



CÉSAR VALLEJO HATUN YACHAYWASI

**SEQ'EKUNAQ HATUNWASIN, K'ILLIKACHAKUNAQ
SUMAQ WASYCHAY KAMAY T'AQAN**

QHEPA YACHAYWASI K'ILLIKACHAKUNAQ T'AQAN

Echinopsis pachanoi y Colocasia esculenta nisqa allin coagulante y
floculante nisqakuna qhilli unukunan hampinanqupaq

K'USKIMAYT'U K'ILLIKACHA PACHA YACHAYNIYUQ KANAYPAQ

RUWAQKUNA:

Castillo Zelaya, Erick David (orcid.org/0000-0003-3192-9931)

Torres Gutiérrez, Karol Magnolia (orcid.org/0000-0001-7604-3478)

YACHAYNIYUQ YANAPAQ:

AMACHAQ Castañeda Olivera, Carlos Alberto (orcid.org/0000-0002-8683-
5054)

K'USKINA SIUK:

Pachapi kaqkuna maskaspas chaninchasqa

HATUN YACHAYWASIPI AYLLU SIUK KAQNIN:

Chaninchasqa ruway kausaypachakunapi t'ikrakuykuna yachakuy kunapuwan

PERÚSUYUMANTAN, LIMA LLAQTAPI

Dedicacion

Diosman, tayta mamanchismanpas, mana imamanta hark'asqa munakuyninkumanta, sapa kutilla yanapayninkumanta, sacrificiokuna ruwasqankumanta ima, chaykunan kay yachaypi ruwayta atikurqan.

Riqsikuy

César Vallejo hatun yachaywasiman, Ingeniería Ambiental profesional yachaywasiman ima, kay mask'ay ruwaypi yanapawasqankumanta.

Dr. Carlos Alberto Castañeda Olivera, pacienciawan pachata quwasqaykumanta Desarrollo del Proyecto de Investigación nisqapi, yachachiyinwan, yachayninwan ima, capacitación profesionalniykupi yanapawasqaykumanta.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, CASTAÑEDA OLIVERA CARLOS ALBERTO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Eficiencia de Echinopsis pachanoi y Colocasia esculenta como coagulantes y floculantes naturales para el tratamiento de aguas turbias", cuyos autores son TORRES GUTIERREZ KAROL MAGNOLIA, CASTILLO ZELAYA ERICK DAVID, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 17.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo 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.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 12 de Diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
CARLOS ALBERTO CASTAÑEDA OLIVERA DNI: 42922258 ORCID: 0000-0002-8683-5054	Firmado electrónicamente por: CCASTANEDAOL el 12-12-2023 21:36:56

Código documento Trilce: TRI - 0694399





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, TORRES GUTIERREZ KAROL MAGNOLIA, CASTILLO ZELAYA ERICK DAVID estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Eficiencia de Echinopsis pachanoi y Colocasia esculenta como coagulantes y floculantes naturales para el tratamiento de aguas turbias", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
KAROL MAGNOLIA TORRES GUTIERREZ DNI: 73418267 ORCID: 0000-0001-7604-3478	Firmado electrónicamente por: KTORRESGU el 12-12-2023 12:13:50
ERICK DAVID CASTILLO ZELAYA DNI: 73427320 ORCID: 0000-0003-3192-9931	Firmado electrónicamente por: ECASTILLOZ el 12-12-2023 11:59:04

Código documento Trilce: TRI - 0694400



Índice de contenidos nisqa

Qatay.....	i
Dedicacion.....	ii
Riqsikuy.....	iii
Consejero nisqapa chiqap kasqanmanta willakuy.....	iv
Qillqaqkunap originalidadninmanta willakuy.....	v
Índice de contenidos nisqa.....	vi
Tabla nisqapa indisnin.....	vii
Siqikunapa indisnin.....	ix
Pisiyachisqa.....	x
Abstracto nisqa.....	xi
I. QALLARIY.....	1
II. MARCO TEORÉTICO NISQA.....	5
III. METODOLOGÍA NISQA.....	12
3.1.1. Tipo de investigación y diseño nisqa.....	12
3.2. Variables y operacionalización nisqa.....	12
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.....	12
3.4. Willakuy huñunapaq ruwaykuna, instrumentukuna ima.....	13
3.5. Ruwana.....	14
3.6. Willakuykunata t'aqwi ruway.....	30
3.7. Aspectos éticos nisqamanta.....	30
IV. TUKUSQAKUNA.....	31
V. RIMANAKUY.....	46
VI. TUKUCHIYKUNA.....	55
VII. YUYAYCHAYKUNA.....	56
IMAYNA RUWAYKUNA.....	57
ANEXOS NISQA.....	67

Tabla nisqapa indisinin

Tabla 1. Qhillichasqa yakumanta muestreo ruway.....	16
Tabla 2. San Pedro harinata chaskispa	17
Tabla 3. <i>Echinopsis</i> nisqamanta almidón nisqa chaskiy <i>pachanoi</i>	20
Tabla 4. Determinación de condiciones de trabajo nisqamanta agentes coagulantes nisqamanta, floculantes nisqamanta ima.....	23
Tabla 5. Jar Prueba Equipokuna Configuración	24
Tabla 6. Determinación de pH óptimo nisqa <i>Echinopsis nisqapaq pachanoi</i>	24
Tabla 7. <i>Colocasia esculenta</i> nisqapaq pH nisqa tariy	24
Tabla 8. <i>Echinopsis</i> unquypaq llamk'anapaq kayninkuna <i>pachanoi</i>	25
Tabla 9. <i>Colocasia esculenta</i> nisqapaq llamk'anapaq kayninkuna	25
Tabla 10. Criterios de prueba pH óptimo kaqwan chaymanta concentración óptima kaqwan <i>Echinopsis kaqpaq pachanoi</i> y <i>Colocasia esculenta</i>	26
Tabla 11. Modelos cinéticos químicos nisqakuna llamk'achisqa	28
Tabla 12. Condiciones de trabajo de coagulantes naturales y floculantes nisqakuna chaymanta chay parámetros nisqakuna chaninchasqa kananku.....	29
Tabla 13. Parámetros nisqakuna qallariypi yaku turbida artificial nisqamanta muestrakuna.....	31
Tabla 14. biocoagulante kaqwan llamk'anapaq.....	31
Tabla 15. Criterios nisqa qhawarisqa chay pH óptimo nisqa yachanapaq chay biofloculante nisqawan llamk'anapaq	32
Tabla 16. <i>Echinopsispa</i> dosis óptima nisqa tarinapaq <i>pachanoi</i>	33
Tabla 17. <i>Colocasia esculenta</i> nisqapa dosis óptima nisqa tarinapaq.....	33
Tabla 18. Eficacia kay agentes coagulantes/floculantes kaqmanta.	34
Tabla 19. Llapan suspendido solidos nisqakunata hurquy	35
Tabla 20. Llapan chullusqa solidokunata hurquy.....	36

Tabla 21. Prueba de normalidad nisqa.	37
Tabla 22. Yachaqaqpa prueba T nisqa pH óptimo nisqamanta chay coagulante San Pedro nisqamanta chay Tratamiento de Aguas Turbidas nisqapi.....	38
Tabla 23. Estudiantepa prueba T nisqa chay pH óptimo nisqamanta chay floculante Uncucha nisqamanta chay Tratamiento de Aguas Turbidas nisqapi.	39
Tabla 24. Estudiantepa prueba T nisqa dosis óptima nisqamanta San Pedro coagulante nisqamanta Tratamiento de Aguas Turbidas nisqapi.	40
Tabla 25. Estudiantepa prueba T nisqa dosis óptima nisqa Uncucha floculante nisqamanta Tratamiento de Aguas Turbidas nisqapi.....	40
Tabla 26. Estudiantepa prueba T nisqa, San Pedro coagulantewan Uncucha floculantewan kuskanchasqamanta , turbido yaku hampiypi.	41
Tabla 27. Yachaqaqpa prueba T nisqa SST nisqa niveles nisqamanta San Pedrowan Uncuchawan turbido yakukunata hampiypi	42
Tabla 28. Yachaqaqpa prueba T nisqa SDT nisqa niveles nisqamanta San Pedrowan Uncuchawan turbido yaku hampiypi	43
Tabla 29. Turbidez nisqa hurqy cinética nisqapa ruwayninkuna	44

Siqikunapa indisin

Figura 1. Investigacion ruway.....	15
Figura 2. <i>Echinopsis</i> nisqamanta muestrata hurquy <i>pachanoi</i>	16
Figura 3. a) Kichkakunata hurquy b) San Pedrota kuchuy	17
Figura 4. San Pedro hak'uta tariy: a) Ch'akichiy b) Muyuchiy	18
Figura 5. <i>Colocasia esculenta</i> nisqamanta muestrata hurquy	18
Figura 6. a) Mayllana b) Uncucha kuchuy.....	19
Figura 7. Uncuchamanta almidón chaskiy : a) Ch'akichiy b) Muyuchiy	20
Figura 8. Humedad nisqamanta yachay: a) Ch'akichiy.....	21
Figura 9. Ushphakuna determinay: a) Calcinado.....	22
Figura 10. <i>Colocasia esculenta</i> muestra b) <i>Echinopsis</i> muestra <i>pachanoi</i>	23
Figura 11. Jarro prueba prueba.....	26
Figura 12. Tratado yaku muestrakuna.....	29
Figura 13. Turbidezta hurquymanta coágulos y flocos nisqakunata hurquy: a) San Pedromanta coágulos b) Uncuchamanta flocs nisqakunata	35

Pisiyachisqa

Huknin aswan allin ruwaymi yakumanta sólidos suspendidos nisqakunata rakinapaq hinaspa chinkachinapaqqa coagulación y floculación nisqa, aswantaqa sulfato de aluminio nisqawanmi, chaymi hatun impacto económico y ambiental nisqayuq. Chayraykum kay maskaypa munayninqa karqa *Echinopsispa allin ruwayninta chaninchanapaq pachanoi* (San Pedro) y *Colocasia esculenta* (Uncucha) nisqakuna coagulantes naturales hinallataq floculantes hina turbido yaku hampiyipi. San Pedrowan Uncuchawanqa hukniray dosispi (25, 50, 75 y 100 mg/L) imaymana valores de pH nisqaman hina (4, 6, 7, 8 y 10) chaymanta sedimentación nisqa 45 min. Chay ruwasqakunam qawarichikun San Pedro harinaqa 99,65% turbidez nisqamanta, 99,28% total sólidos suspendidos (TSS) nisqamanta, 99,32% total sólidos disueltos nisqamanta (TSD) hurquyta aypasqanmanta, dosis 50 mg/L nisqawan chaymanta pH 7 nisqapi. Mientras, almidón Uncuchaqa 99,55% turbidez manta, 98,86% TSS manta, 99,07% TDS manta ima hurquyta tarirqqa, dosis 75 mg/L wan chaymanta pH 8. Tukuyninpiqa, tukukunmi iskaynin agentes biocoagulantes hinallataq biofloculantes Paykuna ancha riqsisqa kasqankuta eficiencia nisqa turbidez nisqa hurquypi, chaymi escala industrial nisqapipas llamk'achiy atikunman.

Sapaq simikuna: coagulante, floculante, *Echinopsis pachanoi*, *Colocasia esculenta*, turbidezta hurquy.

Abstracto nisqa

One of the most effective operations to separate and remove suspended solids from water is coagulation and flocculation, commonly using aluminum sulfate, which has a significant economic and environmental impact. Therefore, the objective of this research was to evaluate the efficiency of *Echinopsis pachanoi* (San pedro) and *Colocasia esculenta* (Uncucha) as natural coagulants and flocculants in the treatment of turbid water. San pedro and Uncucha were used at different doses (25, 50, 75 and 100 mg/L) in function of different pH values (4, 6, 7, 7, 8 and 10) and a sedimentation time of 45 min. The results showed that the San pedro flour achieved a 99.65% removal of turbidity, 99.28% of total suspended solids (TSS) and 99.32% of total dissolved solids (TDS), with a dosage of 50 mg/L and at pH 7. 55% of turbidity, 98.86% of TSS and 99.07% of TDS, with a dosage of 75 mg/L and at pH 8. Finally, it is concluded that both biocoagulant and bioflocculant agents present a significant efficiency in the removal of turbidity, and could be used on an industrial scale.

Keywords: coagulant, flocculant, *Echinopsis pachanoi*, *Colocasia esculenta*, turbidity removal.

I. QALLARIY

Tukuypachantinpiqa yaqa 80% qhelli unukunaqa manan ch'uyanchasqachu, chaymi 20%llan ch'uyanchasqa kanku. Wiñasqa suyukunapiqa 70% qhilli yakunkunallam chuyanchasqa, chawpi wiñariyniyuq suyukunapiqa 38%lla chuyanchasqa, mana wiñasqa suyukunapiqa 8%lla chuyanchasqa (UNESCO, 2017).

Pakistán suyupiqqa, yaku pisiyay, mana hampiy atiy ima, huk hatun impactoyuq kanku kay suyupi achka aspectos vitales nisqapi, hukninmi salud pública nisqapi, chaymi peligropi kachkan yakupa chuya kayninwan hinaspa saneamiento nisqawan sasachakuykunawan, chaymi presentarqa huk exponencial yapakuyninta unquykunata, chaykunatam transmitirqaku chay q'uñi yakuta mikhuy (Qamar et al., 2022). Chaymantapas, Qamar et al. (2022) rimanku, 2017 watapi, 2,5 hunu wañuykunata willakurqa diarreamanta, 40% wañuykunamantaqa, contaminado yaku mikusqankurayku, chaypiqa materia fecal y orgánica, microbios, toxinas metálicas, residuos industriales y domésticos nisqakunam karqa hinaspapas hatunmi yakupi solidos nisqakunaq concentracionninkuna.

Lima Ilaqtaqa, pachantinpi achka Ilaqtakuna hinam, upyana yaku qusqanpi hatun turbidez sasachakuykunawan tupan. Kay turbidez nisqa imaymanamanta hamun, allpapa kuyuriynin, Ilaqtakunapa puririynin, wasichakuy, chakra llamkay, mana chuyanchasqa qhilli yakukuna llusqsiynin ima, chaymi yakupa allin kayninta afectan, chaymi qhali kaypaq peligropi churan microorganismos nisqakuna kasqanrayku, sustancias contaminantes nisqakuna kasqanrayku. Hinallataqmi, yaku chuyanchay ruwayta harkan, coagulación nisqawan floculación nisqawan ima, chaymi sasachakun qhillikuna chinkachiy (Cardenas y Santos, 2022).

Perú suyupiqqa ancha mañakuymi kan, pisillataqmi yakupas, chaymi imaymana kasqanrayku, runakuna yapakusqanrayku, yakupa qachachasqa kasqanrayku, wakin qhilli yaku chuyanchana wasikuna mana llamkasqankurayku ima, chaymi yaku pisiyarun . Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS, 2011) nisqa Plan Nacional de Saneamiento Urbano y Rural 2006-2015 nisqapi churasqa kasqanman hinaqa, 30%llan inversión pública nisqa, yaku

chuyanchayman destinasqa, nivel nacional nisqapi, ruwasqa kachkan . Shinapash yaku kapukkunata llukshichinaka mirarishkami (Díaz, 2021). Chayna kaptinqa, chay efluentes residual nisqakunatam hampina, chaynapi musuq yaku quykunata paqarichinanpaq, chaykunam servin chay fuentes naturales nisqakunapi presión nisqa pisiyachinapaq, chaynallataqmi allinchakun yaku chaskiqpa allin kayninta, chaywanmi pisiyachin chay efectos negativos nisqa pachamamapi (Paucar y Iturregui, 2020).

Huknin aswan allin hampiyqa coagulación hinaspas floculación nisqa, chaymi yakupi suspendisqa solidos nisqakunata rakinapaq hinaspas chinkachinapaq. Kay ruwayta ruwanapaqqa, ancha allinmi huk aditivo químico convencional nisqa yapay, chaymi coagulante nisqapa ruwayninta ruwan. Ichaqa, chay aditivos nisqakuna llamkachiyqa wakín desventajakunatam apamun, chaymi inversión económica nisqapas chaynallataq chay notable influencia nisqapas chay nivel de acidez nisqa yakupa tratamiento nisqapi (Ang y Mohammad, 2020).

Sulfato de aluminio nisqaqa aswan llamk'achisqa coagulante nisqa q'uñi yaku hampiyipi. Ichaqa, chaypa llamkayninqa qullqipi, pachamamapipas anchatam yanapakun; Chaymantapas, kay coagulante nisqapa llamkayninqa achka lluch'u q'upakunatam paqarichimun, chaymi sasachakuykunata rikurichin hampiyinpi (Mesa-Leones et al., 2018). Chaynallataqmi, hampisqa yakupi achka aluminio puchuq kasqanqa llaqtapa qhali kayninmanta llakikuykunata hatarichin, Inglaterra nacionpi hampiy investigaciónkunam qawachirqa yakupi aluminio nisqapa concentracionninkuna 0,110 mg/L nisqamanta aswan kaqqa 1,5 kuti yapakusqanmanta, chaymi síndrome de Alzheimer nisqawan unqunankupaq (Alkaya , Demirci , y Sevik 2021).

Chayhina kaptinqa, ñawpaq nisqanchikraykum kay hatun sasachakuy hatarichisqa kachkan: Imataq *Echinopsis*pa allin ruwaynin pachanoi y *Colocasia esculenta* coagulantes naturales hinallataq floculantes hina yaku turbida hampinapaq?, hinallataq sasachakuykuna específico hina: ¿Imakunan kanku niveles de concentración nisqakuna chay parámetros físicoquímicos nisqakuna qallariypi hinallataq hampichikusqan qhepaman pas ? pachanoi hinaspas *Colocasia esculenta* coagulante hinallataq floculante hina ? y ¿Imataq cinéticas nisqa turbidez

nisqa hurquymanta coagulantes naturales nisqawan floculantes nisqawan ima turbido yaku hampiypi?

Chay residuos líquidos nisqakuna wischuyqa, llaqtapi imaymana kitikunapi pachamamamanta sasachakuymi, chaymi qawarichin. Chayraykum kay maskay ruwaywanqa, yakupi pachamamapa qachachaqninkunapa qallariyninpi pisiyachiyta maskanchik, pachamamapa kaqninkunata waqaychaspa, yakupi, allpapi ecosistemakunata waqaychaspa, chaynallataqmi pachamamapa allinninpaq, aswan allin takyasqa yaku chuyanchay ruwaykunata kallpanchana. Chaymantapas, justificanmi relevancia social nisqa kayninta, chaymi allinta tratamiento de aguas residuales nisqakunata coagulantes naturales nisqawan, floculantes nisqawan ima, pisiyachin riesgota yakuwan transmitidas nisqa unquykunawan hapichikuyta, chaynapim llaqtapa saludnin hinaspas allin kawsakuyninpas allinchakun. Hinallataqmi económicamente justificasqa, coagulantes naturales nisqakuna, floculantes nisqakuna ima llamk'achiyninga aswan chaninniyuqmi kanman químicos sintéticos nisqawan tupachisqaqa, chaymi aswantaqa aswan chayayta atinku, chaymantapas llaqtapi tarikunku.

Kay patamanta qhawarispas, tukuypaq ruwayqa karqa *Echinopsispa allin ruwayninta chaninchanapaq pachanoi* (San Pedro) y *Colocasia esculenta* (Uncucha) nisqakuna coagulantes naturales hinallataq floculantes nisqa hina, turbido yaku hampinapaq. Chaynallataqmi, chay objetivos específicos nisqapas: determinay chay niveles de concentración nisqa chay parámetros físicoquímicos nisqamanta qallariypi hinallataq tratamiento nisqamanta, caracterizay chay propiedades químicas y físicas nisqa *Echinopsis nisqamanta pachanoi* hinallataq *Colocasia esculenta* nisqapas agentes coagulantes y floculantes nisqa hina, determinan chay pH óptimo nisqa coagulantes naturales nisqapa chaymanta floculantes nisqapa chay turbido yaku hampiypi, chaymantapas determinan chay dosis óptima nisqa coagulantes naturales nisqapa chaymanta floculantes nisqapa chay tratamiento de agua turbida nisqapi, chaynallataqmi determinan chay cinética de eliminación de turbidez nisqatapas natural nisqawan coagulantes y floculantes nisqakuna turbido yaku hampiypi.

Chayraykum kay hipótesis nisqa ruwakun: agentes naturales nisqakunam

pachamamapa contaminantes nisqakunata hurquyta atinku, turbidez, TSS, TDS nisqakunatapas, chay eficiencia nisqawanmi kaqlla utaq aswan hatun chay métodos tradicionales nisqawan.

II. MARCO TEORÉTICO NISQA

Organización Panamericana de Salud (2022) nisqa, kimsa laya contaminación nisqa kasqanmanta, cuerpos acuíferos nisqapi: ñawpaq kaqmi contaminación microbiológica nisqa, microorganismos nisqakuna bacterias, virus nisqakuna ima kasqanrayku, huk microorganismos nisqakuna ukhupi; Iskay kaqtaq contaminación química nisqa, chaymi rikurin compuestos nisqakuna kasqanrayku, ahinataq metales, kachikuna, hukkunapas, kimsa kaqtaq contaminación física nisqa, chaymi rikurin mana chulluq yakukuna kasqanrayku. Chay kimsa contaminantes nisqakunaqa fuentes naturales utaq antropogénicas nisqamanta hamunman, yakuwantaqmi mastarikunman (García, 2021).

Imaymana coagulantes nisqakunataqa sapa kutim llamk'achinku qhilli yaku chuyanchana wasikunapi, chaykunaqa rakisqam kanku coagulantes orgánicos de polímeros (icha biocoagulantes), coagulantes inorgánicos y sintéticos nisqakunaman. Aswan riqsisqa elementos inorgánicos nisqakunam chay proceso químico de coagulación-floculación nisqapiqa sulfato de aluminio nisqawan cloruro de polialuminio (PAC) nisqawan (Bouchareb et al., 2020). Ichaqa, chaykunaqa impactos económicos y ambientales nisqakunatan paqarichimunku, askha q'opakuna paqarimusqanrayku, chaymi sasachakuykunata churan tratamientonpi. Chaymantapas, chay puchuq llusikunaqa mana chakra llamkaypaq hina allpa inerte nisqatam rikurichin. Chay hatun niveles de aluminio residual nisqa hampisqa yakupi kasqanqa, huk riesgotam qawarichin salud pública nisqapaq, chaymi anchata yanapanman síndrome de Alzheimer nisqa wiñananpaq (Choque-Quispe et al., 2018).

Coagulación nisqaqa huk huñusqa fenómenos físicoquímicos nisqa hinam, chaymi huk suspensión estable nisqa partículas coloidales nisqamanta solución nisqapi paqarichimun, chaymi iskay chikan fase nisqapi rakinakuyman pusakun, manaraq especies nisqakuna coagulantes nisqapa ruwayninta churakuchkaptinku. Huhninpiqa, floculación nisqa ruwayqa floculantes nisqakuna yapakusqanmi floc nisqakuna ruwakunanpaq, chaywanqa agregacin de partículas desestabilizadas nisqakunam, chaymi kallpanchan sistema de agua nisqa chuyanchayta, chuyanchaypipas (Gaayda et al., 2021).

Watakuna pasasqanman hinam, investigacionkuna ruwakurqaku, chaypim maskarqaku sustancias orgánicas nisqakunata, ahinataq plantakunata, microorganismos nisqakunatapas, yaku chuyanchaypaq coagulantes/floculantes químicos convencionales nisqamanta huk alternativa hina. *Colocasia esculenta nisqaqa* huk sutikunawanmi riqsisqa huk rikch'aq pachakunapi, Latinoamérica mama llaqtakunapi ahinataq Mishiku mama llaqtapi macal sutiwan riqsisqa, Honduras suyupi quiscamote , Costa Rica suyupi tiquisque , Panamá suyupi otó , Venezuela suyupi okumo , in Piruwpi Uncucha icha pituca , Buliwyapi gualuza , Kulumbiyapi malanga icha taro , Kubapi malangay , Dominicana suyupi yautía , Brasilpi taioba , mangareto , mangarito , mangarás , huk suyukunapitaq tannia icha cocoyam (Hernández hinaspa León, 1994). Qura yura, Araceae aylluman kapun , Urin Awya Yalapi wiñaq, tukuy pachantinpi chiri, subtropical suyukunapi tarpusqa (Mitharwal et al., 2022).

Huk yurapas, coagulantes inorgánicos utaq sintéticos nisqakunata, floculantes nisqakunatapas tikrananpaqmi investigasqa, chaymi *Echinopsis nisqa pachanoi* , Piruwpi San Pedro icha Acuma cactus sutiwan riqsisqa . Ostolazapa 2011 watapi ruwasqan revisión nisqaman hinaqa, yupakunmi 262 imaymana especies nisqakuna ayllupi, 39 géneros nisqapi rakisqa. Chay especies nisqakunaq kasqanqa aswantaqa tarikunmi meso-andino nisqapi, ch'inneqpi matorral nisqapipas, lamar qochamanta 4000 metros altos nisqakama, Peruano Andes nisqapa inti chinkaykuy larunpi (León et al., 2006 .

Acosta (2021) chanincharqa almidón taro nativo (*Colosia esculenta*) floculante natural hina, chaynapi proceso eficiencia nisqa allin kananpaq, chaynallataqmi pisiyachinanpaq agentes metálicos nisqawan turbido yaku chuyanchanapaq. Sulfato de aluminio hina floculante sintético nisqawanmi, aswan allin dosisqa 24 mg/L karqa. Ichaqa, 0,5 mg/L almidón nisqa yapaspa, sulfato de aluminio nisqapa dosis óptima nisqa pisiyachisqa 12 mg/L nisqaman, chaymi chayna eficiencias nisqakunata waqaychaspas qhillikunata hurquypi. Chay turbidez nisqa hurquy eficiencias 93,1%, colores hurquy eficiencias 94,7% nisqatam tarirunku.

Chaynallataqmi Shendewan Chidambaramwan (2023) tupachirqaku

cocoyamanta hurqusqa biofloculante (*Colocasia Antiquorum*) nisqawan floculante químico nisqawan imaymana contaminantes nisqakunata hurquypi, chay efluentes de curtido nisqapi, chaynallataq tinte sintéticos nisqamanta qhilli yakukunapipas . Chay biofloculante nisqawanqa , ancha hatun tasas de remoción nisqakunam tarikurqa contaminantes nisqapaq, TSS (85,5%), TDS (76,2%), BOD (74%), COD (50,5%), sulfato (54,4%), nitrato (52%), . plomo (65%), cromo (60%) y níquel (57,9%), 8 mg/L dosiswan pH 6. Chaymantapas, qawachirqakum cocoyam biofloculante allin kasqanmanta tintekuna hurqunapaq sintéticos de tinte nisqamanta , ahinataq metil naranja (73%), safranina (73%) hinaspas metileno azul (72%), chaymanta lllasa q'illaykuna.

Chaynallataqmi Mejía (2023) nisqapas, chay coagulante de cactus San Pedro nisqapa concentracin nisqapa, tiempo de contacto nisqapa ima, Chiclayo llaqtapi Reque mayu yakunmanta materia orgánica nisqa chinkachiypi imayna kasqanmanta. Chay ruwasqakunam qawarichikun chay concentración de 20 ppm 15 min nisqapiqa hatun eficiencia nisqatam qawarichirqa turbidez (96,98%), conductividad eléctrica (44,4%) hinaspas TDS (44,4%) nisqakunata hurquypi. Chay pH nisqa 7,5manta 7,78kama pisillata yapakuptinpas, chay normas de calidad ambiental nisqa ukupim qiparqa.

