campo y laboratorio, se realizará los procedimientos de la toma de muestras de suelos de los campos contaminados por pesticidas, para el análisis físico y químico del suelo de cada parcela experimental y la concentración de las pesticidas.

Para el análisis de muestras de suelo, se hará uso de laboratorio de análisis para hallar los residuos y concentración de pesticidas en el suelo de cultivo.

Recolección bibliográfica

Esta técnica básicamente se enfoca en la revisión de documentos bibliográficos para poder cumplir con los objetivos de investigación (HERNÁNDEZ *et al*, p. 416).

Metodología.

Se muestran las figuras y tablas con información de equipos y materiales a emplear en el tratamiento con las nanopartículas de hierro.

- Equipo Multipárametro
- Baldes de polietileno de 4L.
- Insumos de NPs (de hierro)
- Balanza analítica
- Horno de secado
- GPs

Figura N°02. Equipos y materiales

En el proceso de la aplicación de las nanopartículas se utilizaron los siguientes equipos y materiales:

	<p style="text-align: center;">EQUIPO MULTIPÁRAMETRO</p> <p>Marca: HANNA Modelo: HI 2030 Rango para pH:0-14</p>
---	---

Figura N°03. Insumos

	<p>BALANZA ANALÍTICA GPS</p> <p>Marca: AND GX-200 Marca: Garmin Rango: 0,0001g-210g Modelo: Etrex 20</p>
	<p>ESTUFA SECADO</p> <p>Marca: memmert</p>
	<p>BALDES DE POLIETILENO</p> <p>Tipo de plástico: 9 baldes de polietileno</p> <p>Color: transparente</p> <p>Volumen: 4L</p>
	<p>NANOPARTICULA DE HIERRO.</p> <p>Tamaño: 40nm</p>

Etaapa 1: recopilación de datos de la zona de estudio

Se registro toda la información necesaria para el presente estudio de investigación en la guía de observación (**tabla N° 5**): se localizó en Santa Rosa de Quives - huarabi Alto con una área de 180m². Posteriormente se realizó la colección de la

muestra de 4 kg de suelo contaminado de pesticida aldrin, utilizando el método de cuarteo donde se obtuvo 16 puntos en zic zag, tomando en cuenta las coordenadas del área muestreada **(figura N°5)**



Figura N°04: Suelo agrícola de Santa Rosa de Quives, aplicado con plaguicidas.

A continuación, se muestran imágenes de la zona, así como las coordenadas del área muestreada.

Figura N°05: coordenadas UTM del área muestreada.

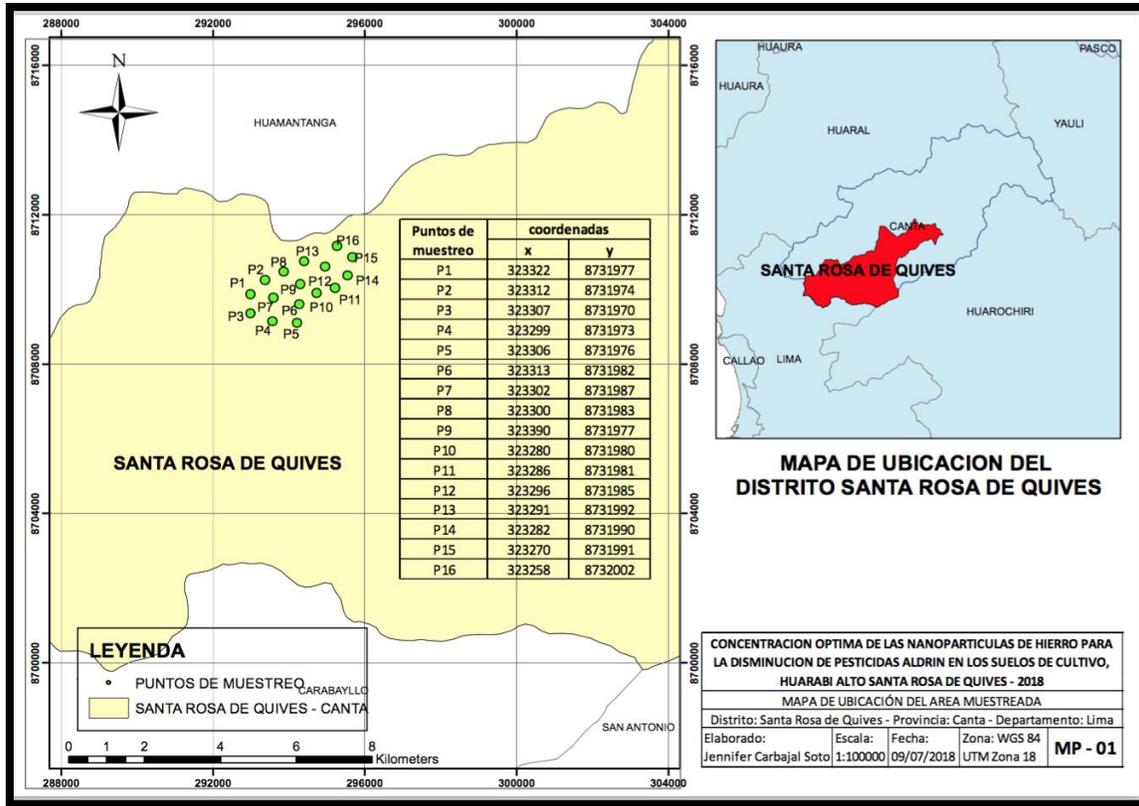


Tabla N° 5. Registro de la zona de estudio.

Datos de la Zona de Estudio	
Departamento	Lima
Provincia	Canta
Distrito	Santa Rosa de Quives
Latitud sur	11° 41'43"
Longitud oeste	75° 50' 49"
Altitud	919 m.s.n.m.
Superficie	364.4 Km2.

Figura N° 06: Coordenadas del área de muestreo con (GPS).



Figura N°07: Recolección de la muestra.



Etapa 2: Análisis preliminar del suelo

Para el análisis preliminar con (2kg) de suelo se llevo a analizar al laboratorio de la Universidad la Agraria la Molina las características del suelo como la humedad (%), pH (potencial de hidrógeno) y CE (conductividad eléctrica).

También se analizó en el laboratorio ENVIROTEST, la concentración de aldrin en el suelo para la posteriormente realizar el tratamiento con las Nps de hierro.



Figura N°08. Muestras de suelo contaminado.

Etapa 3: Preparación de suelo contaminado (aldrin) con NPs de hierro.

Para la preparación se colocó la muestra preliminar de 2kg en cada uno de los tres baldes con capacidad de 4 L cada uno y elaborado de polietileno, donde se mezcló con NPs de hierro (fig.N°08), concentraciones de 2mg/L, 4mg/L y 6mg/L.



Figura N°09: Peso inicial de las nanoparticulas de hierro en concentraciones de 2mg, 4mg y 6mg.



Figura N°10. Muestra del tratamiento del suelo con nanoparticulas.

- Se echó las NPs de hierro en los tres tratamientos que contenían 2Kg de suelo contaminado con plaguicidas (aldrin), las concentraciones de NPs de hierro en cada tratamiento y fueron de la siguiente manera:

Tratamiento 1: 2 mg/l		Para 3 litros de agua
Tratamiento 2: 4 mg/l	⇒	T1: 6mg/L
Tratamiento 3: 6 mg/l		T2: 12mg/L
		T3: 18 mg/L



Figura N°11. Concentraciones de nanoparticulas de hierro.

-Se mezcló el tratamiento de manera homogénea y se sometió a un tiempo de 8 horas.



Figura N°12. Mezcla homogénea de la muestra con nanopartículas.

Etapa 4:

Resultado Final

Se llevó a analizar la muestra final obtenida de los tres tratamientos al laboratorio con las tres repeticiones al laboratorio para hallar la reducción de la concentración del plaguicida (aldrin) y la variación de las características del suelo como la humedad, pH y la conductividad eléctrica se realizó en la Universidad Cesar Vallejo.

Análisis de las características de las muestras con nanopartículas.

- **Procedimiento (Humedad)**

-Se procedió a pesar el crisol solo, seguidamente pesamos la muestra en un crisol de 20 a 30g de suelo. (Crisol solo + crisol con suelo húmedo), posteriormente introdujimos a la estufa de secado de marca (memmert) a una temperatura entre 105-110°C durante 20 a 30 min.

Finalmente sacamos la muestra y pesamos el suelo seco (crisol solo+ crisol con suelo seco). Ya que todo se obtiene mediante el proceso gravimétrico.

-Se realizó el % de humedad con la siguiente fórmula:

$$\%H = \frac{\text{crisol con suelo humedo} - \text{crisol con suelo seco}}{\text{peso del crisol solo}}$$



Figura N° 13. Introdujimos a la estufa de secado la muestra.

- **pH y Conductividad eléctrica**

-se procedio a tamizar el suelo con peso de 10-20g con 2mml de agua desionizada, con la finalidad de retirar las impurezas que se encuentra en ella, finalmente se calculo el ph y la conductividad eléctrica con el equipo

marca:
HI2030.



multiparámetro
HANNA, modelo:

Figura N° 14. Medición del multiparámetro HANNA

Tabla N° 6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Fuente: elaboración propia, 2018.

ETAPA	FUENTE	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	RESULTADOS
Recopilación de datos de la zona de estudio	El área de estudio	Observación visual	Ficha de cadena de custodia Anexo I	Durante el muestreo se determina los primeros resultados del área muestreada
Análisis del suelo preliminar antes del tratamiento	Laboratorio	Observación	Ficha de análisis preliminar Anexo II	Registro de la característica de la muestra de suelo contaminada
Tratamiento con las nanopartículas de hierro	Laboratorio	Observación	Ficha de análisis después del tratamiento de suelos Anexo III	Registro de los datos que se hizo en el tratamiento
Análisis y resultados	Laboratorio	Observación	Estadística	Se determina estadísticamente e comparando estas diferentes técnicas

2.5.2 Instrumentos

Los instrumentos que se utilizó para el desarrollo de la investigación son, ficha de análisis preliminar de la muestra de suelo, ficha de registro después de la aplicación de las nanopartículas de hierro en la muestra de suelo tratada

- Anexo-Ficha 01: cadena custodia inicial de la caracterización del suelo, obtuvo un porcentaje promedio de 90%, que fue evaluado por 3 expertos.
- Anexo-Ficha 02. Registro de la caracterización de las nanoparticulas de hierro, se obtuvo un porcentaje promedio de 85%, evaluados por 3 expertos.
- Anexo-Ficha 03: cadena custodia final de la caracterización de suelo tratada, se obtuvo un porcentaje promedio de 90%, evaluados por 3 expertos.

2.6 Validación y confiabilidad del instrumento

Los documentos y fichas de suelo serán validados a juicios de expertos y revisados por ingenieros ambientales y/o ingeniera químico o expertos en el tema de la Universidad Cesar Vallejo.

2.7 Métodos de análisis de datos

Se utilizaron las herramientas informaticas de Microsoft office Excel, programa spss el software estadístico Anova modelo de dos factores con medidas repetidas para el análisis estadístico de los resultados obtenidos.

2.8 Aspectos éticos

Mantener los datos en reserva, lo cual se tendrá acceso a los procesos y formas de extracción de suelo, ubicación de la zona, mantener el anonimato del personal que tuvo participación en el trabajo de investigación, así como el compartir el resultado de la investigación.

3 RESULTADOS

3.1 Reducción del aldrin según la concentración de nanopartículas de hierro.

Se calculó el rendimiento del suelo con NPs de Fe, en los 3 tratamientos con 3 repeticiones aplicados en función a cada característica del suelo; conductividad eléctrica (dS/m), potencial de hidrógeno (pH), humedad (%); aldrin (mg/Kg) con la finalidad de determinar cuál de ellos redujo significativamente a concentraciones de nanopartículas de hierro.

Se calculó en porcentajes (%).

Tabla N° 7. Resultados del análisis de la muestra inicial-muestra tratada (aldrin mg/kg)

ALDRIN (PRE- POST TRATAMIENTO)				
REPETICIONES	Testigo (0 mg/kg)	T2 (2 mg/L)	T3 (4 mg/L)	T4 (6 mg/L)
PROMEDIO R1, R2, R3.	2.28	1.7866667	1.3733333	0.91

Fuente: elaboración propia, 2018.

En la Tabla. 7 se presenta el resultado de la eficiencia de la reducción de aldrin conforme a las dosis aplicadas de 2, 4 y 6 mg/L.

Tabla N° 8. Eficiencia de reducción por tratamiento (aldrin mg/kg)

$$E = \left(1 - \frac{\text{muestra tratada}}{\text{muestra sin tratar}} \right) \times 100$$

TRATAMIENTO (T2) (Concentración de 2 mg/ L)	$\left(1 - \frac{1,79}{2,28} \right) \times 100 = 21 \%$
---	---

<p>TRATAMIENTO (T3) (Concentración de 4 mg/ L)</p>	$\left(1 - \frac{1,37}{2,28}\right) \times 100 = 40 \%$
<p>TRATAMIENTO (T4) (Concentración de 6 mg/L)</p>	$\left(1 - \frac{0.91}{2,28}\right) \times 100 = 60 \%$

Fuente: elaboración propia, 2018.

Tabla N° 9. Eficiencia de reducción del aldrin a concentraciones de nanopartícula de hierro

Código	%Eficiencia de reducción
T2	21%
T3	40%
T4	60%

Fuente: Elaboración propia, 2018

Interpretación

En la **tabla N°09**. Muestra la reducción de aldrin con nanopartículas de hierro a concentraciones T2 de 2mg/L en agua, que tuvo un porcentaje de eficiencia de 21%, para la concentración T3 de 4mg/L de agua, tuvo un porcentaje de eficiencia de 40% y por último para la concentración T4 con 6mg/L que fue la óptima concentración tuvo un porcentaje de eficiencia de 60 % por lo cual fue la más significativa en cuanto a la reducción del aldrin.

Tabla N° 10. Resultados de la muestra inicial-muestra tratada de la (conductividad eléctrica (dS/m).

CE (PRE- POST TRATAMIENTO)				
REPETICIONES	Testigo (0)	T2 (2mg/L)	T3 (4mg/L)	T4 (6 mg/L)
PROMEDIO R1, R2, R3.	1.41	0.69	0.75	0.8333333

Fuente: elaboración propia, 2018.

Tabla N° 11. Eficiencia de reducción por tratamiento (conductividad eléctrica (dS/m)

$$E = \left(1 - \frac{\text{muestra tratada}}{\text{muestra sin tratar}} \right) \times 100$$

TRATAMIENTO (T2) (Concentración de 2mg/ L)	$\left(1 - \frac{0,69}{1,41} \right) \times 100 = 51 \%$
TRATAMIENTO (T3) (Concentración de 4mg/ L)	$\left(1 - \frac{0,75}{1,41} \right) \times 100 = 47 \%$
TRATAMIENTO (T4) (Concentración de 6mg/ L)	$\left(1 - \frac{0,83}{1,41} \right) \times 100 = 41 \%$

Fuente: elaboración propia, 2018.

Tabla N° 12. Eficiencia de reducción de la característica (CE) a concentraciones de nanopartícula de hierro.

Código	% eficiencia de reducción
T2	51%
T3	47%
T4	41%

Fuente: Elaboración propia, 2018

Interpretación

En la **tabla N°12**. La característica del suelo (CE), tuvo un valor inicial de 1,41, después del tratamiento mediante el uso de nanopartícula de hierro a concentraciones, fueron elaborados en 3 repeticiones R1, R2, R3 donde pudimos obtener en 2mg/L un promedio de 0,69 que equivale a un porcentaje de 51%, en 4mg/L obtuvimos un promedio de 0,75 con un porcentaje de 47% y por último en 6mg/L obtuvimos promedio 0,83 con un porcentaje de 41%. Concluimos que a menor concentración de nanopartícula de hierro mayor es la disminución de CE.

Tabla N° 13. Resultados de la muestra inicial- muestra tratada del (potencial de hidrógeno pH).

pH (PRE- POST TRATAMIENTO)				
REPETICIONES	Testigo (0)	T2 (2 mg/L)	T3 (4 mg/L)	T4 (6 mg/L)
PROMEDIO R1, R2, R3.	7.79	8.5666667	9.3666667	9.69

Fuente: elaboración propia, 2018.

Tabla N°14. Eficiencia por tratamiento (potencial de hidrógeno pH).

$$E = \left(\frac{\text{muestra final} - \text{muestra inicial}}{\text{muestra final}} \right) \times 100$$

<p>TRATAMIENTO (T2) (Concentración de 2mg/ L)</p>	$\left(\frac{8,56 - 7,79}{8,57} \right) \times 100 = 8 \%$
<p>TRATAMIENTO (T3) (Concentración de 4mg/ L)</p>	$\left(\frac{9,36 - 7,79}{9,37} \right) \times 100 = 16 \%$
<p>TRATAMIENTO (T4) (Concentración de 6mg/ L)</p>	$\left(\frac{9,69 - 7,79}{9,69} \right) \times 100 = 20 \%$

Fuente: elaboración propia, 2018.

Tabla N° 14. Eficiencia de la característica del suelo (pH) a concentraciones de nanopartícula de hierro.

Código	% eficiencia
T2	8%
T3	16%
T4	20%

Fuente: Elaboración propia, 2018

Interpretación

En la **tabla N°14**. La característica del suelo (pH), tuvo un valor inicial de 7,79, después del tratamiento mediante el uso de nanopartícula de hierro a concentraciones, fueron elaborados en 3 repeticiones R1, R2, R3 donde pudimos

obtener en 2mg/L un promedio de 8,56 que equivale a un porcentaje de 8%, en 4mg/L obtuvimos un promedio de 9,36 con un porcentaje de 16% y por ultimo en 6mg/L obtuvimos promedio 9,69 con un porcentaje de 20%. concluimos que a mayor concentración de nanopartícula de hierro mayor es el pH.

Tabla N° 15. Resultados de la muestra inicial- muestra tratada de la Humedad %).

% HUMEDAD (PRE- POST TRATAMIENTO)				
REPETICIONES	Testigo (0)	T2 (2 mg/L)	T3 (4 mg/L)	T4 (6 mg/L)
PROMEDIO R1, R2, R3.	13.64	17.4	18.856667	17.01

Fuente: elaboración propia, 2018.

Tabla N° 16. Eficiencia por tratamiento (de Humedad %)

$$E = \left(\frac{\text{muestra final} - \text{muestra inicial}}{\text{muestra final}} \right) \times 100$$

<p>TRATAMIENTO (T2) (Concentración de 2 mg/ L)</p>	$\left(\frac{17,4 - 13,64}{17,4} \right) \times 100 = 22 \%$
<p>TRATAMIENTO (T3) (Concentración de 4 mg/ L)</p>	$\left(\frac{18,86 - 13,64}{18,86} \right) \times 100 = 28 \%$

<p>TRATAMIENTO (T4) (Concentración de 6 mg/ L)</p>	$\left(\frac{17,01 - 13,64}{17,4}\right) \times 100 = 19 \%$
---	--

Fuente: elaboración propia, 2018.

Tabla N° 17. Eficiencia de la característica del suelo (humedad) a concentraciones de nanopartícula de hierro.

Código	% eficiencia
T2	22%
T3	28%
T4	19%

Fuente: Elaboración propia, 2018

Interpretación

En la **tabla N°17**. La característica del suelo (humedad %), tuvo un valor inicial de 13.64, después del tratamiento mediante el uso de nanopartícula de hierro a concentraciones, fueron elaborados en 3 repeticiones R1, R2, R3 donde pudimos obtener en 2mg/L un promedio de 17,4 que equivale a un porcentaje de 22%, en 4mg/L obtuvimos un promedio de 18,85 con un porcentaje de 28% y por último en 6mg/L obtuvimos promedio 17,01 con un porcentaje de 19%.

3.2 Resultado de la muestra preliminar del suelo agrícola de Santa Rosa de Quives.

3.2.1 Concentración inicial del pesticida y caracterización en los suelos agrícolas

Tabla N° 18. Concentración inicial de los pesticidas en los suelos agrícolas

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO
Aldrin	mg/Kg PS	2.28
a-BHC	mg/Kg PS	<0.001

Interpretación

En la **tabla N°18,**

g -BHC	mg/Kg PS	<0.002
4-DDT	mg/Kg PS	0.003
4-DDE	mg/Kg PS	0.002
Dieldrin	mg/Kg PS	0.002
Entrin	mg/Kg PS	<0.002
Endosulfan I	mg/Kg PS	0.002

los

resultados sacados de la muestra preliminar que se realizó el día 07/05/18 sobrepasan los parámetros de la ECA, siendo su límite de 2mg/kg en el suelo y cuyo valor arrojó en el (aldrin) 2,28mg/kg.

3.2.2 Caracterización de suelo agrícola de la muestra preliminar

Tabla N° 19. Caracterización en los suelos agrícolas

CARACTERIZACION DEL SUELO		
Parámetro	Unidad	Valor
C.E	Ds/m	1.41
pH	pH	7.79
Materia Orgánica	%	2.41
Humedad	%	13.64
TEXTURA		
Arena	%	42
Limo	%	30
Arcilla	%	28

Interpretación: En la **tabla N°19**, los resultados sacados de la muestra preliminar que se realizó el día 07/05/18.

3.2.3 Muestra inicial de la nanoparticulas de hierro diluida

Tabla N° 20. Concentración de la muestra inicial con nanoparticulas de hierro diluida.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO
Humedad	%	14,5
Ph	Ph	7.03
Conductividad eléctrica	Ds/m	1.01

Interpretación

En la tabla N°20, el resultado sacado de la muestra preliminar de las nanoparticulas de hierro que se realizó el día 01/06/18 las cuales el PH es neutro al principio, pero tiene aumentar según el tiempo.

3.2.4 Resultado tratamiento del suelo agrícola contaminado por pesticida (Aldrin)

3.2.4.1 Resultados de pesticida (aldrin)

En la presente investigación se realizó una medición de pesticida (aldrin) pre tratamiento y post tratamiento de nanoparticulas de hierro, los datos se muestran en la siguiente tabla.

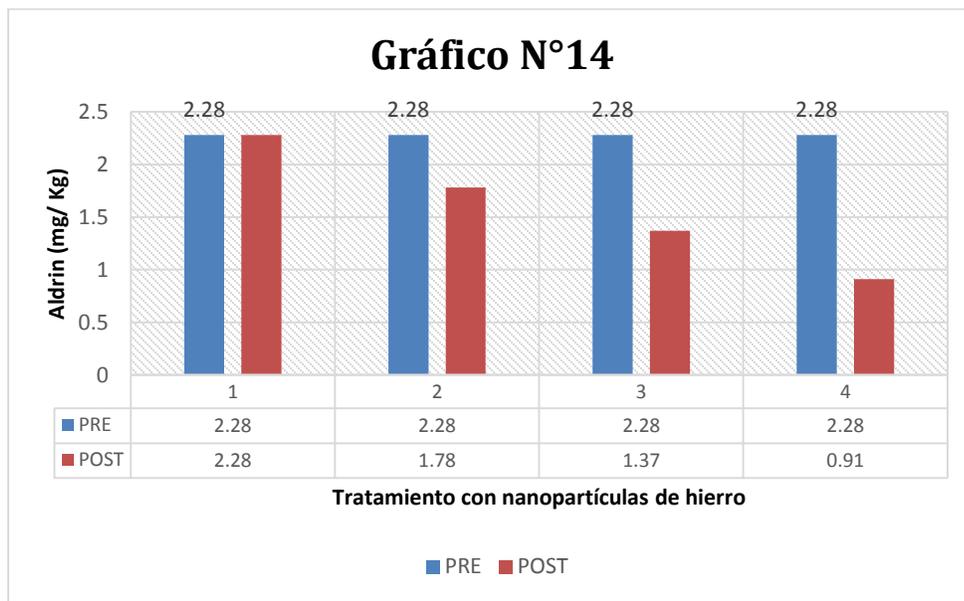
Tabla N° 21. Resultado del tratamiento del suelo agrícola por pesticidas (Aldrin).

ALDRIN (PRE- POST TRATAMIENTO)				
REPETICIONES	Testigo (0 mg/l)	T2 (2 mg/l)	T3 (4 mg/l)	T4 (6 mg/l)

R1	2.28	1.82	1.37	0.91
R2	2.28	1.79	1.42	0.89
R3	2.28	1.75	1.33	0.93
PROMEDIO	2.28	1.7866667	1.3733333	0.91

Fuente: Elaboración propia

Figura N°14. Gráfico del Aldrin después del tratamiento a diferentes concentraciones 2mg/L, 4mg/L Y 6mg/L respectivamente.



Fuente elaboración propia

En la **Figura N°14**, se representan los resultados de los 4 tratamientos usados en la investigación, siendo el (T1) el inicial y testigo de la investigación, durante la investigación el T2 (2 mg/L) disminuyó el aldrin a 1,786 T3 (4 mg/L) 1,373 y T4 (6 mg/L) 0,91 la cual cuya concentración óptima fue de 6mg/L con una disminución de 60%.

CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

A continuación se presenta la contrastación de hipótesis como manera de reforzar los resultados experimentales, haciendo énfasis que lo obtenido en la parte experimental tiene mayor aceptabilidad que esta parte que solo es inferencial.

Se planteó la hipótesis:

H1: La concentración óptima de nanopartículas de hierro para reducir las pesticidas es 6mg/l.

Ho: No existe concentración óptima de nanopartículas de hierro para reducir las pesticidas.

Bajo los supuestos para:

Una confiabilidad del 95%, con un alfa del 5%

Verificando la normalidad de los datos:

Mediante el software SPSS v.20 se encontró:

Prueba Normalidad y Levene.

Prueba de normalidad y Levene para el pesticida

Tabla N° 22. Prueba de normalidad (pesticida- aldrin)

CONCENTRACION		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
ALDRIN	R1	,149	4	.	,994	4	,975
	R2	,135	4	.	,999	4	,997
	R3	,162	4	.	,992	4	,966

a. Lilliefors Significance Correction

Fuente: Elaboración propia

Donde : $P > 0.05$

Entonces: Datos con distribución normal

Tabla N° 23. Prueba de Levene (pesticida- aldrin)

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
ALDRIN	Based on Mean	,003	2	9	,997
	Based on Median	,003	2	9	,997
	Based on Median and with adjusted df	,003	2	8,928	,997
	Based on trimmed mean	,003	2	9	,997

Fuente elaboración propia

Donde: $P > 0.05$ entonces se acepta la hipótesis H_0 es decir existe igualdad de varianzas.

Prueba de normalidad y levene para el pH

Tabla N° 24. Prueba de normalidad (pH)

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
CONCETRACION		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
PH	R1	,213	4	.	,964	4	,804
	R2	,244	4	.	,933	4	,610
	R3	,222	4	.	,952	4	,731

Fuente elaboración propia

Donde : $P > 0.05$

Entonces: Datos con distribución normal

Tabla N° 25. Prueba de Levene (pH)

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
PH	Based on Mean	,001	2	9	,999
	Based on Median	,001	2	9	,999
	Based on Median and with adjusted df	,001	2	8,852	,999
	Based on trimmed mean	,001	2	9	,999

Fuente elaboración propia

Donde: $P 0,999 > 0.05$ entonces se acepta la hipótesis H_0 es decir existe igualdad de varianzas.

Prueba de normalidad y levene para la conductividad eléctrica

Tabla N° 26. Prueba de normalidad (CE)

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
CONCETRACION		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
CE	R1	,382	4	.	,753	4	,041
	R2	,387	4	.	,734	4	,027
	R3	,294	4	.	,854	4	,240

a. Lilliefors Significance Correction

Fuente elaboración propia

Donde : $P > 0.05$

Entonces: Datos con distribución normal

Tabla N° 27. Prueba de Levene (CE)

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
CE	Based on Mean	,004	2	9	,996
	Based on Median	,028	2	9	,972
	Based on Median and with adjusted df	,028	2	8,857	,972
	Based on trimmed mean	,003	2	9	,997

Fuente elaboración propia

Donde: $P 0,996 > 0.05$ entonces se acepta la hipótesis **H₀** es decir existe igualdad de varianzas.

Prueba de normalidad y levene para el % de humedad

Tabla N° 28. Prueba de normalidad (% HUMEDAD)

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
CONCETRACION		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
HUMEDAD	R1	,305	4	.	,908	4	,473
	R2	,289	4	.	,922	4	,547
	R3	,310	4	.	,907	4	,467

a. Lilliefors Significance Correction

Fuente elaboración propia

Donde : $P > 0.05$

Entonces: Datos con distribución normal

Tabla N° 29. Prueba de Levene (% HUMEDAD)

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
HUMEDAD	Based on Mean	,000	2	9	1,000
	Based on Median	,003	2	9	,997
	Based on Median and with adjusted df	,003	2	8,996	,997
	Based on trimmed mean	,000	2	9	1,000

Fuente elaboración propia

Donde: $P > 0.05$ entonces se acepta la hipótesis **H₀** es decir existe igualdad de varianzas.