Chaynallataqmi Villanueva (2019) chanincharqa mucilage deshidratado nisqa espinosapa hinaspas San Pedropa chuyanchayninpi yaku turbida nisqapi, chaymi turbidez nisqa 500manta 1000 NTUkama, concentraciones 0,75, 1 y 1,25 g/L nisqapi. Chay ruwasqakunam qawarichirqa chay dosis 1,25 g/L nisqawanqa 62% manta 90% kama espinosawan, San Pedrowantaq 60% manta 78% kama hurquyta aypasqankuta.

Choque (2021) iskay laya cactuskunapa chuyanchay atiyinta qawarirqa, Nopal (*Opuntia ficus*) hinaspas San Pedro (*Echinopsis pachanoi*), chaykunataqa deshidratado hinaspas pulverizado nisqa. Chay muestra tratada nisqapiqa 0,15% caolina nisqawan upyana yakupa solucionninmi karqa. Pruebakuna ruwakurqa hukniray dosis coagulantes kaqwan (30, 50 chaymanta 70 mg/L), velocidades de agitación kaqwan (30 chaymanta 40 RPM). Chay ruwasqakunam qawarichirqa Nopal aswan hatun hurquyta 99,35% qawachisqanmanta, dosis 70 mg/L nisqawan

chaynallataq 30 RPM velocidad de agitación nisqawan, San Pedroñataqmi 98,50% hurqyta qawachirqa 30 mg/L dosiswan hinaspá a 30 RPM nisqa kuyuriy utqaylla, aswan pisi hurquy ritmota qawachispan.

Kenea et al. (2023) chaninchakurqanku allin kayninta *Moringa oleifera* muhu polvowan *Aloe vera* yurakunawan chaqrusqa coagulantes naturales hina hawa yakuta hampinapaq. Chay ruwasqakunam qawarichikun 0,5 g chay chaqrusqamanta allinta hurqusqa color (87,1%), turbidez (88,5%), TDS (92,1%), COD (49,1%) hinaspá fosfato (88,3%).

Rodrigues, Aquino y Cordeiro (2020) investigarqankum *Aloe Arborescens* nisqa yaku chuyanchaypi imayna kasqanmanta. Jar Test pruebakunapaqqa, São Tomás mayumanta, Goiás suyumanta, Brasilpi, crudo yakuta llamk'achirqanku. Chay ruwasqakunam chayaron 36% turbidez nisqamanta, 52% color aparente nisqamanta hurquykunata chay decantado yakupi, chaynallataq 68% turbidez nisqamanta, 70% color aparente nisqamanta ima chay filtrado yakupi, dosis coagulante nisqawan aswan pisi 3,0 mL nisqamanta chaymanta pH 7,0manta 7,5kama.

Benalia hukkunapas. (2021) *Aloe vera* nisqapa llamkaynintam qawarirqaku chay turbido yaku chuyanchay ruwaypi, iskay forma biocoagulante nisqawan: polvo (AV- Polvo) hinaspá líquido (AV-H₂O). Chay ruwasqakunam qawarichirqa iskaynin formakuna atisqankuta pisiyachiyta chay turbidez inicial nisqamanta 13manta 6,0 NTUkama pH 6 nisqapi AV- Polvowan chaymanta huk notable pisiyayta 1,42 NTU nisqaman pH 7,5 nisqapi AV-H₂O nisqawan.

Siswoyo y al. (2023) qhawarqanku yawar cockles conchas churayta agente de coagulación natural hina pukyu yaku hampinapaq. Chay pruebakuna ruwakurqa iskay formas nisqawan: polvo no modificado (CBSP) chaymanta quitosano extraído de las conchas (CBSC). Chay ruwasqakunam qawarichirqa chay tiempo óptimo de sedimentación nisqa 30 min kasqanmanta, chaymantam 76% total sólidos suspendidos (TSS) nisqamanta 76% turbidez nisqamanta hurqusqa karqa 75 mg/L CBSP nisqawan pH 4 nisqapi chaymanta CBSC nisqawanmi qawachirqaku 80% pisiyayninta. de TSS chaymanta 81% turbidez nisqamanta 200 mg/L pH 5 nisqapi llamk'achispa.

Posada- Velez , Pineda-Gómez y Martínez-Hernandez (2023) ruwarqanku floculante natural nisqa saramanta, papamanta almidón nisqamanta ruwasqa, industriamanta qhilli yakuta chuyanchanapaq. Chay almidón nisqakunataqa acetilación nisqawanmi modificarqaku, chaynapi solubilidad nisqa allin kananpaq. Chay mana chuyanchasqa yakuqa 121,58 NTU nisqa turbidez nisqayuhmi kasqa. Chay ruwasqakunam qawarichirqa sara almidón acetilado, 5 g/l dosispi, 2,95 NTU hurquyta aypasqanmanta, papa acetilado almidón, 5 g/l dosispi, 3,31 NTU hurquyta aypasqanmanta. Chaynallataqmi, paykunapas qawarirqaku chay modelos de primero y pseudo-segundo orden nisqakunata, difusión intrapartícula nisqatapas chaynallataq modelo cinético Elovich nisqapas , chaypim takyachirqaku chay modelo nisqa experimental nisqapa ruwakuyninta qawachiqqa chay modelo de orden de pseudo-segundo nisqa kasqanmanta .

Li et al. (2020) investigarqanku iskay floculante nisqa quitosano catiónico nisqawan ácido poliglutámico aniónico nisqawan ruwasqa , qhilli yakuta chuyanchanapaq, hatun concentraciones de compuestos orgánicos nisqawan, emisiones concentradas nisqawan ima. Chay ruwasqakunam qawarichirqa turbidez hurquyta 90,1% quitosanopaq pH 8pi chaymanta 91,8% ácido poliglutámico paq pH 4. Chay doble floculanteqa chayarunmi hatun tasas de remoción nisqa mañakuy oxígeno químico nisqapaq 44,8% , nitrógeno total (53,4%), tukuy fósforo (28,1 %), turbidez (98,3%) ima.

Valeriano-Mamaniwan Matos-Chamorrowan (2019) tara goma nisqatam qawarirqaku coagulante auxiliar hina chay proceso de coagulación-floculación nisqapi, chaynapi huk suspensión artificial bentonita nisqapa turbidez ninta pisiyachinankupaq. Chay chaninchayqa iskay laya yakumantam karqan, hukniray niveles de turbidez nisqayuq: hatun 400 NTU nisqawan, pisitaq 30 NTU nisqawan. Chay ruwasqakunam qawarichikun sulfato de aluminio tipo A nisqa pisiyachisqa turbidez residual nisqa 1,09 NTU nisqaman hatun turbidez nisqa muestrakunapaq, pisi turbidez nisqa muestrakunapaqñataqmi 0,57 NTU nisqaman pisiyarusqanmanta. Chay goma de tara nisqa coagulante auxiliar hina churaspaqa, turbidez residual nisqa pisiyarurqa 0,40 y 0,32 NTU nisqaman chay muestra de alta y baja turbidez nisqapi, chayman hina. Hinallatahmi, Tara gomaqa 40% pisiyachirqa sulfato de aluminio nisqa pruebakunapi chay muestra de baja turbidez nisqawan.

Nnaji et al. (2022) *Luffa muhukunata* llamkachispa coagulación-floculación (CF) ruwaypa allin kaynintam investigarqaku *cylindrica* (LCS) nisqawan tintekunawan qhillichasqa yakupi. Chay qhilli yakupa qallariyninpi parámetros nisqakunam kanku: pH 5,55, turbidez 340,53 FAU (unidades de atenuación fornazina), DBO 316,35 mg/L, COD 1930,4 mg/L, plomo 2,27 mg/L, níquel 8,54 mg/L. L y cromo 2.315 mg/L. Chay ruwasqakunam qawarichirqa 99,2% eficiencia de remoción nisqa TSS nisqapaq pH 2 nisqapi, concentración 1,4 mg/L nisqapi chaymanta 30 min duracionpi. Chaymantapas, chay mecanismo de rendimiento nisqa CF adsorción biomasa nisqapi CF ruwaypi yachanapaqmi, tupachirqaku Lagergren pseudo-primer orden modelo nisqawan Ho pseudo-segundo orden nisqawan, kay qipa kaqmi aswan allin karqa hatun R² nisqawan chaymanta experimental valores nisqawan rimanakuynin.

Tawakkoly , Alizadehdakhel y Dorosti (2019) chaninchakurqanku *Salvia Hispanica* (*Chia*) nisqapa atiynta, chay COD nisqatapas, turbidez nisqatapas hurqunanpaq, vertedero nisqamanta lixiviado nisqamanta. Chay huñusqa muestrakunapa parámetros iniciales nisqakunam karqa COD 63.500 mg/L chaymanta turbidez 670 NTU. Chay ruwasqakunam qawarichirqa, 45 min de contacto nisqapi, pH 7 nisqapi, dosis 40 g/L nisqapi, COD nisqapas turbidez nisqapas 39,76% chaymanta 62,4% pisiyasqa kasqanmanta.

Alam y al. (2020) nisqakunam investigarqaku *Moringa Oleifera* plantapa yakupa allin kayninta allinta ruwananpaq. Chay mana chuyanchasqa yakupa ñawpaq chaninchayninkunaqa pH 8,38, TDS 578,00 mg/L, turbidez 14,40 NTU ima. Sapakama hampiy raphimanta hurqusqawanmi pisiyachirqa SDTpa chaninkunata 290 mg/L nisqaman, turbidez nisqatapas 7,4 NTU nisqaman, muhuwan hampiyñataqmi pisiyachirqa SDT nisqa chaninchayninta 334 mg/L nisqaman, turbidez nisqatapas 7,8 NTU nisqaman. Ichaqa, chay huñusqa hampiyqa atirqa pisiyachiyta kay TDS valorta 216 mg/L kaqman chaymanta turbidez kaqta 6,20 NTU kaqman.

Destawan Botewan (2021) *Moringa* muhu polvopa ruwayninta chanincharqaku , chaynapi qhilli yakupi contaminantes nisqakuna pisiyananpaq. Chay ruwasqakunam qawarichirqa chay concentración óptima de *Moringa Oleifera*

nisqa 0,4 mg/500 mL , kay concentraci3n nisqa atichirqa eliminaci3n de 99,99% de turbidez, 95,34% de color y 59,99% de COD nisqa pH base nisqayuq yakukunapi. Huhninqa, pH 3cido nisqayuq yakukunapiqa 95,99% turbidez nisqatam, 90% colorta, 55,99% COD nisqatapas chinkachiyta atirqaku.

Gandiwa hukunapas. (2020) qhawarirqanku allin kayninta Cactus *Opuntiamanta Moringa Oleiferamanta* hurqusqa biocoagulantes nisqakunata sint3tico coagulante alumwan utaq sulfato de aluminiowan kuskanchaspa crudo yaku hampiyipi. Chay ruwasqakunam qawarichirqa aswan allin huñunakuyqa 13% alum, 42,6% *Moringa oleifera* hinaspa 44,4% Cactus *opuntia* , llapan dosis coagulante 45 mg/L nisqawanmi aswan allin ruwaykunata ruwarqa en general, chaymanta llusiq yakuqa 2,7 turbidezniyuqmi karqa NTU, pH 6,99, conductividad el3ctrica 308 μ S/cm, alcalinidad total 137,7 mg/L.

Novita hukunapas. (2019) *Moringa* muhukunata chanincharqanku coagulante natural hina, caf3 procesamiento nisqawan ruwasqa qhilli yakukunata chuyanchaypi. Chay ruwasqakunam qawarichikun moringa muhukuna conchayuqpa llamkaynin, 250 μ m nisqa allin particulayuq kaptin, 69,44% TSS nisqapaq, 88,15% turbidez nisqapaq, 41,80% COD nisqapaq.

Prihatinningtyas (2019) *Lemnapa* atiynta qhawarirqan *Perpusilla* (dukweed) nisqa, puyuyuq sint3tico yakupi coagulante natural nisqa hina. Chay qallariypiqa 50 NTU (pisi turbidez), 150 NTU (chawpi turbidez), 300 NTU (alta turbidez) nisqa. Chay ruwasqakunam qawarichirqa pH 11 nisqapi chaynallataq 30 ppmv dosispi (partes por mill3n vol3men nisqapi), chay coagulante natural nisqa ancha eficiente kasqanmanta, chaymi chayarun niveles de remoci3n nisqa 85,02%, 88,98% hinaspa 92,48% nisqa yakukunapaq pisi, chawpi hinallataq hatun turbidez nisqa, chayman hina.

Sethu y al. (2019) estudiarqanku *Opuntia* , coagulante natural hina, palmera aceite fabricamanta efluente (POME) hampinapaq. Chay ruwasqakunam qawarichirqa dosis 8 g/l nisqapi, pH 9 nisqapi chaymanta 240 min tiempo de contacto nisqapi, 91,2% COD nisqapi, 94,4% TSS nisqapi, 90,7% turbidez nisqapi pisiyasqa kasqanmanta.

III. METODOLOGÍA NISQA

3.1.1. Tipo de investigación y diseño nisqa

Chay investigacionqa enfoque cuantitativo nisqayuqmi karqa, chaymi aplikasqa karqa, chaymi atikurqa investigacionpa tapukuyninkunata riqsiyta hinaspa formulayta, investigacionpa temawan tupaq willakuykunata qawariyta, marco teórico nisqa ruwayta chaymanta hipótesis nisqatapas formulayta (Hernandez , 2018).

Chay investigacionpa ruwayninqa experimentalmi karqa. Ramos (2021) nin, chay diseño experimentalqa huk variable independiente nisqapa manipulacionninwanmi sayarichisqa, chaymanta variable dependiente nisqapiqa analisis de resultado nisqawanmi.

Nivel de investigación nisqa sut'inchanapaqmi karqan, imaraykuchus correlación causal nisqayoqmi, chaymi chay sasachakuymanta qhawarin, willakun ima (Valderrama, 2017)

3.2. Variables y operacionalización nisqa

Coagulantes naturales y floculantes nisqakunam qawarisqa karqaku variables independientes nisqa hina, chaymantatahmi tratamiento de aguas turbidas nisqa variables dependientes nisqa hina. Iskayninkum cuantitativo nisqa, chaytam qawarichwan matriz de operacionalización variable nisqapi (Anexo 1).

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

3.3.1.1. Runakuna

Mucha y al. (2021) justificanku chay población nisqa chay conjunto de argumentos nisqa kasqanmanta, chaykunatan estipulanku descripciones explícitas nisqawan, chaymi utilizakun estudio de investigación nisqapaq. Kay premisa nisqapiqa, población de investigación nisqapiqa 100 L yaku turbida nisqa artificialmente contaminado caolina nisqawan.

3.3.2. Qatina

Ventura (2017) nisqa, muestraqa huk huch'uy huñu kasqanmanta,

runankunapi hamut'asqa kasqanmanta. Chayta qawarispam, kunan yachaypaqqa 100 L yaku turbida artificial contaminada nisqawan llamkarqaniku.

3.3.3. Muestreo ruway

Hernándezwan Carpiowan (2019) rimanku muestreo nisqa huk instrumento kasqanmanta, chaypa ruwayninqa aswan hatunmi chuyanchanapaq mayqin partetam analizana, chaynapi inferencia ruwanapaq poblaciónmanta. Chayraykum kay yachaypiqa muestreo aleatorio no probabilístico simple nisqawan yanapachikurqa, chaymi aswan utqaylla hinaspas qullqiwán datos nisqakuna hurquyta atin.

3.3.4. Unidad de análisis nisqa

Damsawan Jornetbwan (2021) nisqankuman hinaqa, unidad de análisis nisqapa munayninqa, ima investigaciónpa objetonta riqsiymi. Chayraykum, contaminantes nisqapa nivel de concentración nisqa yachanapahqa, 1000 mL yaku turbido artificialwan llamkarqaniku.

3.4. Willakuy huñunapaq ruwaykuna, instrumentukuna ima

Sánchez (2022) nisqanman hinaqa, técnicas de recolección de datos nisqakunaqa métodos específicos nisqakunam, llapan periodos de investigación científica nisqapi, chaykunaqa hukniraymi kanman estudio nisqapa enfoque nisqaman hina. Chaymantapas, huk huñu normakunam kanku, chaykunam tupunku investigaciónpa wiñayninta, sasachakuy manta hipótesis nisqapa formulacionninkama, teorías validas nisqaman hina. Kay yachaypaqmi, qawariy, prueba de jar, análisis documental nisqapas técnicas de recolección de datos nisqa hina ruwakurqa.

Instrumentos de investigación nisqakunan kanku allin condicionkuna paqarichinankupaq, chaykunatan tupukunman directamente otaq indirectamente (Hernández y Ávila, 2020). Kay yachaypaqqa, kay qillqasqa qillqakunatam churarqaku, datos huñunapaq instrumentukuna hina (Anexo 2):

1. Datos nisqa qillqay hinaspa yaku muestrakunamanta willakuy.
2. Cadena de custodia de muestras de agua.
3. Grabación nisqa chay parámetros nisqakuna chay muestras de efluente artificial nisqamanta.
4. Coagulante nisqapa, floculante nisqapa propiedades químicas nisqamanta willakuy.
5. Análisis nisqa nivel óptimo de pH nisqamanta chay proceso de coagulación y floculación nisqa ruwanapaq.
6. Determinación nisqa dosis óptima nisqa coagulante nisqamanta, floculante nisqamanta ima llamk'anapaq.
7. Parámetros nisqakuna chaninchasqa hampikuy ruwaypi.

3.5. Ruwana

Colocasia esculenta hak'uwan , *Echinopsis almidónwan* ima llamk'achirqanku. *pachanoi* coagulantes naturales hinallataq floculantes hina yakukuna turbio artificial hampinapaq. Chay ruwayqa pisiyachiymi chay parámetros físicoquímicos nisqakuna llapan solidos disueltos nisqapa valores nisqakunata, chaynallataqmi chay parámetros orgánicos nisqapas, totales sólidos suspendidos nisqapas chaymanta turbidez nisqapas.

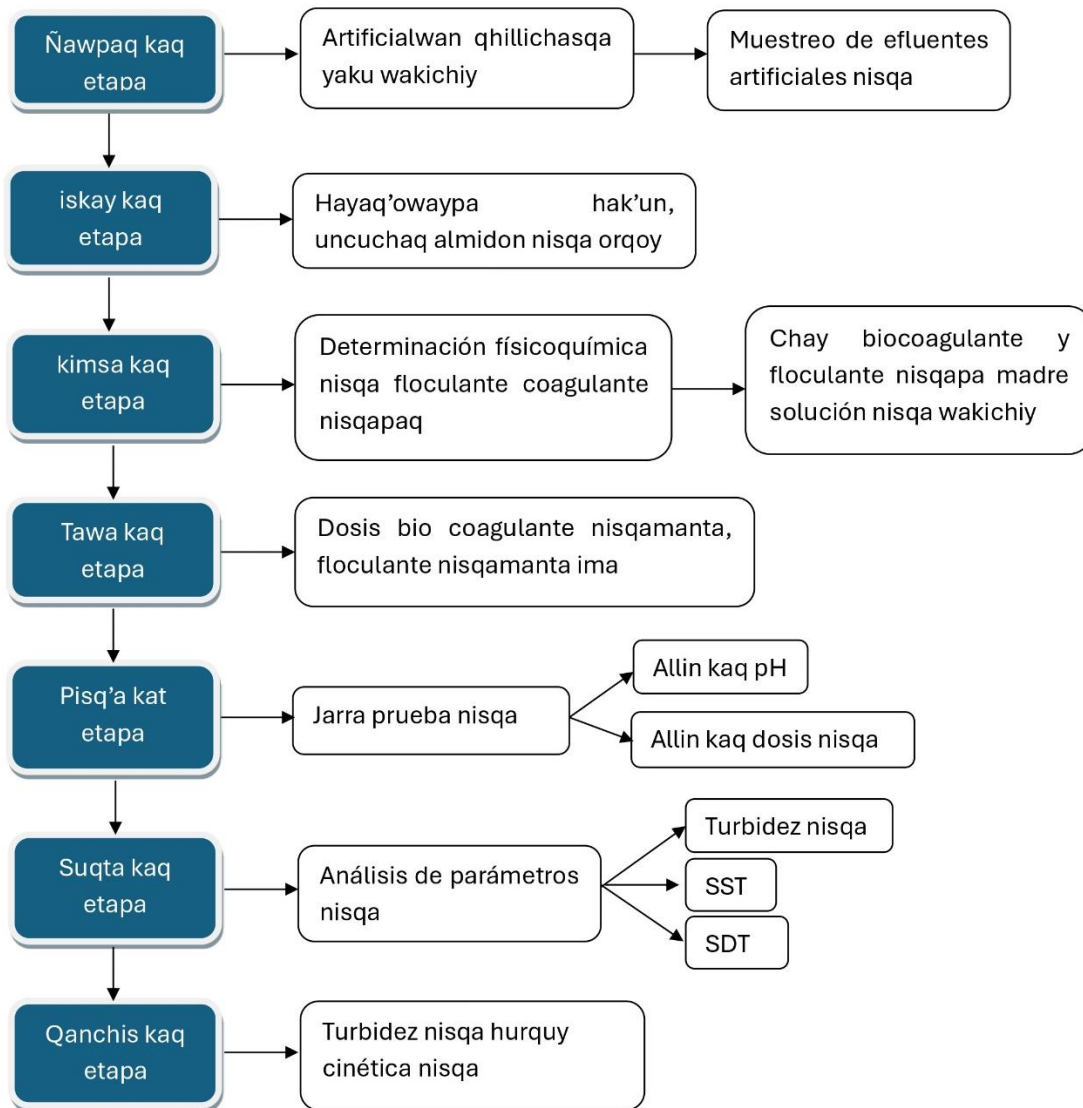


Figura 1. Investigación ruway

3.5.1.1. Artificialwan qhillichasqa yaku wakichiy

50 mg silicato de aluminio hidratado ($Al_2Si_2O_5(OH)_4$) nisqawan 1000 mL yaku destilada nisqawan chaqrusqa (Figura 1). Kay chaqrusqatam makiwan 20 min kuyurichirqaku, chaymantam 24 h samarqaku. Kay pachamantaqa 100 litro upyana yakuta hurquspa 1000 mL caolino stock solución nisqatam yapaykurqaku.

3.5.3. Artificialwan qhillichasqa yakumanta muestreo ruway

100 L yaku caolinawan contaminasqamantaqa 1,4 L nisqatam hurqurqaku pH, temperatura, turbidez, TSS hinaspa TDS nisqapa parámetros nisqakunata qawarinapaq (Tabla 1).

Tabla 1. Qhillichasqa yakumanta muestreo ruway

Código de muestra	Mallina	Muestrapa sayaynin	Método de análisis nisqa
M1-01	pH	100mL	<i>chay sitiopi</i>
M1-01	T°	250mL	<i>Chay sitiopi</i>
M1-01	Turbidez nisqa	100mL	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5540 C, 24th Ed. 2022.
M1-01	SST	450mL	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5540 C, 24th Ed. 2022.
M1-01	SDT	500mL	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5540 C, 24th Ed. 2022.

3.5.2. *Echinopsis* hak'uta chaskiy *pachanoi* y *colocasia esculenta* almidón

3.5.2.1.1. *Echinopsis* harinata jap'ispa *pachanoi*

Echinopsis* muestra huñuy *pachanoi

*Echinopsis*manta huñusqa karqa *pachanoi* chay ayllu Abajillo llaktapi (2 yupaypi), Canta provinciapi tarikun, chaywanmi garantizakun chay muestrapa achka kayninqa allin kasqanmanta.

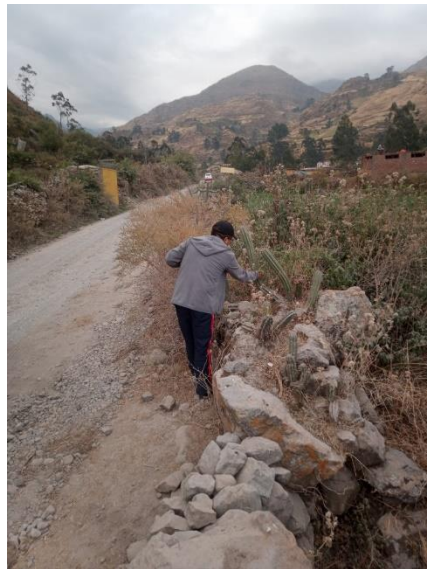


Figura 2. *Echinopsis* nisqamanta muestrata hurquy *pachanoi*

b) Kichkakunata hurquspa *Echinopsis* nisqatapas kuchuy *pachanoi*

Qallariypiqa, chay kichkakunataqa hurqurqakum San Pedropa hawa qatanmanta (3a siqi), qallariypi llasayninta tarinapaq, chaymi 1.870 g, balanza analítica nisqawan. Chay qhepamanmi yaqa 5 mm diámetro nisqa raphikunapi kuchusqa karqan (3b siqi). Chay raphikunataqa huk horatam drenaje nisqapi churarqaku.

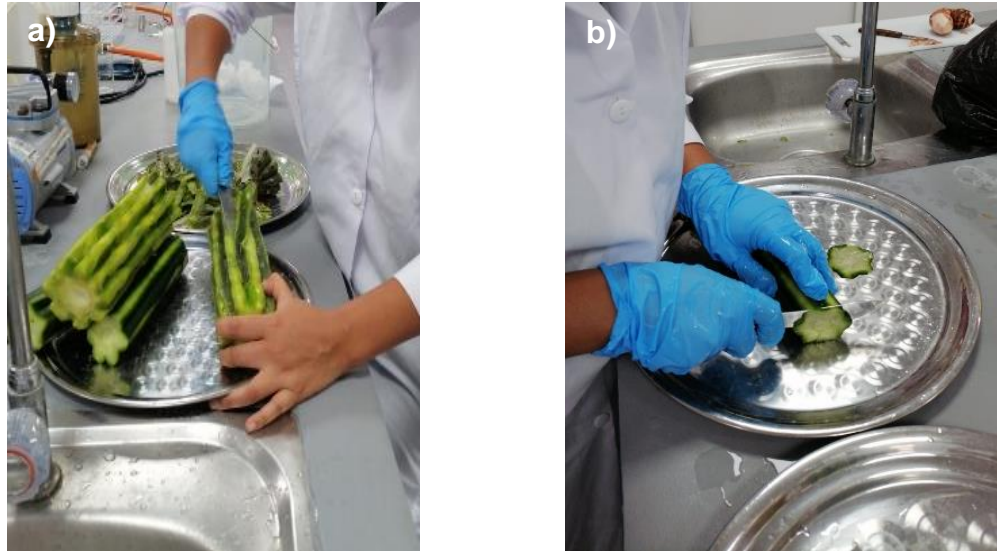


Figura 3. a) Kichkakunata hurquy b) San Pedrota kuchuy

c) Agente coagulante nisqa polvo nisqapi wakichiy

Chay coagulante polvo nisqa tarinapaqmi, Manriquepa (2019) nisqanman hina ruwayqa allinchasqa karqa. Chaypaqqa, bandejas esterilizadas nisqapi, hoja de aluminio nisqapi ima, organizasqata churarqanku, chaymantataq 3 p'unchaw ch'akichirqanku temperatura ambiente nisqapi, chaymantataq hornopi 75°C nisqapi 24 horasta churarqanku (4a siqi). Chay ch'akisqa San Pedro raphikunata tariruspaqa, mortero nisqapi ñu'tusqa (4b siqi) chaymantataq 450 micras tamizwan tamizasqa (Tabla 2).

Tabla 2. San Pedro harinata chaskispa

Código de muestra	EP-001 nisqapi
Qallariy achka (g)	1.870 runakuna
Ch'akichina q'uñi (°C)	75°C nisqapi
Ch'aki achka (g)	142.29

Tamizawan uspha tarisqa (g)	95.44
Masa pisiyachiy (%)	95.11

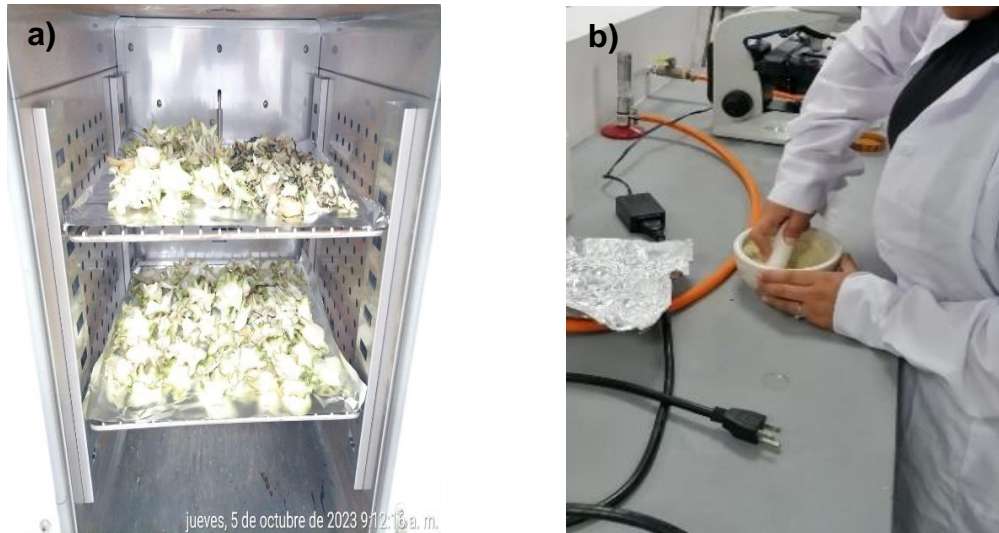


Figura 4. San Pedro hak'uta tariy: a) Ch'akichiy b) Muyuchiy

3.5.2.2. *Colocasia esculenta* nisqamanta almidón nisqa jap'iy

a) *Colocasia esculenta* nisqamanta muestra huñuy

Caquetá qhatumantan rantisqa karqan huk muestra representativa *Colocasia esculenta* (Uncucha) nisqamanta (5 yupay), chaywanmi qhawarikun chay muestra nisqa allin kasqanmanta.



Figura 5. *Colocasia esculenta* nisqamanta muestrata hurquy .

b) *Colocasia esculenta* mayllana, kuchuy

Chay tubérculo nisqataqa achka yakuwanmi mayllarqaku, chaynapi qhillikuna manaña kananpaq (6a siqi). Chaymantaqa, tuberculota qaranta hurquspa, pesaspa, cubos nisqaman kuchusqaku (6b siqi).



Figura 6. a) Mayllana b) Uncucha kuchuy

c) Agente coagulante nisqa polvo nisqapi wakichiy

Chay almidón nisqa tarinapaq ruwayqa, Acosta Bastar (2021), López-Vidal et al. (2014), Rodríguez Reyes (2006) wan Martínez Ortiz (2007). Chay qaranta, pesaspa, dadokunatapas tukuruspaqa, chiri yakupi maqchisqa, chaymantataq licuadora nisqapi chaqrusqa. Chay pasta ruwasqataqa 450 micras tamizwanmi pasachirqaku, chaymantam llusqisiq liquidotaqa huk contenedorpi waqaycharqaku. Chay solución nisqatam 48 horasta sayachirqaku, chaynapi sedimento nisqa hawa liquido nisqamanta decantacionwan rakikunanpaq, chaymantam chay solución concentrada nisqataqa 5 vasos de 250 mL nisqaman rakirqaku 72 horasta samanapaq saqisqa, almidón decantación nisqawan t'aqakunanpaq hinalla kananpaq, chay solución concentrada nisqataqa 72 horatawan samanapaq saqirqaku, chaypim pipeta nisqapa yanapayninwan hawa yakuta hurqurqaku, chaynapi almidón mana chinkananpaq. Chay pasta ruwasqataqa 80 °C temperaturapi hornopi 1 horata llañu bandejapi ch'akichirqaku (7a siqi). Chaymantaqa, 450 micras tamizwanmi ñut'usqa, tamizasqa ima (7b siqi). Tukuyninpiqa, chay almidón tarisqataqa wayra mana yaykunanpaq vidrio jarrakunapim waqaycharqaku (Tabla 3).

Tabla 3. *Echinopsis* nisqamanta almidón nisqa chaskiy *pachanoi*

Código de muestra	CE-001 nisqamanta
Qallariy achka (g)	3.570,10
Ch'akichina q'uñi (°C)	75. 75.1
Ch'aki achka (g)	206,44
Tamizawan uspha tarisqa (g)	81.40
Masa pisiyachiy (%)	96. 96

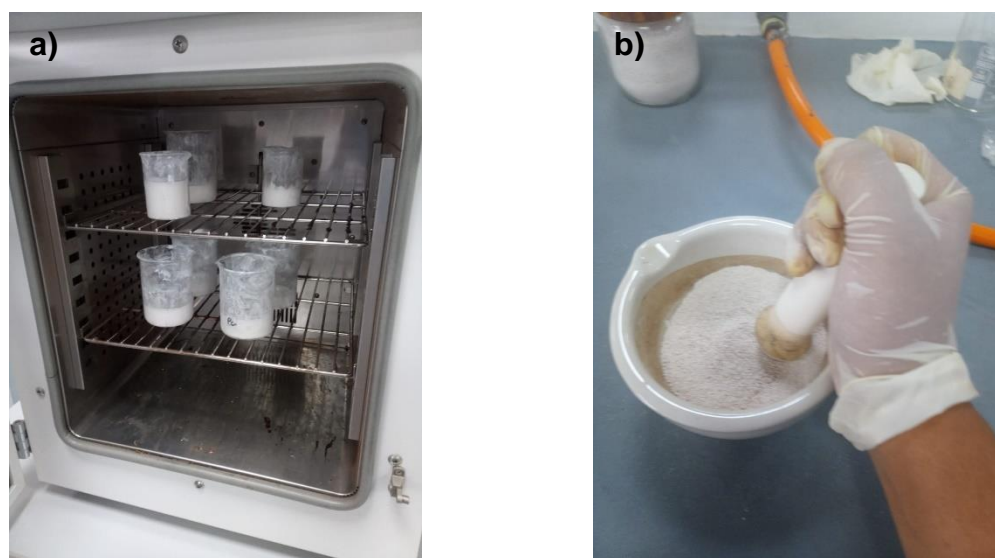


Figura 7. Uncuchamanta almidón chaskiy : a) Ch'akichiy b) Muyuchiy

3.5.2.3. Determinación nisqa propiedades fisicoquímicas nisqamanta agentes coagulantes nisqamanta, floculantes nisqamanta ima

Chay coagulante y floculante nisqapa propiedades fisicoquímicas nisqakunata caracterizanapaqmi, kay proceso nisqa ruwakurqa pachakmanta huknin humedad nisqapas, ushapas tarikunanpaq:

Uncunchamanta 10 g hak'umanta qallariy muestra nisqatam hurqurqaku . Chaymantaqa, muestrataqa crisolpi churarqaku hinaspam hornopi 110°C temperaturapi 30 min ch'akichiyta ruwarqaku (Figura 8a). Kay ruway tukukuptinqa, muestrakunata hurquspam desecadorpi 30 min saqirqaku (Figura 8b). Tukuyninpiqa, sapa muestratam pesarqaku balanza analítica nisqapi, chaynapi chay muestra finalpa llasayninta tarinapaq, chaynapim yuparqaku chay muestrapa humidadninta kay ecuación nisqawan:

- ***Echinopsis nisqapaq pachanoi***

$$\% \text{ de humedad} = \frac{\text{Peso inicial} - \text{Peso final}}{\text{Peso inicial}} * 100$$

$$\% \text{ de humedad} = \frac{10 \text{ g} - 9.6602 \text{ g}}{10 \text{ g}} * 100$$

$$\% \text{ de humedad} = 3.39 \%$$

- ***Colocasia esculenta nisqapaq***

$$\% \text{ de humedad} = \frac{\text{Peso inicial} - \text{Peso final}}{\text{Peso inicial}} * 100$$

$$\% \text{ de humedad} = \frac{10 \text{ g} - 9.3178 \text{ g}}{10 \text{ g}} * 100$$

$$\% \text{ de humedad} = 6.82 \%$$



Figura 8. Humedad nisqamanta yachay: a) Ch'akichiy

Uncuncha hak'umanta hurqusqa . Chaymantaqa, kay muestratam churarqaku crisolpi hinaspam hornopi 110°C temperaturapi 30 min ruwarqaku obtenido, 1 g muestra iskaynin coagulantes y floculantes (mi) nisqakunata hurquspa crisolpi churarqaku, kaytam aparqaku huk quemador eléctrico nisqaman 60 min chaypi kaqkunata calcinanankupaq, kay muestrakunaña calcinasqatam aparqaku silenciadorman huk temperaturapi de 550° 90 min (9a siqi), chaymantam muestrakunata desecadorman aparqaku (9b siqi), tukupaypiqa sapa muestratam balanza analítica nisqapi pesarqaku, chaynapi tukupay muestrapa llasayninta tarinapaq, chaynapim llapanpa contendonta yuparqaku uspha de la muestra kay

ecuación nisqawan:

- ***Echinopsis nisqapaq pachanoi***

$$\% \text{ de cenizas} = \frac{\text{Peso inicial}}{\text{Peso final}} * 100$$

$$\% \text{ de cenizas} = \frac{0.181 \text{ g}}{1 \text{ g}} * 100$$

$$\% \text{ de cenizas} = 18.1 \%$$

- ***Colocasia esculenta nisqapaq***

$$\% \text{ de cenizas} = \frac{\text{Peso inicial}}{\text{Peso final}} * 100$$

$$\% \text{ de cenizas} = \frac{0.038 \text{ g}}{1 \text{ g}} * 100$$

$$\% \text{ de cenizas} = 3.8 \%$$



Figura 9. Ushphakuna determinay: a) Calcinado

3.5.4. Wakichiy muestra de stock nisqamanta agentes coagulantes y floculantes nisqamanta

Mama muestrakunata wakichinapaqqa 1000 mL yaku destilada, 5 g Uncucha harina, 5 g San Pedro ima churakurqa. Chay destilada yakuta iskay vasoman hich'aykurqanku, sapa vasopi 500 mL tupusqa . Chaymantataq, huknin vasoman 5 g hak'uta yapaykurqanku, huknin vasomantaq 5 gta. Kay chaqrusqataqa makiwanmi 5manta 10 minkama kuyurichirqaku (10a y 10b siqi).

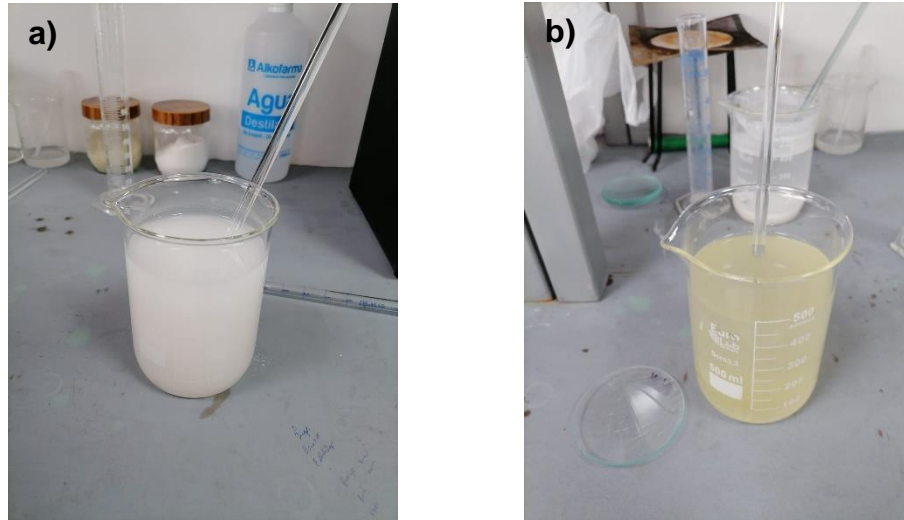


Figura 10. *Colocasia esculenta* muestra a) *Echinopsis pachanoi* muestra b)

3.5.5. Yaku muestrakunapi coagulante y floculante de origen natural nisqapa dosisnin

Agentes coagulantes y floculantes nisqakunata riqsichinapaqqa, concentración, potencial de hidrógeno y temperatura nisqakunatam churana (Tabla 4).

Tabla 4. Determinación de condiciones de trabajo nisqamanta agentes coagulantes nisqamanta, floculantes nisqamanta ima

Dosis nisqa	25, 50, 75, 100, 125 mg/L nisqa
pH nisqa <i>Echinopsis nisqapaq pachanoi</i>	4, 6, 7, 8 y 10
<i>Colocasia esculenta</i> nisqapaq pH nisqa	4, 6, 7, 8 y 10
Llapiyay	25°C nisqapi

- **Jarra pruebapi prueba ruway**

Chay equipo de ensayo de jar nisqa configurado karqan chay proceso de coagulación y floculación nisqa simulanapaq, chaypin qhawarisqa karqan etapas de homogeneización, usqhaylla mezcla, hinallataq tiempo de sedimentación de muestra nisqakuna (Tabla 5).

Tabla 5. Jar Prueba Equipokuna Configuración

Escenario	Tiempo (min)	Utqaylla (RPM)
Homogeneización nisqa	5	250
Chaqruy	iskay chunka	100
Sedimentación nisqa	Tawa pichqa	0

- **Criterios de prueba nisqakuna pH óptimo nisqa tarinapaq**

Chay equipokuna ruwasqa kaptinqa, caolinawan contaminasqa yaku muestrakunatam 1000 mL vasokunaman yapaykurqaku . Dosis nisqamanta, pH óptimo nisqamanta ima, tukuyninpi 12 pruebas ruwakurqa *Echinopsis nisqapaq pachanoi* (Tabla 6), huk 12 *Colocasia esculenta kaqpaq* (Tabla 7) chanta 6 pruebakuna iskaynin agentes kaqpaq kuska.

Tabla 6. Determinación de pH óptimo nisqa *Echinopsis nisqapaq pachanoi*

Coagulante / Floculante nisqa	pH	Mayk'a qhillichasqa muestra (mL)
<i>Echinopsis nisqa unqy pachanoi</i>	4	1000
	6	1000
	7	1000
	8	1000
	10	1000

Tabla 7. *Colocasia esculenta* nisqapaq pH nisqa tariy

Coagulante / Floculante nisqa	pH	Mayk'a qhillichasqa muestra (mL)
<i>colocasia esculenta nisqa</i>	4	1000
	6	1000
	7	1000
	8	1000
	10	1000

- **Llank'anapaq condicionkuna dosis óptima nisqa tarinapaq**

Echinopsis nisqapaqmi kay concentraciones nisqawan llamkarqaniku *pachanoi* (Tabla 8) y *Colocasia esculenta* (Tabla 9) ima.

Tabla 8. *Echinopsis* unquypaq llamk'anapaq kayninkuna *pachanoi*

Coagulante / Floculante nisqa	Dosis (mL) nisqa	Mayk'a qhillichasqa muestra (mL)
<i>Echinopsis nisqa unquy pachanoi</i>	2.5	1000
	5	1000
	7.5	1000
	10	1000
	12.5	1000

Tabla 9. *Colocasia esculenta* nisqapaq llamk'anapaq kayninkuna

Coagulante / Floculante nisqa	Dosis (mL) nisqa	Mayk'a qhillichasqa muestra (mL)
<i>colocasia esculenta nisqa</i>	2.5	1000
	5	1000
	7.5	1000
	10	1000
	12.5	1000

- **Criterio llamk'anapaq pH kaqwan chanta dosis óptima kaqwan iskaynin agentes chaqrusqapaq**

Tabla 10 nisqapim qawarikun chay prueba de remoción de turbidez nisqapahqa chay consideraciones nisqakuna ruwasqa kachkan chay pH óptimo nisqawan chaymanta dosis nisqawan chay mezcla EP y CE nisqawan chay ensayo de prueba de jar nisqapi (Figura 11).

Tabla 10. Criterios de prueba pH óptimo kaqwan chaymanta concentración óptima kaqwan *Echinopsis kaqpaq pachanoi* y *Colocasia esculenta*

Coagulante / Floculante nisqa	EP Dosis (mL) nisqa	EC Dosis (mL) nisqa	Mayk'a qhillichasqa muestra (mL)	pH
<i>Echinopsis nisqa unquy pachanoi</i> (EP) + <i>Colocasia esculenta</i> (CE) nisqa.	5	7.5	1000	7
	5	7.5	1000	8



Figura 11. Jarro prueba prueba

3.5.5. Análisis de turbidez nisqa

Llapan contenedorkunapa tukupay turbidezninga tupusqam karqa Hanna HI83414 - Turbidity & Free / Total Chlorine turbidímetro nisqawan , chaynapi qallariy turbidez nisqawan tupachisqa kananpaq. 10 mL 1000 mL yakumanta jarra prueba waqaychanakunapi kaqta hurqurqaku , chaykunatam churarqaku chay botellakunaman chaymantam chay equipoman churarqaku tupuyta ruwanankupaq. Kay kikin ruwaymi yapamanta ruwakurqa tukuy muestrakuna analizasqapa turbidez nisqa chaninchanapah.

3.5.6. Tukuy suspendido solidos nisqamanta t'aqwi

µm fibra de vidrio filtro papelta hornopi 105°C nisqapi 30 min ch'akichispa, chaymantam 10 min desecadorpi humedadta hurquspa. Chaymantaqa balanza analítica calibrada nisqapi pesasqa, chaymantam qallariypi datos nisqakuna

hurqusqa kaptin, filtros nisqakunataqa desecador nisqaman kutichirqaku, chaynapi humedad nisqa mana huñukunanpaq.

Kaymantam huk filtro papelta hapispa, chay válvula separadorpa boquillanman churarqaku. Chaytaqa llampullatam yaku destiladawan chulluchirqaku, chaynapi mana kuyuy kananpaq, chay muestra analizanapaq hich'aptinku. 150 mL muestra nisqatam hurqurqaku hinaspam allinta hich'arqaku filtro papelman. Chaymanta, bomba de vacío nisqatam hoqarirqaku, filtro papelta pinzapa yanapayninwan hurqurqaku hinaspam esterilizado nisqa mankaman churarqaku. Kay mankataqa 120°C nisqapi iskay horata hornopi churanku. Chay qhepamanmi filtro nisqa papelta pesarqanku, chaywanmi qhepa kaq willakuykunata tarirqanku.

Chay solidos suspendidos nisqapa concentracionninta yachanapaqmi kay fórmula nisqawan yanapachikurqa:

$$\bullet \quad SST = \frac{(A-B)*1000}{\text{Volumen de muestra (L)}}$$

Maypi:

A = Qhipa kaq llasaynin

B = Qallariy llasaynin

3.5.7. Llapan chullusqa solidokuna t'aqwi

Yakupi chullusqa particulakuna kasqanmanta yachanapaqmi, huk ruway ruwakurqa, chaymi qallarirqa crisolta 105°C nisqapi 10 min ruphaykachispa, chaymantam 10 min desecador nisqapi, chaymantam llasayninkuta qillqarqaku inicial nisqatarinapaq willakuy. Chay bomba de vacío nisqawan ruwasqa ruwaywan tupachisqaqa, 1,5 µm nisqa fibra de vidrio nisqamanta filtro de papel nisqawanmi ruwana, ñawpaqtaqa ch'akichisqa, ch'akichisqa ima. Kay filtro nisqatam churarqaku boquilla de válvula nisqaman, chaymantam 150 mL yaku muestra analizanapaq hich'arqaku. Filtración ruwasqamantaqa, muestra líquida nisqatam crisolman aparqaku hinaspam 24 horata hornopi 90°C nisqapi churarqaku, chaymantam muestrapa llasaynin tukupayniyuq kananpaq.

Chay solidos suspendidos nisqapa concentracionninta yachanapaqmi kay fórmula nisqawan yanapachikurqa:

$$\bullet \quad SDT = \frac{(A-B)*1000}{\text{Volumen de muestra (mL)}}$$

Maypi:

A = Qhipa kaq llasaynin

B = Qallariy llasaynin

3.5.8. Turbidez nisqa hurquypa cinética química nisqa

Cinética química nisqaqa pacha wiñasqanman hina huñusqa particulakuna coloidal nisqapa hatun kayninpa rakikuyninmi (Nnaji et al., 2022), chayraykum investigacion experimentokuna ruwakurqa ñawpaq experimentokunapi allin condicionkuna tarisqawan.

Chay cinética de turbidez nisqa hurqunapahqa, cero orden, primer orden y segundo orden nisqa ecuaciones nisqatam llamkachirqaku (Tabla 11 Chay ecuaciones nisqakunam aswantaqa churakun concentraciones nisqapa pisiyayninta pachapa ruwayninman hina (Petrucci, 2011) .

Tabla 11. Modelos cinéticos químicos nisqakuna llamk'achisqa

Ñiqinchay	Ecuación nisqa	Ecuación Integrada nisqa	Ecuación para k
0	$[A]_t = -k_t + [A]_0$	$[A]_t = -ak_t + [A]_0$	$k = \frac{[A]_0 - [A]_t}{t}$
1	$[A]_t = [A]_0 * e^{-kt}$	$\ln[A]_t = -ak_t + \ln[A]_0$	$k = -\frac{1}{t} \ln \frac{[A]_t}{[A]_0}$
2	$[A]_t = \frac{1}{[A]_t + k_t}$	$\frac{1}{[A]_t} = ak_t + \frac{1}{[A]_0}$	$k = \frac{1}{[A]_t} - \frac{1}{[A]_0 * t}$

Maypi:

- $[A]_t$, t pachakunapi turbidezpa concentracionninmi.
- $[A]_0$, chaymi qallariypi turbidez nisqapa concentracionnin t=0 pachakunapi
- k nisqaqa siq'isqa qichuy mana tikraqmi.

- t, pacha.

3.5.8. Tratado yakumanta muestrakunata hapiy

Chay prueba de jarra nisqa ruwasqamantaqa, chay muestras finales de agua tratada nisqatam hurqurqaku (Figura 12), chaykunatam laboratoriomán aparqaku chay análisis correspondiente nisqapaq.



Figura 12. Tratado yaku muestrakuna

3.5.9. Planificación experimental nisqa

Kay investigación ruwakunanpaqqa, sapa coagulante naturalpaq, floculante paqpas (San Pedro y Uncucha) kaqlla llamkaymi churakurqa. Tabla 12 nisqapim kay condicionkunamanta willakun:

Tabla 12. Condiciones de trabajo de coagulantes naturales y floculantes nisqakuna chaymanta chay parámetros nisqakuna chaninchasqa kananku.

Caracterización química nisqa coagulantes nisqamanta, floculantes nisqamanta ima	Llapan uspha (%) Uqu (%)	
pH	4, 6, 7, 8 y 10	
Llapiyay	25°C nisqapi	
Tipo de mezcla	Utqay	Allillamanta
Sapa minutopi muyuykuna	250 rpm nisqapi	100rpm nisqapi
Chaqruiy pacha	5 min	20 min
Dosis nisqa	25, 50, 75, 100 y 125 mg/L	
Yapamanta rimaykuna	0	

Laboratoriopi tupunapaq parámetros nisqakuna	pH, temperatura, turbidez, tukuyninpi suspendidos solidos nisqakuna, llapan solidos disueltos nisqakuna ima
---	---

3.6. Willakuykunata t'aqwi ruway

Chay huñusqa willakuykunapaq computadorapa yanapakuyninkunawanmi ruwasqa karqa, Excel nisqawanmi tablakuna ruwanapaq, SPSS software nisqawanmi análisis estadístico detallada nisqa ruwanapaq. Kay ruwayqa aswan facilmi karqan hipótesis nisqakuna yuyaykusqakunapaq kutichiykunata tarinapaq. Chaymanta, análisis de nivel descriptivo nisqa ruwakurqa.

3.7. Aspectos éticos nisqamanta

Kay aspectos éticos nisqakunatam llamkachirqaku:

Ñawpaq kaqpiqa, código de ética de investigación nisqa qhawarisqa karqan, chaymi huk herramienta fundamental y esencial kasqanrayku, chaywanmi entiendekunqa, asimilar, estimular hinaspa aplikanapaq principios y valores éticos nisqakunata, proyectos de investigación nisqakuna ruwaypi.

Iskay kaqpiqa, Turnitinpa llamk'ayninmi qhawarisqa karqan rikch'akuy t'aqwi ruwanapaq, kay llamk'ayqa imaymana qelqaqkunamanta willakuykunata huñuypi ruwasqa kasqanrayku.

IV. TUKUSQAKUNA

4.1 Análisis de los parámetros de las muestras iniciales de aguas turbidas artificiales nisqamanta

Chay yaku artificialkunapi TSS, TDS, pH y temperatura nisqa tupuykunapa ruwakuyninqa manaraq coagulantes y floculantes nisqakunata churachkaspaqa, Cuadro 13 nisqapim qawarichikun:

Tabla 13. Parámetros nisqakuna qallariypi yaku turbida artificial nisqamanta muestrakuna

Qatina	Mallina	Huñu	Tukusqakuna
Al ₂ Si ₂ O ₁ (OH) ₄ nisqawan artificialwan qhillichasqa yaku	Turbidez nisqa	NTU	781. 781
	SST	mg/L	558. 558
	SDT	mg/L	537. 537
	Llapiyay	°C	23,16°C
	pH	pH nisqa unidad	8.03

4.2 *Echinopsis* nisqawan pH óptimo nisqa pachanoi

Chay pH óptimo nisqa tarinapahqa, llamkarqayku concentración promedio nisqawan (75 mg/L), 45 min tiempo de sedimentación nisqawan chaymanta 7,5 mL solución de stock *Echinopsis* nisqawan churaspa . *pachanoi* (Tabla 14) .

Tabla 14. biocoagulante kaqwan llamk'anapaq

	Yupay	Tiempo (min)	Dosis (mL) nisqa	pH	Turbidez (NTU) nisqa		Qulluchiy allin ruway (%)
					Qallariy	Tukupay	
Coagulante: <i>Echinopsis</i> nisqa unquy <i>pachanoi</i>	1	45	7.5	4	781	7.23	99.21
	2			6		10.56	98,40
	3			7		5.19	99.23
	4			8		7.79	99.06
	5.			10		5.42	98,67

Chaynallataqmi qawariturqa Tabla 14 nisqapi aswan allin pH nisqa 7 nisqa,

chaywanmi 99,23% eficiencia de remoción nisqa chayaron, chaynallataqmi qawarikurqa valores de pH 6 y 10 nisqapas pisiyarun chay eficiencia de remoción nisqapi turbidez nisqa, kayqa kanman, mana allin pH nisqapiqa, hidroxilo nisqapas, metales nisqapas ionkunapa interferencianmi ion coagulante nisqawan atipanakunman, chaymi flocs nisqapa ruwakuyninta pisiyachin, chaynallataqmi turbidez nisqa hurquypi efectividad nisqatapas pisiyachin.