Encontrándose que cumplen con la normalidad, se aplica el estadístico T.student, para demostrar las hipótesis, obteniéndose el resultado de la Tabla N° 22.

Tabla N° 30. Prueba de T- Student para ALDRIN

		Paired Differences					t	df	Sig. (2- tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference					
				Lower	Upper				
Pair 1	T1 - T2	,49333	,03512	,02028	,40609	,58057	24,331	2	,002
Pair 2	T1 - T3	,90667	,04509	,02603	,79465	1,01868	34,826	2	,001
Pair 3	T1 - T4	1,37000	,02000	,01155	1,32032	1,41968	118,645	2	,000

Fuente elaboración propia

P valor menor de **0,05**, para el **T1-T2** entonces se acepta **H₁**: La concentración óptima de nanoparticulas de hierro para reducir el pesticida aldrin es 6mg/L, teniendo un **p valor 0,002**.

P valor menor de **0,05**, para el **T1-T3** entonces se acepta **H₁**: La concentración óptima de nanoparticulas de hierro para reducir el pesticida aldrin es 6mg/L en suelos de cultivo en el sector Huarabi Alto, distrito de Santa Rosa de Quives, teniendo un **p valor 0,001**.

P valor menor de **0,05**, para el **T1-T4** entonces se acepta **H₁**: La concentración óptima de nanoparticulas de hierro para reducir el pesticida aldrin

es 6mg/L en suelos de cultivo en el sector Huarabi Alto, distrito de Santa Rosa de Quives, teniendo un **p valor 0,000**.

Tabla N° 31. Prueba de T- Student para el Ph

Fuente: Elaboración propia.

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	T1 - T2	-,74000	,04243	,03000	-1,12119	-,35881	-24,667	1	,026
Pair 2	T1 - T3	-1,56500	,07778	,05500	-2,26384	-,86616	-28,455	1	,022
Pair 3	T1 - T4	-1,88500	,03536	,02500	-2,20266	-1,56734	-75,400	1	,008

P valor menor de **0,05**, para el **T1-T2** entonces se acepta **H1**: La concentración óptima de nanoparticulas de hierro para reducir el pesticida aldrin es 6mg/L en cultivo en el sector Huarabi Alto, distrito de Santa Rosa de Quives, teniendo un **p valor 0,026**.

P valor menor de **0,05**, para el **T1-T3** entonces se acepta **H1**: La concentración óptima de nanoparticulas de hierro para reducir el pesticida aldrin es 6mg/L en suelos de cultivo en el sector Huarabi Alto, distrito de Santa Rosa de Quives, teniendo un **p valor 0,022**.

P valor menor de **0,05**, para el **T1-T4** entonces se acepta **H1**: La concentración óptima de nanoparticulas de hierro para reducir el pesticida aldrin es 6mg/L en suelos de cultivo en el sector Huarabi Alto, distrito de Santa Rosa de Quives, teniendo un **p valor 0,008**.

Tabla N° 32. Prueba de T- Student para CE

Paired Samples Test									
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	T1 - T2	,72000	,04000	,02309	,62063	,81937	31,177	2	,001
Pair 2	T1 - T3	,66000	,02000	,01155	,61032	,70968	57,158	2	,000
Pair 3	T1 - T4	,57667	,04163	,02404	,47324	,68009	23,991	2	,002

Fuente: Elaboración propia.

P valor menor de **0,05**, para el **T1-T2** entonces se acepta **H1**: La concentración óptima de nanoparticulas de hierro para reducir el pesticida aldrin es 6mg/L en suelos de cultivo en el sector Huarabi Alto, distrito de Santa Rosa de Quives, teniendo un **p valor 0,0001**.

P valor menor de **0,05**, para el **T1-T3** entonces se acepta **H1**: La concentración óptima de nanoparticulas de hierro para reducir el pesticida aldrin es 6mg/L en suelos de cultivo en el sector Huarabi Alto, distrito de Santa Rosa de Quives, teniendo un **p valor 0,000**.

P valor menor de **0,05**, para el **T1-T4** entonces se acepta **H1**: La concentración óptima de nanoparticulas de hierro para reducir el pesticida aldrin es 6mg/L en suelos de cultivo en el sector Huarabi Alto, distrito de Santa Rosa de Quives, teniendo un **p valor 0,002**

Tabla N° 33. Prueba de T- Student para % Humedad

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	T1 - T2	-3,76000	,07550	,04359	-3,94755	-3,57245	-86,260	2	,000
Pair 2	T1 - T3	-5,21667	,06028	,03480	-5,36640	-5,06693	-149,900	2	,000
Pair 3	T1 - T4	-3,37000	,04000	,02309	-3,46937	-3,27063	-145,925	2	,000

Fuente elaboración propia.

P valor menor de **0,05**, para el **T1-T2** entonces se acepta **H1**: La concentración óptima de nanoparticulas de hierro para reducir el pesticida aldrin es 6mg/L en suelos de cultivo en el sector Huarabi Alto, distrito de Santa Rosa de Quives, teniendo un **p valor 0,000**.

P valor menor de **0,05**, para el **T1-T3** entonces se acepta **H1**: La concentración óptima de nanoparticulas de hierro para reducir el pesticida aldrin es 6mg/L en suelos de cultivo en el sector Huarabi Alto, distrito de Santa Rosa de Quives, teniendo un **p valor 0,000**.

P valor menor de **0,05**, para el **T1-T4** entonces se acepta **H1**: La concentración óptima de nanopartículas de hierro para reducir el pesticida aldrin es 6mg/L en suelos de cultivo en el sector Huarabi Alto, distrito de Santa Rosa de Quives, teniendo un **p valor 0,000**.

3.3 Resultados de pH después del tratamiento

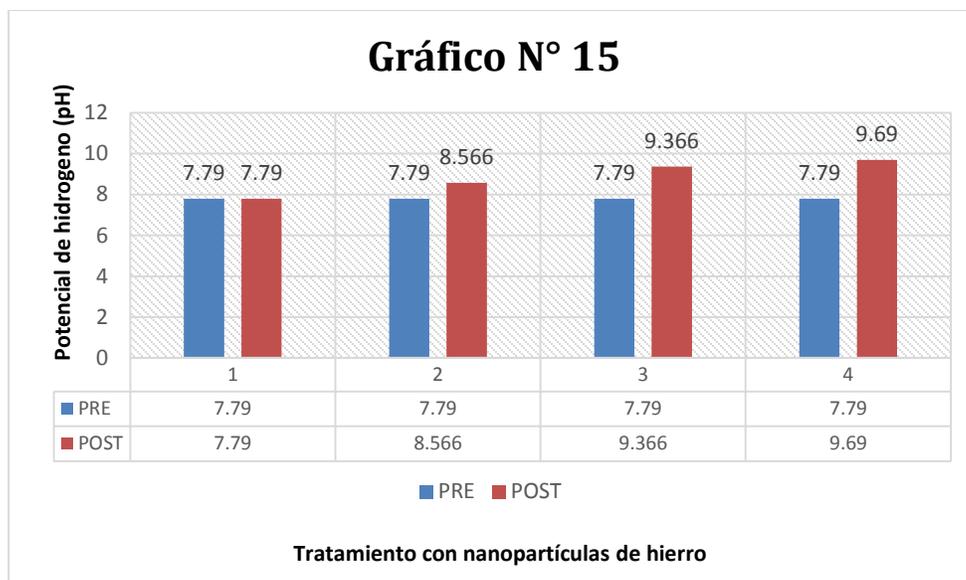
En la presente investigación se realizó una medición de pH, pre tratamiento y post tratamiento de nanopartículas de hierro, los datos se muestran en la siguiente tabla.

Tabla N° 34. Resultados de pH después del tratamiento con nanopartículas de hierro pre- post tratamiento).

pH (PRE- POST TRATAMIENTO)				
REPETICIONES	Testigo (0 mg/l)	T2 (2 mg/l)	T3 (4 mg/l)	T4 (6 mg/l)
R1	7.79	8.5	9.3	9.7
R2	7.79	8.56	9.41	9.65
R3	7.79	8.64	9.39	9.72
PROMEDIO	7.79	8.5666667	9.3666667	9.69

Fuente: elaboración propia

Figura N°15. Resultados de pH después del tratamiento con nanopartículas de hierro (pre- post tratamiento).



Fuente elaboración propia

En la **Figura N°15**, se representan los resultados de los 4 tratamientos usados en la investigación, siendo el (T1) el inicial y testigo de la investigación, durante la investigación el T2(2 mg/L) aumento el pH a 8,5666 T3(4 mg/L) 9,3666 y T4 (6 mg/L) 9,69.

3.4 Resultados de conductividad eléctrica después del tratamiento

En la presente investigación se realizó una medición de la conductividad eléctrica, pre tratamiento y post tratamiento de nanopartículas de hierro, los datos se muestran en la siguiente tabla.

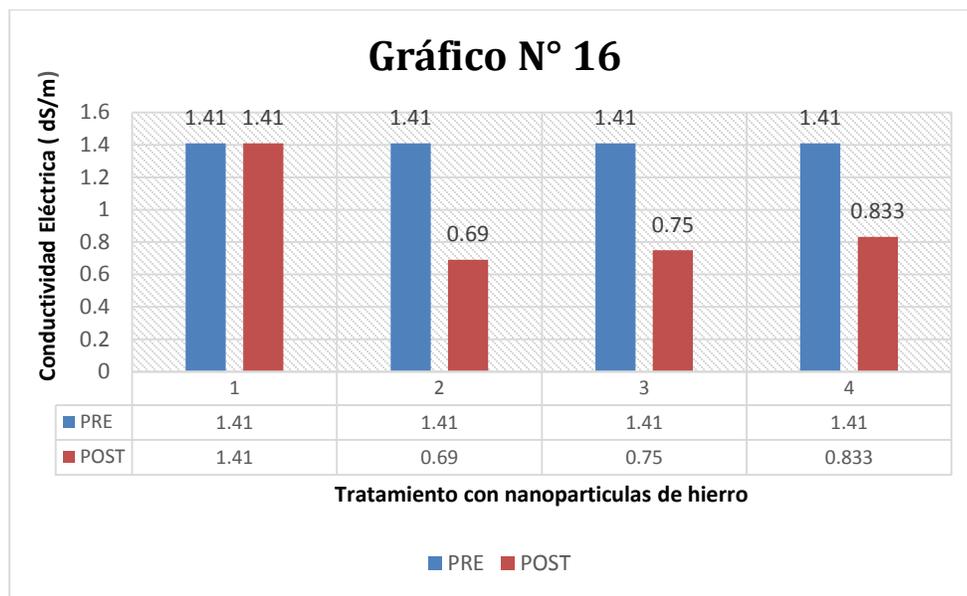
Tabla N° 35. Resultados de conductividad eléctrica después del tratamiento con nanopartículas de hierro.

CE (PRE- POST TRATAMIENTO)				
REPETICIONES	Testigo (0 mg/l)	T2 (2 mg/l)	T3 (4 mg/l)	T4 (6 mg/l)
R1	1.43	0.69	0.73	0.88
R2	1.43	0.73	0.71	0.82
R3	1.43	0.65	0.73	0.88

PROMEDIO	1.41	0.69	0.75	0.8333333
----------	------	------	------	-----------

Fuente elaboración propia

Figura N° 16. Resultados de CE después del tratamiento con nanopartículas de hierro (pre- post tratamiento).



Fuente: Elaboración propia

En la **Figura N°16**, se representan los resultados de los 4 tratamientos usados en la investigación, siendo el (T1) el inicial y testigo de la investigación, durante la investigación el T2 (2 mg/L) disminuyó la conductividad eléctrica a 0,69 T3 (4 mg/L) 0,75 y T4 (6 mg/L) 0,83.

3.5 Resultados de análisis de la % humedad después del tratamiento con nanopartículas de hierro

En la presente investigación se realizó una medición de humedad % pre tratamiento y post tratamiento de nanopartículas de hierro, los datos se muestran en la siguiente tabla.

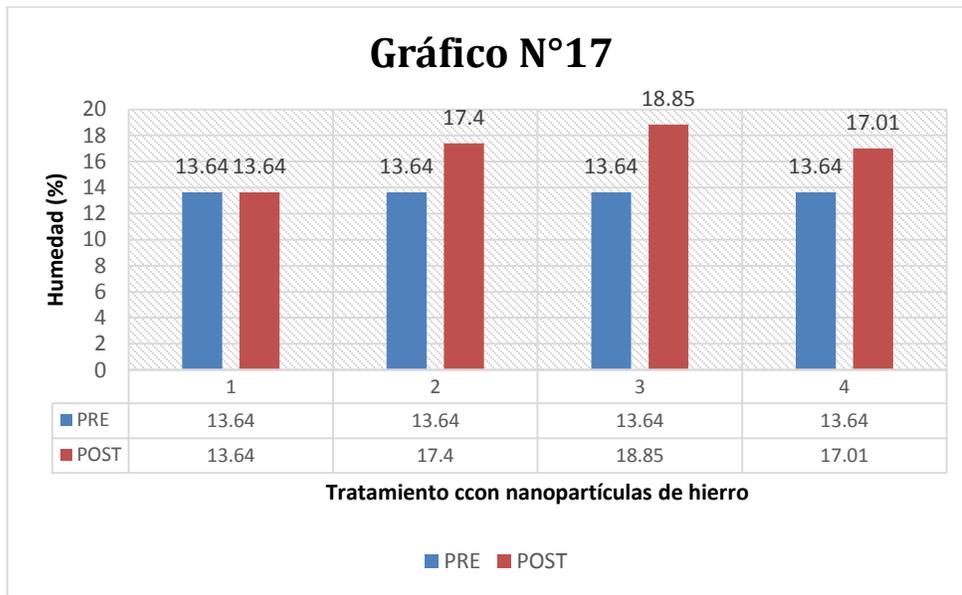
Tabla N° 36. Resultados de % humedad después del tratamiento con nanopartículas de hierro

% HUMEDAD (PRE- POST TRATAMIENTO)
--

REPETICIONES	Testigo (0 mg/l)	T2 (2 mg/l)	T3 (4 mg/l)	T4 (6 mg/l)
R1	13.64	17.39	18.8	17.01
R2	13.64	17.48	18.92	16.97
R3	13.64	17.33	18.85	17.05
PROMEDIO	13.64	17.4	18.856667	17.01

Fuente: Elaboración propia

Figura N°17. Resultados de humedad % después del tratamiento con nanopartículas de hierro (pre- post tratamiento).