4.3 *Colocasia esculenta* (biofloculante) nisqawan pH allin kananpaq.

Chay nivel óptimo de pH nisqa riqsichinapaqmi, 75 mg/L nisqa promedio nisqa concentración nisqawan kuska 45 min sedimentación nisqawan kuska, 7,5 mL nisqawan *Colocasia esculenta* nisqapa solución stock nisqawan (Tabla 15).

Tabla 15. Criterios nisqa qhawarisqa chay pH óptimo nisqa yachanapaq chay biofloculante nisqawan llamk'anapaq

	Yupay	Tiempo (min)	Dosis (mL) nisqa	pH	Turbidez (NTU) nisqa		Qulluchiy allin ruway (%)
					Qallariy	Tukupay	
Floculante: <i>colocasia esculenta</i> nisqa	1	45	7.5	4	781	12.5	98,40
	2			6		14.4	98.16
	3			7		10.5	98,66
	4			8		3.48	99,55
	5.			10		16.5	97,89

mL dosispi, 45 min tiempo de sedimentación nisqapipas, pH óptimo nisqa 8 kasqa, chaymi 99,55% hurquyta chayaron. Chaymantapas, qawarikurqam chay turbidez hurquy eficienciaqa pisiyarun pH 10 nisqapi, chay valorqa hawa allin kaptin, chaymi yakupa pH nisqa sinchita impacto composición química nisqapi. Chay pH hawapi allin kaq rango nisqa, turbidez nisqa hampiy ruwayqa mana allintachu ruwanman, chaymi aswan pisi eficiencia nisqaman apayta atin.

4.4 Dosis óptima nisqa *Echinopsis* nisqawan pachanoi

Echinopsis nisqapa concentración ideal nisqa kayninta yachanapaq pachanoi llamkachisqa 5 concentracioneswan, chaykunaqa 25, 50, 75, 100 y 125 mg/L yapasqa 1000 mL yakuman contaminado caolinawan (Tabla 16).

Tabla 16. *Echinopsis*pa dosis óptima nisqa tarinapaq *pachanoi*

	Yupay	Tiempo (min)	pH	Dosis (mL) nisqa	Turbidez (NTU) nisqa		Qulluchiy allin ruway (%)
					Qallariy	Tukupay	
Coagulante: <i>Echinopsis</i> <i>nisqa unquy</i> <i>pachanoi</i>	1	45	7	2.5	781	6.05	99.23
	2			5.		2.70	99,65
	3			7.5		5.19	99.34
	4			10		4.09	99.48
	5			12.5		6.23	99.20

Tabla 16 nisqapiqa, qawarikurqam pH 7 nisqapi chaynallataq 45 min tiempo de sedimentación nisqapi, dosis óptima biocoagulante nisqa 5 mL , chaywanmi 99,65% hurquyta chayaraqaku.

4.5 Dosis óptima nisqa *Colocasia esculenta* nisqawan

Tabla 21 nisqapim qawarikun criterios de trabajo nisqa qawarisqa dosis óptima nisqa tarinapaq almidón Uncucha nisqawan floculante natural hina, turbidez nisqa hurquypi, chaypaqmi pruebakuna ruwakurqa pichqa concentraciones diferentes nisqawan chay solución stock floculante nisqawan (25, 50, 75, 100 hinaspa 125 mg/L).

Tabla 17. *Colocasia esculenta* nisqapa dosis óptima nisqa tarinapaq

	Yupay	Tiempo (min)	pH	Dosis (mL) nisqa	Turbidez (NTU) nisqa		Qulluchiy allin ruway (%)
					Qallariy	Tukupay	
Floculante: <i>colocasia</i> <i>esculenta</i> <i>nisqa</i>	1	45	8	2.5	781	6.23	99.20
	2			5.		13.5	98.27
	3			7.5		3.48	99,55
	4			10		3.84	99,51
	5			12.5		13.7	98.25

Chay cuadro 17 nisqapiqa qawarikurqam pH 8 nisqapi chaynallataq 45 minutos nisqapi sedimentación nisqapi, dosis óptima nisqa biofloculante nisqa 7,5 mL , chaywanmi 99,55% hurquyta chayarun.

4.6 Turbidez nisqa hurquy agentes coagulantes/floculantes nisqamanta

Chaywanqa *Echinopsismanta hurqusqa coagulantes/floculantes nisqapa allin ruwayninta chaninchanapaqmi pachanoi* chaymanta *Colocasia esculenta*, pruebakuna ruwakurqa sapa agentepaq valores de pH óptimos nisqawan chaymanta iskayninpa dosis óptimas nisqawan kuskachasqawan. Kay pruebas experimentales nisqakunaqa kimsa imaymana pachakunapim ruwakurqa (Tabla 18).

Tabla 18. Eficacia kay agentes coagulantes/floculantes kaqmanta.

<i>Colocasia esculenta</i> (CE) y <i>Echinopsis nisqa pachanoi</i> (EP)					
pH	Dosis (mL) nisqa	Sedimentación nisqa pacha (min)	Turbidez (NTU) nisqa		Qulluchiy (%)
			Qallariy	final	
7	CE 7.5	25	781	5.42	99.31
	EP 5				
	CE 7.5	35	781	1.16	99,85
	EP 5				
	CE 7.5	45	781	0,75	99,90
	EP 5				
8	CE 7.5	25	781	7.67	99.02
	EP 5				
	CE 7.5	35	781	3.97	99.49
	EP 5				
	CE 7.5	45	781	1.45	99,81
	EP 5				

Tabla 18 nisqapiqa qawarikurqam aswan hatun turbidez nisqa hurquyqa (99,90%) 5 mL *Echinopsis* nisqawan kuskachasqa kasqanwan *pachanoi* y 7,5 mL *Colocasia esculenta*, pH 7 nisqapi.

Figura 13 nisqapim rikukun chay coágulos y flocos nisqakuna chay turbidez nisqa hurquypi tarikusan.

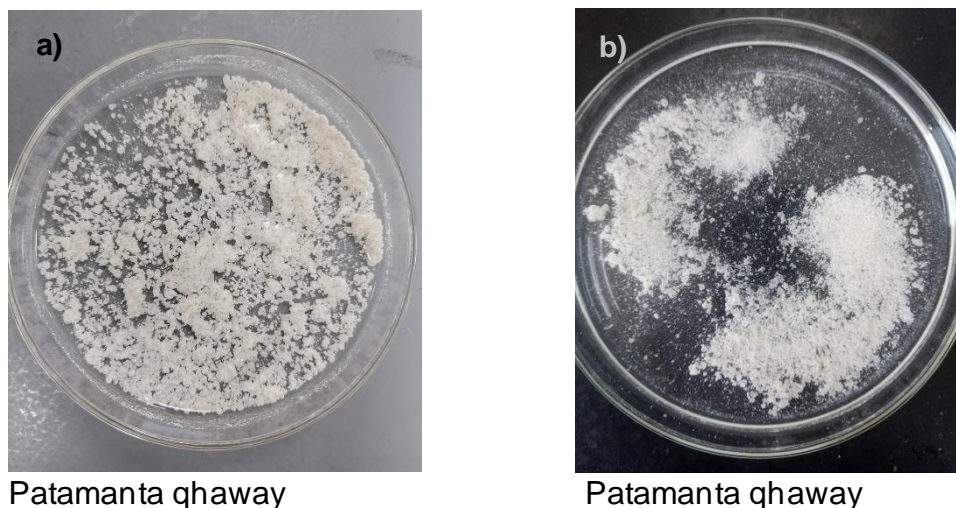


Figura 13. Turbidezta hurquymanta coágulos y flocos nisqakunata hurquy: a) San Pedromanta coágulos b) Uncuchamanta flocs nisqakunata

4.7 Llapan suspendido solidos nisqakunata hurquy

Echinopsis manta hurqusqa coagulantes/floculantes nisqakuna allin kayninta chaninchanapaq *pachanoi* (EP) chaymanta *Colocasia esculenta* (CE) TSS hurquypi, pruebakuna ruwakurqa sapa agentepaq pH óptimo nisqawan, iskayninmanta dosis óptimas nisqakunata huñuspa iskay chikan pachakunapi churaspa (Tabla 19) .

Tabla 19. Llapan suspendido solidos nisqakunata hurquy

Tiempo (min)	Mallina	TSS (mg/L) nisqa		SST hurquy (%)
		Qallariy	Tukupay	
35	EC	558	13.67	97,55
	EP		10.67	98,09
	EP + CE		14. 14	97.49
45	EC		6.33	98,86
	EP		4.00	99.28
	EP + CE		5.00	99.10

Chay cuadro 19 nisqapiqa qawarikurqam chay biofloculante (almidón Uncucha) mama solucionninta churaptinkuqa 97,55% TSS nisqa chay contaminado yakupi kaqta hurquyta atisqankuta. Chaynallataqmi biocoagulante (harina de San

Pedro) nisqawanqa 98,09% hurquyta ayparun, iskaynin aditivos naturales nisqakunata huñuspanmi 97,49% hurquyta 35 minuto sedimentación nisqapi. Chaymantapas, qawarichikunmi, 45 minuto sedimentacionmanta, chay biofloculanteqa 98,86% eficienciata qawarichisqanmanta, biocoagulante 99,28%, chaymanta iskaynin aditivokuna huñusqa kaptinqa 99,10% hurquyta aypasqanmanta.

4.8 Llapan chullusqa solidokunata hurquy

Chay coagulantes/floculantes nisqakuna San Pedro harinamanta, almidón Uncuchamanta ima hurqusqakunapa allin ruwayninta chaninchanapaqmi , pruebakuna ruwakurqa sapa agenteqa pH óptimo nisqawan, iskayninpa dosis óptimas nisqakunata huñuspa, iskay chikankunapi churaspa pacha chawpikuna.

Tabla 20 nisqapim qawarikun chay método de gravitación nisqawan bomba de vacío nisqawan ruwasqa ruwasqakuna.

Tabla 20. Llapan chullusqa solidokunata hurquy

Tiempo (min) .	Mallina	TDS (mg/L) nisqa.		TDS hurquy (%) .
		Qallariy	Tukupay	
35	Uncucha	537	12.79	97,71
35	San Pedro	537	7.16	98,72
35	Uncucha + San Pedro	537	5.62	98,99
45	Uncucha	537	5.17	99,07
45	San Pedro	537	3.56	99.36
45	Uncucha + San Pedro	537	1.97	99,65

Chay cuadro 20 nisqapiqa qawarikurqam chay solución de stock biofloculante nisqapa churakuyninqa 97,71% TDS nisqa chay contaminado yakupi kaqta hurquyta atisqanmanta. Chaynallataqmi biocoagulante nisqawanqa 98,72% hurquyta ayparun, iskaynin aditivos naturales nisqakunata huñuspanmi 98,99% hurquyta 35 minuto sedimentación nisqapi. Chaymantapas, qawarichikunmi, 45 minuto sedimentacionmanta, chay biofloculanteqa 99,07% eficienciata qawarichisqanmanta, biocoagulante 99,36%, chaymanta iskaynin aditivokuna

huñusqa kaptinqa 99,65% hurquyta aypasqanmanta.

4.9 Hipótesis prueba nisqa

Hipótesis general: Agentes naturales nisqakunaqa pachamamapa contaminantes nisqakunatam hurqunmanku, turbidez, sólidos totales suspendidos (TSS), sólidos totales disueltos (TSD) nisqakunatapas, ñawpaq ruwaykunamantaqa kaqlla utaq aswan eficienciawan.

Prueba de normalidad nisqa

- **Ho:** Willakuypa rakiyninqa normal rakiyniyuqmi.
- **Ha:** Willakuypa rakiyninqa manam normal rakiyniyuqchu.

Confianza nisqa pata: 95% .

Decisión kamachiy:

- Sichus $p \leq 0,05$; Chay hipótesis nula (Ho) nisqa mana chaskisqachu.
- Sichus $p > 0,05$; Chay hipótesis nula (Ho) nisqataqa manam qipanchankuchu.

Tabla 21. Prueba de normalidad nisqa.

Prueba de normalidad nisqa	Shapiro-Wilk sutiyuq runa		
	Estadística nisqamanta	GI	Qatiq.
pH San Pedro	0,925	5.	0,564
pH Uncuchara	0,923	5.	0,550
San Pedro Dosis	0,918	5.	0,516
Uncucha Dosis	0,804	5.	0,088
San Pedro y Uncucha	0,917	5.	0,508
Total Sólidos Suspendidos (TSS) nisqamanta.	0,897	5.	0,391
Llapan chullusqakuna (TDS) .	0,866	5.	0,251

Normalidad nisqahmi determinasqa karqan turbidez inicial y final nisqapi diferencias nisqawan.

Tabla 21 nisqapim qawarichikurqa mana suficiente prueba estadística nisqa kasqanmanta, llapan casokunapi hipótesis nula (Ho) nisqa mana chaskisqa kananpaq, llapan p valores nisqakuna 5% manta aswan hatun kasqanrayku. Chayraykum qatimun mana imaraykupas hipótesis nula nisqa qipanchanapaq chaymi tukukun chay datos nisqakuna distribución normal nisqayuq kasqankuta. Chayraykum huk enfoque paramétrico nisqa akllasqa kachkan, chaymi prueba T de

Estudiante nisqawan yanapachikunqa. investiganapaqmi chay variables de estudio nisqakuna ukhupi ima diferencias significativas nisqakuna atikusqanmanta.

a) pH óptimo nisqa San Pedro coagulante nisqamanta

- **Ho¹** : Manam kanchu eficiencia turbidez hurquy chay pH óptimo nisqapi chay coagulante San Pedro nisqapa churakuyninpi.
- **Ha¹** : Kanmi eficiencia turbidez hurquy chay pH óptimo nisqapi chay coagulante San Pedro nisqapa churakuyninpi.

Confianza nisqa pata: 95% .

Decisión kamachiy:

- Sichus $p \leq 0,05$; Chay hipótesis nula (Ho) nisqa mana chaskisqachu.
- Sichus $p > 0,05$; Chay hipótesis nula (Ho) nisqataqa manam qipanchankuchu.

Tabla 22. Yachaqaqpa prueba T nisqan pH óptimo nisqamanta chay coagulante San Pedro nisqamanta chay Tratamiento de Aguas Turbidas nisqapi

pH óptimo San Pedro	Chawpi	N	DE	IC (95%)		T	gl	p-valor nisqa
Qallariy turbidez nisqa	781.000	5.000	0.000	766.855	776.669	436.645	4.000	0.000
Tukupay turbidez nisqa	9.238		3.952					

DE = Desviación estándar nisqa

IC = 95% confianza intervalo nisqa

Chay San Pedropa pH óptimo nisqapa ruwakuyninpi hapipakuspam, huk hatun qawariyta qunku chay turbido yaku chuyanchaypa allin ruwayninmanta. Chay qawariymi huk diferencia estadísticamente significativa nisqa turbidez inicialwan finalwan, yanapasqa huk p-valorwan pisi 0,05 ($p = 0,000$), chaymi apamun chay hipótesis nula nisqa rechazayta hinaspa hipótesis alternativa nisqa chaskiyta, kayqa implicanmi pH óptimo nisqa kasqanmanta chay mayqin San Pedroqa allintam ruwan puyuyuq yakukunapi turbidez nisqa pisiyachiypi.

b) pH óptimo Uncuchara

- **Ho²** : Manam kanchu turbidez hurquypa eficiencian chay pH óptimo nisqapi chay floculante Uncucha nisqapa churakuyninpiqa .
- **Ha²** : Kanmi eficiencia turbidez hurquypi chay pH óptimo nisqapi chay

floculante Uncucha nisqapa churakuyninpi .

Confianza nisqa pata: 95% .

Decisión kamachiy:

- Sichus $p \leq 0,05$; Chay hipótesis nula (H_0) nisqa mana chaskisqachu.
- Sichus $p > 0,05$; Chay hipótesis nula (H_0) nisqataqa manam qipanchankuchu .

Tabla 23. Estudiantepa prueba T nisqa chay pH óptimo nisqamanta chay floculante Uncucha nisqamanta chay Tratamiento de Aguas Turbidas nisqapi.

pH óptimo Uncuchara	Chawpi	N	DE	IC (95%)		T	gl	p-valor nisqa
Qallariy turbidez nisqa	781.000	5.000	0.000	763.324	775.724	344.611	4.000	0.000
Tukupay turbidez nisqa	11.476		4.993					

DE = Desviación estándar nisqa

IC = 95% confianza intervalo nisqa

Chay cuadro 23 nisqapim qawarikurqa chay diferencia estadísticamente significativa nisqa turbidez inicialwan finalwan, chaymi yanapasqa p-valorwan pisi 0,05 ($p = 0,000$), chaymi pusamun chay hipótesis alternativa nisqapa reafirmacionninman chaynallataq hipótesis nula nisqapa rechazacionninman, kay It implicanmi pH óptimo nisqa kasqanmanta, chaypim Uncuchaqa qawarichin máxima capacidadninta turbidez nisqa pisiyachiypi turbido yakukunapi.

c) Dosis óptima San Pedro

- **H_0^3** : Manam kanchu eficiencia turbidez hurquy chay dosis óptima de aplicación nisqapi chay coagulante San Pedro nisqapi.
- **H_a^3** : Kanmi eficiencia turbidez hurquypi chay dosis óptima de aplicación nisqapi chay coagulante San Pedro nisqapi.

Confianza nisqa pata: 95% .

Decisión kamachiy:

- Sichus $p \leq 0,05$; Chay hipótesis nula (H_0) nisqa mana chaskisqachu.
- Sichus $p > 0,05$; Chay hipótesis nula (H_0) nisqataqa manam qipanchankuchu.

Tabla 24. Estudiantepa prueba T nisqa dosis óptima nisqamanta San Pedro coagulante nisqamanta Tratamiento de Aguas Turbidas nisqapi.

Dosis óptima San Pedro	Chawpi	N	DE	IC (95%)		T	gl	p-valor nisqa
Qallariy turbidez nisqa	781.000	5	0.000	774.321	777.975	1179.502	4	0.000
Tukupay turbidez nisqa	4.852		1.471					

DE = Desviación estándar nisqa

IC = 95% confianza intervalo nisqa

Tabla 24 nisqamantahmi qawarikurqa chay diferencia estadísticamente significativa nisqa turbidez inicialwan finalwan, chaymi yanapasqa p-valor pisi 0,05 ($p = 0,000$). Kay ruwayqa apakunmi chay hipótesis nula nisqa mana chaskisqa kananpaq, chaymantapas yanapanmi hipótesis alternativa nisqa, chaymi resaltan huk dosis óptima nisqa kayninta, chaypim biocoagulante nisqa máxima efectividad nisqa qawarichin turbidez nisqa pisiyachiypi turbido yakukunapi.

d) Dosis óptima Uncucha

- **Ho**⁴ : Manam kanchu eficiencia turbidez hurquy chay dosis óptima de aplicación nisqapi chay floculante Uncucha nisqapi .
- **Ha**⁴ : Kanmi eficiencia turbidez hurquypi chay dosis óptima de aplicación nisqapi chay floculante Uncucha nisqapi.

Confianza nisqa pata: 95% .

Decisión kamachiy:

- Sichus $p \leq 0,05$; Chay hipótesis nula (Ho) nisqa mana chaskisqachu.
- Sichus $p > 0,05$; Chay hipótesis nula (Ho) nisqataqa manam qipanchankuchu.

Tabla 25. Estudiantepa prueba T nisqa dosis óptima nisqa Uncucha floculante nisqamanta Tratamiento de Aguas Turbidas nisqapi.

Dosis óptima Uncucha	Chawpi	N	DE	IC (95%)		t	gl	p-valor nisqa
Qallariy turbidez nisqa	781.000	5	0.000	766.534	779.166	339.741	4	0.000
Tukupay turbidez nisqa	8.150		5.087					

DE = Desviación estándar nisqa

IC = 95% confianza intervalo nisqa

Tabla 25 nisqapim qawarikurqa prueba T de Estudiante nisqapa

ruwakuyninkuna dosis óptima Uncucha nisqamanta , chaymi qawarichin huk diferencia estadísticamente significativa nisqa turbidez inicialwan finalwan, p-valorwan pisi 0,05 ($p=0,000$) . . Kaymi apakun chay hipótesis nula nisqa mana chaskisqa kananpaq, chaynallataqmi hipótesis alternativa nisqatapas yanapan, chaymi qawarichin kanmi dosis óptima nisqa, chaypim Uncuchaqa qawarichin significativa efectividad nisqa turbidez nisqa pisiyachiypi turbido yakukunapi.

e) Turbidezta hurquy San Pedro (EP) y Uncucha (CE) .

- **Ho⁵ : San Pedrowan** Uncuchawan coagulantes naturales y floculantes hina huñusqa kayninga manam chayanchu capacidad máxima nisqaman turbidez nisqa pisiyachiypi pH específica nisqapi chaymanta dosis nisqapi turbido yaku hampiypi.
- **Ha⁵ : San Pedrowan** Uncuchawan coagulantes naturales y floculantes hina huñusqa kayninga chayanchu capacidad máxima nisqaman turbidez nisqa pisiyachiypi pH específica nisqapi chaymanta dosis nisqapi turbido yaku hampiypi.

Confianza nisqa pata: 95% .

Decisión kamachiy:

- Sichus $p \leq 0,05$; Chay hipótesis nula (Ho) nisqa mana chaskisqachu.
- Sichus $p > 0,05$; Chay hipótesis nula (Ho) nisqataqa manam qipanchankuchu.

Tabla 26. Estudiantepa prueba T nisqa, San Pedro coagulantewan Uncucha floculantewan kuskanchasqamanta , turbido yaku hampiypi.

San Pedro y Uncucha		Chawpi	N	DE	IC (95%)		t	gl	p-valor nisqa
pH 7	Qallariy turbidez nisqa	781.000	3	0.000	772.267	784.647	541.089	2	0.000
	Tukupay turbidez nisqa	2.543		2.492					
pH 8	Qallariy turbidez nisqa	781.000	3	0.000	768.865	784.409	429.961	2	0.000
	Tukupay turbidez nisqa	4.363		3.129					

DE = Desviación estándar nisqa

IC = 95% confianza intervalo nisqa

prueba T de Student nisqapa ruwakuyninqa San Pedrowan Uncuchawan kuskanchasqamantaqa qawarichinmi diferencias estadísticamente significativas

nisqa turbidez inicial y final nisqapi pH 7 nisqapi chaymanta pH 8 nisqapi, p-valor nisqa pisilla 0,05 nisqawan iskaynin casokunapi. Kaymi apakun chay hipótesis nula nisqa mana chaskisqa kananpaq, chaynallataqmi hipótesis alternativa nisqatapas yanapan, chaymi qawarichin San Pedrowan Uncuchawan kuskanchakuyninqa chayanmi capacidad máxima nisqaman chay niveles específicos de pH nisqapi turbidez nisqa pisiyachiypi turbido yaku hampiyipi.

f) SST hurquy

- **Ho⁶** : San Pedrowan Uncuchawan coagulantes naturales hinallataq floculantes hina hampiykunapiqa manam ima hatun chikanchakuy pas kanchu chay niveles de sólidos totales suspendidos nisqapi.
- **Ha⁶** : **San Pedrowan** Uncuchawan coagulantes naturales hinallataq floculantes hina hampiyapiqa, turbido yakukuna hampiyapiqa, tukuyninpi sólidos suspendidos nisqapa niveles nisqapiqa anchatam diferenciakuna kachkan.

Confianza nisqa pata: 95% .

Decisión kamachiy:

- Sichus $p \leq 0,05$; Chay hipótesis nula (Ho) nisqa mana chaskisqachu.
- Sichus $p > 0,05$; Chay hipótesis nula (Ho) nisqataqa manam qipanchankuchu.

Tabla 27. Yachaqaqpa prueba T nisqa SST nisqa niveles nisqamanta San Pedrowan Uncuchawan turbido yakukunata hampiyipi .

SST	Chawpi	N	DE	IC (95%)		t	gl	p-valor nisqa
Qallariy turbidez nisqa	558.000	6	0.000	544.416	553.694	304.236	5	0.000
Tukupay turbidez nisqa	8.945		4.421					

DE = Desviación estándar nisqa

IC = 95% confianza intervalo nisqa

Tabla 27 nisqapim qawarikun chay diferencias estadísticamente significativas nisqa Total Sólidos Suspendidos (TSS) nisqapi chay tratamientos San Pedrowan Uncuchawan , huk p-valor aswan pisi 0,05 ($p=0,000$). Chayraykum apakun chay hipótesis nula nisqapa qipanchakuyninman chaynallataqmi yanapan hipótesis alternativa nisqatapas, chaymi qawarichin chay TSS nisqa hurquypi hatun

diferencia kasqanmanta iskaynin coagulantes nisqapas chaynallataq floculantes naturales nisqapas chay turbido yaku hampiypi.

g) TDS hurquy

- **Ho** ⁷ : San Pedrowan Uncuchawan coagulantes naturales hinallataq floculantes hina hampiypiq manam imapas hatun chikanchakuykuna kanchu chay niveles de sólidos totales disueltos nisqapi.
- **Ha** ⁷ : **San Pedrowan** Uncuchawan coagulantes naturaleswan floculanteswan ima hampiypiq, turbido yakukuna hampiypiq, tukuyinpi sólidos disueltos nisqapa nivelesninpiq anchatam diferenciakuna kachkan .

Confianza nisqa pata: 95% .

Decisión kamachiy:

- Sichus $p \leq 0,05$; Chay hipótesis nula (Ho) nisqa mana chaskisqachu.
- Sichus $p > 0,05$; Chay hipótesis nula (Ho) nisqataqa manam qipanchankuchu.

Tabla 28. Yachaqaqpa prueba T nisqa SDT nisqa niveles nisqamanta San Pedrowan Uncuchawan turbido yaku hampiypi .

SDT	Chawpi	N	DE	IC (95%)		t	gl	p-valor nisqa
Qallariy turbidez nisqa	537.000	6	0.000	527.016	534.896	346.414	5	0.000
Tukupay turbidez nisqa	6.044		3.754					

DE = Desviación estándar nisqa

IC = 95% confianza intervalo nisqa

Uncuchawan hampiykunapim qawarikurqa diferencias estadísticamente significativas totales sólidos disueltos nisqapi , chaymi p-valor pisilla 0,05 ($p=0,000$). Chayraykum apakun chay hipótesis nula nisqapa qipanchakuyinman chaynallataqmi yanapan hipótesis alternativa nisqatapas, chaymi qawarichin huk significativa variación kasqanmanta TDS hurquypi iskaynin coagulantes naturales nisqawan floculantes nisqawanpas chay tratamiento de agua turbida nisqapi.

4.10. Turbidez nisqa hurquy cinética

Tabla 29 nisqapim qawarikun chay modelos cinéticos de orden cero, primer

orden, segundo orden nisqapa ruwakuyninkuna, chaywanmi investiganapaq chay reacciones nisqakuna sustancias *Colocasia esculenta* y *Echinopsis nisqawan pachanoi*, chaynallataqmi hukllanakuyninkupas, huk unidad de tiempo nisqapi turbidez nisqa hurquyta yachanapaq.

Tabla 29. Turbidez nisqa hurquy cinética nisqapa ruwayninkuna

Niqinchay Yura	n=0		n=1		n=2	
	R ² .	K (s ⁻¹) .	R ² .	K (min-1) .	R ² .	K (g-1.min-1)
<i>Colocasia esculenta (CE)</i>	0,8498	0,5646	0,9887	0,0044 nisqa	0,7771	-1.6206
<i>Echinopsis pachanoi (EP)</i>	0,9627	0,6085	0,9737	0,0030	0,7851	-1.5205
<i>CE+ EP</i>	0,9185	0,2155	0,9864	0,0031	0,8952	-4.3136

Chay cuadro 29 nisqamantahmi qawarikurqa chay modelo de orden cero nisqapiqa, tarikurqa *Colocasia esculenta*wan *Echinopsis pachanoi*wan kuskanchakuyninqa coeficiente de determinación (R²) 0,9185 nisqatam qawarichirqa, chaymi qawarichin huk significativa relación nisqa variables nisqakunapura. Ichaqa, constante de velocidad (k) nisqa sapa sustanciakunawan tupachisqaqa aswan pisillam karqa.

Chay modelo de primer orden nisqahmi qawarichirqa allin adaptacionta chay datos nisqaman chay sustancias evaluadas nisqapaq, R² aswan hatun 0,9737 nisqamanta, chaymi qawarichin chay reacciones de degradación nisqapa utqaylla puriyninga proporcional kasqanmanta chay concentración de los reactivos nisqawan. Chayqa, yurakunapa componentes activos nisqakuna tukusqa kaptin, chay tasa de reacción nisqa exponencialmente pisiyan pachapa risqanman hina. Constantes de tasa (k) nisqa *Colocasia esculenta* (0,0044 min-1), *Echinopsis nisqapaq pachanoi* (0,0030 min-1) chaymanta chay combinación (0,0031 min-1) nisqawanmi qawarichikun chay mecanismos de degradación nisqapas chaymanta estructuras químicas nisqapas chay componentes activos nisqapa iskaynin especies nisqapi analoga kasqankuta. chaymi qawachin huk ritmo de reacción moderada nisqa.

Chay iskay kaq orden modelo nisqapiqa, variabilidad nisqa tarikurqa R²,

aswan pisim *Colocasia esculenta* nisqapahqa wakin sustanciakunawan tupachisqaqa. Kaymi propone, wakin casokunapiqa, modelo de segunda orden nisqa manapaschá tupanmanchu datos experimentales nisqaman hina. Chay constantes de velocidad (k) nisqakunam negativo karqaku, chaymi qawarichin chay tasa de reacción nisqa pisiyasqanmanta pachawan.

V. RIMANAKUY

Chay anlysis de resultados nisqahmi qun huk qawarichiq qawariyta pH nisqapa influenciamanta *Echinopsispa allin ruwayninpi pachanoi* (San Pedro) coagulante hina yakupi turbidez nisqa chinkachinapaq. Chay parmetros qawarisqakunaqa 45 min nisqa sedimentacin nisqa pacham chaymanta 7,5 mL de solución stock *Echinopsis* nisqapa churakuynin . *pachanoi* , chaywanmi chay experimentopaq pH óptimo nisqa churakun. Chay huñusqa willakuykunaqa qawarichikunmi pH 7 nisqa ancha allin kasqanmanta, chaymi chayarun 99,23% yakupa turbidez nisqa chinkachiyta. Kay nivel específico de pH nisqahmi resaltasqa karqan esencial hina chay tratado yakupa turbidez ninta anchata pisiyachinapaq. Huhnpiqa, qawarikurqam pH 6, 10 nisqa valores nisqakunam qawarichikun pisiyayninta turbidez nisqa hurquypi eficiencia nisqapi. Kay pisiyayqa hidroxilo hina ionkunap, q'illaykunap mana allin pH nisqapi, ion coagulante nisqawan atipanakuspa, ionkunap rurasqan interferencia nisqamanmi atribuido. Kay atipanakuyqa floc nisqa formación nisqatam afectan, chaymantam pisiyachin turbidez nisqa chinkachiy atiyta. Kay tariyqa, *Echinopsis nisqawan* llamk'achkaspa, pH nisqa allinta allichanapaq ancha chaniyuq kayninta riqsichin *pachanoi* coagulante hina chaymanta mantener huk nivel específico de pH, particularmente pH 7 kay casopi, rikuchikun factor esencial hina kay coagulante naturalpa efectividadninta allinta ruwanapaq kay turbidez de agua nisqa pisiyachiyti. Chayraykum qawarikun allinta qawarina pH nisqa condicionkunata, chay agente coagulante natural nisqawan churaspaqa, turbido nisqa yaku chuyanchay ruwaykunapi. Huhnpiqa, hipótesis nisqamanta rimaspaqa, San Pedroqa pH óptimo nisqahmi qun huk ancha riqsisqa qawariyta chay turbido yaku chuyanchaypa eficienciamanta, chaymi qawarichin huk diferencia estadísticamente significativa nisqa chay turbidez inicial y final nisqapi, chaymi yanapakun huk p-valor aswan pisi 0,05 ($p = 0,000$), chaymi niyta munarqa pH óptimo nisqa kasqanmanta, chaypim San Pedroqa allinta ruwan turbidez nisqa pisiyachiyti yakukuna turbida nisqapi. Chaywanpas, Benalia et al. (2021) ruwarqaku huk estudiota chaninchanankupaq *Aloe vera* nisqapa agente coagulante natural hina yaku chuyanchaypi llamkayninta, chaynapi turbidez nisqa pisiyananapaq. Kay investigación ruwasqankupi, iskay variantes kay biocoagulante kaqmanta pruebarqanku : forma polvo kaqpi (AV - Polvo

) chanta estado líquido kaqpi (AV-H₂O). Paykunaqa tarirqakum iskaynin variantekuna atisqankuta pisiyachiyta turbidez inicial nisqamanta 13manta 6,0 NTUkama pH 6 nisqapi AV- Polvo nisqawan chaymanta 1,42 NTU nisqaman pH 7,5 nisqapi AV-H₂O nisqawan. Chaynallataqmi qawarirqaku *Aloe vera* nisqapa coagulante hina llamkayqa mana anchatachu tikrakusqanmanta pH, alcalinidad hinaspas dureza nisqa parámetros nisqapi chay tratado yakupi.

Colocasia esculenta nisqapa allin ruwayninmi biofloculante hina yakupi turbidez nisqa chinkachisqa kananpaq chaninchasqa karqa , 7,5 mL nisqawan *Colocasia esculenta* nisqapa solución stock nisqawan , pH nisqa controlada nisqapi, 45 min pacha sedimentación nisqapi paykunaqa mañakurqankun. Chay parámetros nisqawanmi ruwakurqa chay proceso nisqapi aswan allin pH nisqa tarinapah. Chay ruwasqakuna ukhupiq tarikurqam chay pH óptimo nisqa turbidez nisqa hurqunapahqa 8 nisqa kasqanmanta, chaymi qawarichin 99,55% nisqa eficiencia de turbidez nisqa hurquypi. Kay pH específico nisqahmi qawarikurqa ancha allin kasqanmanta chay tratado yakupa turbidez ninta anchata pisiyachinanpaq. Ichaqa qawarichikunmi, pH 10 nisqapiqa, turbidez nisqa hurquypa eficiencia anchata pisiyarusqanmanta, chaymi 97,89% eficiencia nisqa qillqasqa. Kay efectividad pisiyayninqa atribuidom chay pH extremadamente alcalino (pH 10) hawa allin kasqanman. Chaymantapas, resaltakunmi yakupa pH nisqa sinchi impactoyuq kasqanmanta composición química nisqapi, chaymi mana allin rango nisqapi kaq valorqa turbidez nisqa hampiy ruwaytaqa mana allintachu ruwanman, chaymi biofloculante nisqapa allin ruwayninta pisiyachinman . Huhninpiqa, diferencias estadísticamente significativas nisqakunam qawarikurqa turbidez inicial y final nisqapi, chaytam yanaparqa p-valor pisi 0,05 ($p = 0,000$), chaymi implicarqa pH óptimo nisqa kasqanmanta, chaypim Uncucha (*Colosia esculenta*) qawachin máximo nisqa kayninta capacidad nisqa pisiyachiypi turbidez nisqa Lima suyupi turbido yakukunapi 2023 watapi.. Chaynallataqmi Li et al. (2020), tarirqanku allin ruwaykunata turbidez pisiyachiypi investigacionninkupi, chayaraqanku huk pisiyayta 90,1% quitosanowan huk pH 8 kaqpi chaymanta 91,8% ácido poliglútamico kaqwan huk pH 4. iskaynin floculantes huñusqa rikuchirqa huk hatun pisiyayta oxígeno químico kaqpi demanda (44,8%), nitrógeno total (53,4%), fósforo total (28,1%), turbidez (98,3%) ima. Chay ruwaymanta llusqasqa sedimentoqa yaqa 95% materia

orgánica nisqatam qawarichirqa, 5,6% total nutrientes nisqatapas, chaymi qawarichin abono orgánico excepcional nisqa atiyinta.

Chaynallataqmi pruebakuna ruwakurqa pichqa hukniray concentraciones de *Echinopsis nisqawan pachanoi*, chaymi 25manta 125 mg/Lkama 1000 mL yakupi caolinawan qhillichasqapi hukniray karqa. Kay experimentokuna ruwakurqa kay objetivo kaqwan kay dosis óptima kaqmanta kay coagulante/floculante natural kaqmanta. Chayraykum pruebakuna ruwakurqa pH 7 nisqapi chaynallataq 45 min tiempo de sedimentación nisqawan, chaypim chay ruwasqakuna qawarichirqa chay dosis aswan efectiva *Echinopsis nisqamanta pachanoi* karqan 5 mL, chaymi permitirqan yakupa turbidez finalninta pisiyachiyta 2,70 NTU nisqaman huk admirable eficiencia de remoción nisqawan 99,65%. Kay dosisqa aswan allin kasqanmi rikurirqa kay experimento específico nisqapaq, chaymi chayarqa huk reparaypaq chuyanchayta chay yaku contaminado caolina nisqawan. Hukninpiqa, huk diferencia estadísticamente significativa nisqa rikurirqa turbidez inicialwan finalwan, yanapasqa huk p-valorwan pisi 0,05 ($p = 0,000$), chaymi resaltarqa huk dosis óptima kasqanmanta maypichus San Pedro qawachin máxima efectividadta pisiyachiypi turbidez nisqa Lima suyupi turbido nisqa yakukunapi 2023 watapi.. Chaynallataqmi Acosta (2021) sulfato de aluminio nisqapa allin kayninqa 24 mg/L nisqa kasqanmanta, chaywanmi yakupi turbidez nisqapas, color nisqapas hatun eliminación nisqa chayarun. Ichaqa, 0,5 mg/L almidón nisqawan churaspaqa, sulfato de aluminio nisqapa dosis óptima nisqa 12 mg/L nisqamanmi pisiyarurqa, chaywanmi chayna niveles de eficiencia nisqakunata waqaychaspas, qhillikunata hurquypi, qawarispas eficiencias de eliminación 93,7%, 94% nisqa concentraciones 0,2 mg nisqapaq /L y 0,5 mg/L almidón, chaymanhina.

Hukninpiqa, pruebakuna ruwakurqa hukniray concentraciones de *Colocasia Esculenta nisqawan*, chaywanmi yachakurqa dosis óptima nisqa kay coagulante/floculante natural nisqamanta, caolinawan contaminado yakuta hampispa, experimentokunata ruwaspa pichqa concentraciones nisqawan 25manta 125 mg/Lkama 1000 mL nisqapi kaolinawan qhillichasqa yakumanta (Al 2 Si 2 O 1 (OH) 1) . Parámetros de evaluación nisqapiqa pH 8 nisqa, 45 min tiempo de sedimentación nisqa ima. Chay ruwasqakunata qawarispasqa, qawarikurqam *Colocasia esculentapa aswan allin dosisninqa 7,5 mL kasqanmanta*. Kay

cantidadqa atirqam pisiyachiyta chay turbidez final nisqa yakupa 3,48 NTU nisqaman 99,55% eficiencia de remoción nisqawan, chaymi qawarichin kay dosis específica nisqa aswan allin kasqanmanta kay experimento particular nisqapaq, chaymi ruwarqa huk considerable disminución de turbidez nisqapi chaynallataq hatun eficiencia nisqapipas. caolinawan hampisqa yakupi qhillichakuq particulakunata hurquypi. Hipótesis nisqamanta rimaspaqa, 5% nivel de significancia nisqawanmi, Dosis Óptima de Uncucha nisqa qawarichin huk diferencia estadísticamente significativa nisqa turbidez inicial nisqawan final nisqawan, p-valor nisqawan pisi 0,05 ($p=0,000$), chaymi niyta munan huk óptimo nisqa kasqanmanta dosis maypichus Uncucha (*Colosia esculenta*) rikuchin máxima efectividadta pisiyachiypi turbidezta turbido yakukunapi Lima llaqtapi 2023 watapi.. Simultáneamente chay estudio ruwasqawan Tawakkoly , Alizadehdakhel y Dorosti (2019), paykuna tarirqanku chay pisiyachiy COD chayasqanmanta 39,76% . , chaymanta turbidez nisqa hurquyqa 62,4% nisqamanmi chayarqa allin kaptin. Chaynallataqmi qawachirqa kay allin kaqkunapiqa 45 min tiempo de contacto, pH 7 hinaspas dosis 40 g/L Salvia hispánica agente coagulante hina llamkachisqa kasqanmanta. Chaynallataqmi Destawan Botewan (2021) tarirurqaku dosis específica *Moringa oleifera* nisqawan 0,4 mg sapa 500 mL yakupi, 99,99% pisiyachiy turbidez nisqapi, 95,34% color nisqapi, 59,99% COD nisqapipas yakupa imayna kayninkuna. Chayta hapipakuspam, yakupa propiedades ácidas nisqa, 95,99% turbidez nisqamanta, 90% color nisqamanta, 55,99% COD nisqamanta eliminación nisqa ima tarikurqa.

Echinopsis nisqamanta hurqusqakunapa allin ruwayninmanta *pachanoi* y *Colocasia esculenta* nisqakunaqa ancha allinmi, chaywanmi hamut'asunman q'omer yakuta ch'uyanchanankupaq. Kay yachaypi, pruebakuna ruwakurqa kay propósitowan kay agentespa atiyinta riqsinankupaq hukniray condicionkunapi, sapakamapaq niveles óptimos de pH nisqawan, chaynallataqmi hukllawasqa dosis óptimas iskayninmanta imaymana intervalos de tiempo nisqapi, paykunapa ruwasqanku chawpipi rikuchirqanku kay turbidez máxima hurquyqa ruwakun huk específica combinación 5 mL *Echinopsis kaqwan pachanoi* y 7,5 mL de *Colocasia esculenta* , pH 7. Kay contextopiqa, kay combinación nisqa 99,90% turbidez nisqa hurquytam chayarun chay tratado yakupi, chaywanmi qawarichikun capacidad

excepcional nisqa kay mezcla de coagulantes naturales nisqawan floculantes nisqawan allinta allinchakunanpaq chay chuya yaku caolinawan contaminado nisqa, chaywanmi qawarichikun hatun prometedor potencial nisqa chay agentes nisqakuna turbido yakukuna hampiyipi, chaymi subrayakun chay relevancia nisqa maskaypi allin hinaspas sostenibles métodos nisqakunata yaku chuyanchanapaq. Huhninpiqa, hipótesis nisqamanta rimaspaqa, San Pedrowan Uncuchawan kuskanchakuyninga qawarichinmi diferencias estadísticamente significativas nisqa turbidez inicial y final nisqapi pH 7 nisqapi, pH 8 nisqapipas, chaymi p-valor pisilla 0,05 nisqapi iskayninpi, chaymi qawarichin chay combinación de San Pedrowan Uncuchawanqa chayanmi capacidad máxima nisqaman chay turbidez nisqa pisiyachiyipi chay niveles específicos de pH nisqapi turbido yaku chuyanchaypi. Chaynallataqmi, Gandiwa et al. (2020), kay optimización tarikuykuna rikuchirqa kay aswan allin combinación allin ruwaykunata aypanapaq karqa 13% alum, 42,6% *Moringa oleifera* chanta 44,4% Cactus opuntia, huk dosis total coagulante kaqwan 45 mg /L. Chay hampisqa yakuqa 2,7 NTU nisqa turbidez nisqa, 6,99 pH nisqa, 308 μ S/cm conductividad nisqa, 137,7 mg/L alcalinidad nisqa ima rikuchisqa. Chaynallataqmi, Prihatinningtyas (2019) tarirqa aswan hatun turbidez hurquy niveles nisqakuna chayasqa kasqanmanta pH 11 nisqapi chaynallataq dosis coagulante 30 ppmv nisqapi (partes por millón por volumen). Lemnamanta hurqusqa coagulante natural nisqa perpusilla nisqa ancha allintam qawarirqa turbidez nisqa hurquypi, chaymi chayarun 85,02%, 88,98% hinaspas 92,48% nisqa hurquy niveles nisqa yakukunapa turbidez inicial nisqa 50 NTU, 150 NTU hinaspas 300 NTU nisqa. Paymantaqa, Villanueva (2019) investigarqa chay mucilage deshidratadopa pera espinosamanta, San Pedromanta ima, yaku turbida chuyanchaypi imayna kasqanmanta, chaypaqmi concentraciones variables nisqawan: 0,75 g/L, 1 g/L y 1,25 g/L, chay rango inicial nisqa qawarispas turbidez de la muestra (500 y 1000 NTU chawpipi), chaynallataqmi proceso de extracción de mucilages nisqapas chaynallataq 30 min. Chay ruwasqankumantaqa, iskaynin especiekunapa allin ruwaynintam qawarichirqaku chuyanchaq hina, chaypim registrarqaku pachakmanta huknin turbidez hurqusqankuta, chaymi 62% manta 90% kama karqa pera espinosapaq, chaynallataqmi 60% manta 78% kama San Pedropaq. Chay tarikusqanman hinaqa, iskaynin especiepaqmi aswan allin concentración nisqa 1,25 g/L, chay ruwaypiqa espinosa nisqa aswan allin cactus

nisqa.

Echinopsis nisqa yurakunamanta hurqusqa coagulantes naturales nisqakuna, floculantes nisqakuna ima llamk'aynin *pachanoi* y *Colocasia esculenta nisqapas* allin ruwaymanmi tikrakurun contaminado yakukunata hampinapaq, aswantaqa TSS nisqa hurqunapaq. Kay contextopiqa, pruebakunam ruwakurqa chay agentespa allin ruwayninta chaninchanapaq TSS hurquypi, dosis óptimas nisqawan chaynallataq niveles de pH apropiado nisqawan, chaywanmi entiendekurqa viabilidad nisqa alternativa sostenible nisqa hina turbido yaku hampiypi, chay ruwasqakuna ukupi chay método de gravitación nisqawan bomba de vacío nisqawan tarikusanmi qawarikurqa 35 min sedimentación nisqamanta *Colocasia esculenta nisqa* 97,55% TSS, *Echinopsis nisqa hurquyta aypasqan pachanoiqa* 98,09% nisqamanmi chayarun, iskaynin agentes naturales nisqakuna huñusqa kaptinkuqa 97,49% nisqamanmi chayarun. Huhninpiqa, 45 min sedimentacin nisqapim *Colocasia esculenta nisqa* 98,86% TSS, *Echinopsis nisqa hurquyta saqirqa pachanoi* 99,28% nisqaman chayarun, iskayninku huñusqataqmi 99,10% hurquyta qawarichirqa. Huknin kaqpi, kay inferencial ruwasqakuna rikuchinku diferencias estadísticamente significativas kay niveles SST kaqpi kay tratamientos kaqwan kay San Pedro kaqwan chaymanta Uncucha kaqwan , huk p-valor aswan pisi 0,05 kaqwan ($p=0,000$). Chayraykum tukupakurqa, TSS hurquypi hatun chikan kaynin kasqanmanta, iskaynin coagulantes nisqapas, floculantes naturales nisqapas, turbido yaku hampiypi. Chayman rikchakuq yachay, Nnaji et al. (2022) *Luffa* muhukuna allin kasqanmanta yachayta ruwarqaku *cylindrica* (LCS) nisqawanmi chay proceso de coagulación-floculación nisqapi tintekunawan contaminasqa yakupi. Chay qhilli yakupa analisis ruwakuptinqa, qallariy valores nisqakunam tarikurqa chayna pH 5,55, turbidez 340,53 FAU, DBO 316,35 mg/L, COD 1930,4 mg/L, plomo 2,27 mg/L, níquel 8,54 mg/L hinaspas cromo 2.315 mg/L. Chay proceso de coagulación-floculación nisqa churasqamantaqa, 99,2% hurquymi TSS nisqapahqa tarikurqa pH 2 nisqapi, concentración 1400 mg/L nisqapi chaymanta 30 min nisqapi. Chaynallataqmi, 98,29% hurquyqa ruwakurqa cromo VI nisqapahqa pH 6 nisqapi chaynallataq 1800 mg/L nisqapi 15 min.

Uncucha y San Pedro) nisqawan yaku chuyanchaypi total sólidos suspendidos (TSD) nisqakuna hurquymanta rimaspaqa , chay valores finales de

TDS (mg/L), hukniray pachakunapi (35 y 45 min) tarisqa , rikuchirqa kay agentespa allin ruwayninta kay contaminado yaku chuyanchaypi, maypichus qallariy valores de TDS (mg/L) kaqkunaqa tukuy pruebakunapi kaqla karqa, registrakuspa 537 mg/L. Sapakama pruebakunapi Uncuchawan San Pedrowan 35 minpi, concentraciones finales 12,79 mg/L chaymanta 7,16 mg/L respetuosamente rikukurqa. Ichaqa Uncuchawan San Pedrowan kuskanchaspaqa , chay concentración final nisqa pisiyarurqa 5,62 mg/L nisqaman chay kikin tiempo intervalo nisqapi. Chaymanta, 45 min kaqpi, sapan pruebakuna pisiyachirqanku kay concentración SDT kaqmanta kay 5,17 mg/L kaqman chanta kay 3,56 mg/L kaqman kay Uncucha kaqpaq chanta kay San Pedro kaqpaq, chaymanta kay combinaciónninkuqa aswan pisi valor SDT kaqman chayaraqanku, kaytaq registrarqanku huk concentración final kaqta kay 1,97 mg/L kaqman. Kay ruwasqapi hapipakuspa, aswan allin kayninta qawarikurqa yakupi TSS pisiyachiypi, sapakama hampikunawan tupachisqa, aswan allin kayninta qawachispanmi hurquy ruwaypi iskaynin etapas de tiempo analizasqapi (35 y 45 min). Huknin kaqpi, estadísticamente significativas diferencias kaqkuna rikukurqa kay niveles de SDT kaqpi kay tratamientos kaqwan kay San Pedro kaqwan Uncucha kaqwan , huk p-valor aswan pisi 0,05 kaqmanta ($p=0,000$), kayqa rikuchin chiqamanta huk significativa variación kaqta kay hurquypi SDT iskaynin coagulantes naturales nisqawan floculantes nisqawan ima turbido yaku hampiyipi. Chaynapim Mejía (2023) investigarqa chay cactus San Pedromanta hurqusqa coagulantepa concentracionninpa, exposición tiempo nipa ima ruwayninta, Chiclayo Ilaqtapi Reque mayupi materia orgánica nisqa hurquypi, chaypim tarirurqa 20 ppm nisqa concentración 15 min rikuchirka hatun efectividadta turbidez (96,98%), conductividad (44,4%), TSS (44,4%) ima pisiyachiypi, pH aceptable límites ukupi waqaychaspa. Chayman rikchakuq yachaypiqa, Alam et al. (2020) nisqakunam Moringa oleifera yurapa yaku allin kananpaq atiy ninta qawariraku. Chay mana chuyanchasqa yakupa qallariy valores nisqakunam qawarichirqa pH 8,38, 578,00 mg/L TSS, 267,00 mg/L dureza, 14,40 NTU turbidez, 2,97 mg/L flúor, 0,75 mg/L hierro hinaspas 287,00 cfu /100 mL E. Coli nisqamanta . Sapakama hampiykunaqa raphimanta hurqusqawanmi TSS nisqataqa pisiyachirqa 578manta 290 mg/Lkama, muhukunata servichikuspañataqmi pisiyachirqa 334 mg/Lkama. Ichaqa, kay combinación hampiyqa TSS kaqta pisiyachiyta atirqa kay 216 mg/L kaqman.

Turbidez nisqawan tupachisqaqa, sapakama muhukunawan hampiyqa 14,4manta 7,8 NTUkama pisiyachirqa, raphi hurqusqakunawanñataqmi 7,4 NTUkama. Hukninpiqa, huñusqa hampiyqa aswan pisiyaytam ayparurqa, 6,20 NTU nisqaman chayaspan.

Cinética química nisqapiqa, qawarikurqam chay modelo de primer orden nisqapiqa coeficientes de determinación (R^2) nisqa aswan hatun 0,9737 nisqamanta, chaymi qawarichin chay tasa de reacciones de degradación nisqa proporcional kasqanmanta chay concentración de los reactivos nisqawan. Chayqa, yurakunapa componentes activos nisqakuna tukusqa kaptin, chay tasa de reacción nisqa exponencialmente pisiyan pachapa risqanman hina. Chaymantapas, chay valores de la constante cinética (k) nisqa *Colocasia esculenta* ($0,0044 \text{ min}^{-1}$), *Echinopsis nisqapaq pachanoi* ($0,0030 \text{ min}^{-1}$) chaymanta chay combinación ($0,0031 \text{ min}^{-1}$) nisqawanmi qawarichikun chay mecanismos de degradación nisqapas chaymanta estructuras químicas nisqapas chay componentes activos nisqapa iskaynin especies nisqapi analoga kasqankuta. Kay ruwasqakunam yanapan coagulantes naturales nisqapa, floculantes nisqapa allin ruwayninta, chaymi qawarichin chay modelo cinético de primer orden nisqapa ancha chaninchasqa kayninta, chay procesos de aclarificación nisqamanta yaku contaminado caolina nisqawan. Chay modelos cinéticos de orden cero y segundo orden nisqakunam aswan mana allin tupachiykunata qawarichirqaku ($R^2 < 20\%$), chaymi chay reacciones nisqapa cinética nisqa mana chay ecuaciones nisqakunata qatipanchu. Hukninpiqa, Nnaji et al. (2022) nisqakunam chay modelos cinéticos de Lagergren pseudo-primer orden nisqawan Ho pseudo-segundo orden nisqawan ima, biomasa nisqapi tintes nisqawan qhilli yakuta adsorción nisqa ruwanankupaq. Chay pseudo-primer orden Lagergren modelopaqqa, $0,02439 \text{ min}^{-1}$ constante de adsorción (K_1) nisqatam tarirqaku, 140 gg^{-1} nisqa capacidad de adsorción de equilibrio ($q_{1.cal}$) nisqatapas. Chay experimental adsorción capacidad ($q_{2.exp}$) kasqa $712,1 \text{ gg}^{-1}$. Huk mana tupanakuymi qawarisqa karqan chay capacidad de adsorción nisqa yupasqa chay datos de ajuste de equilibrio nisqamanta ($q_{1.cal}$) chaymanta capacidad experimental ($q_{2.exp}$) nisqawan, chaymi sugerin posibles limitaciones nisqakunata chay capacidad predictiva nisqapi chay modelo nisqapi. Hopa yanqa iskay kaq orden modelonmantaqa, Nnaji et al. Paykunaqa tarirqankum huk constante de

adsorción (K_2) nisqa $1,404e^{-1} \text{ min}^{-1}$ nisqa, huk capacidad de adsorción de equilibrio ($q_{1.cal}$) nisqataq $821,7 \text{ gg}^{-1}$ nisqa. Mana chay modelo de primer orden nisqa hinachu, aswan allin acuerdo nisqa rikukurqa chay capacidad de adsorción nisqa yupasqa chay datos de ajuste nisqamanta ($q_{1.cal}$) chaymanta capacidad experimental nisqawan ($q_{2.exp}$), yanapasqa hatun valores nisqawan R^2 nisqawan chaymanta R^2 modificado nisqawan. Kay yachaypa ruwakuyninwan tupachispaqa, ancha allinmi riqsiy, chay mana tupanaku y capacidades de adsorción calculadawan experimentalwan, iskaynin estudiokunapi qawarisqa hina, qawarichin complejidadta chay procesos de adsorción nisqamanta, chaynallataqmi necesidadta qawarina factores adicionales nisqakunata, chaykunam influyenman chay resultadokunata. experimental nisqapi ruwasqakuna.