Fuente elaboración propia

En la **Figura N°17**, se representan los resultados de los 4 tratamientos usados en la investigación, siendo el (T1) el inicial y testigo de la investigación, durante la investigación el T2(2 mg/L) aumento el % de Humedad a 17,4 T3(4 mg/L) 18,8566 y T4 (6 mg/L) 17,01.

IV. DISCUSIÓN

- Los resultados que se obtuvieron en la investigación fueron a una concentración de 2mg/L de agua disminuyó el 21%, a 4mg/L de agua disminuyó el 40% y a 6mg/L de agua se tuvo una disminución de 60% en un tiempo de 8 horas. Utilizando el método de Wei-Xian Zhang, Fernández, Q., (2013) usando el mismo procedimiento trató la eliminación de tricloroetano en el suelo a nivel laboratorio, logrando eliminar un 99% con una concentración de (1,9mg/L-6,25mg/L) de nanopartícula de hierro en un tiempo de 8 horas similar al usado en la presente investigación.

- Los resultados que se obtuvieron en la investigación fueron a una concentración de 2mg/L de agua disminuyó el 21%, a 4mg/L de agua disminuyó el 40% y a 6mg/L de agua se tuvo una disminución de 60%. Utilizando el método de Daniel W. Elliot, Fernández, Q., (2013) usando el mismo procedimiento trató la eliminación del lindano a un 95% con dosis de nanopartículas de hierro que van desde (0.10 a 0.39mg/L), mientras que la dosis de 0.015mg/L eliminó el 60%, por otro lado el tamaño de la partícula de hierro influye fuertemente en el grado de descontaminación de los organoclorados.

- Según los resultados de Ramírez .v (2017). Tesis titulada “Degradación de pesticidas organofosforados mediante nanoparticulas bimetálicas, los resultados fueron que los profenofos se degradaron a un 99.9% y los clorpirifos al 100% esto quiere decir que las nanoparticulas bimetálicas como el hierro son muy efectivas, en la investigación el mejor resultado de concentración fue en 6mg/L con un porcentaje de 60% de degradación del aldrin.

V. CONCLUSIÓN

- Las características del suelo luego de aplicarse las nanoparticulas de hierro fueron: el pH, se altero de 7.79 a 9.69, la conductividad eléctrica disminuyo según la concentración de las nanoparticulas de 1.41 a 0.69 y la humedad vario de 13.63 a 18.85%.
- La concentración de pesticida aldrin presente en 1kg de suelo se redujo de 2.28 mg/kg a 0.91mg/kg usando las nanoparticulas de hierro, siendo la concentración optima de 6mg/L de nanoparticula de hierro disuelto en un litro de agua, sin embargo usando la concentración de 4 mg/L se redujo a 1.78mg/kg y 2mg/L se redujo a 1.37mg/kg también se encontró reducción del pesticida aldrin, conforme a los resultados presentados.
- Asimismo de los resultados encontrados, se puede concluir que el suelo contaminado contiene pesticida aldrin con una concentración de 2.28mg/kg que supera el ECA (D.S N°002-2013-MINAM) y luego de su tratamiento dicha concentración están dentro del parámetro permitido.

VI. RECOMENDACIONES

- Realizar más investigaciones sobre los efectos de las nanopartículas de diferentes a hierro y con diferentes concentraciones, para ser usadas en otro tipo de contaminantes.
- Investigar las diferentes características de las nanopartículas de hierro como el diámetro con exactitud, la longitud de onda y absorbancia en diferentes tiempos de reacción, esto para ampliar la investigación.
- Es necesario realizar estudios sistemáticos sobre los efectos de su utilización y realizar un uso responsable, debido a la considerable falta de información respecto al comportamiento de las nanopartículas de hierro en el medio.

VII. REFERENCIAS

ARAÚJOA, R, Meir, C y Fiúzael, A. (2015). Uso de nanopartículas en procesos de remediación de suelos y aguas. Centre for Natural Resources and the Environment (CERENA), Instituto Superior Técnico - IST, Lisboa 1049-001, Portugal

AOUADA, F., y de Moura, M. (2015). Nanotecnología aplicada en agricultura: liberación controlada de agroquímicos. En Rai, M., Ribeiro, C., Mattoso, L., Duran, N. (Eds.) Nanotecnologías en la alimentación y la agricultura (pp. 103-118).

BARONA, Mariel. (2009). Evaluación del impacto ambiental de tecnologías para producción de papa (*Solanum tuberosum*) con alternativas al uso de plaguicidas peligrosos. Cutuglahua, Pichincha. Para optar de ingeniero agrónomo, de la Universidad Central del Ecuador,

CAMARA EL Comercio

<https://gestion.pe/peru/politica/pesticidas-utilizados-agricultura-peruana-cancerigenos-senalo-jaime-delgado-83342>

DeRosa María C. et al., 2010. Nanotechnology in fertilizers, Nature Nanotechnology

El comercio, 2017. Perú, Ica :Intoxicación por pesticidas.

<https://elcomercio.pe/peru/ica/ica-58-trabajadores-agricolas-intoxicaron-pesticidas-noticia-470252>

Estándar de la calidad ambiental (ECA) del suelo D.S N°002-2013-MINAM.

Extraído de <https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/la-nanotecnologia-en-la-nutricion-vegetal> - Esta información es propiedad intelectual de INTAGRI S.C., Intagri se reserva el derecho de su publicación y reproducción total o parcial.

Extraído de <https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/la-nanotecnologia-en-la-nutricion-vegetal> - Esta información es propiedad intelectual de **INTAGRI S.C.**, Intagri se reserva el derecho de su publicación y reproducción total o parcial.

Extraído de <https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/la-nanotecnologia-en-la-nutricion-vegetal> - Esta información es propiedad intelectual de **INTAGRI S.C.**, Intagri se reserva el derecho de su publicación y reproducción total o parcial.

FAO, 2015 en su plataforma virtual disponible en :

<http://www.fao.org/soils-portal/about/definiciones/es/>

Fernandez, Jesus. Nanopartículas de Hierro de valencia cero aplicadas al tratamiento de contaminantes orgánicos del suelo. Perú, 2013.

FRANCISCO BEDMAR.2011. Informe especial sobre plaguicidas agrícolas. Argentina. Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional de Mar del Plata

Disponible:

<https://www.agro.uba.ar/users/semmarti/Usotierra/CH%20Plaguicidas%20fin.PD>

E

GESTION. 2015. pesticidas utilizados en la agricultura peruana podrían ser cancerígenos,. Peru

GUERRERO Julio . 2004. Evaluacion y estudio del efecto residual de la aplicacion de plaguicidas en productos de cosecha. Colombia. Universidad Nacional de Colombia.

Disponible:

<http://www.g77.org/pgtf/finalrpt/INT-00-K09-FinalReport.pdf>

Lira-Saldivar, et al., 2014. Nanotecnología en la Agricultura Sustentable. Centro De Investigación en Química Aplicada.

MATEU del Rlo Clar.2013. Aplicación de nanopartículas magnéticas de hierro a la eliminación de mercurio del agua. España. Universidad Illes Balears.

GRADO DE TITULADO: GRADO DE QUIMICO

DISPONIBLE:

http://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/1143/TFG_QUIMICA_DeIRioClarMateu.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Qi Li^{1,2} & Xijuan Chen¹ & Jie Zhuang^{1,3} & Xin Chen. Descontaminación de contaminantes orgánicos del suelo con nanopartículas manufacturadas. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2016

file:///C:/Users/carol/Desktop/jenier%20tesid/suelo3.pdf

RAMIREZ Valverde, Angel Giuliana, en su tesis titulada para obtener el grado de maestro quimico, "DEGRADACIÓN DE PESTICIDAS ORGANOFOSFORADOS MEDIANTE NANOPARTÍCULAS BIMETÁLICAS.2017

<http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/UCSM/7038/93.1568.MG.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Registro estatal de emisiones y Fuentes contaminantes, España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

<http://www.prtr-es.es/Aldrin,15613,11,2007.html..>

Rocha P. J. 2012. Investigación en nanobiotecnología y sus potenciales aplicaciones en agricultura. IICA

Senasa. 2015. ANA. PERU

<https://www.senasa.gob.pe/senasa/plaguicidas/>

Tordosa, German, 2012. la nanotecnología aplicada en la agricultura, España

<https://www.hablandodeciencia.com/articulos/2012/11/22/la-nanotecnologia-aplicada-a-la-agricultura/>

Warapong TungittipLakorn, † Leonard W. Lion, *, † Claude Cohen, ‡ and JU-Young Kim” ·2004. Nanopartículas poliméricas de ingeniería. para la remediación del suelo, Civil and Environmental Engineering and Chemical and Biomolecular Engineering, Cornell University, Ithaca, New York 14853, and Advanced Material Engineering, Sancho National University, South Korea,

<https://sci-hub.tw/https://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/es0348997>

YMELDA Montoro. Et al . 2009. Características de uso de plaguicidas químicos y riesgos para la salud en agricultores de la sierra central del Perú. Rev Peru Med Exp Salud Publica.

<http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v26n4/a09v26n4>

ZANALLA, Rodolfo, Metodologías para la síntesis de nanopartículas controlando forma y tamaño, México. 2012. Pg 81.

<http://revistas.unam.mx/index.php/nano/article/viewFile/45167/40717>

Zhang ,w., & Elliott. Aplicaciones de nanopartícula de hierro (2006).

**ANEXO N° 1 ANALISIS DE LABORATORIO DE LAS CARACTERISTICAS DEL
SUELO, pH, CE y HUMEDAD**



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Análisis de Laboratorio

Universidad César Vallejo

Los resultados de la muestra de suelo tratada con nanopartícula de hierro, realizada en el laboratorio de suelo de la universidad Cesar Vallejo, se muestran a continuación:

Informe de resultados:

pH (PRE- POST TRATAMIENTO)				
REPETICIONES	Testigo (mg/l)	T2 (2 mg/l)	T3 (4 mg/l)	T4 (6 mg/l)
R1	7.79	8.5	9.3	9.7
R2	7.79	8.56	9.41	9.65
R3	7.79	8.64	9.39	9.72
PROMEDIO	7.79	8.5666667	9.3666667	9.69

CE (PRE- POST TRATAMIENTO)				
REPETICIONES	Testigo (mg/l)	T2 (2 mg/l)	T3 (4 mg/l)	T4 (6 mg/l)
R1	1.41	0.69	0.75	0.8
R2	1.41	0.73	0.77	0.82
R3	1.41	0.65	0.73	0.88
PROMEDIO	1.41	0.69	0.75	0.8333333

% HUMEDAD (PRE- POST TRATAMIENTO)				
REPETICIONES	Testigo (mg/l)	T2 (2 mg/l)	T3 (4 mg/l)	T4 (6 mg/l)
R1	13.64	17.39	18.8	17.01
R2	13.64	17.48	18.92	16.97
R3	13.64	17.33	18.85	17.05
PROMEDIO	13.64	17.4	18.856667	17.01



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Yo, Hitler Román Pérez, quien tengo a mi cargo la asistencia técnica del laboratorio de suelo y la supervisión del trabajo de laboratorio de la Srta Jennifer Carbajal Soto, doy fe de la confiabilidad de los resultados antes citados, los cuales fueron determinados por la señorita en mención.

Sr. Hitler Román Pérez
Técnico Ambiental
Universidad Cesar Vallejo

ANEXO N° 3.CERTIFICADO DE LA CALIBRACION DEL EQUIPO MULTIPARAMETRO.



Electrode Quality Certificate

Electrode: HI11310	Parameter: pH/Temperature	SN: 036734	Firmware: 1.04	Recommended for: HI2020
-----------------------	------------------------------	---------------	-------------------	----------------------------

Description: Digital, glass body, double junction, pH/temperature electrode

Hanna Instruments certifies that this electrode has been produced, calibrated and tested to meet all applicable Hanna procedures, using standards and reference instruments, the accuracy of which is traceable to the National Institute of Standards (NIST) in the USA or to internationally acceptable national physical standards. The standards and reference instruments used in calibration and testing are supported by a calibration system which meets requirements of ISO 9001.

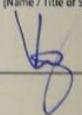
Standard Reference Materials:	pH:	185h, 186g, 187e, 189c, 191d, 2193a [NIST]
External/Internal reference devices*:	°C:	NTO-031 [NIST Certified Thermometers Set]
	KΩ/MΩ:	SN#14B047ADH [Megohmmeter]

Tests performed using reference devices:

mV (@ 25 °C):	Offset (7.01 pH) [mV]:	0.0		
	Tolerance [mV]:	± 5		
	Reading [mV]:	-3.0		PASSED
	Slope (4.01 pH) [mV]:	177.5		
	Tolerance [mV]:	170.4 - 177.5		
	Reading [mV]**:	175.7		PASSED
mV response time (4.01 pH → 7.01 pH)***:	Standard time [s]:	< 1		PASSED
	Tolerance [s]:	+ 1		
Temperature:	Ref. Temp. [°C]:	5.0	25.0	50.0
	Tolerance [°C]:	± 0.4	± 0.4	± 0.4
	Readings [°C]:	5.0	25.0	50.1
				PASSED
Temperature response time (25 °C → 50 °C)***:	Standard time [s]:	< 45		
	Tolerance [s]:	+ 10		
	Reading [s]:	25		PASSED
Glass impedance (@ 25 °C):	Tolerance [MΩ]:	100 - 300		PASSED
Reference impedance (@ 25 °C):	Maximum value [KΩ]:	10		PASSED

*) All references are periodically checked and are used only if are inside certification interval; NP = not performed.
 **) Offset compensated.
 ***) Evaluated for 90 % of step.

Quality control and testing criteria have been met.

Date:	2016-09-23	Inspector:	Jarca Vestița / Engineer
			(Name / Title of Signatory)
		Signature:	

CERTELECT_pH_temp_11310_rev.0.1.1 page 1 of 1

Hanna Instruments Inc. 584 Park East Drive Woonsocket, RI 02895

www.hannainst.com

ANEXO N° 4. INFORME DEL LABORATORIO DE LA CARACTERIZACIÓN DEL SUELO AGRICOLA



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMIA - DEPARTAMENTO DE SUELOS
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



ANALISIS DE SUELOS : CARACTERIZACION

Solicitante : JENNIFER ZAIDA CARBAJAL SOTO

Departamento : LIMA

Distrito : SANTA ROSA DE QUIVES

Referencia : H.R. 63352-049C-18

Bolt: 1498

Provincia : CANTA

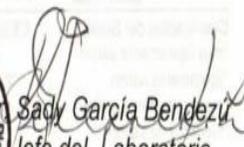
Predio :

Fecha : 11/05/18

Número de Muestra		pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO ₃ %	M.O. %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cationes Cambiables					Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sat. De Bases
Lab	Claves							Arena %	Limo %	Arcilla %			Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	Na ⁺	Al ⁺³ + H ⁺			
5438		7.79	1.41	3.40	2.41	26.0	364	42	30	28	Fr.Ar.	16.64	11.77	3.63	0.85	0.39	0.00	16.64	16.64	100

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso ; Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso

Número de Muestra		Humedad
Lab	Claves	Gravimetrica %
5438		13.64


Sady García Bendezi
Jefe del Laboratorio

METODOS SEGUIDOS EN EL ANALISIS DE SUELOS

1. Textura de suelo: % de arena, limo y arcilla; método del hidrómetro.
2. Salinidad: medida de la conductividad eléctrica (CE) del extracto acuoso en la relación suelo: agua 1:1 o en el extracto de la pasta de saturación(es).
3. PH: medida en el potenciómetro de la suspensión suelo: agua relación 1:1 ó en suspensión suelo: KCl N, relación 1:2.5.
4. Calcareo total (CaCO₃): método gaso-volumétrico utilizando un calcímetro.
5. Materia orgánica: método de Walkley y Black, oxidación del carbono Orgánico con dicromato de potasio. %M.O.=Cx1.724.
6. Nitrógeno total: método del micro-Kjeldahl.
7. Fósforo disponible: método del Olsen modificado, extracción con NaHCO₃=0.5M, pH 8.5
8. Potasio disponible: extracción con acetato de amonio (CH₃ - COONH₄)N, pH 7.0
9. Capacidad de intercambio catiónico (CIC): saturación con acetato de amonio (CH₃ - COOCH₃)N; pH 7.0
10. Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺, K⁺ cambiables: reemplazamiento con acetato de amonio (CH₃ - COONH₄)N; pH 7.0 cuantificación por fotometría de llama y/o absorción atómica.
11. Al³⁺+ H⁺: método de Yuan. Extracción con KCl, N
12. Iones solubles:
 - a) Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺, Na⁺ solubles: fotometría de llama y/o absorción atómica.
 - b) Cl, Co₃=, HCO₃=, NO₃ solubles: volumetría y colorimetría. SO₄ turbidimetría con cloruro de Bario.
 - c) Boro soluble: extracción con agua, cuantificación con curcumina.
 - d) Yeso soluble: solubilización con agua y precipitación con acetona.

Equivalencias:

- 1 ppm=1 mg/kilogramo
- 1 millimho (mmho/cm) = 1 deciSiemens/metro
- 1 miliequivalente / 100 g = 1 cmol(+)/kg
- Sales solubles totales (TDS) en ppm ó mg/kg = 640 x CEes
- CE (1 : 1) mmho/cm x 2 = CE(es) mmho/cm

TABLA DE INTERPRETACION

Salinidad		Materia Orgánica	Fósforo disponible	Potasio disponible	Relaciones Catiónicas			
Clasificación del Suelo	CE(es)	CLASIFICACIÓN	%	ppm P	ppm K	Clasificación	K/Mg	Ca/Mg
*muy ligeramente salino	<2	*bajo	<2.0	<7.0	<100	*Normal	0.2 - 0.3	5 - 9
*ligeramente salino	2 - 4	*medio	2 - 4	7.0 - 14.0	100 - 240	*defc. Mg	>0.5	
*moderadamente salino	4 - 8	*alto	>4.0	>14.0	>240	*defc. K	>0.2	
*fuertemente salino	>8					*defc. Mg		>10

Reacción o pH		CLASES TEXTURALES				Distribución de Cationes %											
Clasificación del Suelo	pH	A	A.Fr	Fr.A	Fr.	Fr.L.	L	Fr.Ar.A	Fr.Ar	Fr.Ar.L	Ar.A	Ar.L.	Ar.	Ca ²⁺	mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺
*fuertemente ácido	<5.5	= arena	= arena franca	= franco arenoso	= franco	= franco limoso	= limoso	= franco arcillo arenoso	= franco arcilloso	= franco arcilloso limoso	= arcilloso arenoso	= arcilloso limoso	= arcilloso	=	=	=	=
*moderadamente ácido	5.6 - 6.0													60 - 75	15 - 20	3 - 7	<15
*ligeramente ácido	6.1 - 6.5																
*neutro	6.6 - 7.0																
*ligeramente alcalino	7.1 - 7.8																
*moderadamente alcalino	7.9 - 8.4																
*fuertemente alcalino	>8.5																

ANEXO N° 5. INFORME DEL ANALISIS DE PLAGUICIDA DE LOS SUELOS AGRICOLAS (TESTIGO)



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO
INTERNATIONAL ACCREDITATION SERVICE, INC., -IAS-
CON REGISTRO TL - 659



INTERNATIONAL
ACCREDITATION
SERVICE

INFORME DE ENSAYO N° 181835 CON VALOR OFICIAL

Nombre del Cliente: JENNIFER ZAIDA CARBAJAL SOTO
Dirección: Jr. Las Orquídeas 334 - Carabaylo
Solicitado Por: JENNIFER ZAIDA CARBAJAL SOTO
Referencia: Cotización N° 1188-18
Proyecto: Reservado por el Cliente
Procedencia: Santa Rosa de Quives - Canta
Muestreo Realizado Por: JENNIFER ZAIDA CARBAJAL SOTO
Cantidad de Muestra: 1
Producto: Suelo
Fecha de Recepción: 2018/05/07
Fecha de Ensayo: 2018/05/07 al 2018/05/14
Fecha de Emisión: 2018/05/14

La muestra fue reexpedida en buenas condiciones.

I. Resultados

Código de Laboratorio	181835-01		
Código de Cliente	SU-01		
Fecha de Muestreo	02/05/2018		
Hora de Muestreo (h)	15:30		
Tipo de Producto	Suelo		
Tipo Ensayo	Unidad	L.D.M.	Resultados
Cromatográficos			
Organochlorine Pesticides (Paso Seco)			
Aldrin	mg/kg PS	2.28	2.28
a-BHC	mg/kg PS	0.001	<0.001
b-BHC	mg/kg PS	0.002	<0.002
g-BHC	mg/kg PS	0.003	<0.003
d-BHC	mg/kg PS	0.001	<0.001
a-Chlordane	mg/kg PS	0.001	<0.001
g-Chlordane	mg/kg PS	0.003	<0.003
4,4'-DDD	mg/kg PS	0.001	<0.001
4,4'-DDT	mg/kg PS	0.78	0.78
4,4'-DDE	mg/kg PS	0.002	<0.002
Dieldrin	mg/kg PS	0.002	<0.002
Endosulfan I	mg/kg PS	0.002	<0.002
Endosulfan II	mg/kg PS	0.001	<0.001
Endosulfan Sulfate	mg/kg PS	0.001	<0.001
Endrin	mg/kg PS	0.002	0.002
Endrin Aldehyde	mg/kg PS	0.002	<0.002
Endrin Ketone	mg/kg PS	0.001	<0.001
Heptachlor	mg/kg PS	0.15	0.15
Heptachlor Epoxide (isomer B)	mg/kg PS	0.002	<0.002
Metoxychlor	mg/kg PS	0.002	<0.002

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método; L.D.M. = Límite de detección del método; <L.C.M. o L.D.M. indicado> = Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado; >L.C.M. o L.D.M. indicado = Mayor al rango lineal permitido por la técnica analítica; - = No Analizado; * = Resolución cuantificable; ** = Límite de Detección del Método

Calle B Mz C lote 40 Urb. Panamericana - Lima 31 - Perú, Central Telefónica (511) 522-3758 / 523-1828
 info@envirotest.com.pe / www.envirotest.com.pe

Página 1 de 2



**INFORME DE ENSAYO N° 181835
CON VALOR OFICIAL**

II - Métodos y Referencias

Tipo Ensayo	Norma Referencia	Título
Cromatográfico	EPA Method 8270D, Rev. 4, Feb. 2007 EPA Method 3550C, Rev. 3, Dec. 1996	Semivolatle Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)

SIGLAS: "EPA": U.S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemical Analysis.

**Alfonso Vilca M.
GCSSA
C.Q.P. N° 587**

Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada, según la cadena de custodia correspondiente.

Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.

El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde el ingreso de la muestra al Laboratorio.

El tiempo de custodia del informe de ensayo, tanto en digital como en físico es de 4 años.

El tiempo de perecibilidad de la muestra está en función a lo declarado en los métodos normalizados de ensayo y rige desde la toma de muestra.

Está prohibido la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización de Envirotest S.A.C.

**** FIN DEL INFORME ****

ANEXO N° 6. INFORME DEL ANALISIS DE PLAGUICIDA DE LOS SUELOS AGRICOLAS DESPUES DEL TRATAMIENTO N°02 CON R1.



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO
INTERNATIONAL ACCREDITATION SERVICE, INC., -IAS-**

Environmental Testing Laboratory S.A.C. CON REGISTRO TL - 659



INTERNATIONAL
ACCREDITATION
SERVICE

INFORME DE ENSAYO N° 181847 CON VALOR OFICIAL

Nombre del Cliente JENNIFER ZAIDA CARBAJAL SOTO
Dirección Jr. Las Orquídeas 334 - Carabayillo
Solicitado Por JENNIFER ZAIDA CARBAJAL SOTO
Referencia Cotizacion N° 1194-18
Proyecto Reservado por el Cliente
Procedencia Santa Rosa de Quives - Canta
Muestreo Realizado Por JENNIFER ZAIDA CARBAJAL SOTO
Cantidad de Muestra
Producto Suelo con 2mg/l de nanoparticulas de hierro
Fecha de Recepción 2018/06/01
Fecha de Ensayo 2018/06/01 al 2018/06/08
Fecha de Emisión 2018/06/08

La muestra fue recepcionada en buenas condiciones.

I. Resultados

Código de Laboratorio	181847-01		
Código de Cliente	SU-02		
Fecha de Muestreo	01/06/2018		
Hora de Muestreo (h)	14:30		
Tipo de Producto	Suelo		
Tipo Ensayo	Unidad	L.D.M.	Resultados
Cromatográficos			
Organochlorine Pesticides (Paso Seco)			
Aldrin	mg/kg PS	1,82	1,82
a-BHC	mg/kg PS	0,001	<0,001
b-BHC	mg/kg PS	0,002	<0,002
g-BHC	mg/kg PS	0,003	<0,003
d-BHC	mg/kg PS	0,001	<0,001
a-Chlordane	mg/kg PS	0,001	<0,001
g-Chlordane	mg/kg PS	0,003	<0,003
4,4'-DDD	mg/kg PS	0,001	<0,001
4,4'-DDT	mg/kg PS	0,6	0,6
4,4'-DDE	mg/kg PS	0,002	<0,002
Dieldrin	mg/kg PS	0,002	<0,002
Endosulfan I	mg/kg PS	0,002	<0,002
Endosulfan II	mg/kg PS	0,001	<0,001
Endosulfan Sulfate	mg/kg PS	0,001	<0,001
Endrin	mg/kg PS	0,002	<0,002
Endrin Aldehyde	mg/kg PS	0,002	<0,002
Endrin Ketone	mg/kg PS	0,001	<0,001
Heptachlor	mg/kg PS	0,12	0,12
Heptachlor Epoxide (Isomer B)	mg/kg PS	0,002	<0,002
Metoxychlor	mg/kg PS	0,002	<0,002

Legenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método; <= Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado; >= Mayor al rango lineal permitido por la técnica analítica; "-", "= No Analizado; "N/A"= Resolución cuantificable; "M" = Límite de Detección del Método

Calle B Mz C lote 40 Urb. Panamericana - Lima 31 - Perú // Central Telefónica (511) 522-3758 / 523-1828
 F.O.LAB-54
 F.E.: Oct 08
 F.R.: 8Mar18

Página 1 de 2



**INFORME DE ENSAYO N° 181847
CON VALOR OFICIAL**

II - Métodos y Referencias

Tipo Ensayo	Norma Referencia	Título
Cromatográfico	EPA Method 8270D, Rev. 4, Feb. 2007 EPA Method 3550C, Rev. 3, Dec. 1996	Semivolatiles Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)

SIGLAS: "EPA": U.S. Environmental Protection Agency, Methods for Chemical Analysis.

Alfonso Vilca M.
GCSSA
C.Q.P. N° 587

Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada, según la cadena de custodia correspondiente.

Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.

El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde el ingreso de la muestra al Laboratorio.

El tiempo de custodia del informe de ensayo, tanto en digital como en físico es de 4 años.

El tiempo de perecibilidad de la muestra está en función a lo declarado en los métodos normalizados de ensayo y rige desde la toma de muestra.

Está prohibido la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización de Envirotest S.A.C.

**** FIN DEL INFORME ****

ANEXO N° 7. INFORME DEL ANALISIS DE PLAGUICIDA DE LOS SUELOS AGRICOLAS DESPUES DEL TRATAMIENTO N°03 CON R1.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO
INTERNATIONAL ACCREDITATION SERVICE, INC., -IAS-
CON REGISTRO TL - 659



INTERNATIONAL ACCREDITATION SERVICE

INFORME DE ENSAYO N° 181848

CON VALOR OFICIAL

Nombre del Cliente: **JENNIFER ZAIDA CARBAJAL SOTO**
 Dirección: **Jr. Las Orquídeas 334 - Carabayillo**
 Solicitado Por: **JENNIFER ZAIDA CARBAJAL SOTO**
 Referencia: **Cotización N° 1194-18**
 Proyecto: **Reservado por el Cliente**
 Procedencia: **Santa Rosa de Quives - Canta**
 Muestra Realizado Por: **JENNIFER ZAIDA CARBAJAL SOTO**
 Cantidad de Muestra: **1**
 Producto: **Suelo con 4mg/l de nanopartículas de hierro**
 Fecha de Recepción: **2018/06/01**
 Fecha de Ensayo: **2018/06/01 al 2018/06/08**
 Fecha de Emisión: **2018/06/08**

La muestra fue recepcionada en buenas condiciones.