VI. TUKUCHIYKUNA

Chay *Echinopsis nisqa pachanoi* (San Pedro) y *Colocasia esculenta* (Uncucha) nisqakuna coagulante natural hinallataq flocculante hinaqa allintam llamkarqaku turbido yaku hampiypi. Aswan allin ruwasqakuna ukhupin kashan:

1. Chay muestra inicial nisqapiqa 781 NTU turbidez nisqa, 558 mg/L TSS nisqa, 537 TDS nisqapa valores nisqakunam rikurichisqa. Coagulanteswan flocculanteswan hampichikuptinqa, 99,90% turbidez, 99,10% TSS, 99,65% TDS nisqa valores de remoción nisqakunam chayasqa.
2. *Echinopsis nisqap* fisicoquímica nisqa kayninkuna *pachanoi* 3,39% humedad, 18,1% uspha, *Colocasia esculentapaqqa* 6,82 % humedad, 3,8% uspha ima.
3. Chay pH óptimo nisqa turbidez nisqa hurquy *Echinopsis nisqawan pachanoi* 7 watayuq karqa, 99,34% hurquyta aypaspa. Mientras, *Colocasia esculenta llamk'achispa* 8 karqa, chayaspa huk hurquyman 99,55%.
4. Chay dosis óptima nisqa *Echinopsis nisqawan Pachanoiqa* 50 mg/L pH 7 nisqapi chaymanta 45 min tiempo de sedimentación nisqawan, turbidez nisqa pisiyachiyta atispa 2,70 NTU nisqa nivel mínimo nisqaman, 99,65% eficiencia de remoción nisqawan. Chaywanpas, *Colocasia esculentawan* dosis óptima nisqa 75 mg/L pH 8 nisqapi chaymanta 45 min pacha sedimentación nisqawan, turbidez nisqa pisiyachiyta atispa 3,48 NTU nisqa nivel mínimo nisqaman, 99,55% eficiencia de remoción nisqawan. Chay allin huñusqa kaqqa 50 mg/L *Echinopsismi karqa pachanoi* nisqawan 75 mg/L *Colocasia esculenta nisqawan* pH 7 nisqapi, chaywanmi 99,90% turbidez nisqa hurquyta ayparun.
5. Chay turbidez hurquypa cinética nisqahmi allin chasqa karqan chay modelo de primer orden nisqaman, chaymi qawarichikun chay reacciones nisqakuna huk patrón de descomposición exponencial nisqa qatipasqankuta.

VII. YUYAYCHAYKUNA

1. *Echinopsis*pa composición química nisqapa caracterizacinninpi ukhunchakuy *pachanoi* chaymanta *Colocasia esculenta kaqwan* riqsichinapaq kay compuestos específicos responsables kay actividad coagulante/floculante kaqmanta.
2. Ruwana ajustes nisqakunata chay condiciones operativas nisqapi, modificaspa pH, dosis y tiempos de sedimentación nisqakunata chay yaku tratasqapa características nisqaman hina, chaynapi garantizasqa máxima rendimiento nisqa hinaspalla eficiencia nisqa sapa coagulante/floculante nisqapa pruebas experimentales nisqapi.
3. Investigana mecanismos cinéticos nisqakunam chay interacciones nisqapi *Colocasia esculentawan Echinopsiswan pachanoi* turbidezta hurquypi.
4. *Colocasia esculenta* y *Echinopsis*) nisqapa aplicabilidad nisqa hinaspalla eficiencia nisqa chaninchana *pachanoi*) natural nisqa yakukunapi hukniray kayninkunayuq, hukniray paqarimuyuniyuq.
5. *Colocasia esculenta* y *Echinopsis*) nisqakunapaq viabilidad nisqamanta t'aqwiri *pachanoi*) aswan hatun pruebakunapi yaku chuyanchaypi hinaspalla chuyanchay sistemakunapi implementakunanpaq .

IMAYNA RUWAYKUNA

ACOSTA-BASTAR, A.L. y HERNANDEZ-BARAJAS, R. Dinámica de fluidos computacional del proceso de coagulación-floculación empleando almidón de malanga como floculante para potabilización de agua. ResearchGate [en línea]. México: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, 2021, 1(1) [consulta: 15 de septiembre de 2023]. ISSN: 2683-3093. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/359479159_Dinamica_de_fluidos_computacional_del_proceso_de_coagulacion-floculacion_empleando_almidon_de_malanga_como_floculante_para_potabilizacion_de_agua

ALAM, M.W., PANDEY, P., KHAN, F., SOUAYEH, B. y FARHAN, M. Study to investigate the potential of combined extract of leaves and seeds of moringa oleifera in groundwater purification. International Journal of Environmental Research and Public Health [en línea]. Arabia Saudita: Environmental Research and Public Health, 2020, 17(20) [consulta: 12 de septiembre de 2023]. DOI 10.3390/ijerph17207468. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ijerph17207468>

ANG, W.L. y MOHAMMAD, A.W. State of the art and sustainability of natural coagulants in water and wastewater treatment. Journal of Cleaner Production [en línea]. Malasia: Elsevier, 2020, Vol. 262 [consulta: 18 de septiembre de 2023]. DOI 10.1016/j.jclepro.2020.121267. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121267>

BENALIA, A., DERBAL, K., KHALFAOUI, A., BOUCHARREB, R., PÁNICO, A., GISONNI, C., CRISPINO, G., PIROZZI, F. y PIZZI, A. Use of aloe vera as an organic coagulant for improving drinking water quality. Water [en línea]. Argelia: Water, 2021, 13(15) [consulta: 07 de septiembre de 2023]. DOI 10.3390/w13152024. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/w13152024>

BOUCHARREB, R., DERBAL, K., ÖZAY, Y., BILICI, Z. y DIZGE, N. Combined natural/chemical coagulation and membrane filtration for wood processing wastewater treatment. Journal of Water Process Engineering [en línea]. Argelia: Elsevier, 2020, Vol. 37. [consulta: 10 de septiembre de 2023]. DOI

10.1016/j.jwpe.2020.101521. Disponible en:
<https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2020.101521>

CARDENAS PANDURO, A. y SANTOS CHÁVEZ, J. SEDAPAL, propuesta de una unidad de negocio para la comercialización de aguas residuales en Lima. *centrum PUCP* [en línea]. Lima: Pontífice Universidad Católica del Perú, 2022, [consulta: 10 de septiembre de 2023]. Disponible en:
<https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/22760/SEDAPAL%2C%20propuesta%20de%20una%20unidad%20de%20negocio%20para%20la%20comercializaci%C3%B3n%20-%20CARDENAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

CHIAVOLA, A., DI MARCANTONIO, C., D'AGOSTINI, M., LEONI, S. y LAZZAZZARA, M. A. combined experimental-modeling approach for turbidity removal optimization in a coagulation–flocculation unit of a drinking water treatment plant. *Journal of Process Control* [en línea]. Italia: Elsevier, 2023, Vol. 130. [consulta: 5 de septiembre de 2023]. DOI 10.1016/j.jprocont.2023.103068. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jprocont.2023.103068>

CHOQUE-QUISPE, D., CHOQUE-QUISPE, Y., SOLANO-REYNOSO, A. y RAMOS-PACHECO, B. Capacidad floculante de coagulantes naturales en el tratamiento de agua [en línea]. Santiago de Cuba: Universidad de Oriente, 2018, Vol. 38 no. 2 [consulta: 12 de septiembre de 2023]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-61852018000200008

CHOQUE QUISPE, Y. Extracción de coagulantes de cactáceas por liofilización para el tratamiento de agua de consumo humano. [en línea]. Perú: Universidad Andina del Cusco, 2021, [consulta: 11 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.uandina.edu.pe/handle/20.500.12557/4525>

DAMSA, C y JORNETB, A. The unit of analysis in learning research: Approaches for imagining a transformative agenda [en línea]. Noruega: University of Oslo, 2021, Vol. 31 [consulta: 25 de mayo de 2023]. ISSN: 2210-6561. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2020.100407>

DESTA, W.M. y BOTE, M.E. Wastewater treatment using a natural coagulant

(Moringa oleifera seeds): optimization through response surface methodology. Heliyon [en línea]. Etiopía: Heliyon, 2021, 7(11) [consulta: 10 de septiembre de 2023]. DOI 10.1016/j.heliyon.2021.e08451. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e08451>

DÍAZ SALAS, S.Y. La prestación del servicio de abastecimiento de agua potable a través de asociaciones públicas - privadas en Arequipa - Perú. [en línea]. Perú: Universidad Católica de Santa María, 2021, [consulta: 13 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/11387>

EL BOUAIWI W, LIBRALATO G, TAZART Z, ENAIME G, DOUMA M, OUNAS A, YAACOUBI A, LOFRANO G, CAROTENUTO M, SAVIANO L, SICILIANO A, ROMANO SPICA V, GUIDA M, LOUDI KI M. Nature-based coagulants for drinking water treatment: An ecotoxicological overview. [en línea]. Marruecos: National library of medicine, 2022, [consulta: 5 de septiembre de 2023]. DOI: 10.1002/wer.10782 Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9545364/>

GAAYDA, J.E., TITCHOU, F.E., OUKHRIB, R., YAP, P., LIU, T., HAMDANI, M. y AKBOUR, R.A. Natural flocculants for the treatment of wastewaters containing dyes or heavy metals: A state-of-the-art review. Journal of Environmental Chemical Engineering [en línea]. Marruecos: Elsevier, 2021, 9(5), [consulta: 22 de septiembre de 2023]. DOI 10.1016/j.jece.2021.106060. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jece.2021.106060>

GANDIWA, B.I., MOYO, L.B., NCUBE, S., MAMVURA, T.A., MGUNI, L.L. y HLABANGANA, N. Optimisation of using a blend of plant based natural and synthetic coagulants for water treatment: (Moringa Oleifera-Cactus Opuntia-alum blend). South African Journal of Chemical Engineering [en línea]. Zimbabwe: Elsevier, 2020, Vol. 34 [consulta: 25 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.sajce.2020.07.005>

GARCÍA PINTO, C.L. Vista de interacciones tóxicas entre contaminantes ambientales y el hombre. ZOOBIOS [en línea]. Colombia: UNAD, 2021, [consulta: 18 de septiembre de 2023]. DOI: 10.22490/notas.4286. Disponible en: <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/notas/article/view/4286/4411>

HERNÁNDEZ BERMEJO, J.E. y LEÓN, J. NEGLECTED CROPS 1492 from a different perspective [en línea]. España: FAO Plant Production and Protection, 1994, Vol. 26. [consulta: 10 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://www.fao.org/3/t0646e/t0646e.pdf>

HERNÁNDEZ, C y CARPIO, N. Introducción a los tipos de muestreo [en línea]. El Salvador: Revista Científica del Instituto Nacional de Salud, 2(1), pp. 75-79 [consulta: 21 mayo 2023]. España: NEGLECTED CROPS, 2019. ISSN: 2617-5274. Disponible en: <https://doi.org/10.5377/alerta.v2i1.7535>

HERNÁNDEZ, S y ÁVILA, D. Técnicas e instrumentos de recolección de datos [en línea]. México: Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA, 2020, 9(17), pp. 51-53 [consulta: 21 de mayo de 2023]. ISSN: 2007-4913. Disponible en: <https://doi.org/10.29057/icea.v9i17.6019>

KENEA, D., DENEKEW, T., BULTI, R., OLANI, B., TEMESGEN, D., SEFIW, D., BEYENE, D., BOTE, M.E. y MEKONIN, W. Investigation on surface water treatment using blended moringa oleifera seed and aloe vera plants as natural coagulants. South African Journal of Chemical Engineering [en línea]. South Africa: Elsevier, 2023, Vol. 45 [consulta: 17 de septiembre de 2023]. DOI 10.1016/j.sajce.2023.06.005. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.sajce.2023.06.005>

LEÓN, B., PITMAN, N. y ROQUE, J. Introducción a las plantas endémicas del Perú [en línea]. Perú: Scielo, 2006, 13(2), [consulta: 15 de septiembre de 2023]. ISSN 1727-9933. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-99332006000200004

LI, M., ZHU, X., YANG, H., XIE, X., ZHU, Y., XU, G., HU, X., JIN, Z., HU, Y., HAI, Z. y LI, A. Treatment of potato starch wastewater by dual natural flocculants of chitosan and poly-glutamic acid. Journal of Cleaner Production [en línea]. China: Elsevier, 2020, Vol. 264 [consulta: 12 de septiembre de 2023]. DOI 10.1016/j.jclepro.2020.121641. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121641>

LOPEZ-VIDAL, R.; LAINES-CANEPA, J.R.; HERNANDEZ-BARAJAS, J.R. y APARICIO-TRAPALA, M.A. Evaluación de almidones de malanga (*Colocasia esculenta*) como agentes coadyuvantes en la remoción de turbiedad en procesos de potabilización de agua [en línea]. México: Revista Ingeniería Química, 2014, Vol. 13 no. 3 [consulta: 23 de septiembre de 2023]. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-27382014000300018

MANRIQUE TITO, J.A. Análisis comparativo de la disminución de sólidos suspendidos utilizando Opuntia Ficus-Indica y cloruro férrico en las aguas del río Lurín [en línea]. Perú, 2019, [consulta: 21 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3483261>

MARTÍNEZ ORTIZ, L. Obtención y caracterización de almidones de malanga, arroz y maíz ceroso modificados por extrusión termoplástica para su uso como encapsulantes de aceite esencial de naranja [en línea]. México: Repositorio Universidad Veracruzana, 2007, [consulta: 23 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://cdigital.uv.mx/handle/123456789/46987>

MEJIA ROJAS, L.E. Efecto de la concentración y tiempo de contacto del cactus San pedro (*Echinopsis pachanoi*) en la remoción de materia orgánica del río Reque [en línea]. Perú: Repositorio Universidad Nacional "PEDRO RUIZ GALLO", 2022, [consulta: 18 de septiembre de 2023]. Disponible en: https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/10687/Mej%c3%a%da_Rojas_Luz_Elizabet.pdf?sequence=1&isAllowed=y

MEZA-LEONES, M., RIAÑOS-DONADO, K., MERCADO-MARTÍNEZ, I., OLIVERO-VERBEL, R. y JURADO-ERASO, M. Evaluación del poder coagulante del sulfato de aluminio y las semillas de moringa oleífera en el proceso de clarificación del agua de la Ciénaga de Malambo-Atlántico [en línea]. Colombia: Revista UIS Ingenierías, 2018, Vol. 17, no. 2 [consulta: 13 de septiembre de 2023]. DOI 10.18273/revuin.v17n2-2018009. Disponible en: <https://doi.org/10.18273/revuin.v17n2-2018009>

MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO [MVCS] 2011. Plan Nacional de Saneamiento 2006 - 2015: DECRETO SUPREMO No 007-2006-

VIVIENDA. [en línea]. [consulta: 14 de septiembre de 2023]. Disponible en: [https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/B8E41F10214335FA05257DC70072F50E/\\$FILE/DS_2006_007_VIVIENDA.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/B8E41F10214335FA05257DC70072F50E/$FILE/DS_2006_007_VIVIENDA.pdf)

MITHARWAL, S., KUMAR, A., CHAUHAN, K. y TANEJA, N.K. Nutritional, phytochemical composition and potential health benefits of taro (*Colocasia esculenta* L.) leaves: a review. Food Chemistry [en línea]. India: National Institute of Food Technology Entrepreneurship & Management (NIFTEM), 2022, Vol. 383 [consulta: 16 de septiembre de 2023]. DOI: 10.1016/j.foodchem.2022.132406. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.132406>

MUCHA, L., CHAMORRO, R., OSEDA, M. y ALANIA, R. Evaluación de procedimientos empleados para determinar la población y muestra en trabajos de investigación de posgrado [en línea]. Perú: Universidad Peruana de los Andes, 2021, Vol. 12, no. 1, pp. 50-75 [consulta: 21 mayo 2023]. ISSN: 2307-6100. Disponible en: <https://doi.org/10.37711/desafios.2021.12.1.253>

NNAJI, P.C., ANADEBE, C., EZEMAGU, I.G. y ONUKWULI, O.D. Potential of *Luffa cylindrica* seed as coagulation-flocculation (CF) agent for the treatment of dye wastewater: kinetic, mass transfer, optimization and CF adsorption studies. Arabian Journal of Chemistry [en línea]. Nigeria: Department of Chemical Engineering, Michael Okpara University, 2022, Vol. 15, no. 2 [consulta: 16 septiembre 2023] DOI 10.1016/j.arabjc.2021.103629. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.arabjc.2021.103629>

NOVITA, E., WAHYUNINGSIH, S., PRADANA, H.A., MARSUT, W.D. y F, A.F. Moringa seeds (*Moringa olifera* L.) application as natural coagulant in coffee wastewater treatment. IOP conference series [en línea]. Filipinas: 6.^a Conferencia Internacional sobre Agricultura, Alimentación y Energía Sostenibles, 2019, Vol. 347, no. 1 [consulta: 20 septiembre 2023]. DOI 10.1088/1755-1315/347/1/012019. Disponible en: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/347/1/012019>

PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION, Water and sanitation. PAHO/WHO [en línea]. 2022, [consulta: 7 septiembre 2023]. Disponible en: <https://www.paho.org/en/topics/water-and-sanitation>

PAUCAR, F. y E ITURREGUI, P. Los desafíos de la reutilización de las aguas residuales en el Perú. South sustainability [en línea]. Perú: South Sustainability: januari - june 2020, Vol. 1, no. 1 [consulta: 12 de septiembre de 2023]. DOI 10.21142/ss. Disponible en: <https://doi.org/10.21142/SS-0101-2020-004>

PETRUCCI, R.H., GEOFFREY HERRING, F., MADURA, J.D. y BISSONNETTE, C. Química General [en línea]. España: Pearson educación, 2011, Vol. 10 [consulta: 28 de septiembre de 2023] ISBN: 978-84-8322-680-3. Disponible en: https://quimica247403824.files.wordpress.com/2018/11/quimica_general_petrucci.pdf

POSADA-VELEZ, M.C., PINEDA-GÓMEZ, P. y MARTINEZ-HERNANDEZ, H.D. Acetylated corn and potato starches as an alternative to the toxic inorganic coagulants/flocculants for wastewater treatment. Environmental Nanotechnology, Monitoring and Management [en línea]. México: Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada, Universidad Nacional Autónoma de México, 2023, Vol. 20 [consulta: 18 de septiembre de 2023]. DOI 10.1016/j.enmm.2023.100786. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.enmm.2023.100786>

PRIHATINNINGTYAS, E. Removal of turbidity in water treatment using natural coagulant from lemna perpusilla. IOP conference series [en línea]. Indonesia: International Symposium on Bioremediation, Biomaterial, Revegetation, and Conservation, 2019, Vol. 308, no. 1 [consulta: 15 de septiembre de 2023]. DOI 10.1088/1755-1315/308/1/012007. Disponible en: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/308/1/012007>

QAMAR, K., NCHASI, G., MIRHA, H.T., SIDDIQUI, J.A., JAHANGIR, K., SHAEEN, S.K., ISLAM, Z. y ESSAR, M.Y. Water sanitation problem in Pakistan: A review on disease prevalence, strategies for treatment and prevention. Annals of Medicine and Surgery [en línea]. Pakistán: Facultad de Medicina, Universidad Dow de Ciencias de la Salud, 2022, Vol. 82 [consulta: 14 de septiembre de 2023]. DOI 10.1016/j.amsu.2022.104709. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2022.104709>

RAMOS, C. Diseños de investigación experimental [en línea]. Ecuador: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica, 2021, 10(1)

[consulta: 3 de mayo de 2023]. ISSN 1390-9592. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7890336>

RODRÍGUEZ REYES, M.Y. Obtención y caracterización de almidones modificados de malanga (*Colocasia esculenta*) y trigo (*Triticum sativum*) y su aplicación en la fabricación de yogurt». [en línea]. México: Repositorio Universidad Veracruzana, 2006, [consulta: 23 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://cdigital.uv.mx/handle/123456789/46905>

RODRIGUES, A.M., AQUINO, D.S. y CORDEIRO, L.L. Avaliação de Aloe arborescens como coagulante para remoção de cor e turbidez em tratamento convencional de água. Ingeniería del agua [en línea]. España: Universidad politécnica de Valencia, 2020, Vol. 24, no. 2, [consulta: 10 de septiembre de 2023]. DOI 10.4995/ia.2020.11562. Disponible en: <https://doi.org/10.4995/ia.2020.11562>

SÁNCHEZ, D. Técnicas e instrumentos de recolección de datos en investigación [en línea]. México: Boletín Científico de la Escuela Superior Tepeji del Río, 2022, [consulta: 25 de mayo de 2023]. ISSN: 2007-7629 Disponible en: <https://doi.org/10.29057/estr.v9i17.7928>

SETHU, V., SELVARAJOO, A., LEE, C.W., GANESAN, P., LIM, G. ver y MOK, X.Y. Opuntia cactus as a novel bio-coagulant for the treatment of palm oil mill effluent (POME). [en línea]. Malasia: Universidad de Nottingham, 2019, Vol. 9 [consulta: 16 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://www.akademiabaru.com/submit/index.php/progee/article/view/1055>

SHENDE, A.P. y CHIDAMBARAM, R. Cocoyam powder extracted from Colocasia antiquorum as a novel plant-based bioflocculant for industrial wastewater treatment: Flocculation performance and Mechanism. Heliyon [en línea]. India: Laboratorio de tecnología instrumental y análisis, 2023, Vol. 9, no. 4, [consulta: 15 de septiembre de 2023]. DOI 10.1016/j.heliyon.2023.e15228. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e15228>

SISWOYO, E., ZAHRA, R.N., A, N.H., NURMIYANTO, A., UMEMURA, K. y BOVING, T.B. Chitosan of blood cockle shell (*Anadara granosa*) as a natural coagulant for removal of total suspended solids (TSS) and turbidity of well-water.

The Egyptian Journal of Aquatic Research [en línea]. Indonesia: Departamento de Ingeniería Ambiental, 2023, Vol. 49, no. 3, [consulta: 12 de septiembre de 2023]. DOI 10.1016/j.ejar.2023.04.004. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ejar.2023.04.004>

TAWAKKOLY, B., ALIZADEHDAKHEL, A. y DOROSTI, F. Evaluation of COD and turbidity removal from compost leachate wastewater using *salvia hispanica* as a natural coagulant. *Industrial Crops and Products* [en línea]. Iran: Departamento de Química e Ingeniería Química, 2019, Vol. 137, [consulta: 16 de septiembre de 2023]. DOI 10.1016/j.indcrop.2019.05.038. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2019.05.038>

UNESCO. Informe Mundial sobre el desarrollo de los recursos hídricos de las Naciones Unidas 2017: Las aguas residuales: el recurso desaprovechado, cifras y datos. unesdoc [en línea]. [consulta: 12 de septiembre de 2023]. Disponible en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247553_spa

VALDERRAMA, S. Pasos para elaborar proyectos y tesis de investigación científica / Santiago Valderrama Mendoza. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2017, 2da Ed. [consulta: 5 de mayo de 2023] ISBN 978-612-302-878-7

VALERIANO-MAMANI, J.J. y MATOS-CHAMORRO, R.A. Influencia de la goma de tara (*Caesalpinia spinosa*) como ayudante en el proceso de Coagulación-Floculación para la remoción de turbidez de una suspensión artificial de bentonita. *Información tecnológica* [en línea]. Perú: Universidad Peruana Unión, 2019, Vol. 30, no. 5, [consulta: 10 de septiembre de 2023]. DOI 10.4067/s0718-07642019000500299. Disponible en: <https://doi.org/10.4067/s0718-07642019000500299>

VENTURA, J. ¿Población o Muestra?: Una diferencia necesaria [en línea]. Perú: Universidad Privada del Norte, 2017, Vol. 43, no. 4, [consulta: 21 de mayo de 2023]. ISSN: 1561-3127 (Online). Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=21453378014>

VILLANUEVA, J. Efecto de tres concentraciones de mucílago de tuna (*Opuntia ficus-indica* (L.) Miller) y de San pedro (*Echinopsis pachanoi* (Britton & Rose)

Friedrich & G.D. Rowley) en la clarificación del agua. [en línea]. Perú: Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, 2019, pp. 55. [consulta: 15 de septiembre de 2023]. Recuperado de: <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/3474>

ANEXOS

Anexo 1

Matriz de operacionalización de variables

Variables		Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones		Indicadores	Escala de medición / unidades
Independiente	Eficiencia de Echinopsis pachanoi y Colocasia esculenta	La eficiencia de coagulantes y floculantes naturales puede variar según las condiciones específicas del agua a tratar y la metodología de aplicación. Estas plantas se han estudiado en la búsqueda de alternativas naturales a los coagulantes químicos convencionales en el tratamiento de aguas turbias, pero su eficacia puede depender de varios factores, como la concentración de sustancias en el agua, el pH, la temperatura y la naturaleza de las partículas suspendidas (El Bouaidi et al. 2022)	Se llevaron a cabo análisis químicos de los coagulantes y floculantes naturales. Además, se determinó el pH y dosis óptima. También se evaluó la cinética química de la remoción de la turbidez en el tratamiento de aguas turbias.	Caracterización fisicoquímica		Cenizas totales	%
						Humedad	%
				Condiciones de trabajo	pH	4, 6, 7, 8, y 10	1 - 14
					Dosis	Dosis 1	mg/L
						Dosis 2	
						Dosis 3	
						Dosis 4	
						Dosis 5	
Cinética química		Orden cero	K0 (s ⁻¹)				
		Primer orden	K1 (min ⁻¹)				
		Segundo orden	K2 (g ⁻¹ .min ⁻¹)				
Dependiente	Tratamiento de aguas turbias	El tratamiento de aguas turbias se refiere al proceso mediante el cual se toman medidas para eliminar la turbiedad del agua, es decir, las partículas sólidas en suspensión que hacen que el agua se vea opaca y poco clara. Estas partículas pueden incluir sedimentos, arcilla, materia orgánica y otros contaminantes que enturbian el agua (Chiavola et al. 2023)	Se realizó una evaluación de las propiedades físicoquímicas en las aguas turbias, previo y posterior tratamiento.	Caracterización físicoquímica (inicial y final)		Potencial de hidrógeno	unidad de pH
						Temperatura	C°
						SST	mg/L
						SDT	mg/L
						Turbiedad	NTU