I. Resultados

Código de Laboratorio	181848-01		
Código de Cliente	SU-03		
Fecha de Muestreo	01/06/2018		
Hora de Muestreo (h)	14:30		
Tipo de Producto	Suelo		
Tipo Ensayo	Unidad	L.D.M.	Resultados
Cromatográficos			
Organoclorine Pesticides (Peso Seco)			
Aldrin	mg/kg PS	1,37	1,37
a-BHC	mg/kg PS	0,001	<0,001
b-BHC	mg/kg PS	0,002	<0,002
g-BHC	mg/kg PS	0,003	<0,003
d-BHC	mg/kg PS	0,001	<0,001
a-Chlordane	mg/kg PS	0,001	<0,001
g-Chlordane	mg/kg PS	0,003	<0,003
4,4'-DDD	mg/kg PS	0,001	<0,001
4,4'-DDT	mg/kg PS	0,42	0,42
4,4'-DDE	mg/kg PS	0,002	<0,002
Dieldrin	mg/kg PS	0,002	<0,002
Endosulfan I	mg/kg PS	0,002	<0,002
Endosulfan II	mg/kg PS	0,001	<0,001
Endosulfan Sulfate	mg/kg PS	0,001	<0,001
Endrin	mg/kg PS	0,002	<0,002
Endrin Aldehyde	mg/kg PS	0,002	<0,002
Endrin Ketone	mg/kg PS	0,001	<0,001
Heptachlor	mg/kg PS	0,09	0,09
Heptachlor Epoxide (Isomer B)	mg/kg PS	0,002	<0,002
Metoxychlor	mg/kg PS	0,002	<0,002

Legend: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, <= Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado, >= Mayor al rango lineal permitido por la técnica analítica, - = No Analizado.
 *Resolución cuantificable, *Límite de Detección del Método

Calle B Mz C lote 40 Urb. Panamericana - Lima 31 - Perú // Central Telefónica (511) 522-3758 / 523-1828
 FOLLAB-54 F.E.: Oct 09 info@envirotest.com.pe // www.envirotest.com.pe
 FR: 8Mar18 Página 1 de 2



**INFORME DE ENSAYO N° 181848
CON VALOR OFICIAL**

II - Métodos y Referencias

Tipo Ensayo	Norma Referencia	Título
Cromatográfico	EPA Method 8270D, Rev. 4, Feb. 2007 EPA Method 3550C, Rev. 3, Dec. 1996	Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)
Organochlorine Pesticides		

SIGLAS: "EPA": U.S. Environmental Protection Agency, Methods for Chemical Analysis.


**Alfonso Vilca M.
CCSSA
C.Q.P. N° 587**

Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada, según la cadena de custodia correspondiente.

Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.

El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde el ingreso de la muestra al Laboratorio.

El tiempo de custodia del Informe de ensayo, tanto en digital como en físico es de 4 años.

El tiempo de periclitabilidad de la muestra está en función a lo declarado en los métodos normalizados de ensayo y rige desde la toma de muestra.

Está prohibido la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización de Envirotest S.A.C.

**** FIN DEL INFORME ****

ANEXO N° 8. INFORME DEL ANALISIS DE PLAGUICIDA DE LOS SUELOS AGRICOLAS DESPUES DEL TRATAMIENTO N°04 CON R1.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO
INTERNATIONAL ACCREDITATION SERVICE, INC., -IAS
Environmental Testing Laboratory S.A.C. CON REGISTRO TL - 659



INTERNATIONAL
ACCREDITATION
SERVICE

INFORME DE ENSAYO N° 181849 CON VALOR OFICIAL

Nombre del Cliente: JENNIFER ZAIDA CARBAJAL SOTO
Dirección: Jr. Las Orquídeas 334 - Carabaylo
Solicitado Por: JENNIFER ZAIDA CARBAJAL SOTO
Referencia: Cotizacion N° 1194-18
Proyecto: Reservado por el Cliente
Procedencia: Santa Rosa de Quives - Canta
Muestreo Realizado Por: JENNIFER ZAIDA CARBAJAL SOTO
Cantidad de Muestra: 1
Producto: Suelo con 6mg/l de nanopartículas de hierro
Fecha de Recepción: 2018/06/01 al 2018/06/08
Fecha de Ensayo: 2018/06/01 al 2018/06/08
Fecha de Emisión: 2018/06/08

La muestra fue recepcionada en buenas condiciones.

I. Resultados

Código de Laboratorio	181849-01
Código de Cliente	SU-04
Fecha de Muestreo	01/06/2018
Hora de Muestreo (h)	14:30
Tipo de Producto	Suelo
Cromatográficos	
Organoclorine Pesticides (Paño Seco)	
Aldrin	mg/kg PS 0,91 < 0,001
a-BHC	mg/kg PS 0,001 < 0,001
b-BHC	mg/kg PS 0,002 < 0,002
g-BHC	mg/kg PS 0,003 < 0,003
d-BHC	mg/kg PS 0,001 < 0,001
a-Chlordane	mg/kg PS 0,001 < 0,001
g-Chlordane	mg/kg PS 0,003 < 0,003
4,4'-DDD	mg/kg PS 0,001 < 0,001
4,4'-DDT	mg/kg PS 0,3 0,3
4,4'-DDE	mg/kg PS 0,002 < 0,002
Dieldrin	mg/kg PS 0,002 < 0,002
Endosulfan I	mg/kg PS 0,002 < 0,002
Endosulfan II	mg/kg PS 0,001 < 0,001
Endosulfan Sulfate	mg/kg PS 0,001 < 0,001
Endrin	mg/kg PS 0,002 < 0,002
Endrin Aldehyde	mg/kg PS 0,002 < 0,002
Endrin Ketone	mg/kg PS 0,001 < 0,001
Heptachlor	mg/kg PS 0,06 0,06
Heptachlor Epoxide (Isomer B)	mg/kg PS 0,002 < 0,002
Metoxychlor	mg/kg PS 0,002 < 0,002

Legend: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método; < = Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado; > = Mayor al rango lineal permitido por la técnica analítica; - = No Analizado; ⁹⁹ = Resolución cuantificable; M = Límite de Detección del Método

Calle B Mz C lote 40 Urb. Panamericana - Lima 31 - Perú, Central Telefónica (511) 522-3758 / 523-1828
 info@envirotest.com.pe | www.envirotest.com.pe Página 1 de 2



**INFORME DE ENSAYO N° 181849
CON VALOR OFICIAL**

II - Métodos y Referencias

Tipo Ensayo	Norma Referencia	Título
Cromatográfico		
Organochlorine Pesticides	EPA Method 8270D, Rev. 4, Feb. 2007 EPA Method 3550C, Rev. 3, Dec. 1996	Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)

SIGLAS: "EPA": U.S. Environmental Protection Agency, Methods for Chemical Analysis.

Alfonso Vilca M.
GCSSA
C.Q.P. N° 587

Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada, según la cadena de custodia correspondiente.

Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.

El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde el ingreso de la muestra al Laboratorio.

El tiempo de custodia del informe de ensayo, tanto en digital como en físico es de 4 años.

El tiempo de perecibilidad de la muestra está en función a lo declarado en los métodos normalizados de ensayo y rige desde la toma de muestra.

Está prohibido la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización de Envirotest S.A.C.

**** FIN DEL INFORME ****

ANEXO N° 9. INFORME DEL ANALISIS DE PLAGUICIDA DE LOS SUELOS AGRICOLAS DESPUES DEL TRATAMIENTO N°02 CON R2.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO
INTERNATIONAL ACCREDITATION SERVICE, INC., -IAS
CON REGISTRO TL - 659



INFORME DE ENSAYO N° 181850 CON VALOR OFICIAL

Nombre del Cliente : JENNIFER ZAIDA CARBAJAL SOTO
Dirección : Jr. Las Orquídeas 334 - Carabaylo
Solicitado Por : JENNIFER ZAIDA CARBAJAL SOTO
Referencia : Cotización N° 1194-18
Proyecto : Reservado por El Cliente
Procedencia : Santa Rosa de Quives - Canta
Muestreo Realizado Por : JENNIFER ZAIDA CARBAJAL SOTO
Cantidad de Muestra : 1
Producto : Suelo con 2mg/l de nanoparticulas de hierro (R2)
Fecha de Recepción : 2018/06/01
Fecha de Ensayo : 2018/06/01 al 2018/06/08
Fecha de Emisión : 2018/06/08

La muestra fue recepcionada en buenas condiciones

I. Resultados

Código de Laboratorio	181850-01		
Código de Cliente	SU-05		
Fecha de Muestreo	01/06/2018		
Hora de Muestreo (h)	14:30		
Tipo de Producto	Suelo		
Tipo Ensayo	Unidad	L.D.M.	Resultados
Cromatográficos			
Organochlorine Pesticides (Peso Seco)			
Aldrin	mg/kg PS	1,79	1,79
a-BHC	mg/kg PS	0,001	<0,001
b-BHC	mg/kg PS	0,002	<0,002
g-BHC	mg/kg PS	0,003	<0,003
d-BHC	mg/kg PS	0,001	<0,001
a-Chlordane	mg/kg PS	0,001	<0,001
g-Chlordane	mg/kg PS	0,003	<0,003
4,4'-DDD	mg/kg PS	0,001	<0,001
4,4'-DDT	mg/kg PS	0,31	0,31
4,4'-DDE	mg/kg PS	0,002	<0,002
Dieldrin	mg/kg PS	0,002	<0,002
Endosulfan I	mg/kg PS	0,002	<0,002
Endosulfan II	mg/kg PS	0,001	<0,001
Endosulfan Sulfate	mg/kg PS	0,001	<0,001
Endrin	mg/kg PS	0,002	<0,002
Endrin Aldehyde	mg/kg PS	0,002	<0,002
Endrin Ketone	mg/kg PS	0,001	<0,001
Heptachlor	mg/kg PS	0,07	0,07
Heptachlor Epoxide (Isomer B)	mg/kg PS	0,002	<0,002
Metoxychlor	mg/kg PS	0,002	<0,002

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, <" = Menor que el L.C.M. o L.D.M. Indicado, >" = Mayor el rango lineal permitido por la técnica analítica, "-" = No Analizado.
⁽¹⁾ = Resolución cuantificable, ⁽²⁾ = Límite de Detección del Método

Callé B Mz C lote 40 Urb. Panamericana - Lima 31 - Perú , Central Telefónica (511) 522-3758 / 523-1828

info@envirotest.com.pe / www.envirotest.com.pe

Página 1 de 2

**INFORME DE ENSAYO N° 181850
CON VALOR OFICIAL**

II - Métodos y Referencias

Tipo Ensayo	Norma Referencia	Título
Cromatográfico	EPA Method 8270D, Rev. 4, Feb. 2007	
Organochlorine Pesticides	EPA Method 3550C, Rev. 3, Dec. 1996	Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)

SIGLAS: "EPA": U.S. Environmental Protection Agency, Methods for Chemical Analysis.

[Handwritten Signature]
Alfonso Vilca M.
GCSA
C.Q.P. N° 587

Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada, según la cadena de custodia correspondiente.
Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.
El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde el ingreso de la muestra al Laboratorio.
El tiempo de custodia del informe de ensayo, tanto en digital como en físico es de 4 años.
El tiempo de perecibilidad de la muestra está en función a lo declarado en los métodos normalizados de ensayo y rige desde la toma de muestra.
Está prohibido la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización de Envirotest S.A.C.

**** FIN DEL INFORME ****

ANEXO N° 10. INFORME DEL ANALISIS DE PLAGUICIDA DE LOS SUELOS AGRICOLAS DESPUES DEL TRATAMIENTO N°02 CON R3.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO
INTERNATIONAL ACCREDITATION SERVICE, INC., -IAS
CON REGISTRO TL - 659



INFORME DE ENSAYO N° 181851 CON VALOR OFICIAL

Nombre del Cliente : JENNIFER ZAIDA CARBAJAL SOTO
Dirección : Jr. Las Orquideas 334 - Carabaylo
Solicitado Por : JENNIFER ZAIDA CARBAJAL SOTO
Referencia : Cotización N° 1194-18
Proyecto : Reservado por El Cliente
Procedencia : Santa Rosa de Quives - Canta
Muestreo Realizado Por : JENNIFER ZAIDA CARBAJAL SOTO
Cantidad de Muestra : 1
Producto : Suelo con 2mg/l de nanoparticulas de hierro (R3)
Fecha de Recepción : 2018/06/01
Fecha de Ensayo : 2018/06/01 al 2018/06/08
Fecha de Emisión : 2018/06/08

La muestra fue recepcionada en buenas condiciones.

I. Resultados

Código de Laboratorio	181851-01		
Código de Cliente	SU-06		
Fecha de Muestreo	01/06/2018		
Hora de Muestreo (h)	14:30		
Tipo de Producto	Suelo		
Tipo Ensayo	Unidad	L.D.M.	Resultados
Cromatográficos			
Organochlorine Pesticides (Peso Seco)			
Aldrin	mg/kg PS	1,75	1,75
a-BHC	mg/kg PS	0,001	<0,001
b-BHC	mg/kg PS	0,002	<0,002
g-BHC	mg/kg PS	0,003	<0,003
d-BHC	mg/kg PS	0,001	<0,001
a-Chlordane	mg/kg PS	0,001	<0,001
g-Chlordane	mg/kg PS	0,003	<0,003
4,4'-DDD	mg/kg PS	0,001	<0,001
4,4'-DDT	mg/kg PS	0,33	0,33
4,4'-DDE	mg/kg PS	0,002	<0,002
Dieldrin	mg/kg PS	0,002	<0,002
Endosulfan I	mg/kg PS	0,003	<0,003
Endosulfan II	mg/kg PS	0,001	<0,001
Endosulfan Sulfate	mg/kg PS	0,001	<0,001
Endrin	mg/kg PS	0,002	<0,002
Endrin Aldehyde	mg/kg PS	0,002	<0,002
Endrin Ketone	mg/kg PS	0,001	<0,001
Heptachlor	mg/kg PS	0,07	0,07
Heptachlor Epoxide (Isomer B)	mg/kg PS	0,002	<0,002
Metoxychlor	mg/kg PS	0,002	<0,002

Legenda: L.C.M. = Limite de cuantificación del método, L.D.M. = Limite de detección del método, "<" = Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado, ">" = Mayor al rango lineal permitido por la técnica analítica. "-", = No Analizado.
-M = Resolución cuantificable, M = Limite de Detección del Método

Call B Mz C lote 40 Urb. Panamericana - Lima 31 - Perú , Central Telefónica (511) 522-3758 / 523-1828

FL/LAB-54
F.E.: Oct 09
F.R.: 8/Mar/18

info@envirotest.com.pe / www.envirotest.com.pe

Página 1 de 2



**INFORME DE ENSAYO N° 181851
CON VALOR OFICIAL**

II - Métodos y Referencias

Tipo Ensayo	Norma Referencia	Título
Cromatográfico	EPA Method 8270D, Rev. 4, Feb. 2007	
Organochlorine Pesticides	EPA Method 3550C, Rev. 3, Dec. 1996	Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)

SIGLAS: "EPA": U.S. Environmental Protection Agency, Methods for Chemical Analysis.

Alfonso Vilca M.
G.C.S.A.
C.Q.P. N° 587

Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada, según la cadena de custodia correspondiente.
Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.
El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde el ingreso de la muestra al Laboratorio.
El tiempo de custodia del informe de ensayo, tanto en digital como en físico es de 4 años.
El tiempo de perechabilidad de la muestra está en función a lo declarado en los métodos normalizados de ensayo y rige desde la toma de muestra.
Está prohibido la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización de Envirotest S.A.C.

**** FIN DEL INFORME ****

ANEXO N° 11. INFORME DEL ANALISIS DE PLAGUICIDA DE LOS SUELOS AGRICOLAS DESPUES DEL TRATAMIENTO N°03 CON R2.



Environmental Testing Laboratory S.A.C.

**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO
INTERNATIONAL ACCREDITATION SERVICE, INC., -IAS
CON REGISTRO TL - 659**



**INTERNATIONAL
ACCREDITATION
SERVICE**

INFORME DE ENSAYO N° 181852 CON VALOR OFICIAL

Nombre del Cliente : JENNIFER ZAIDA CARBAJAL SOTO
 Dirección : Jr. Las Orquídeas 334 - Carabaylo
 Solicitado Por : JENNIFER ZAIDA CARBAJAL SOTO
 Referencia : Cotización N° 1194-18
 Proyecto : Reservado por El Cliente
 Procedencia : Santa Rosa de Quives - Canta
 Muestreo Realizado Por : JENNIFER ZAIDA CARBAJAL SOTO
 Cantidad de Muestra : 1
 Producto : Suelo con 4mg/l de nanoparticulas de hierro (R2)
 Fecha de Recepción : 2018/06/01
 Fecha de Ensayo : 2018/06/01 al 2018/06/08
 Fecha de Emisión : 2018/06/08

La muestra fue recepcionada en buenas condiciones.

I. Resultados

Código de Laboratorio	181852-01		
Código de Cliente	SU-07		
Fecha de Muestreo	01/06/2018		
Hora de Muestreo (h)	14:30		
Tipo de Producto	Suelo		
Tipo Ensayo	Unidad	L.D.M.	Resultados
Cromatográficos			
Organochlorine Pesticides (Peso Seco)			
Aldrin	mg/kg PS	1,42	1,42
a-BHC	mg/kg PS	0,001	<0,001
b-BHC	mg/kg PS	0,002	<0,002
g-BHC	mg/kg PS	0,003	<0,003
d-BHC	mg/kg PS	0,001	<0,001
a-Chlordane	mg/kg PS	0,001	<0,001
g-Chlordane	mg/kg PS	0,003	<0,003
4,4'-DDD	mg/kg PS	0,001	<0,001
4,4'-DDT	mg/kg PS	0,35	0,35
4,4'-DDE	mg/kg PS	0,002	<0,002
Dieldrin	mg/kg PS	0,002	<0,002
Endosulfan I	mg/kg PS	0,003	<0,003
Endosulfan II	mg/kg PS	0,001	<0,001
Endosulfan Sulfate	mg/kg PS	0,001	<0,001
Endrin	mg/kg PS	0,002	<0,002
Endrin Aldehyde	mg/kg PS	0,002	<0,002
Endrin Ketone	mg/kg PS	0,001	<0,001
Heptachlor	mg/kg PS	0,07	0,07
Heptachlor Epoxide (Isomer B)	mg/kg PS	0,002	<0,002
Metoxychlor	mg/kg PS	0,002	<0,002

Legenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método L.D.M. = Límite de detección del método; "<" = Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado; ">" = Mayor al rango lineal permitido por la técnica analítica; "-"; = No Analizado.
⁹⁹ = Resolución cuantificable; ⁹⁸ = Límite de Detección del Método

FQLAB-64
F.E.: Oct 09
F.R.: 8/Mar18

Callé B Mz C lote 40 Urb. Panamericana - Lima 31 - Perú , Central Telefónica (511) 522-3758 / 523-1828
info@envirotest.com.pe / www.envirotest.com.pe

Página 1 de 2



**INFORME DE ENSAYO N° 181852
CON VALOR OFICIAL**

II - Métodos y Referencias

Tipo Ensayo	Norma Referencia	Título
Cromatográfico	EPA Method 8270D, Rev. 4, Feb. 2007 EPA Method 3550C, Rev. 3, Dec. 1996	Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)

SIGLAS: "EPA"; U.S. Environmental Protection Agency, Methods for Chemical Analysis.

Alfonso Vilca M.
CGSSA
C.Q.P. N° 587

Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada, según la cadena de custodia correspondiente.
Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.
El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde el ingreso de la muestra al Laboratorio.
El tiempo de custodia del informe de ensayo, tanto en digital como en físico es de 4 años.
El tiempo de perecibilidad de la muestra está en función a lo declarado en los métodos normalizados de ensayo y rige desde la toma de muestra.
Está prohibido la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización de Envirotest S.A.C.

**** FIN DEL INFORME ****

ANEXO N° 12. INFORME DEL ANALISIS DE PLAGUICIDA DE LOS SUELOS AGRICOLAS DESPUES DEL TRATAMIENTO N°03 CON R3.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO
INTERNATIONAL ACCREDITATION SERVICE, INC., -IAS
CON REGISTRO TL - 659



INFORME DE ENSAYO N° 181853 CON VALOR OFICIAL

Nombre del Cliente : JENNIFER ZAIDA CARBAJAL SOTO
Dirección : Jr. Las Orquídeas 334 - Carabayillo
Solicitado Por : JENNIFER ZAIDA CARBAJAL SOTO
Referencia : Cotización N° 1194-18
Proyecto : Reservado por El Cliente
Procedencia : Santa Rosa de Quives - Canta
Muestreo Realizado Por : JENNIFER ZAIDA CARBAJAL SOTO
Cantidad de Muestra : 1
Producto : Suelo con 4mg/l de nanoparticulas de hierro (R3)
Fecha de Recepción : 2018/06/01
Fecha de Ensayo : 2018/06/01 al 2018/06/08
Fecha de Emisión : 2018/06/08

La muestra fue recepcionada en buenas condiciones

I. Resultados

Código de Laboratorio	181853-01
Código de Cliente	SU-08
Fecha de Muestreo	01/06/2018
Hora de Muestreo (h)	14:30
Tipo de Producto	Suelo

Tipo Ensayo	Unidad	L.D.M.	Resultados
Organochlorine Pesticides (Peso Seco)			
Aldrin	mg/kg PS	1,33	1,33
a-BHC	mg/kg PS	0,001	<0,001
b-BHC	mg/kg PS	0,002	<0,002
g-BHC	mg/kg PS	0,003	<0,003
d-BHC	mg/kg PS	0,001	<0,001
a-Chlordane	mg/kg PS	0,001	<0,001
g-Chlordane	mg/kg PS	0,003	<0,003
4,4'- DDD	mg/kg PS	0,001	<0,001
4,4'- DDT	mg/kg PS	0,35	0,35
4,4'- DDE	mg/kg PS	0,002	<0,002
Dieldrin	mg/kg PS	0,002	<0,002
Endosulfan I	mg/kg PS	0,003	<0,003
Endosulfan II	mg/kg PS	0,001	<0,001
Endosulfan Sulfate	mg/kg PS	0,001	<0,001
Endrin	mg/kg PS	0,002	<0,002
Endrin Aldehyde	mg/kg PS	0,002	<0,002
Endrin Ketone	mg/kg PS	0,001	<0,001
Heptachlor	mg/kg PS	0,07	0,07
Heptachlor Epoxide (Isomer B)	mg/kg PS	0,002	<0,002
Metoxychlor	mg/kg PS	0,002	<0,002

Legenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método. L.D.M. = Límite de detección del método. <= Menor que el L.C.M. o L.D.M. Indicado. > = Mayor al rango lineal permitido por la técnica analítica. "-", = No Analizado.
-M = Resolución cuantificable, M = Límite de Detección del Método

Call B Mz C lote 40 Urb. Panamericana - Lima 31 - Perú , Central Telefónica (511) 522-3758 / 523-1828

info@envirotest.com.pe / www.envirotest.com.pe

Página 1 de 2

FOLAB-54
F.E.: Oct 09
F.R.: 8/Mar/18

**INFORME DE ENSAYO N° 181853
CON VALOR OFICIAL**

II - Métodos y Referencias

Tipo Ensayo	Norma Referencia	Título
Cromatográfico		
Organochlorine Pesticides	EPA Method 8270D, Rev. 4, Feb. 2007 EPA Method 3550C, Rev. 3, Dec. 1996	Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)

SIGLAS: "EPA": U.S. Environmental Protection Agency, Methods for Chemical Analysis.


Alfonso Vilca M.
GCSSA
C.Q.P. N° 587

Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada, según la cadena de custodia correspondiente.

Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.

El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde el ingreso de la muestra al Laboratorio.

El tiempo de custodia del informe de ensayo, tanto en digital como en físico es de 4 años.

El tiempo de perecibilidad de la muestra está en función a lo declarado en los métodos normalizados de ensayo y rige desde la toma de muestra.

Está prohibido la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización de Envirotest S.A.C.

**** FIN DEL INFORME ****

ANEXO N° 13. INFORME DEL ANALISIS DE PLAGUICIDA DE LOS SUELOS AGRICOLAS DESPUES DEL TRATAMIENTO N°04 CON R2.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO
INTERNATIONAL ACCREDITATION SERVICE, INC., -IAS
CON REGISTRO TL - 659



INFORME DE ENSAYO N° 181854 CON VALOR OFICIAL

Nombre del Cliente : JENNIFER ZAIDA CARBAJAL SOTO
Dirección : Jr. Las Orquídeas 334 - Carabayllo
Solicitado Por : JENNIFER ZAIDA CARBAJAL SOTO
Referencia : Cotización N° 1194-18
Proyecto : Reservado por El Cliente
Procedencia : Santa Rosa de Quives - Canta
Muestreo Realizado Por : JENNIFER ZAIDA CARBAJAL SOTO
Cantidad de Muestra : 1
Producto : Suelo con 6mg/l de nanoparticulas de hierro (R2)
Fecha de Recepción : 2018/06/01
Fecha de Ensayo : 2018/06/01 al 2018/06/08
Fecha de Emisión : 2018/06/08

La muestra fue recepcionada en buenas condiciones

I. Resultados

Código de Laboratorio	181854-01		
Código de Cliente	SU-09		
Fecha de Muestreo	01/06/2018		
Hora de Muestreo (h)	14:30		
Tipo de Producto	Suelo		
Tipo Ensayo	Unidad	L.D.M.	Resultados
Cromatográficos			
Organochlorine Pesticides (Peso Seco)			
Aldrin	mg/kg PS	0,89	0,89
a-BHC	mg/kg PS	0,001	<0,001
b-BHC	mg/kg PS	0,002	<0,002
g-BHC	mg/kg PS	0,003	<0,003
d-BHC	mg/kg PS	0,001	<0,001
a-Chlordane	mg/kg PS	0,001	<0,001
g-Chlordane	mg/kg PS	0,003	<0,003
4,4'-DDD	mg/kg PS	0,001	<0,001
4,4'-DDT	mg/kg PS	0,38	0,38
4,4'-DDE	mg/kg PS	0,002	<0,002
Dieldrin	mg/kg PS	0,002	<0,002
Endosulfan I	mg/kg PS	0,003	<0,003
Endosulfan II	mg/kg PS	0,001	<0,001
Endosulfan Sulfate	mg/kg PS	0,001	<0,001
Endrin	mg/kg PS	0,002	<0,002
Endrin Aldehyde	mg/kg PS	0,002	<0,002
Endrin Ketone	mg/kg PS	0,001	<0,001
Heptachlor	mg/kg PS	0,08	0,08
Heptachlor Epoxide (Isomer B)	mg/kg PS	0,002	<0,002
Metoxychlor	mg/kg PS	0,002	<0,002

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método. L.D.M. = Límite de detección del método. "<" = Menor que el L.C.M. o L.D.M. Indicado. ">" = Mayor al rango lineal permitido por la técnica analítica. "-", "n" = No Analizado.
^{ns} = Resolución cuantificable. ⁰¹ = Límite de Detección del Método

QLAB-64
F.E.: Oct 09
F.R.: 8/Mar18

Callé B Mz C lote 40 Urb. Panamericana - Lima 31 - Perú, Central Telefónica (511) 522-3758 / 523-1828

info@envirotest.com.pe / www.envirotest.com.pe

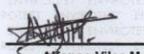
Página 1 de 2

**INFORME DE ENSAYO N° 181854
CON VALOR OFICIAL**

II - Métodos y Referencias

Tipo Ensayo	Norma Referencia	Título
Cromatográfico	EPA Method 8270D, Rev. 4, Feb. 2007 EPA Method 3550C, Rev. 3, Dec. 1996	Semivolatiles Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)

SIGLAS: *EPA*: U.S. Environmental Protection Agency, Methods for Chemical Analysis.


**Alfonso Vilca M.
GSSA
C.Q.P. N° 587**

Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada, según la cadena de custodia correspondiente.

Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.

El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde el ingreso de la muestra al Laboratorio.

El tiempo de custodia del informe de ensayo, tanto en digital como en físico es de 4 años.

El tiempo de perecibilidad de la muestra está en función a lo declarado en los métodos normalizados de ensayo y rige desde la toma de muestra.