Anexo 2 Ficha 1. Registro de datos y descripción de las muestras de agua

Datos generales	
Título	Eficiencia de <i>Echinopsis pachanoi</i> y <i>Colocasia esculenta</i> como coagulantes y floculantes naturales para el tratamiento de aguas turbias
Línea de investigación	Calidad y gestión de los recursos naturales
Responsables	Castillo Zelaya, Erick David - Torres Gutierrez, Karol Magnolia
Asesor	Dr. Castañeda Olivera, Carlos Alberto
Identificación de la muestra	
Fecha	
Hora	
Tipo de agua	
Código de muestra	
Toma de la muestra	
Cantidad de muestra	



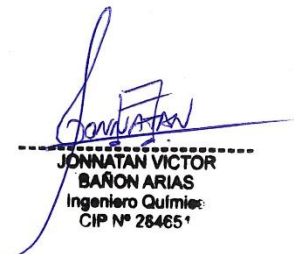
Dr. Ing. Carlos Alberto Castañeda Olivera
DOCENTE E INVESTIGADOR
CIP: 130267
RENACYT: P0078275



Dr. Eusterio Horacio Acosta Suasnabar
CIP N° 25450
RENACYT: P0030155



Dra. Fiorella Vanessa Güere Salazar
CIP: 131344



JONNATAN VICTOR
BARÓN ARIAS
Ingeniero Químico
CIP N° 284651



Mag. Ing. CARRERA SAAVEDRA CESAR EDUARDO
CGP N° 194

Ficha 2. Cadena de custodia de las muestras de agua

Datos generales

Título	Eficiencia de <i>Echinopsis pachanoi</i> y <i>Colocasia esculenta</i> como coagulantes y floculantes naturales para el tratamiento de aguas turbias
Línea de investigación	Calidad y gestión de los recursos naturales
Responsables	Castillo Zelaya, Erick David
	Torres Gutierrez, Karol Magnolia
Asesor	Dr. Castañeda Olivera, Carlos Alberto

Número de custodia:			Solicitante:			Distrito:			Firma:					
Institución:			Dirección:			Provincia:								
Teléfono:			Responsable del muestreo:			Departamento:			Urgencia: Regular / Alta					
Código de campo	Fecha de muestreo	Hora de muestreo	Tipo de muestreo (1)	N° de envases por punto de muestreo			Preservación		Parámetros físico-químicos					Observaciones
				P (2)	V (2)	E (2)	<6°C	>6°C	pH	Temperatura	Sólidos disueltos totales	Sólidos suspendidos totales	Turbidez	
Entregado:						Recibido:								
Nombre y apellidos		Firma		Institución/ empresa		Nombre y Apellidos		Firma		Institución/ empresa		Fecha	Hora	

Donde:

(1) = **AS** (agua superficial), **AM** (agua de mar), **AR** (agua residual), **BV** (blanco viajero), **BC** (blanco de campo) y **BE** (blanco de equipo)

(2) = P (Plástico), V (Vidrio) y E (Estéril)




Dr. Ing. Carlos Alberto Castañeda Olivera
 DOCENTE E INVESTIGADOR
 CIP: 130267
 RENACYT: P0078275



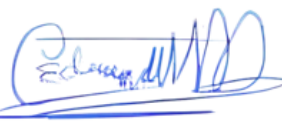
Dr. Eusterio Horacio Acosta Suasnabar
 CIP N° 25450
 RENACYT: P0030155



Dra. Fiorella Vanessa Güere Salazar
 CIP: 131344



JONNATAN VICTOR BAÑON ARIAS
 Ingeniero Químico
 CIP N° 28465*



Mag. Ing. CARRERA SAAVEDRA CESAR EDUARDO
 CGP N° 194

Ficha 3. Registro de los parámetros de las muestras de efluente artificial

Datos generales	
Título	Eficiencia de <i>Echinopsis pachanoi</i> y <i>Colocasia esculenta</i> como coagulantes y floculantes naturales para el tratamiento de aguas turbias
Línea de investigación	Calidad y gestión de los recursos naturales
Responsables	Castillo Zelaya, Erick David - Torres Gutierrez, Karol Magnolia
Asesor	Dr. Castañeda Olivera, Carlos Alberto

Parámetros		Unidad de medida	Resultados
Físico	pH	Unidad de pH	
	Temperatura	°C	
Químico	Sólidos suspendidos totales	mg/L	
	Sólidos disueltos totales	mg/L	
	Turbidez	NTU	



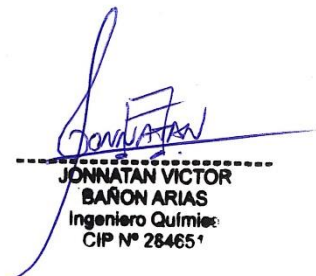
Dr. Ing. Carlos Alberto Castañeda Olivera
DOCENTE E INVESTIGADOR
CIP: 130267
RENACYT: P0078275




Dr. Eusterio Horacio Acosta Suasnabar
CIP N° 25450
RENACYT: P0030155



Dra. Fiorella Vanessa Güere Salazar
CIP: 131344



JONNATAN VICTOR
BARÓN ARIAS
Ingeniero Químico
CIP N° 28465*



Mag. Ing. CARRERA SAAVEDRA CESAR EDUARDO
CGP N° 194

Ficha 4. Descripción de las propiedades químicas de los agentes coagulantes y floculantes

Datos generales			
Título	Eficiencia de <i>Echinopsis pachanoi</i> y <i>Colocasia esculenta</i> como coagulantes y floculantes naturales para el tratamiento de aguas turbias		
Línea de investigación	Calidad y gestión de los recursos naturales		
Responsables	Castillo Zelaya, Erick David – Torres Gutierrez, Karol Magnolia		
Asesor	Dr. Castañeda Olivera, Carlos Alberto		
Propiedades Químicas		Fecha:	
Coagulante y floculante	Indicadores	Escala de medidas	Resultados
<i>Echinopsis pachanoi</i> (San Pedro)	Humedad	%	
	Ceniza total	%	
<i>Colocasia esculenta</i> (Unkucha)	Humedad	%	
	Ceniza total	%	



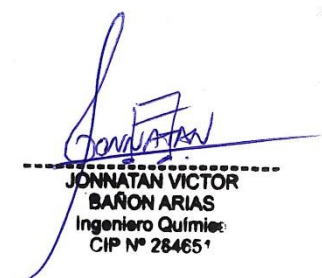
Dr. Ing. Carlos Alberto Castañeda Olivera
DOCENTE E INVESTIGADOR
CIP: 130267
RENACYT: P0078275



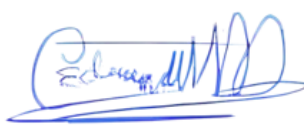
Dr. Eusterio Horacio Acosta Suasnabar
CIP N° 25450
RENACYT: P0030155



Dra. Fiorella Vanessa Güere Salazar
CIP: 131344



JONNATAN VICTOR
BAÑON ARIAS
Ingeniero Químico
CIP N° 284651



Mag. Ing. CARRERA SAAVEDRA CESAR EDUARDO
CGP N° 194

Ficha 5. Análisis del nivel de pH óptimo para llevar a cabo el proceso de coagulación y floculación

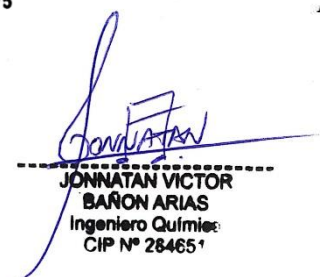
Datos generales	
Título	Eficiencia de <i>Echinopsis pachanoi</i> y <i>Colocasia esculenta</i> como coagulantes y floculantes naturales para el tratamiento de aguas turbias
Línea de investigación	Calidad y gestión de los recursos naturales
Responsables	Castillo Zelaya, Erick David – Torres Gutierrez, Karol Magnolia
Asesor	Dr. Castañeda Olivera, Carlos Alberto

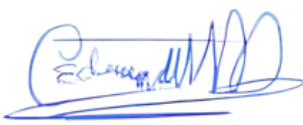
Coagulante / Floculante	Concentración de Coagulante / Floculante (mg/L)	Condiciones de trabajo		¿Existe coágulos?		¿Existe flóculos?		pH Final	Turbidez (NTU)
		pH	Tiempo de sedimentación (min)	SI	NO	SI	NO		


Dr. Ing. Carlos Alberto Castañeda Olivera
 DOCENTE E INVESTIGADOR
 CIP: 130267
 RENACYT: P0078275


Dr. Eusterio Horacio Acosta Suasnabar
 CIP N° 25450
 RENACYT: P0030155


Dra. Fiorella Vanessa Güere Salazar
 CIP: 131344


**JONNATAN VICTOR
 BAÑON ARIAS**
 Ingeniero Químico
 CIP N° 284651


Mag. Ing. CARRERA SAAVEDRA CESAR EDUARDO
 CGP N° 194

Ficha 6. Determinación de la dosis óptima de coagulante y floculante a utilizar

Datos generales	
Título	Eficiencia de <i>Echinopsis pachanoi</i> y <i>Colocasia esculenta</i> como coagulantes y floculantes naturales para el tratamiento de aguas turbias
Línea de investigación	Calidad y gestión de los recursos naturales
Responsables	Castillo Zelaya, Erick David – Torres Gutierrez, Karol Magnolia
Asesor	Dr. Castañeda Olivera, Carlos Alberto

Coagulante / Floculante	Concentración de Coagulante / Floculante (mg/L)	Condiciones de trabajo		¿Existe coágulos?		¿Existe flóculos?		pH Final	Turbidez (NTU)
		pH	Tiempo de sedimentación (min)	SI	NO	SI	NO		



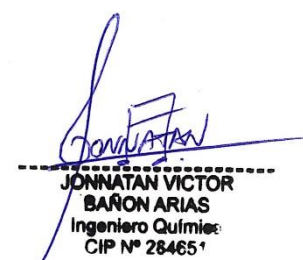
Dr. Ing. Carlos Alberto Castañeda Olivera
DOCENTE E INVESTIGADOR
CIP: 130267
RENACYT: P0078275



Dr. Eusterio Horacio Acosta Suasnabar
CIP N° 25450
RENACYT: P0030155



Dra. Fiorella Vanessa Güere Salazar
CIP: 131344



JONNATAN VICTOR
BAÑÓN ARIAS
Ingeniero Químico
CIP N° 284651



Mag. Ing. CARRERA SAAVEDRA CESAR EDUARDO
CGP N° 194

Ficha 7. Parámetros evaluados durante el proceso de tratamiento

Datos generales							
Título		Eficiencia de <i>Echinopsis pachanoi</i> y <i>Colocasia esculenta</i> como coagulantes y floculantes naturales para el tratamiento de aguas turbias					
Línea de investigación		Calidad y gestión de los recursos naturales					
Responsables		Castillo Zelaya, Erick David – Torres Gutierrez, Karol Magnolia					
Asesor		Dr. Castañeda Olivera, Carlos Alberto					
N° de muestras	Método de tratamiento	Valores	Parámetros físicos			Parámetros químicos	
			pH	T (°C)	SDT (mg/L)	Turbidez (NTU)	SST (mg/L)
		Inicial					
		Final					
		Inicial					
		Final					
		Inicial					
		Final					



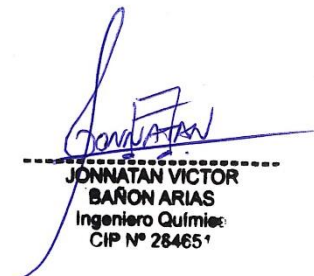
Dr. Ing. Carlos Alberto Castañeda Olivera
DOCENTE E INVESTIGADOR
CIP: 130267
RENACYT: P0078275



Dr. Eusterio Horacio Acosta Suasnabar
CIP N° 25450
RENACYT: P0030155



Dra. Fiorella Vanessa Güere Salazar
CIP: 131344



JONNATAN VICTOR
BAÑON ARIAS
Ingeniero Químico
CIP N° 28465*



Mag. Ing. CARRERA SAAVEDRA CESAR EDUARDO
CGP N° 194

Anexo 3
VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO
I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **Dr. CARLOS ALBERTO CASTAÑEDA OLIVERA**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente e Investigador / UCV Campus los Olivos**
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: **Tecnología Mineral y Ambiental**
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Registro de datos y descripción de las muestras de agua**
- 1.5. Autores de Instrumento: **Castillo Zelaya, Erick David – Torres Gutiérrez, Karol Magnolia**

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. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	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

SI
-

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90%

Lima, 20 de septiembre de 2023



Dr. Ing. Carlos Alberto Castañeda Olivera
 DOCENTE E INVESTIGADOR
 CIP: 130267
 RENACYT: P0078275

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **Dr. CARLOS ALBERTO CASTAÑEDA OLIVERA**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente e Investigador / UCV Campus los Olivos**
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: **Tecnología Mineral y Ambiental**
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Cadena de custodia de las muestras de agua**
- 1.5. Autores de Instrumento: **Castillo Zelaya, Erick David – Torres Gutiérrez, Karol Magnolia**

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. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												X		
7. CONSISTENCIA	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

SI
-

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90%

Lima, 20 de septiembre de 2023


Dr. Ing. Carlos Alberto Castañeda Olivera
 DOCENTE E INVESTIGADOR
 CIP: 130267
 RENACYT: P0078275

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **Dr. CARLOS ALBERTO CASTAÑEDA OLIVERA**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente e Investigador / UCV Campus los Olivos**
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: **Tecnología Mineral y Ambiental**
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Registro de los parámetros de las muestras del efluente artificial**
- 1.5. Autores de Instrumento: **Castillo Zelaya, Erick David – Torres Gutiérrez, Karol Magnolia**

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. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	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

SI
-

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90%

Lima, 20 de septiembre de 2023


Dr. Ing. Carlos Alberto Castañeda Olivera
 DOCENTE E INVESTIGADOR
 CIP: 130267
 RENACYT: P0078275

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **Dr. CARLOS ALBERTO CASTAÑEDA OLIVERA**
 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente e Investigador / UCV Campus los Olivos**
 1.3. Especialidad o línea de investigación: **Tecnología Mineral y Ambiental**
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Descripción de las propiedades químicas de los agentes coagulantes y floculantes**
 1.5. Autores de Instrumento: **Castillo Zelaya, Erick David – Torres Gutiérrez, Karol Magnolia**

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. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	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

SI
-

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90%

Lima, 20 septiembre de 2023


Dr. Ing. Carlos Alberto Castañeda Olivera
 DOCENTE E INVESTIGADOR
 CIP: 130267
 RENACYT: P0078275

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **Dr. CARLOS ALBERTO CASTAÑEDA OLIVERA**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente e Investigador / UCV Campus los Olivos**
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: **Tecnología Mineral y Ambiental**
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Análisis del nivel de pH óptimo para llevar a cabo el proceso de coagulación y floculación**
- 1.5. Autores de Instrumento: **Castillo Zelaya, Erick David – Torres Gutiérrez, Karol Magnolia**

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. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	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

SI
-

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90%

Lima, 20 de septiembre de 2023



Dr. Ing. Carlos Alberto Castañeda Olivera
 DOCENTE E INVESTIGADOR
 CIP: 130267
 RENACYT: P0078275

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **Dr. CARLOS ALBERTO CASTAÑEDA OLIVERA**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente e Investigador / UCV Campus los Olivos**
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: **Tecnología Mineral y Ambiental**
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Determinación de la dosis óptima de coagulante y floculante a utilizar**
- 1.5. Autores de Instrumento: **Castillo Zelaya, Erick David – Torres Gutiérrez, Karol Magnolia**

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. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	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

SI
-

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90%

Lima, 20 septiembre de 2023


Dr. Ing. Carlos Alberto Castañeda Olivera
 DOCENTE E INVESTIGADOR
 CIP: 130267
 RENACYT: P0078275

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **Dr. CARLOS ALBERTO CASTAÑEDA OLIVERA**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente e Investigador / UCV Campus los Olivos**
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: **Tecnología Mineral y Ambiental**
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Parámetros evaluados durante el proceso de tratamiento**
- 1.5. Autores de Instrumento: **Castillo Zelaya, Erick David – Torres Gutiérrez, Karol Magnolia**

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. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	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

SI
-

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90%

Lima, 20 de septiembre de 2023



Dr. Ing. Carlos Alberto Castañeda Olivera
 DOCENTE E INVESTIGADOR
 CIP: 130267
 RENACYT: P0078275

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **Dr. ACOSTA SUASNABAR, EUSTERIO HORACIO**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente e Investigador / UCV Campus los Olivos**
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: **Ingeniería Química y Ambiental**
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Registro de datos y descripción de las muestras de agua**
- 1.5. Autores de Instrumento: **Castillo Zelaya, Erick David – Torres Gutiérrez, Karol Magnolia**

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. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	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

SI
-

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85%

Lima, 20 de septiembre de 2023



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **Dr. ACOSTA SUASNABAR, EUSTERIO HORACIO**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente e Investigador / UCV Campus los Olivos**
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: **Ingeniería Química y Ambiental**
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Cadena de custodia de las muestras de agua**
- 1.5. Autores de Instrumento: **Castillo Zelaya, Erick David – Torres Gutiérrez, Karol Magnolia**

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. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	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

SI
-

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85%

Lima, 20 de septiembre de 2023



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **Dr. ACOSTA SUASNABAR, EUSTERIO HORACIO**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente e Investigador / UCV Campus los Olivos**
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: **Ingeniería Química y Ambiental**
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Registro de los parámetros de las muestras del efluente residual**
- 1.5. Autores de Instrumento: **Castillo Zelaya, Erick David – Torres Gutiérrez, Karol Magnolia**

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. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	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

SI
-

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85%

Lima, 20 de septiembre de 2023



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **Dr. ACOSTA SUASNABAR, EUSTERIO HORACIO**
 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente e Investigador / UCV Campus los Olivos**
 1.3. Especialidad o línea de investigación: **Ingeniería Química y Ambiental**
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Descripción de las propiedades químicas de los agentes coagulantes y floculantes**
 1.5. Autores de Instrumento: **Castillo Zelaya, Erick David – Torres Gutiérrez, Karol Magnolia**

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. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	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

SI
-

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85%

Lima, 20 septiembre de 2023



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **Dr. ACOSTA SUASNABAR, EUSTERIO HORACIO**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente e Investigador / UCV Campus los Olivos**
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: **Ingeniería Química y Ambiental**
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Análisis del nivel de pH óptimo para llevar a cabo el proceso de coagulación y floculación**
- 1.5. Autores de Instrumento: **Castillo Zelaya, Erick David – Torres Gutiérrez, Karol Magnolia**

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. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	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

SI
-

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85%

Lima, 20 de septiembre de 2023



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **Dr. ACOSTA SUASNABAR, EUSTERIO HORACIO**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente e Investigador / UCV Campus los Olivos**
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: **Ingeniería Química y Ambiental**
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Determinación de la dosis óptima de coagulante y floculante a utilizar**
- 1.5. Autores de Instrumento: **Castillo Zelaya, Erick David – Torres Gutiérrez, Karol Magnolia**

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. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	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

SI
-

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85%

Lima, 20 septiembre de 2023



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **Dr. ACOSTA SUASNABAR, EUSTERIO HORACIO**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente e Investigador / UCV Campus los Olivos**
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: **Ingeniería Química y Ambiental**
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Parámetros evaluados durante el proceso de tratamiento**
- 1.5. Autores de Instrumento: **Castillo Zelaya, Erick David – Torres Gutiérrez, Karol Magnolia**

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. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	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

SI
-

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85%

Lima, 20 de septiembre de 2023



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **Dra. GÜERE SALAZAR, VANESSA FIORRELLA**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente e Investigador / UCV Campus los Olivos**
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: **Conservación de Suelo y Agua**
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Registro de datos y descripción de las muestras de agua**
- 1.5. Autores de Instrumento: **Castillo Zelaya, Erick David – Torres Gutiérrez, Karol Magnolia**

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. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	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

SI
-

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90%

Lima, 20 de septiembre de 2023


Dra. Fiorella Vanessa Güere Salazar
 CIP: 131344

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **Dra. GÜERE SALAZAR, VANESSA FIORRELLA**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente e Investigador / UCV Campus los Olivos**
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: **Conservación de Suelo y Agua**
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Cadena de custodia de las muestras de agua**
- 1.5. Autores de Instrumento: **Castillo Zelaya, Erick David – Torres Gutiérrez, Karol Magnolia**

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. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	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

SI
-

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90%

Lima, 20 de septiembre de 2023


Dra. Fiorella Vanessa Güere Salazar
 CIP: 131344

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **Dra. GÜERE SALAZAR, VANESSA FIORRELLA**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente e Investigador / UCV Campus los Olivos**
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: **Conservación de Suelo y Agua**
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Registro de los parámetros de las muestras de efluente artificial**
- 1.5. Autores de Instrumento: **Castillo Zelaya, Erick David – Torres Gutiérrez, Karol Magnolia**

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. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	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

SI
-

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90%

Lima, 20 de septiembre de 2023


Dra. Fiorella Vanessa Güere Salazar
 CIP: 131344

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **Dra. GÜERE SALAZAR, VANESSA FIORRELLA**
 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente e Investigador / UCV Campus los Olivos**
 1.3. Especialidad o línea de investigación: **Conservación de Suelo y Agua**
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Descripción de las propiedades químicas de los agentes coagulantes y floculantes**
 1.5. Autores de Instrumento: **Castillo Zelaya, Erick David – Torres Gutiérrez, Karol Magnolia**

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. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	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

SI
-

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90%

Lima, 20 septiembre de 2023


 Dra. Fiorella Vanessa Güere Salazar
 CIP: 131344

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **Dra. GÜERE SALAZAR, VANESSA FIORRELLA**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente e Investigador / UCV Campus los Olivos**
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: **Conservación de Suelo y Agua**
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Análisis del nivel de pH óptimo para llevar a cabo el proceso de coagulación y floculación**
- 1.5. Autores de Instrumento: **Castillo Zelaya, Erick David – Torres Gutiérrez, Karol Magnolia**

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. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	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

SI
-

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90%

Lima, 20 de septiembre de 2023



Dra. Fiorella Vanessa Güere Salazar
 CIP: 131344

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **Dra. GÜERE SALAZAR, VANESSA FIORRELLA**
 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente e Investigador / UCV Campus los Olivos**
 1.3. Especialidad o línea de investigación: **Conservación de Suelo y Agua**
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Determinación de la dosis óptima de coagulante y floculante a utilizar**
 1.5. Autores de Instrumento: **Castillo Zelaya, Erick David – Torres Gutiérrez, Karol Magnolia**

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. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	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

SI
-

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90%

Lima, 20 septiembre de 2023


 Dra. Fiorella Vanessa Güere Salazar
 CIP: 131344

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **Dra. GÜERE SALAZAR, VANESSA FIORRELLA**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente e Investigador / UCV Campus los Olivos**
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: **Conservación de Suelo y Agua**
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Parámetros evaluados durante el proceso de tratamiento**
- 1.5. Autores de Instrumento: **Castillo Zelaya, Erick David – Torres Gutiérrez, Karol Magnolia**

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. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	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

SI
-

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90%

Lima, 20 de septiembre de 2023



Dra. Fiorella Vanessa Güere Salazar
 CIP: 131344

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **ING. JONNATAN VICTOR BAÑON ARIAS**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente e Investigador / UCV Campus los Olivos**
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: **Tratamiento de aguas**
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Registro de datos y descripción de las muestras de agua**
- 1.5. Autores de Instrumento: **Castillo Zelaya, Erick David – Torres Gutiérrez, Karol Magnolia**

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. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	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:

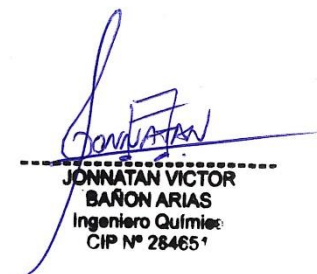
- El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

SI
-

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85%

Lima, 20 de septiembre de 2023



**JONNATAN VICTOR
 BAÑON ARIAS**
 Ingeniero Químico
 CIP N° 284651

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **ING. JONNATAN VICTOR BAÑON ARIAS**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente e Investigador / UCV Campus los Olivos**
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: **Tratamiento de aguas**
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Cadena de custodia de las muestras de agua**
- 1.5. Autores de Instrumento: **Castillo Zelaya, Erick David – Torres Gutiérrez, Karol Magnolia**

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. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	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:

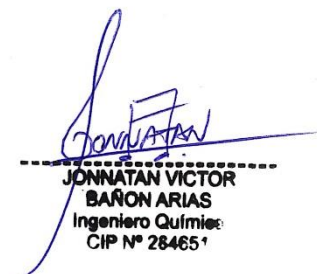
- El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

SI
-

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85%

Lima, 20 de septiembre de 2023



**JONNATAN VICTOR
 BAÑON ARIAS**
 Ingeniero Químico
 CIP N° 284651

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **ING. JONNATAN VICTOR BAÑON ARIAS**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente e Investigador / UCV Campus los Olivos**
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: **Tratamiento de aguas**
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Registro de los parámetros de las muestras del efluente artificial.**
- 1.5. Autores de Instrumento: **Castillo Zelaya, Erick David – Torres Gutiérrez, Karol Magnolia**

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. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	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

SI
-

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85%

Lima, 20 de septiembre de 2023



**JONNATAN VICTOR
 BAÑON ARIAS**
 Ingeniero Químico
 CIP N° 284651

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **ING. JONNATAN VICTOR BAÑON ARIAS**
 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente e Investigador / UCV Campus los Olivos**
 1.3. Especialidad o línea de investigación: **Tratamiento de aguas**
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Descripción de las propiedades químicas de los agentes coagulantes y floculantes**
 1.5. Autores de Instrumento: **Castillo Zelaya, Erick David – Torres Gutiérrez, Karol Magnolia**

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. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	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:

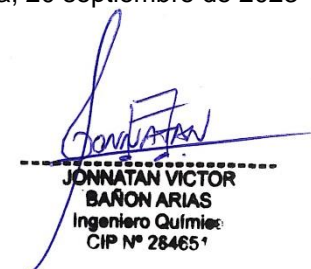
- El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

SI
-

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85%

Lima, 20 septiembre de 2023



JONNATAN VICTOR BAÑON ARIAS
 Ingeniero Químico
 CIP N° 284651

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **ING. JONNATAN VICTOR BAÑON ARIAS**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente e Investigador / UCV Campus los Olivos**
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: **Tratamiento de aguas**
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Análisis del nivel de pH óptimo para llevar a cabo el proceso de coagulación y floculación**
- 1.5. Autores de Instrumento: **Castillo Zelaya, Erick David – Torres Gutiérrez, Karol Magnolia**

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. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	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:

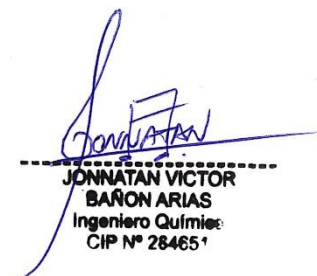
- El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

SI
-

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85%

Lima, 20 de septiembre de 2023



**JONNATAN VICTOR
 BAÑON ARIAS**
 Ingeniero Químico
 CIP N° 284651

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **ING. JONNATAN VICTOR BAÑÓN ARIAS**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente e Investigador / UCV Campus los Olivos**
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: **Tratamiento de aguas**
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Determinación de la dosis óptima de coagulante y floculante a utilizar**
- 1.5. Autores de Instrumento: **Castillo Zelaya, Erick David – Torres Gutiérrez, Karol Magnolia**

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. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	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:

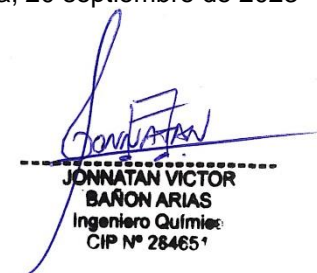
- El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

SI
-

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85%

Lima, 20 septiembre de 2023



**JONNATAN VICTOR
BAÑÓN ARIAS**
 Ingeniero Químico
 CIP N° 284651

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **ING. JONNATAN VICTOR BAÑON ARIAS**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente e Investigador / UCV Campus los Olivos**
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: **Tratamiento de aguas**
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Parámetros evaluados durante el proceso de tratamiento**
- 1.5. Autores de Instrumento: **Castillo Zelaya, Erick David – Torres Gutiérrez, Karol Magnolia**

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. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	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

SI
-

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85%

Lima, 20 de septiembre de 2023



**JONNATAN VICTOR
BAÑON ARIAS**
 Ingeniero Químico
 CIP N° 284651

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **Mg. CESAR EDUARDO CARRERA SAAVEDRA**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente e Investigador / UCV Campus los Olivos**
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: **Ciencias ambientales**
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Registro de datos y descripción de las muestras de agua**
- 1.5. Autores de Instrumento: **Castillo Zelaya, Erick David – Torres Gutiérrez, Karol Magnolia**

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. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	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

SI
-

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85%

Lima, 20 de septiembre de 2023



Mag. Ing. CARRERA SAAVEDRA CESAR EDUARDO

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **Mg. CESAR EDUARDO CARRERA SAAVEDRA**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente e Investigador / UCV Campus los Olivos**
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: **Ciencias ambientales**
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Cadena de custodia de las muestras de agua**
- 1.5. Autores de Instrumento: **Castillo Zelaya, Erick David – Torres Gutiérrez, Karol Magnolia**

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. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	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

SI
-

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85%

Lima, 20 de septiembre de 2023



Mag. Ing. CARRERA SAAVEDRA CESAR EDUARDO

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **Mg. CESAR EDUARDO CARRERA SAAVEDRA**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente e Investigador / UCV Campus los Olivos**
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: **Ciencias ambientales**
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Registro de los parámetros de las muestras del efluente artificial.**
- 1.5. Autores de Instrumento: **Castillo Zelaya, Erick David – Torres Gutiérrez, Karol Magnolia**

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. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	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

SI
-

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85%

Lima, 20 de septiembre de 2023



Mag. Ing. CARRERA SAAVEDRA CESAR EDUARDO

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **Mg. CESAR EDUARDO CARRERA SAAVEDRA**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente e Investigador / UCV Campus los Olivos**
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: **Ciencias ambientales**
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Descripción de las propiedades químicas de los agentes coagulantes y floculantes**
- 1.5. Autores de Instrumento: **Castillo Zelaya, Erick David – Torres Gutiérrez, Karol Magnolia**

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. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	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

SI
-

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85%

Lima, 20 septiembre de 2023



Mag. Ing. CARRERA SAAVEDRA CESAR EDUARDO

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **Mg. CESAR EDUARDO CARRERA SAAVEDRA**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente e Investigador / UCV Campus los Olivos**
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: **Ciencias ambientales**
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Análisis del nivel de pH óptimo para llevar a cabo el proceso de coagulación y floculación**
- 1.5. Autores de Instrumento: **Castillo Zelaya, Erick David – Torres Gutiérrez, Karol Magnolia**

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. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	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

SI
-

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85%

Lima, 20 de septiembre de 2023



Mag. Ing. CARRERA SAAVEDRA CESAR EDUARDO

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **Mg. CESAR EDUARDO CARRERA SAAVEDRA**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente e Investigador / UCV Campus los Olivos**
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: **Ciencias ambientales**
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Determinación de la dosis óptima de coagulante y floculante a utilizar**
- 1.5. Autores de Instrumento: **Castillo Zelaya, Erick David – Torres Gutiérrez, Karol Magnolia**

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. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	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

SI
-

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85%

Lima, 20 septiembre de 2023



Mag. Ing. CARRERA SAAVEDRA CESAR EDUARDO

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **Mg. CESAR EDUARDO CARRERA SAAVEDRA**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente e Investigador / UCV Campus los Olivos**
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: **Ciencias ambientales**
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Parámetros evaluados durante el proceso de tratamiento**
- 1.5. Autores de Instrumento: **Castillo Zelaya, Erick David – Torres Gutiérrez, Karol Magnolia**

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. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	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

SI
-

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85%

Lima, 20 de septiembre de 2023



Mag. Ing. CARRERA SAAVEDRA CESAR EDUARDO



FICHAS DE INFORMACIÓN TÉCNICA

CAOLÍN

Sinónimos:	Kaolín. Caolinita. Arcilla de China. Arcilla de porcelana. Arcilla blanca lavada. Bolo blanco. E-559.
INCI:	Kaolin.
Fórmula molecular:	$\text{Al}_2\text{H}_4\text{O}_9\text{Si}_2$
Peso molecular:	259,16
Descripción:	Silicato de aluminio hidratado. Se trata de una variante basada en la monografía “Caolín pesado” descrita en Farmacopea Europea.
Datos Físico-Químicos:	Polvo untuoso fino, blanco, beige, o blanco grisáceo. Prácticamente insoluble en agua y en disolventes orgánicos.
Propiedades y usos:	El caolín se obtiene directamente de fuentes minerales, con posterior purificación. Es un polvo químicamente inerte, capaz de adsorber toxinas bacterianas, productos irritantes, alcaloides, etc... Sobre la piel absorbe la humedad, es desodorizante, antiséptico, protector, e impide la fricción.
Efectos secundarios:	Puede producir caolinitis por inhalación, enfisema, y neumoconiosis nodular.
Observaciones:	Ligeramente higroscópico. Apto uso oral a partir del lote 151511.
Conservación:	En envases bien cerrados. PROTEGER DE LA LUZ.
Ejemplos de formulación:	Polvos secantes tópicos

Caolín	20 g
Talco	40 g
Cinc carbonato básico	20 g
Almidón de arroz	20 g

Modus operandi:

Mezclar todos los polvos y homogeneizar bien.

Mascarilla caolínica hidroalcohólica (I)

Caolín	40 g
Bentonita	10 g



FICHAS DE INFORMACIÓN TÉCNICA

Alcohol 96° 10 g
Agua purificada 40 g

Modus operandi:

Mezclar bien en un mortero el caolín y la bentonita, e ir añadiendo lentamente la solución hidroalcohólica, homogeneizando mediante agitación con pistilo.

Mascarilla caolínica hidroalcohólica (II)

Caolín 47 %
Goma tragacanto 1 %
Alcohol 96° 10 %
Agua purificada c.s.p. 100 g

Modus operandi:

Pesar la goma tragacanto y embeberla con el agua destilada, dejándola en maceración unas 24 horas. Pasado este tiempo, añadir el alcohol y verter todo esto sobre el caolín, trabajando hasta que quede homogéneo.

Bibliografía:

- Martindale, *Guía completa de consulta farmacoterapéutica*, 1ª ed. (2003).
- *The Merck Index*, 13ª ed. (2001).
- *Monografías Farmacéuticas*, C.O.F. de Alicante (1998).
- *Formulario básico de medicamentos magistrales*, M.ª José Llopis Clavijo y Vicent Baixauli Comes (2007).
- *Formulario Magistral del C.O.F. de Murcia* (1997).
- *Formulario médico farmacéutico*, PharmaBooks, 2010.
- *Handbook of Pharmaceutical Excipients*, 6th ed., 2009.

Datos del cliente

Razón Social: Torres Gutiérrez Karol Magnolia

Persona de contacto: Torres Gutiérrez Karol Magnolia Correo / Teléfono: 997 079 740

Nombre del proyecto: Tesis de Investigación

Orden de servicio: O.T / O.S : OS-23-004803-0000 Pág. 1 de 1

Plan de Monitoreo:

Informe de ensayo: **IE-23-2138 // CC-23-64901**

Procedencia o lugar de muestreo: Los Olivos - Lima

Item	Punto de muestreo / Estación	Código de laboratorio	Muestreo	Clasificación		Ubicación	N° Frascos		S T S	S D S	Turbidides	PARAMETROS DE ENSAYO										PARAMETRO IN SITU				OBSERVACIONES
				Grupo	Sub-grupo		Coordenadas (UTM)	V				P	T° Mtra (°C)	pH (Unidad de pH)	CE (us/cm)	Salinidad (ppt)	OD (mg/L)	Cloro Libre (mg/L)	Cloro Total (mg/L)							
1	MI - 01	65529	F: 29/09/2023 H: 03:52 p.m.	AR	Domestica	N: 8677682 E: 274765		1	X																	Muestra de agua turbia artificial
2	MI - 01	65530	F: 29/09/2023 H: 03:54 p.m.	AR	Domestica	N: 8677682 E: 274765		1		X																Muestra de agua turbia artificial
3	MI - 01	65531	F: 29/09/2023 H: 03:54 p.m.	AR	Domestica	N: 8677682 E: 274765		1			X															Muestra de agua turbia artificial
4			F: H:			N: E:																				
5			F: H:			N: E:																				
6			F: H:			N: E:																				
7			F: H:			N: E:																				
8			F: H:			N: E:																				

Descripción de equipos utilizados:

Item	Código interno del equipo	Nombre de equipo
1		
2		
3		
4		

Leyenda

F: Fecha N: Norte V: Vidrio T° Mtra: Temperatura de Muestra CE: Conductividad Eléctrica
H: Hora E: Este P: Plástico T° Amb: Temperatura ambiente OD: Oxígeno Disuelto

Muestreado por: Karol Torres Cliente: Karol Torres

Fecha: 29/09/2023 29/09/2023

Firma: *[Firma]* *[Firma]*

Clasificación de la Matriz Agua, Ref: NTP 214.042

GRUPO	SUB - GRUPO
AN: Aguas Naturales	SUPERFICIAL (Río, Laguna) SUBTERRANEA (Manantial - Termal)
AR: Aguas Residuales	DOMESTICA - INDUSTRIAL - MUNICIPAL
AH: Aguas para Uso y Consumo Humano	PISCINA Y LAGUNA ARTIFICIAL BEBIDA (Potable, Mesa, Envasada)
AS: Aguas Salinas	MAR - SALOBRES - SALMUERA AGUA INYECCION Y REINYECCION
AP: Aguas de Proceso	CIRCULACION O ENFRAMIENTO - AGUA DE CALDERAS ALIMENTACION DE CALDERAS - AGUA DE LIQVIVACION AGUA PURIFICADA - AGUA DE INYECCION Y REINYECCION



Observaciones / Comentarios

Muestreado por: ALAB Cliente

INFORME DE ENSAYO N°: IE-23-21138

N° Id.: 0000089303

I. DATOS DEL SERVICIO

1.-RAZON SOCIAL	: TORRES GUTIERREZ KAROL MAGNOLIA
2.-DIRECCIÓN	: Jr. Meliton Carbajal 505 Urb. Ingeniería San Martín de Porres (Referencia: al costado de la comisaría de Habich)
3.-PROYECTO	: TESIS DE INVESTIGACION
4.-PROCEDENCIA	: LOS OLIVOS - LIMA
5.-SOLICITANTE	: TORRES GUTIERREZ KAROL MAGNOLIA
6.-ORDEN DE SERVICIO N°	: 0000004803-2023-0002
7.-PROCEDIMIENTO DE MUESTREO	: NO APLICA
8.-MUESTREADO POR	: MUESTRA Y DATOS PROPORCIONADO POR EL CLIENTE SEGUN CADENA DE CUSTODIA
9.-FECHA DE EMISIÓN DE INFORME	: 2023-10-09

II. DATOS DE ÍTEMS DE ENSAYO

1.-PRODUCTO	: Agua Residual
2.-NÚMERO DE MUESTRAS	: 3
3.-FECHA DE RECEP. DE MUESTRA	: 2023-09-30
4.-PERÍODO DE ENSAYO	: 2023-09-30 al 2023-10-09



Liz Y. Quispe Quispe
Jefe de Laboratorio
CIP N° 211662



Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados. No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Analytical Laboratory E.I.R. L. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Su adulteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales en la materia.

INFORME DE ENSAYO N°: IE-23-21138

N° Id.: 0000089303

III. MÉTODOS Y REFERENCIAS

TIPO DE ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA	TÍTULO
Sólidos Suspendidos Totales ⁽¹⁾	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 24th Ed. 2023.	Solids. Total Suspended Solids Dried at 103-105°C
Sólidos Totales Disueltos ⁽¹⁾	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 24th Ed. 2023.	Solids. Total Dissolved Solids Dried at 180°C
Turbidez ⁽¹⁾	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2130 B, 24th Ed. 2023.	Turbidity. Nephelometric Method

"SMEWW" : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater

"APHA" : American Public Health Association

⁽¹⁾ Los resultados obtenidos corresponde a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA**SEDE PRINCIPAL**Av. Guardia Chalaca N° 1877,
Bellavista - Callao
Telf.: (+01) 713 0756
Cel.: 977 516 675 / 940 598 572**SEDE ZARUMILLA**Prolongación Zarumilla Mz. D2 Lt. 3,
Bellavista - Callao
Telf.: (+01) 713 0636
Cel.: 937 111 379 / 940 598 572**SEDE AREQUIPA**COOP SIDSUR Mz E Lt. 9,
Arequipa
Telf.: (+054) 616 843
Cel.: 932 646 642 / 940 598 572**SEDE PIURA**Urb. Miraflores Mz. G Lt. 17,
Castilla - Piura
Telf.: (+073) 542 335
Cel.: 919 475 133 / 940 598 572

INFORME DE ENSAYO N°: IE-23-21138

N° Id.: 0000089303

IV. RESULTADOS

ITEM	1	2	3			
CÓDIGO DE LABORATORIO	M-23-65529	M-23-65530	M-23-65531			
CÓDIGO DEL CLIENTE:	MI-01	MI-01	MI-01			
COORDENADAS:	E:0274765	E:0274765	E:0274765			
UTM WGS 84:	N:8677682	N:8677682	N:8677682			
PRODUCTO:	Agua Residual	Agua Residual	Agua Residual			
SUB PRODUCTO:	Agua Residual Doméstica	Agua Residual Doméstica	Agua Residual Doméstica			
INSTRUCTIVO DE MUESTREO:	NO APLICA					
FECHA y HORA DE MUESTREO :	29-09-2023 15:52	29-09-2023 15:54	29-09-2023 15:54			
ENSAYO	UNIDAD	L.D.M.	L.C.M.	RESULTADOS		
Turbidez (*)	NTU	NA	0,01	-	-	781,00
Sólidos Suspendidos Totales (*)	mg/L	2,0	5,0	558,0	-	-
Sólidos Totales Disueltos (*)	mg/L	2	5	-	537	-

(*) Los resultados obtenidos corresponde a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA

L.C.M.: Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M.

L.D.M.: Límite de detección del método, "<"= Menor que el L.D.M.

"-": No ensayado

NA: No Aplica

V. OBSERVACIONES

Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió.

"FIN DE DOCUMENTO"

Anexo 8

“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

CONSTANCIA

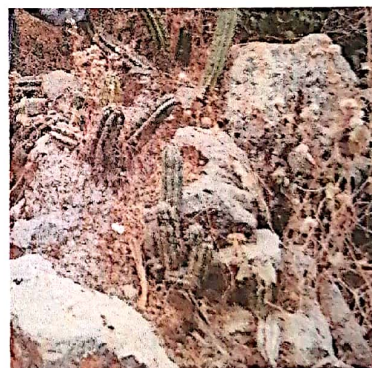
EL BLGO. JOSEF KAROL VALENCIA PANCORBO IDENTIFICADO CON DNI N° 45127117, CON CBP 12454

Hace constar:

Que, mediante la presente se informa que los materiales botánicos, *Echinopsis pachanoi* (San pedro) y *Colocasia esculenta* (Uncucha), fueron sometidos a un proceso de análisis con el objetivo de caracterizarlos y verificar la autenticidad de ambas especies. Los caracteres morfológicos y la estructura anatómica permiten concluir que el San pedro es un cactus mucilagoso y la Uncucha es un tubérculo arenoso de naturaleza reservante. La caracterización de ambas especies se presenta en las siguientes fichas técnicas para ambas especies:

Tabla 1. Ficha técnica de *Echinopsis pachanoi*

Ficha técnica de San pedro	
Descripción taxonómica del San pedro	
Familia:	<i>Cactacea</i>
Especie:	<i>Echinopsis</i>
Nombre:	<i>Echinopsis pachanoi</i>
Nombre común:	San pedro
Nombres comunes:	Gigantón, agua colla, huachuma.
Descripción botánica del San pedro	
<ul style="list-style-type: none">• Planta columnar con muchas ramificaciones• Tallo de color verde oscuro, glauco.• Las costillas son amplias (su número es 6 a 8).• Areolas deprimidas que presentan de 3 a 7 espinas desiguales, de color gris o amarillo pálido.• Presenta una marcada depresión horizontal por encima de cada areola.• Las espinas se encuentran en número de 3 a 7, aunque a menudo no existen, miden hasta 2 cm de longitud y su color es amarillo claro o marrón.	

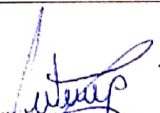


Josef Karol Valencia Pancorbo
Biólogo
CBP. 12454

Tabla 2. Ficha técnica de *Colocasia esculenta*

Ficha técnica de la Uncucha	
Descripción taxonómica de la Uncucha	
Familia:	<i>Araceae</i>
Especie:	<i>Esculenta</i>
Nombre:	<i>Colocasia esculenta</i>
Nombre común:	Uncucha
Nombres comunes:	Pituca, taro, malanga,
Descripción botánica del San pedro	
<ul style="list-style-type: none"> • Forma ovalada, ovoide. • Es un tubérculo rico en minerales y carbohidratos beneficiosos para la salud. • El tallo de la planta también constituye un remedio natural, fuente de tiamina, riboflavina, hierro, fósforo y zinc, un buen recurso de vitamina B6, vitamina C, niacina, potasio, cobre y manganeso. Los cormos (tallo bulboso subterráneo) tienen un alto contenido en almidón y son fuente de fibra dietética. • El cultivo óptimo de la Uncucha se encuentra ampliamente difundido desde los trópicos hasta los límites de las regiones templadas, requiere precipitaciones altas de 1800 a 2500 msnm (ceja de selva). Temperaturas entre 25 y 35 °C y buena iluminación. Algunas Variedades de Pituca crecen en suelos donde el agua es suministrada por irrigación (cultivos secos), mientras que otras crecen bajo agua. • Dependiendo del eco tipo la altura varía entre 1.00 y 3.00 metros, sin tallo aéreo; el seudotallo central es elipsoidal, conocido como como, el tubérculo es rico en carbohidratos, en su base las hojas salen en forma de espádice, la duración del ciclo de crecimiento de las hojas es entre los 270 a 330 días, tiempo en que la formación de mucilago disminuye considerablemente. 	




 Josef Karol Valencia Pancorbo
Biólogo
 CBP. 12454

Blgo. Josef Karol Valencia Pancorbo



"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

CONSTANCIA

El que suscribe Jefe del Laboratorio de Química, de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad Nacional de Ingeniería certifica:

Que los estudiantes de la carrera profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo, **TORRES GUTIERREZ, Karol Magnolia**, con código de estudiante 7001250116 y **CASTILLO ZELAYA, Erick David**, con código de estudiante 7002269869, realizaron en este laboratorio los ensayos de prueba para determinar el pH óptimo, dosis óptima, tiempo de sedimentación adecuado, cinética química, sólidos suspendidos totales, sólidos disueltos totales, que corresponden a la tesis de investigación titulada:

"Eficiencia de Echinopsis pachanoi y Colocasia esculenta como coagulantes y floculantes naturales para el tratamiento de aguas turbias", de acuerdo al cronograma de laboratorio presentado, se utilizaron los equipos de laboratorio de manera correcta según las normas, y los mismos que durante su permanencia en este lugar demostraron responsabilidad y puntualidad en sus labores realizadas.

Se expide este documento a solicitud de los interesados para los fines que vean por conveniente.

Lima, 28 de octubre del 2023



ING. CARLOS ALBERTO CHAFLOQUE ELÍAS
Jefe de Laboratorio de Química FIIS

Anexo 9

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

CONSTANCIA

El que suscribe Especialista en Laboratorio de Química Ambiental, de la Facultad de Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo certifica:

Que los estudiantes de la escuela profesional de Ingeniería Ambiental, **CASTILLO ZELAYA, Erick David**, con código de estudiante 7002269869 y **TORRES GUTIERREZ, Karol Magnolia**, con código de estudiante 7001250116, realizaron en este laboratorio los ensayos de prueba para determinar el pH óptimo, dosis óptima, tiempo de sedimentación adecuado, cinética química, sólidos suspendidos totales, sólidos disueltos totales, que corresponden a la tesis de investigación titulada:

"Eficiencia de Echinopsis pachanoi y Colocasia esculenta como coagulantes y floculantes naturales para el tratamiento de aguas turbias", de acuerdo al cronograma de laboratorio presentado, se utilizaron los equipos de laboratorio de manera correcta según las normas, y los mismos que durante su permanencia en este lugar demostraron responsabilidad y puntualidad en sus labores realizadas.

Se expide este documento a solicitud de los interesados para los fines que vean por conveniente.

Lima, 11 de diciembre del 2023


.....
Hitler Román Pérez
ING. AMBIENTAL


.....
Especialista en laboratorio de
química ambiental


.....
Dr. Ing Carlos Alberto Castañeda Olivera
DOCENTE E INVESTIGADOR
CIP: 130267
RANACYT: P0078275

.....
Dr. Carlos A. Castañeda Olivera
Asesor


Resultados postratamiento

Ensayo	Unidad	<i>Echinopsis pachanoi</i>	<i>Colocasia esculenta</i>	<i>Echinopsis pachanoi</i> + <i>Colocasia esculenta</i>
Cenizas	%	18.1	3.8	-
Humedad	%	3.39	6.82	-
pH óptimo	pH	7	8	7
Dosis óptima	mg/L	50	75	50 + 75
Turbidez	NTU	2.7	3.48	0.75
SST	mg/L	4	6.33	5
SDT	mg/L	3.56	5.17	1.97
Tiempo de sedimentación	min	45	45	45



.....
Hitler Román Pérez
ING. AMBIENTAL

.....
Especialista en laboratorio de
química ambiental



.....
Dr. Ing Carlos Alberto Castañeda Olivera
DOCENTE E INVESTIGADOR
CIP: 130267
RANACYT: P0078275

.....
Dr. Carlos A. Castañeda Olivera
Asesor

INFORME DE ENSAYO N°: IE-23-23613

N° Id.: 0000091778

I. DATOS DEL SERVICIO

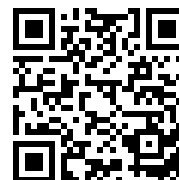
1.-RAZON SOCIAL	: TORRES GUTIERREZ KAROL MAGNOLIA
2.-DIRECCIÓN	: Jr. Meliton Carbajal 505 Urb. Ingeniería San Martín de Porres (Referencia: al costado de la comisaría de Habich)
3.-PROYECTO	: PROYECTO DE INVESTIGACION
4.-PROCEDENCIA	: NO INDICA
5.-SOLICITANTE	: TORRES GUTIERREZ KAROL MAGNOLIA
6.-ORDEN DE SERVICIO N°	: 0000004803-2023-0003
7.-PROCEDIMIENTO DE MUESTREO	: NO APLICA
8.-MUESTREADO POR	: MUESTRA Y DATOS PROPORCIONADO POR EL CLIENTE SEGUN CADENA DE CUSTODIA
9.-FECHA DE EMISIÓN DE INFORME	: 2023-10-23

II. DATOS DE ÍTEMS DE ENSAYO

1.-PRODUCTO	: Agua Residual
2.-NÚMERO DE MUESTRAS	: 4
3.-FECHA DE RECEP. DE MUESTRA	: 2023-10-13
4.-PERÍODO DE ENSAYO	: 2023-10-13 al 2023-10-23



Liz Y. Quispe Quispe
Jefe de Laboratorio
CIP N° 211662



Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados. No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Analytical Laboratory E.I.R. L. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Su adulteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales en la materia.

INFORME DE ENSAYO N°: IE-23-23613

N° Id.: 0000091778

III. MÉTODOS Y REFERENCIAS

TIPO DE ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA	TÍTULO
Sólidos Suspendidos Totales ^(*)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 24th Ed. 2023.	Solids. Total Suspended Solids Dried at 103-105°C
Turbidez ^(*)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2130 B, 24th Ed. 2023.	Turbidity. Nephelometric Method

"SMEWW" : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater

"APHA" : American Public Health Association

(*) Los resultados obtenidos corresponde a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA

SEDE PRINCIPALAv. Guardia Chalaca N° 1877,
Bellavista - Callao
Telf.: (+01) 713 0756
Cel.: 977 516 675 / 940 598 572**SEDE ZARUMILLA**Prolongación Zarumilla Mz. D2 Lt. 3,
Bellavista - Callao
Telf.: (+01) 713 0636
Cel.: 937 111 379 / 940 598 572**SEDE AREQUIPA**COOP SIDSUR Mz E Lt. 9,
Arequipa
Telf.: (+054) 616 843
Cel.: 932 646 642 / 940 598 572**SEDE PIURA**Urb. Miraflores Mz. G Lt. 17,
Castilla - Piura
Telf.: (+073) 542 335
Cel.: 919 475 133 / 940 598 572

INFORME DE ENSAYO N°: IE-23-23613

N° Id.: 000091778

IV. RESULTADOS

ITEM	1	2	3	4			
CÓDIGO DE LABORATORIO	M-23-70472	M-23-70473	M-23-70475	M-23-70476			
CÓDIGO DEL CLIENTE:	EPUCU-001	EPUCU-001	CSUCV-001	CSUCV-001			
COORDENADAS:	E:0274765	E:0274765	E:0274765	E:0274765			
UTM WGS 84:	N:8677682	N:8677682	N:8677682	N:8677682			
PRODUCTO:	Agua Residual	Agua Residual	Agua Residual	Agua Residual			
SUB PRODUCTO:	Agua Residual Doméstica	Agua Residual Doméstica	Agua Residual Doméstica	Agua Residual Doméstica			
INSTRUCTIVO DE MUESTREO:	NO APLICA						
FECHA y HORA DE MUESTREO :	12-10-2023 21:00	12-10-2023 21:30	12-10-2023 21:30	12-10-2023 21:36			
ENSAYO	UNIDAD	L.D.M.	L.C.M.	RESULTADOS			
Turbidez (*)	NTU	NA	0,01	1,68	-	4,18	-
Sólidos Suspendidos Totales (*)	mg/L	2,0	5,0	-	<5,0	-	6,6

(*) Los resultados obtenidos corresponde a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA

L.C.M.: Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M.

L.D.M.: Límite de detección del método, "<"= Menor que el L.D.M.

"-": No ensayado

NA: No Aplica

V. OBSERVACIONES

Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió.

VI.MODIFICACIONES A LOS INFORMES DE ENSAYO

LA MODIFICACION EN UN "CAMBIO DE FORMA" DEL INFORME DE ENSAYO ORIGINAL IE-23-22592 CON FECHA DE EMISIÓN 2023-10-23

"FIN DE DOCUMENTO"