Está prohibido la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización de Envirotest S.A.C.

**** FIN DEL INFORME ****

ANEXO N° 14. INFORME DEL ANALISIS DE PLAGUICIDA DE LOS SUELOS AGRICOLAS DESPUES DEL TRATAMIENTO N°04 CON R3.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO
INTERNATIONAL ACCREDITATION SERVICE, INC., -IAS
CON REGISTRO TL - 659



INFORME DE ENSAYO N° 181855 CON VALOR OFICIAL

Nombre del Cliente : JENNIFER ZAIDA CARBAJAL SOTO
Dirección : Jr. Las Orquídeas 334 - Carabaylo
Solicitado Por : JENNIFER ZAIDA CARBAJAL SOTO
Referencia : Cotización N° 1194-18
Proyecto : Reservado por El Cliente
Procedencia : Santa Rosa de Quives - Canta
Muestreo Realizado Por : JENNIFER ZAIDA CARBAJAL SOTO
Cantidad de Muestra : 1
Producto : Suelo con 6mg/l de nanoparticulas de hierro (R3)
Fecha de Recepción : 2018/06/01
Fecha de Ensayo : 2018/06/01 al 2018/06/08
Fecha de Emisión : 2018/06/08

La muestra fue recepcionada en buenas condiciones

I. Resultados

Tipo Ensayo		Unidad	L.D.M.	Resultados
Cromatográficos				
Organochlorine Pesticides (Peso Seco)				
Aldrin	mg/kg PS	0.93		0,93
a-BHC	mg/kg PS	0.001		<0.001
b-BHC	mg/kg PS	0.002		<0.002
g-BHC	mg/kg PS	0.003		<0.003
d-BHC	mg/kg PS	0.001		<0.001
a-Chlordane	mg/kg PS	0.001		<0.001
g-Chlordane	mg/kg PS	0.003		<0.003
4,4'- DDD	mg/kg PS	0.001		<0.001
4,4'- DDT	mg/kg PS	0.39		0,39
4,4'- DDE	mg/kg PS	0.002		<0.002
Dieldrin	mg/kg PS	0.002		<0.002
Endosulfan I	mg/kg PS	0.003		<0.003
Endosulfan II	mg/kg PS	0.001		<0.001
Endosulfan Sulfate	mg/kg PS	0.001		<0.001
Endrin	mg/kg PS	0.002		<0.002
Endrin Aldehyde	mg/kg PS	0.002		<0.002
Endrin Ketone	mg/kg PS	0.001		<0.001
Heptachlor	mg/kg PS	0.08		0,08
Heptachlor Epoxide (Isomer B)	mg/kg PS	0.002		<0.002
Metoxychlor	mg/kg PS	0.002		<0.002

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método; L.D.M. = Límite de detección del método; <" = Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado; >" = Mayor al rango lineal permitido por la técnica analítica; "-", = No Analizado.
*95 = Resolución cuantificable; 95 = Límite de Detección del Método

Calle B Mz C lote 40 Urb. Panamericana - Lima 31 - Perú , Central Telefónica (511) 522-3758 / 523-1828

info@envirotest.com.pe / www.envirotest.com.pe

Página 1 de 2

FOLAB-54
F.E.: Oct 09
F.R.: 8/Mar18



**INFORME DE ENSAYO N° 181855
CON VALOR OFICIAL**

II - Métodos y Referencias

Tipo Ensayo	Norma Referencia	Título
Cromatográfico	EPA Method 8270D, Rev. 4, Feb. 2007 EPA Method 3550C, Rev. 3, Dec. 1996	Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)

SIGLAS: "EPA": U.S. Environmental Protection Agency, Methods for Chemical Analysis.

Alfonso Vilca M.
GCSSA
C.Q.P. N° 587

- Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada, según la cadena de custodia correspondiente.
- Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.
- El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde el ingreso de la muestra al Laboratorio.
- El tiempo de custodia del informe de ensayo, tanto en digital como en físico es de 4 años.
- El tiempo de peribilidad de la muestra está en función a lo declarado en los métodos normalizados de ensayo y rige desde la toma de muestra.
- Está prohibido la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización de Envirotest S.A.C.

** FIN DEL INFORME **

ANEXO N° 15. REGISTRO DE LA FICHA N°01. CARACTERIZACION DE LAS NANOPARTICULAS DE HIERRO.

FICHA N° 01

CARACTERIZACION DE LAS NANOPARTICULAS DE HIERRO.

TITULO: Concentración óptima de las nanoparticulas de hierro para la disminución de pesticidas en los suelos de cultivos, Huarabi Alto – Santa Rosa de Quives – 2018.			
Lugar de estudio: Santa Rosa de Quives	Departamento: Lima	Provincia: Canta	Distrito: Santa Rosa de Quives
FECHA:			
CARTERISTICAS DE LOS NANOPARTICULAS.		CONCENTRACIÓN DE NANOPARTICULAS (DOSIS DE APLICACIÓN mg)	
Tamaño(1-100)nm			
Tipo de nanoparticula			

FUENTE: Elaboración Propia.

ANEXO N° 16. FICHA DE REGISTRO N°02. CARACTERIZACION DEL SUELO INICIAL.

FICHA N° 02

CARACTERIZACIÓN DE ANÁLISIS DEL SUELO INICIAL

TÍTULO: Concentración óptima de las nanopartículas de hierro para la disminución de pesticidas en los suelos de cultivos, Huarabi Alto – Santa Rosa de Quives – 2018.

Lugar de estudio:
Santa Rosa de Quives

Departamento:
Lima

Provincia:
Canta

Distrito:
Santa Rosa de Quives

FECHA:

NUMERO DE MUESTRA	pH	CE	Humedad	Muestra del suelo inicial a tratar.	
LAB	CLAVES	pH	ds/m	%	mg/kg

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO N° 17. FICHA DE REGISTRO N°03. CARACTERIZACION DE ANALISIS DEL SUELO FINAL.

FICHA N° 03
CARACTERIZACIÓN DE ANÁLISIS DEL SUELO FINAL

TÍTULO: Concentración óptima de las nanopartículas de hierro para la disminución de pesticidas en los suelos de cultivos, Huarabi Alto – Santa Rosa de Quives – 2018.

Lugar de estudio:
 Santa Rosa de Quives

Departamento:
 Lima

Provincia:
 Canta

Distrito:
 Santa Rosa de Quives

FECHA:

NUMERO DE MUESTRA	pH	CE	Humedad	Muestra del suelo final tratado.
LAB. CLAVES	pH	ds/m	%	mg/kg

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO N° 18. FICHAS DE LA VALIDACION DEL INSTRUMENTO.

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: VENTOS ALFARO, RENE

1.2. Cargo e institución donde labora: DOCENTE INVESTIGADOR - TERCERILEAN

1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: FICHA 02

1.4. Actua(A) de Instrumento: _____

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE					ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100		
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible										X					
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos												X			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación												X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica											X				
5. SUFFICIENCIA	Tomó en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X				
6. INTERCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipotesis												X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda con fundamentos técnicos y/o científicos										X					
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores										X					
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis										X					
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												X			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación SI

El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación NO

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Lima, 02/11 del 2017

[Firma]
FIRMA DEL EXPERTO INSTRUMENTO

DPS/60 TdH

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellido y Nombre: Dr. Carlos Alberto Torres
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente
- 1.3. Nombre del instrumento a ser validado: Instrumento de evaluación
- 1.4. Autor (A) de Instrumento: Dr. Torres

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MISMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CUMPLIMIENTO	Esta formulado con lenguaje comprensible.													✓
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.													✓
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.													✓
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.													✓
5. PERTINENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales.													✓
6. INTERCONEXIÓN	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.													✓
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.													✓
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.													✓
9. METODOLOGÍA	La estrategia respalda una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.													✓
10. FUNDAMENTACIÓN	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.													✓

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación.
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación.



IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

90%

Lima, 06 de 11 del 2017

FIRMA DEL RESPONSALE

DNI No 664410 Telf 01 8443

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y nombres: *Héctor José Chávez*
- 1.2 Cargo e institución donde labora: *Docente UCV*
- 1.3 Nombre del instrumento motivo de evaluación: *Evaluación de competencias de diseño*
- 1.4 Año(s) de instrumento: *Elaboración propia*

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												X	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												X	
5. METODOLÓGICA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales.												X	
6. DIFERENCIABILIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												X	
7. CORDENACIÓN	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												X	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												X	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

100

Lima, 7 noviembre del 2017

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. 07088157 Tel 349079887

ANEXO N° 19. FICHA TECNICA DE LAS NANOPAERTICULAS DE HIERRO.

spectrum
chemicals & laboratory products

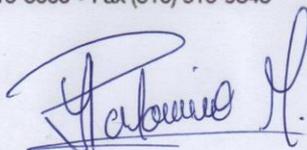
FICHA TÉCNICA

Specification

Item Number	11030	LOT. N° 25430	Exp.05/2023
Item	Iron Metal, Filings, Degreased (Iron Nanoparticles) 40nm		
CAS Number	7439-89-6		
Molecular Formula	Fe ●		
MDL Number			

Spectrum Chemicals & Laboratory Products

Corporate Headquarters: **East Coast Facility:**
14422 S. San Pedro St. 755 Jersey Ave.
Gardena, CA 90248 New Brunswick, NJ 08901
(800) 813-1514 • (310) 516-8000 • Fax (310) 516-9843



YBAR GUSTAVO PALOMINO MALPARTIDA
INGENIERO QUIMICO
Reg. CIP N° 29823

ANEXO N° 20. CUADRO COMPARATIVO INICIO- FINAL.

ALDRIN (PRE- POST TRATAMIENTO)				
REPETICIONES	Testigo (0 mg/l)	T2 (2 mg/l)	T3 (4 mg/l)	T4 (6 mg/l)
R1	2.28	1.82	1.37	0.91
R2	2.28	1.79	1.42	0.89
R3	2.28	1.75	1.33	0.93
PROMEDIO	2.28	1.786667	1.373333	0.91
pH (PRE- POST TRATAMIENTO)				
REPETICIONES	Testigo (0 mg/l)	T2 (2 mg/l)	T3 (4 mg/l)	T4 (6 mg/l)
R1	7.79	8.5	9.3	9.7
R2	7.79	8.56	9.41	9.65
R3	7.79	8.64	9.39	9.72
PROMEDIO	7.79	8.566667	9.366667	9.69
CE (PRE- POST TRATAMIENTO)				
REPETICIONES	Testigo (0 mg/l)	T2 (2 mg/l)	T3 (4 mg/l)	T4 (6 mg/l)
R1	1.41	0.69	0.75	0.8
R2	1.41	0.73	0.77	0.82
R3	1.41	0.65	0.73	0.88
PROMEDIO	1.41	0.69	0.75	0.833333
% HUMEDAD (PRE- POST TRATAMIENTO)				
REPETICIONES	Testigo (0 mg/l)	T2 (2 mg/l)	T3 (4 mg/l)	T4 (6 mg/l)
R1	13.64	17.39	18.8	17.01
R2	13.64	17.48	18.92	16.97
R3	13.64	17.33	18.85	17.05
PROMEDIO	13.64	17.4	18.85667	17.01

feedback studio Jennifer Carbajal Soto TESIS CONCENTRACION OPTIMA DE LAS NANOPARTICULAS

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

"CONCENTRACIÓN ÓPTIMA DE LAS NANOPARTICULAS DE HIERRO PARA LA DISMINUCIÓN DEL PESTICIDA ALDRIN EN LOS SUELOS DE CULTIVOS, HUARABI ALTO - SANTA ROSA DE QUIVES - 2018"

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA AMBIENTAL
AUTORA:
Jennifer Zaida Carbajal Soto
ASESOR:
Dr. Ing. Enzo Deacon Alfaro
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Cambio ambiental y gestión de recursos naturales

UCV
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL
LIMA

Resumen de conclusiones
23 %
de estos resultados fueron exitosos
Ver detalles en el ítem 23

Item	Descripción	Porcentaje
1	Elaboración e implementación de la tesis	5%
2	Aplicación del método de investigación	4%
3	Investigación y análisis de datos	3%
4	Análisis de los resultados	2%
5	Redacción del informe final	1%
6	Defensa de la tesis	1%
7	Defensa de la tesis	1%
8	Elaboración e implementación de la tesis	1%
9	Elaboración e implementación de la tesis	1%
10	Elaboración e implementación de la tesis	1%
11	Elaboración e implementación de la tesis	<1%



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

Carlos Soto JEMIFEA EIDA
D.N.I. : 70522472
Domicilio : S.A. Las Ovidias 534 Cabañas 110
Teléfono : Fijo : Móvil : 972434362
E-mail : JEMIFA-21-1@hotmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

Tesis de Pregrado

Facultad : INGENIERÍA
Escuela : INGENIERÍA AMBIENTAL
Carrera :
Título :

Tesis de Post Grado

Maestría

Grado :
Mención :

Doctorado

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

Carlos Soto JEMIFEA EIDA

Título de la tesis:

CONCENTRACION ÓPTIMA DE LAS NANOPARTÍCULAS DE HIERRO PARA
LA DISMINUCIÓN DE PESTICIDA ALDAR EN LOS SUELOS DE CULTIVOS
HIDROBI. ALTO SANTA ROSA DE QUIVES - 2018
Año de publicación : 2018

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.

No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.

Firma : 

Fecha : 19-12-2018

Yo, Benites Alfaro, Elmer Gonzales..... docente de la Facultad Ingeniería y Escuela Profesional de Ing. Ambiental, de la Universidad César Vallejo La (precisar filial o sede), revisor(a) de la tesis titulada:
"Concentración óptima de las nanopartículas de hierro para la disminución del pesticida Aldrin en los suelos de cultivos Huarachi Alto Santa Rosa de Quims - 2018"

del (de la) estudiante Carvajal Soto, Jennifer Zaida..... constató que la investigación tiene un índice de similitud de 23 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.



Los olivos 14 de Diciembre de 2018



Firma de Docente

DNI: 07869289



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Jennifer Zaida Carbajal Soto

INFORME TITULADO:

Concentración óptima de las Nanopartículas de Hierro

para la disminución de pesticidas aplicados en los suelos de cultivo.

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniera Ambiental

SUSTENTADO EN FECHA: 16 de Julio 2015

NOTA O MENCIÓN: 16



[Signature]
FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN