

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA AMBIENTAL



TESIS

“EFECTO DE LAS PLANTAS NATIVAS Ichu (*Stipa ichu*), Queñual (*Polylepis racemosa*), Quishuar (*Buddleja incana*), EN LA REVEGETACIÓN DEL DEPÓSITO DE MATERIAL EXCEDENTE Nº 10 (Km 50+680), CARRETERA HUÁNUCO LA UNIÓN - HUÁNUCO 2021”

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

AUTOR: Pineda Cipriano, Ahirto Raúl

ASESOR: Cabrera Montalvo, Abrahams Moises

HUÁNUCO – PERÚ

2022

U

TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis (X)
- Trabajo de Suficiencia Profesional ()
- Trabajo de Investigación ()
- Trabajo Académico ()

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Modelación, análisis y control de la contaminación ambiental

AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2018-2019)

CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

Área: Ingeniería, Tecnología

Sub área: Ingeniería ambiental

Disciplina: Ingeniería ambiental y geológica

DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título Profesional de Ingeniero ambiental

Código del Programa: P09

Tipo de Financiamiento:

- Propio (X)
- UDH ()
- Fondos Concursables ()

DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 73645158

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 71034553

Grado/Título: Maestro en medio ambiente y desarrollo sostenible, mención en gestión ambiental

Código ORCID: 0000-0003-2052-0081

DATOS DE LOS JURADOS:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Calixto Vargas, Simeón Edmundo	Maestro en administración de la educación	22471306	0000-0002-5114-4114
2	Cuba Tello, María Vanessa	Magister en gestión integrada en seguridad, salud ocupacional y medio ambiente	41273158	0000-0002-1799-3542
3	Camara Llanos, Frank Erick	Maestro en ciencias de la salud con mención en: salud pública y docencia universitaria	44287920	0000-0001-9180-7405

D

H



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

Facultad de Ingeniería

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA AMBIENTAL

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

En la ciudad de Huánuco, siendo las 18:00 horas del día 22 del mes de abril del año 2022, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron el sustentante y el **Jurado Calificador** mediante la plataforma Google Meet integrado por los docentes:

- Mg. Simeón Edmundo Calixto Vargas (Presidente)
- Mg. María Vanessa Cuba Tello (Secretario)
- Mg. Frank Erick Cámara Llanos (Vocal)

Nombrados mediante la **Resolución N°780-2022-D-FI-UDH**, para evaluar la Tesis intitulada: **"EFECTO DE LAS PLANTAS NATIVAS Ichu (*Stipa ichu*), Queñual (*Polylepis racemosa*), Quishuar (*Buddleja incana*), EN LA REVEGETACIÓN DEL DEPÓSITO DE MATERIAL EXCEDENTE N° 10 (Km 50+680), CARRETERA HUÁNUCO LA UNIÓN -HUÁNUCO 2021"**, presentado por el (la) Bach. **Ahirto Raul PINEDA CIPRIANO**, para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Ambiental.

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

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo APROBADO por UNANIMIDAD con el calificativo cuantitativo de 14 y cualitativo de SUFICIENTE (Art. 47)

Siendo las 18:59 horas del día 22 del mes de abril del año 2022, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.

Presidente

Secretario

Vocal

DEDICATORIA

A mis padres, quienes son los que me impulsan día a día y sobre todo me guían para poder cumplir esta etapa de mi enseñanza laboral, ya que, con su dedicación, instrucción, e estímulo ninguna vez se dieron por vencidos para que yo menos aun lo hiciera, no obstante, de las situaciones difíciles que se presentaban. Los quiero.

AGRADECIMIENTOS

Reconocimiento a Dios por su colosal indulgencia que me guía y me fortalece día a día.

A mis progenitores, porque su apoyo siempre fue incondicional y a toda mi familia porque jamás desistieron de estar junto a mí.

Y a todos mis compañeros por sus cooperaciones, disciplina y juicio, que me consintieron finalizar de manera satisfactoria esta fase laboral.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
ÍNDICE.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS.....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	X
RESUMEN.....	XI
ABSTRACT.....	XII
INTRODUCCIÓN.....	XIII
CAPÍTULO I.....	15
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	15
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	15
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	16
1.2.1 PROBLEMA GENERAL.....	16
1.2.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS.....	16
1.3 OBJETIVO GENERAL.....	17
1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
1.5 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	17
1.6 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.....	18
1.7 VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.....	18
CAPÍTULO II.....	20
MARCO TEÓRICO.....	20
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	20
2.1.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES.....	20
2.1.2 ANTECEDENTES NACIONALES.....	23
2.1.3 ANTECEDENTES LOCALES.....	25
2.2 BASES TEÓRICAS.....	25
2.2.1 LEY N°26786. LEY DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA OBRAS Y ACTIVIDADES:.....	25
2.2.2 ESTUDIOS DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	25
2.2.3 CONTAMINACIÓN DEL SUELO.....	26
2.2.4 DEPÓSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE (DME).....	26

2.2.5	CONFORMACIÓN DEL DEPÓSITO DE MATERIAL EXCEDENTE (DME)	29
2.2.6	CONTROL DE EROSIÓN.....	31
2.2.7	ESPACIOS USADOS COMO DME	32
2.2.8	ESPACIOS AFECTADOS POR OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	32
2.2.9	¿CÓMO SE CONSIGUE REVEGETAR UN TERRENO DEGRADADO?.....	32
2.3	DEFINICIONES CONCEPTUALES.....	33
2.3.1	SUELO.....	33
2.3.2	REVEGETACIÓN	33
2.3.3	QUEÑUAL (POLYLEPIS)	34
2.3.4	QUISHUAR (BUDDLEJA INCANA)	35
2.3.5	ICHU (STIPA ICHU).....	35
2.3.6	FITOESTABILIZACIÓN	36
2.3.7	FACTOR DE BIOCONCENTRACIÓN	36
2.3.8	FITORREMEDIACIÓN.....	36
2.4	HIPÓTESIS	37
2.4.1	HIPÓTESIS GENERAL.....	37
2.4.2	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	37
2.5	VARIABLES	38
2.5.1	VARIABLE DEPENDIENTE	38
2.5.2	VARIABLE INDEPENDIENTE	38
2.6	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES (DIMENSIONES E INDICADORES).....	39
CAPÍTULO III		40
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN		40
3.1	TIPO DE INVESTIGACIÓN	40
3.1.1	ENFOQUE	40
3.1.2	ALCANCE O NIVEL.....	40
3.1.3	DISEÑO	40
3.2	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	41
3.2.1	POBLACIÓN	41
3.2.2	MUESTRA	41

3.3	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	42
	42
3.3.1	PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS	42
3.3.2	PARA LA PRESENTACIÓN DE DATOS	44
3.3.3	PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS	44
	CAPÍTULO IV	46
	RESULTADOS	46
4.1	PROCESAMIENTO DE DATOS.....	46
	CAPÍTULO V.....	56
	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	56
	CONCLUSIONES.....	58
	RECOMENDACIONES.....	60
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	61
	ANEXOS.....	64

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Operacionalización de Variables.....	39
Tabla 2	Área total del Depósito del Material Excedente (prog. 50+680)	41
Tabla 3	Área de influencia directa.....	41
Tabla 4	Las especies de plantas usadas en la revegetación	41
Tabla 5	Las especies Nativas de la Zona de revegetación	43
Tabla 6	Concentraciones medias de materia orgánica del suelo tras la utilización de plantas nativas Ichu (<i>Stipa ichu</i>) Queñual (<i>Polylepis racemosa</i>), Quishuar (<i>Buddleja incana</i>) en la revegetación del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), carretera Huánuco-La Unión –Huánuco-2021	46
Tabla 7	Concentraciones medias de nitrógeno total del suelo tras la utilización de plantas nativas Ichu (<i>Stipa ichu</i>) Queñual (<i>Polylepis racemosa</i>), Quishuar (<i>Buddleja incana</i>) en la revegetación del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), carretera Huánuco-La Unión –Huánuco-2021	47
Tabla 8	Concentraciones medias de fosforo del suelo tras la utilización de plantas nativas Ichu (<i>Stipa ichu</i>) Queñual (<i>Polylepis racemosa</i>), Quishuar (<i>Buddleja incana</i>) en la revegetación del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), carretera Huánuco-La Unión –Huánuco-2021.....	48
Tabla 9	Concentraciones medias de potasio del suelo tras la utilización de plantas nativas Ichu (<i>Stipa ichu</i>) Queñual (<i>Polylepis racemosa</i>), Quishuar (<i>Buddleja incana</i>) en la revegetación del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), carretera Huánuco-La Unión –Huánuco-2021.....	49
Tabla 10	Capacidad de materia orgánica del suelo tras la utilización de plantas nativas Ichu (<i>Stipa ichu</i>) Queñual (<i>Polylepis racemosa</i>), Quishuar (<i>Buddleja incana</i>) en la revegetación del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), carretera Huánuco-La Unión –Huánuco-2021.....	50

Tabla 11 Capacidad de nitrógeno total del suelo tras la utilización de plantas nativas Ichu (<i>Stipa ichu</i>) Queñual (<i>Polylepis racemosa</i>), Quishuar (<i>Buddleja incana</i>) en la revegetación del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), carretera Huánuco-La Unión–Huánuco-2021	51
Tabla 12 Capacidad de fosforo del suelo tras la utilización de plantas nativas Ichu (<i>Stipa ichu</i>) Queñual (<i>Polylepis racemosa</i>), Quishuar (<i>Buddleja incana</i>) en la revegetación del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), carretera Huánuco-La Unión –Huánuco-2021	52
Tabla 13 Capacidad de potasio del suelo tras la utilización de plantas nativas Ichu (<i>Stipa ichu</i>) Queñual (<i>Polylepis racemosa</i>), Quishuar (<i>Buddleja incana</i>) en la revegetación del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), carretera Huánuco-La Unión –Huánuco-2021	53
Tabla 14 Comparación de medias en material orgánico tras la utilización de plantas nativas Ichu (<i>Stipa ichu</i>) Queñual (<i>Polylepis racemosa</i>), Quishuar (<i>Buddleja incana</i>) en la revegetación del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), carretera Huánuco-La Unión –Huánuco-2021.....	53
Tabla 15 Comparación de medias en concentraciones de nitrógeno total tras la utilización de plantas nativas Ichu (<i>Stipa ichu</i>) Queñual (<i>Polylepis racemosa</i>), Quishuar (<i>Buddleja incana</i>) en la revegetación del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), carretera Huánuco-La Unión –Huánuco-2021	54
Tabla 16 Comparación de medias en concentraciones de fosforo tras la utilización de plantas nativas Ichu (<i>Stipa ichu</i>) Queñual (<i>Polylepis racemosa</i>), Quishuar (<i>Buddleja incana</i>) en la revegetación del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), carretera Huánuco-La Unión –Huánuco-2021	54
Tabla 17 Comparación de medias en concentraciones de potasio tras la utilización de plantas nativas Ichu (<i>Stipa ichu</i>) Queñual (<i>Polylepis racemosa</i>), Quishuar (<i>Buddleja incana</i>) en la revegetación del depósito de material	

excedente N° 10, (Km 50+680), carretera Huánuco-La Unión –Huánuco- 2021	55
--	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Concentraciones medias de materia orgánica del suelo tras la utilización de plantas nativas	46
Figura 2 Concentraciones medias de nitrógeno total del suelo tras la utilización de plantas nativas	47
Figura 3 Concentraciones medias de fosforo del suelo tras la utilización de plantas nativas	48
Figura 4 Concentraciones medias de potasio del suelo tras la utilización de plantas nativas	49

RESUMEN

La presente tesis llevó como título “Efecto de las plantas nativas *Ichu* (*Stipa ichu*) Queñual (*Polylepis racemosa*), Quishuar (*Buddleja incana*) en la revegetación del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), carretera Huánuco-La Unión –Huánuco-2021”, tuvo como meta general precisar el resultado de las plantas nativas Ichu (*Stipa ichu*) Queñual (*Polylepis racemosa*), Quishuar (*Buddleja incana*) en la revegetación del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), carretera Huánuco-La Unión –Huánuco-2021. Se hizo con la metodología de indagación de tipo aplicada con un enfoque cuantitativo, tuvo un alcance o grado mixto (exploratoria, explicativa y pre experimental) y el diseño del trabajo de indagación es Pre- empírico se usaron los métodos de observación y procesamiento de la referencia recopilada en campo. En el territorio o espacio del Depósito del Material Excedente (DME) se usó la demografía de las 3 especies de plantas que fueron seleccionadas para la revegetación del área usada, se dio mayor importancia a las especies nativas de la zona, así mismo de acuerdo al área de influencia directa se revegetó con las siguientes especies: Ichu (*Stipa ichu*) Queñual (*Polylepis racemosa*) y Quishuar (*Buddleja incana*), se procedió a la elaboración de la información en tablas de registro de los datos estadísticos con sus correspondientes esquemas en las que se realizó un estudio e interpretación de los mismos apoyados en las metas propuestas, enfocado en la recuperación de estas zonas de préstamos o DME, tanto para la belleza paisajista y recuperación del suelo. Se concluyó que, las plantas nativas con las concentraciones de nitrógeno (3,860), fósforo (6,229) y potasio (5,074), las 3 especies de plantas nativas (Ichu (*Stipa ichu*), Queñual (*Polylepis racemosa*) y Quishuar (*Buddleja incana*)) usadas, si generan un efecto positivo en la revegetación al adicionar las plantas nativas del depósito de material excedente N.º 10 (km 50+680), Carretera Huánuco La Unión.

Palabras claves: revegetación, plantas nativas, depósito de material excedente y carretera.

ABSTRACT

The title of this project was “Effect of the native plants Ichu (*Stipa ichu*) Queñual (*Polylepis racemosa*), Quishuar (*Buddleja incana*) in the revegetation of the deposit of surplus material No. 10, (Km 50 + 680), Huánuco-La highway Unión –Huánuco-2021 ”, had as a general objective to determine the effect of the native plants Ichu (*Stipa ichu*) Queñual (*Polylepis racemosa*), Quishuar (*Buddleja incana*) in the revegetation of the deposit of surplus material N° 10, (Km 50 + 680), Huánuco-La Unión -Huánuco-2021 highway. It was carried out with the applied research methodology with a quantitative approach, it had a mixed scope or level (exploratory, explanatory and pre-experimental) and the design of the research work is Pre-experimental, the observation and processing techniques of the information collected in the field.

In the territory or space of the Deposit of Surplus Material (DME) the demography of the 3 species of plants that were selected for the revegetation of the used area was used, greater importance was given to the native species of the area, also according to the Area of direct influence was revegetated with the following species: Ichu (*Stipa ichu*) Queñual (*Polylepis racemosa*) and Quishuar (*Buddleja incana*), the data was prepared in statistical information registration tables with their respective graphs in which An analysis and interpretation of the same was carried out based on the proposed objectives, focused on the recovery of these loan areas or DME, both for the beauty of the landscape and the recovery of the soil. It was concluded the native plants with the concentrations of nitrogen (3,860), phosphorus (6,229) and potassium (5,074), the 3 species of native plants (Ichu (*Stipa ichu*), Queñual (*Polylepis racemosa*) and Quishuar (*Buddleja incana*)) used, if they generate a positive effect on revegetation by adding native plants from surplus material deposit No. 10 (km 50+680), Carretera Huánuco La Unión.

Keywords: revegetation, native plants, deposit of surplus material and road.

INTRODUCCIÓN

El suelo es contemplado como un medio capaz de contaminarse, bajo este argumento, la recuperación del suelo, del área usada para el depósito del material excedente producto del desmonte.

Los materiales a ser dispuestos en el DME fueron solo los provenientes de excedentes de corte, excavaciones, mejoramientos y limpieza de derrumbes durante la ejecución de la obra del tramo vial, los daños causados a las áreas de préstamo para DME.

La presente tesis se enfocó en recuperar estas zonas de préstamos o DME, tanto para la belleza paisajista y recuperación del suelo con plantas nativas, la tesis se justifica porque fue beneficioso, debido a que, se recuperó la zona usada como Depósito de Material Excedente (DME) de la progresiva, (Km 50+680), por medio de la revegetación donde se otorgó más grande trascendencia a especies originarias del área de raudo desarrollo, con la septentrión de desbaratar deprisa zonas al descubierto de guisa que se sintetiza el aparente abrasivo del agua y el supuesto deslizamiento de sedimentos, donde el objetivo general fue determinar el efecto de las plantas nativas Ichu (*Stipa ichu*) Queñual (*Polylepis racemosa*), Quishuar (*Buddleja incana*) en la revegetación del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), carretera Huánuco-La Unión –Huánuco-2021.

En el espacio utilizado para la revegetación fue de 646m² como Depósito del Material Excedente (DME) en el plan de ejecución de la carretera Huánuco - La Unión, donde se utilizó 3 especies de plantas para la revegetación, se otorgó más grande trascendencia a las especies originarias del área, como las especies de: Ichu (*Stipa ichu*) Queñual (*Polylepis racemosa*) y Quishuar (*Buddleja incana*), la metodología de indagación ha sido de tipo aplicada con un enfoque cuantitativo, tuvo un alcance o grado mixto (exploratoria, explicativa y pre experimental) y el diseño del trabajo de averiguación es Pre-experimental, se hizo por medio de los métodos de observación y procesamiento de la información recopilada en el área.

Las fuentes de información fueron recopiladas de libros, proyectos de investigación que tuvieron cierta relación .al tema de la presente tesis y de páginas web.

Se tuvo como limitación la falta de existencia de trabajos de investigación científica para la recuperación de suelos usados como Depósito de Material Excedente (DME), mediante la revegetación con especies originarias del área.

Se llegó a la conclusión que, con las concentraciones de nitrógeno (3,860), fosforo (6,229) y potasio (5,074), las 3 especies de plantas nativas (Ichu (*Stipa ichu*), Queñual (*Polylepis racemosa*) y Quishuar (*Buddleja incana*)) usadas, tuvieron un efecto positivo en la revegetación del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), carretera Huánuco La Unión - Huánuco 2021.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El suelo viene a ser un recurso fundamental para la vida, ello a causa de que en éste se hacen diversas actividades antrópicas ejemplo: la minería, la agricultura, la construcción, la ganadería como también actividades recreativas, etc. (Correa, 2009)

Entonces, el suelo llega a ser tomado en cuenta como un recurso susceptible de poder contaminarse, bajo este argumento, la recuperación del suelo, del área usada para el depósito del material excedente producto del desmonte. Los materiales a ser dispuestos en el DME serán solo los provenientes de excedentes de corte, excavaciones, mejoramientos y limpieza de derrumbes mientras la realización de la obra del tramo vial en mención, según el volumen y zonas indicados en los planos correspondientes. No se aceptará la disposición de residuos de asfalto o materiales excedentes que contengan estos residuos en el DME, así como otros residuos que se generen durante la ejecución de la obra vial en mención (Díaz, 2016).

La restauración de la cobertura vegetal, como una manera de recomponer, pretende recobrase las colectividades vegetales llevándolas a una circunstancia de lo más cercano posible al que existía anterior al efecto (Bradshaw, 1997).

Determinadas especies nativas de crecimiento rápido, como: *Haageocereus sp "cactus"*, *Alnus miller "aliso"*, *Caesalpinia, spinosa "tara"*, *Schinus molle "molle"*, *Eucaliptus sp. "eucalipto"*. La conducta de estas variedades es bien conocido y su manejo es sencillo, desde la plantación a la recolección, puesto que son las más comúnmente utilizadas.

Los daños causados a la vegetación nativa por la ubicación y explotación de áreas de préstamo, han suscitado una gran alarma pública en diversos países del mundo. En respuesta a las críticas, los administradores utilizan cada vez más especies nativas en sus proyectos de revegetación o

reforestación. En los últimos diez años, un defecto importante de los programas de revegetación ha sido la falta de planificación a largo plazo.

Los problemas justamente siempre afectan las áreas prestadas y no son bien llevadas por lo tanto en el presente trabajo nos enfocamos a recuperar estas zonas de préstamos o DME, el problema no parece que sea técnico, sino más que todo social y la despreocupación de los pobladores o comuneros de la zona a intervenir no toman la importancia ambiental. Al respecto se trata de recuperar estas zonas tanto para la belleza paisajista como para que recuperar los DME por plantas nativas.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿Cuál será el efecto de las plantas nativas *Ichu (Stipa ichu) Queñual (Polylepis racemosa)*, *Quishuar (Buddleja incana)* en la revegetación del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), carretera Huánuco-La Unión –Huánuco-2021?

1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

¿Cómo se logrará recuperar ambientalmente el depósito de material excedente N° 10 (Km 50+680) mediante la revegetación con plantas nativas, *Ichu (Stipa ichu) Queñual (Polylepis racemosa)*, *Quishuar (Buddleja incana)* carretera Huánuco- La Unión -Huánuco 2021?

¿Cómo se recuperará la estabilidad erosiva del Depósito de Material Excedente N° 10 (Km 50+680) mediante la revegetación con plantas nativas, *Ichu (Stipa ichu) Queñual (Polylepis racemosa)*, *Quishuar (Buddleja incana)* carretera Huánuco La Unión -Huánuco 2021?

¿Cuál será la influencia de la densidad de plantas nativas *Ichu (Stipa ichu) Queñual (Polylepis racemosa)*, *Quishuar (Buddleja incana)* para la revegetación del depósito de material excedente N° 10 (Km 50+680), carretera Huánuco La Unión -Huánuco 2021?

1.3. OBJETIVO GENERAL

Determinar el efecto de las plantas nativas Ichu (*Stipa ichu*) Queñual (*Polylepis racemosa*), Quishuar (*Buddleja incana*) en la revegetación del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), carretera Huánuco-La Unión –Huánuco-2021.

1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Lograr recuperar ambientalmente el depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), mediante la revegetación con plantas nativas, *Ichu (Stipa ichu)* *Queñual (Polylepis racemosa)*, *Quishuar (Buddleja incana)* en la carretera Huánuco La Unión -Huánuco 2021.

Recuperar la estabilidad erosiva del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680) mediante la revegetación con plantas nativas, *Ichu (Stipa ichu)* *Queñual (Polylepis racemosa)*, *Quishuar (Buddleja incana)* en la carretera Huánuco La Unión -Huánuco 2021.

Determinar la influencia de la densidad de plantas nativas *Ichu (Stipa ichu)* *Queñual (Polylepis racemosa)*, *Quishuar (Buddleja incana)* para la revegetación del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), carretera Huánuco-La Unión –Huánuco-2021.

1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

Dependiendo del área a recuperar, en cada hueco el cual se instalen los plantones o semillas se colocaron en el suelo superficial, de forma que sea como sustrato para las plantas. Estas semillas dependiendo de su variedad, cuando localicen calidad acogedora como humedad y luz, brotan y se hace deprisa, propiciando la reparación del área intervenida.

1.5.2. JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL

La recuperación del DME de la progresiva, (Km 50+680), se hizo por medio de la revegetación que se va a hacer primordialmente dando más grande trascendencia a especies originarias del área de veloz incremento, con el fin de cubrir inmediatamente zonas expuestas en consecuencia se disminuya el condicional erosivo del agua y el factible acarreo de sedimentos.

1.5.3. JUSTIFICACIÓN SOCIAL

Se considera de gran ayuda social, ya que va a beneficiar y no va haber alteraciones del medio natural. El área usada como Depósito de Material Excedente (DME), será devuelto a la población en mejores condiciones.

1.5.4. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA

Se tendrá la disponibilidad de la capa de top soil, de las plantas ya que serán nativas de la zona y se cuenta con un presupuesto dedicado exclusivamente para el cierre del Depósito de Material Excedente (DME).

1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

No existen trabajos de investigación científica para la recuperación de suelos usados como Depósito de Material Excedente (DME), mediante la revegetación con clases nativas de la demarcación.

Al ejecutar la actual idea de análisis se tuvo como limitante el traslado de las plantas a los puntos, debido a que se necesitó varias manos de obra no calificada.

1.7. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

La idea desarrollada es factible por los subsecuente:

- Factor económico es accesible.

- Se rehabilitará la zona intervenida.
- Se recuperará su estabilización física.
- Se recuperará la cobertura con suelo orgánico.
- Las plantas serán nativas de la zona.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

La nota del científico de Dalmaso (2010) titulado “Revegetación de zonas degradadas con suceso oriundo”, el propósito de este trabajo ha sido examinar la recuperación de superficies degradadas a causa de la explotación petrolera en Mendoza, usando especies originarias, propendiendo a que el ecosistema logre alcanzar la más gran seguridad también la potencialidad de utilización anterior al efecto. Atribuir como resultado a los 4 años de cultivo de los pimpollos, el tanto por ciento de cobertura vegetal media de las parcelas que legaron a ser experimentales fueron los siguientes: Rincón de Correa: 34 por ciento (Monte Natural 24 por ciento), El Portón: 27,5 por ciento (Monte Natural 27 por ciento) y El Zaino: 18 por ciento (Monte Natural: 23 por ciento), mientras tanto que el procedimiento sin roturar: cero por ciento y suelo roturado: tres por ciento, respectivamente. La densidad de las plantas media para las plataformas experimentales ha sido de 0,04 plantas m⁻² de herbáceas y de 0,06 plantas m⁻² para arbustos. Este plan concluye en La exploración incluido de la geomorfología, suelos y puntos auto ecológicos de las especies posibilita crear preciada información y ajustar la selección de éstas para realizar la revegetación. En la experiencia, la plantación en la época de verano superó a la época de otoño. De las diez especies nativas uqe fueron establecidas en la época de verano, entre las arbustivas se destacaron: *Atriplex lampa* y *Prosopis flexuosa* var. *depressa*, *Cercidium praecox* ssp. *glaucum*, contando con el porcentaje de sobrevivencia superior al setenta y cinco por ciento para las plataformas de Rincón de Correa y Portón; pero para El Zaino, *Cercidium praecox* ssp. *glaucum* únicamente sobrevivió el treinta por ciento de todas las plantas, las demás 2 mantuvieron el grado de supervivencia. De entre las herbáceas fue resaltada *Hyalis argentea* var. *latisquama*,

que en las 3 parcelas que fueron experimentales excedió el cincuenta por ciento de sobrevivencia.

Hasnaoui, et al., (2020) en su artículo científico titulado “*Cribado de plantas nativas que crecen en una zona minera de Pb / Zn en el este de Marruecos: perspectivas para la fitorremediación*” en la cual tiene como **objetivo** analizar la tolerancia y acumulación de metales pesados en plantas nativas y dominantes que crecen en un sitio minero abandonado de Pb / Zn en el este de Marruecos. Se recolectaron muestras de suelo y plantas nativas y se analizaron para concentraciones de As, Cd, Cu, Ni, Sb, Pb y Zn. Para cada elemento se determinó el TF (factor de translocación), el factor de BCF (bioconcentración) y el coeficiente de acumulación biológica (BAC). Nuestros **resultados** mostraron que los suelos presentan un bajo contenido de materia orgánica combinado con altos niveles de metales pesados, especialmente Pb y Zn debido a actividades de extracción pasadas. Las plantas nativas y dominantes muestreadas en estas áreas se clasificaron en 14 especies y ocho familias. Análisis de componentes principales separados Artemisia herba-alba con altas concentraciones de As, Cd, Cu, Ni y Pb en brotes de otras especies. Cuatro especies de plantas, a saber, Reseda alba, Cistus libanotis, Stipa tenacissima y Artemisia herba-alba, mostraron una fuerte capacidad para tolerar e hiperacumular metales pesados, especialmente Pb, en sus tejidos. Según BCF, TF y BAC, estas especies de plantas podrían usarse como plantas efectivas para la fitoextracción de Pb. Stipa tenacissima y Artemisia herba-alba son más adecuados para la fitoestabilización de Cd / Cu y Cu / Zn, respectivamente. Nuestro estudio llegó a la **conclusión** que varias plantas nativas y espontáneas que crecen en sitios contaminados con Pb / Zn tienen un buen potencial para desarrollar estrategias de fitorremediación de metales pesados.

El artículo científico de Wang, et al., (2020) titulado “*Patrón de revegetación que afecta la acumulación de carbono orgánico y nitrógeno total en suelos recuperados de la mina*” cuyo objetivo es investigar las

existencias de SOC y TN en sitios mineros recuperados (RMS), incluidos sitios revegetados artificialmente (ARS) (cenadores (Ar), arbustos (Bu), mezclas de árboles y arbustos (AB) y pastizales (Gr)) y un sitio de recuperación natural (NRS), así como en sitios nativos no perturbados (UNS). En general, las existencias de SOC y TN en los RMS fueron más bajas que las de los UNS durante 10 a 13 años después de la recuperación. $p < 0,05$). Excepto en el caso de Ar, las existencias de SOC y TN en las ARS fueron significativamente mayores que las de las NRS ($p < 0,05$). En comparación con los del NRS, las existencias totales de COS en el intervalo de suelo de 100 cm aumentaron en un 51,4%, 59,9% y 109,9% para Bu, AB y Gr, respectivamente, y las existencias de TN aumentaron en un 33,1%, 35,1%, y 57,9%. Las existencias de COS en el intervalo de suelo de 0-100 cm disminuyeron en el orden de Gr (3.78 kg m^{-2}) > AB (2.88 kg m^{-2}) \geq Bu (2.72 kg m^{-2}), y las acciones de TN mostraron una tendencia similar. Estos **resultados** sugieren que los pastizales fueron más favorables que los bosques para la acumulación de COS y TN en esta zona árida. En **conclusión**, los términos de acumulación de COS y TN, se recomienda plantar pastizales como patrón de revegetación para áreas con suelos de minas recuperados.

Yang, et al. (2016) en su tesis titulada "*Revegetación de suelos mineros extremadamente ácidos basada en la fitoestabilización asistida: un estudio de caso del sur de China*" de la Universidad Sun Yat-Sen tiene como **objetivo** emplear una combinación de mejoradores (cal y estiércol de pollo) y cinco especies de plantas tolerantes al ácido para establecer una cubierta vegetal autosostenible en un montón de desechos de minas piríticas polimetálicas extremadamente ácidas ($\text{pH} < 3$) en el sur. China presenta un alto potencial de acidificación. Los **resultados** de los primeros datos de los dos años mostraron que la adición de enmiendas y el establecimiento de una cubierta vegetal fueron eficaces para prevenir la acidificación del suelo. El potencial neto de generación de ácido del suelo de la mina disminuyó constantemente, mientras que el pH y la capacidad de neutralización de ácidos aumentaron con el tiempo. Las cinco plantas tolerantes al ácido colonizaron con éxito el suelo

contaminado con metales ácidos y desarrollaron una buena cobertura vegetal en seis meses, y el desarrollo de la vegetación posterior mejoró la acumulación de materia orgánica y el estado de los elementos nutritivos en el suelo de la mina. El programa de remediación de dos años realizado en este suelo metalífero extremadamente ácido **concluyó** que la fitoestabilización asistida puede ser una estrategia de restauración práctica y eficaz para suelos mineros extremadamente ácidos.

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

Tacuma (2016) en su tesis titulada “Influencia de la revegetación con grupo de especies oriundas y la unión de materia orgánica en la recuperación de pastizales degradados” desarrollada en la UNALM, la finalidad ha sido establecer el impacto de revegetación con esquejes de 2 gramíneas originarias claves (*Calamagrostis macrophylla* y *Festuca humilior*) y la añadidura de la materia orgánica a modo de estiércol como también orina proveniente del ovino en la recuperación del estatus ecológico de un pastizal que presenta un estado pobre. Los efectos manifestaron que los esquejes de *Calamagrostis macrophylla* fueron superados por la de *Festuca humilior* en vigor (13 295.9 vs 20 595.3, cc) y éste último mostraron tasas menores respecto a la mortalidad (51.5 vs 36.0, %), dichas respuestas llegaron a ser potenciadas con la suma de la materia de tipo orgánica. Los mismos modelos llegaron a ser identificados cuando la respuesta hidrológica fue evaluada, mediante la tasa de infiltración (0.11 vs 0.14, centímetros por minuto.) y el contenido de humedad (19.0 vs 21.8, %). Respecto a los efectos demostraron además que la mejoría en la condición de la vegetación como también la funcionalidad hidrológica fue contribuido a la mejoría vista en el estatus ecológico de las parcelas que fueron tratadas (condición regular) respecto a las tierras de usufructo comunal (condición pobre). Concluye que la recuperación vegetal de los pastizales que eran pobres con los esquejes de gramíneas nativas y la unión de la materia orgánica en forma de estiércol como también orina de ovino viene a ser una

estrategia positiva para mejorar la condición como también la funcionalidad hidrológica de dicho pastizal. La recomendación que da es de evaluar el impacto de la revegetación a un nivel del productor en mezcla con los sistemas de pastoreo diferido y pastoreo de descanso para garantizar la sostenibilidad de los programas referidos a la rehabilitación de pastizales deteriorados.

(Tacuna, Aguirre, & Flores, 2015) de la UNALM , en su tesis titulada “Predominación de la revegetación con especies originarias y la incorporación de materia orgánica en la recuperación de pastizales degradados”, cuya meta ha sido examinar el impacto de la revegetación con esquejes de 2 especies de gramíneas originarias claves (*Calamagrostis macrophylla* y *Festuca humilior*) sin y con suma de la materia de tipo orgánico en la funcionalidad hídrica del suelo, la dinámica de la revegetación como también el estatus ecológico de un pastizal de una condición pobre. Los efectos demuestran que el incremento de la materia orgánica mejoró la respuesta adaptativa del esqueje al ecosistema del pastizal que se encuentra en una condición pobre, siendo el resultado de manera probable de la disponibilidad rápida de los nutrientes suplementados por la orina (Nitrógeno, Potasio) también mejora las propiedades físicas del suelo, siendo positivos los resultados respecto a la revegetación del pastizal. Concluye en que la revegetación con las gramíneas nativas mejoró el contenido de la humedad, sobrevivencia, infiltración, densidad de las plantas y cobertura vegetal del suelo de pastizales degradados y la respuesta mejoró por el incremento de la orina como también estiércol de ganado ovino ofreciendo que viene a ser dable manejar el componente animal al pastoreo para incrementar al máximo el efecto que este tiene en el lapso y disponibilidad de los nutrientes para un desarrollo óptimo y establecimiento de los esquejes. Estas modificaciones en los atributos de la vegetación presentaron variaciones dependiendo de la especie vegetal, fue visualizado resultados mejores con la *Festuca humilior* a comparación de la *Calamagrostis macropylla* ello recomienda la necesidad de diseñar estudios de manera específica para evaluar el

potencial de otras especies en los programas referente a la rehabilitación de las tierras empobrecidas por el sobrepastoreo y manejo inadecuado.

2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES

No se encontraron proyectos de investigación científica, tesis, revistas locales relacionadas al tema a tratar para la recuperación de suelos usados como Depósito de Material Excedente (DME), mediante la recuperación vegetal con variedades nativas del área.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. LEY N°26786. LEY DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA OBRAS Y ACTIVIDADES

Instituye que la autoridad sectorial competente comunicará al CONAM (Consejo Nacional del Ambiente), en lo que son las ocupaciones a desarrollar en su sector, que, por su exposición ambiental, tengan la posibilidad de exceder los niveles o padrones llevaderos de impactos negativos o deterioro del ambiente, las que de manera obligatoria tendrán que exponer estudios de efecto ambiental anteriores a su ejecución y sobre los límites máximas permisibles de efecto ambiental acumulado. Además, instituye que, en los casos de riesgo grave o inminente para el medioambiente, la Autoridad Sectorial Competente va a poder contar con la acogida de una de las medidas siguientes de estabilidad por parte del titular de la actividad. (Ley N°26786)

2.2.2. ESTUDIOS DE IMPACTOS AMBIENTALES

Los estudios de impactos ambientales son documentos en el cual se lleva a cabo un estudio del entorno medio ambiental el cual las zonas donde se efectuará una determinada acción, así como de sus áreas de dominio. A partir de dicho examen se podrán reconocer los factibles efectos efectivos y desfavorables que se pudiesen originar y las medidas de disposición o mitigación posibles de ser implementadas para

minimizar los efectos negativos. También investigaran efectuar medidas que maximicen los efectos positivos. En tal sentido, se considera que las indagaciones ambientales son instrumentos de previsión o corrección en la medida que, al igual que los demás instrumentos de administración ambiental que tienen como finalidad cuidar el sistema sanitario y el medio ambiente en donde se habita (Espinosa, 2000) y (Gómez, 1999).

2.2.3. CONTAMINACIÓN DEL SUELO

La contaminación del suelo se refiere al acopio de sustratos que vienen a ser tóxicos que rebasan el potencial de la amortiguación con la que cuenta el suelo, producir el deterioro parcial o total de su fertilidad, hablado almacenamiento viene a ser consecuencia de ocupaciones humanas o de forma natural (Morquehuana & Valverde, 2012).

Se mostró que en los recientes años se ha vuelto exponer un almacenamiento antropogénico por varias tareas de tipo industrial, agrícola y baja suficiencia de residuos firmes (Giuffré, et al., 2005).

2.2.4. DEPÓSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE (DME)

Los sitios autorizados como acopio de material de corte, (volúmenes a acopiar, zonas a interceptar, desarrollos positivos y seguimiento de erosión por planteados por la empresa) van a ser estudiados y suficientes por la supervisión.

El DME debe ubicarse en suelo pobre, si es posible, con poca o ninguna vegetación, si es posible sin ningún uso evidente, evitar regiones movedizo o regiones de trascendencia medio ambiental.

Los Depósitos de Material Residual se usan para depositar materiales provocados por distintas obras en el proceso de creación como, por ejemplo: ampliación de cimientos, corte de rampas, excavación, obras de arte, demoliciones y generalmente por contratistas de creación. Como se especificó previamente, todos los materiales

tienen que situarse en el DME, que debería tener características concretas, como las que se dicen posteriormente:

- El sitio o espacio para el método de DME debe seleccionarse con cuidado, evitando regiones movedizas o sitios de trascendencia medio ambiental como humedales, regiones propensos o zonas de alta producción agrario. Además, evite las regiones que podrían interrumpir el drenaje natural.
- Para la localización del DME se debería tomar en cuenta la morfología del lote, procurando primero de usar superficies bajas o desniveladas donde la formación de material sobrante depositado logre restablecer las propiedades del paisaje. Para dichos fines, se debería hacer un análisis topográfico del lugar reconocido para desarrollar un diseño apropiado. Cada vértice del depósito seleccionado va a estar georreferenciado. El DME debe ubicarse en suelo pobre, si es posible, con poca o ninguna vegetación, si es posible sin usos evidentes, evitando áreas inseguros o sitios de significancia medio ambiental.
- Utilizar como área autorizada de acopio de material de corte solo sitios no aptos para tareas agrarias o de pastoreo.
- La función del drenaje es necesario en el relleno sanitario para eludir erosiones posteriores, en lo cual se necesita, se colocará filtros de drenaje para atribuir que el agua se escurra.
- Una vez que se rellenan determinadas depresiones, comúnmente se necesita rellenar el suelo en terrazas y poner la base del muro con gaviones, en especial en sitios donde, gracias a las fuertes lluvias, el material está individuo a saturación.
- Al acopiar insumos enormemente contaminantes (materiales residuales, restos de asfalto, etc.), anteriormente en la parte inferior del depósito tendrá que posicionarse una capa de un material arcilloso que va a servir de capa impermeable, de cerca

de 0.50 metros de espesor. Previo a situar la capa de materia orgánica, será colocado una totalmente nueva capa de material de arcilla parecido a la que es recomendado para encapsular el material contaminado.

- Para lo que viene a ser el relleno, se suprimirá la capa de materia orgánica de suelo, que se conservará para uso futuro en trabajos de recuperación. Para protección de la capa de suelo, se tiene que valorar las propiedades del medio ambiente, debido a que en áreas con graves precipitaciones el material acopiado se puede lavar de forma rápida.
- Los sitios planteados como áreas autorizadas para material de corte, (volúmenes a acopiar, procesos constructivos, regiones a intervenir como también medidas para el control de la erosión que fueron propuestos por el contratista) deberán ser analizados como también aprobado por supervisión.
- Los sitios planteados al depósito de material de corte excedentes deberán de rellenarse con capas horizontales que no serán elevados por encima de la cota del lote natural. Deberá de asegurarse un drenaje correcto también será impedido la erosión de los suelos allí arrimados.
- La materia sobrante debe posicionarse en capas de cerca de 0,50 m de espesor, cada capa compactada por 10 (10) rodillos para reducir la densidad y compactación, alcanzando un índice de compresión mínimo de sesenta grados.
- Los componentes gruesos se deben recubrir con los suelos que son finos. Los taludes laterales no deben ser menos inclinados que 3:2 (H-V) también deberán de ser minorados los pastos, suelos orgánicos u otras variedades de vegetación natural del área.

- Las construcciones de relleno tienen que ser estables o estables y protegidas para eludir deslizamientos terrestres y procesos de erosión. El acondicionamiento en zonas susceptibles a la erosión debería lograrse por medio de la utilización de pastos y en laderas por medio de recuperación y la utilización de coberturas biodegradables.
- Siguiendo al área autorizada para el acopio de material de corte, y después de haberse realizado la compactación respectiva capa por capa, se iniciará a poner la capa de materia orgánica (Top soil), de forma que encima de ella sea aplicado la revegetación con las variedades vegetales originarias que corresponden, ya sean herbáceas, arbóreas o arbustivas, o si no, combinaciones de éstas mismas (República Del Perú, MTC, & DEGASA, 2005).

2.2.5. CONFORMACIÓN DEL DEPÓSITO DE MATERIAL EXCEDENTE (DME)

- Instale cercas de protección a lo largo del borde del área con tierra vegetal y material sobrante del desmonte y desmonte
- Colocar la arcilla y el limo en la parte central del relleno sanitario y rellenar cada vez, mediante varias pasadas del tractor.
- El material cortado desde la apertura de la carretera hasta el relleno sanitario debe colocarse por separado al costado de la carretera. Instale barreras para controlar los depósitos.
- Antes de iniciar cualquier transferencia de residuos al DME, se deben instalar barreras protectoras / de contención en los márgenes para controlar el sedimento, a fin de evitar cualquier posible desplazamiento del material o sus corrientes de agua entrantes. Como valla protectora de contención, se puede utilizar una valla construida de madera procedente de la deforestación con geotextiles. En el caso de que el suelo tenga algunas depresiones, debe tener la forma de un campo en terrazas.

- La tierra sobrante debería estar ubicada en el centro del DME. Este material debería moldearse mientras se deposita para eludir aspectos bajos o sumergido en el DME que evite la acumulación de agua. La parte preeminente del DME constantemente debería ser plana con una pendiente para un drenaje poco profundo.
- El movimiento de materiales debe realizarse de un extremo al otro del sitio, utilizando tractores para formar una pendiente que luego será moderada.
- Una vez acopiado el material de excavación en el DME, éste debe estar compactado para establecerse como también evitar los deslizamientos de material de corte como parte de las técnicas constructivas, el contratista tendrá que exponer el método de comprensión y aplicar según el tipo del suelo presente para su método.
- Para reducir la infiltración de agua en el DME, las dos últimas manos antes del recubrimiento final de la superficie deben compactarse con varias pasadas del tractor (al menos 10 veces).
- El material de corte (tierra vegetal y material restante del desmonte) del camino de ingreso debería situarse por separado al costado del camino para su uso siguiente en la reposición de esta área afectada. Tienen que instalarse barreras para el control de los sedimentos y el lecho de los ríos o arroyos.
- En la situación de que el subsuelo del DME se encuentre presente, los materiales tienen la posibilidad de usar para ingreso al balasto u otros usos; La minería debería tener sitio a una hondura de bastante más de 1 m por arriba del grado mayor del grado freático.
- Los contratistas tienen la posibilidad de exponer distintas técnicas para controlar sedimentos/erosiones, que el Supervisor evaluará (República Del Perú, MTC, & DEGASA, 2005).

Conformación del talud

- Los taludes que vienen a ser más de 2 m. deben de ser aterrazados o alisados o redondeados (según corresponda).
- Los taludes de los Depósitos de Material Excedente deben formarse desde las áreas que tienen cotas menores y contar con una pendiente de 1:2 (V:H).
- Los taludes que cuentan con altura sobre más de 2 m, deberán de ser aterrazados, redondeados o alisados para ablandar la topografía también para evadir deslizamientos.
- Para afirmar la firmeza del talud será aplicado al pie una franja de sostenimiento con sacos de material de yute, rellenos con material de corte y colocados de manera que forme un muro de un metro aproximadamente de alto por 0.8 metros de base, siendo variable la longitud (República Del Perú, MTC, & DEGASA, 2005).

2.2.6. CONTROL DE EROSIÓN

El material que compone el depósito de material de corte, viene a ser de manera esencial arcillas y top soil.

- Dichos elementos afirman obstaculización de saturación fácil de agua (precipitación) pudiendo causar deslizamientos y fallas; por lo que fue formulado un sistema de drenajes para lo que es el depósito de material de corte.
- Cubrir el área del talud con top soil y el material que es residual del desbosque o desbroce (como medidas de control de drenaje superficial).
- Plantar con las especies del área.
- Contar con un sistema de drenaje de coronación (en el perímetro del depósito) éste evacuará las aguas provenientes de la precipitación con dirección hacia los drenajes existentes que son

naturales. Estos drenajes o cunetas perimetrales deben de contar con una sección triangular de $b= 0.45$ metros y $h= 0.30$ metros esta red de descargas que deben de ser revestidas y se descargará el agua en las zonas que son vegetadas o drenajes superficiales que vienen a ser naturales. (Ledec & Posas, 2003).

2.2.7. ESPACIOS USADOS COMO DME

Los suelos son los más erosionados, al igual que las tierras agrícolas marginales. Necesitan procedimiento, aunque en esta situación es más reducido que en el pasado, reducido primordialmente al procedimiento del tipo de bosque asociado a una cierta sistematización del lote (Hernandez, 2007).

2.2.8. ESPACIOS AFECTADOS POR OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

La obra de infraestructuras autopistas, autovías, carreteras, ferrocarriles, aeropuertos, embalses, etc. afecta a las áreas donde se acopian los materiales restantes (caballeros) y a las áreas autorizados al almacenamiento de los recursos provenientes de los talleres de maquinaria, construcción como otras construcciones auxiliares de la obra, como plantas de creación de asfalto u hormigón. Adicionalmente, se inician en sitios degradados que necesitan exigen procedimientos de restauración (Olivera, 2004).

La incorporación medio ambiental de estas obras exige primordialmente un método de recuperación vegetal que, además de dedicar estabilidad superficial a los materiales, en el caso de las vías de comunicación, ayuda a recomponer su funcionalidad en cuanto orienta al conductor y evita deslumbramientos. (Azqueta, 2004).

2.2.9. ¿CÓMO SE CONSIGUE REVEGETAR UN TERRENO DEGRADADO?

No siempre es deseable o posible implantar una vegetación arbórea, tal es el caso de los taludes de carreteras o de zonas con suelos

extremadamente pobres o climas muy áridos, donde la escasa productividad del medio no alcanza a sostener un arbolado. Dejemos, por tanto, a un lado las técnicas y especies propias de la repoblación forestal clásica denominada por especies arbóreas, para centrarnos en la revegetación con especies herbáceas y/o arbustivas y sus técnicas respectivas (Soto, 2003).

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

Suelo

Viene a ser un sistema formado por 3 etapas: sólida, líquida como también gaseosa; conformado por minerales y materia orgánica, que se diferencian en capas de hondura variable y diferentes del material parental luego, gracias a sus diferentes características físicas, químicas y biológicas (Adam, 1995).

Revegetación

La revegetación, además de prevenir la erosión de las carreteras degradadas, además cumple otras funcionalidades estéticas como también técnicas.

La vegetación cumple con una fundamental funcionalidad de defensa de los suelos rehusando los próximos inconvenientes:

Que se haga el arrastre de los sedimentos que vienen a ser finos por la acción de las gotas del agua de las precipitaciones. La vegetación con sus raíces como también hojas hechas aminora el efecto de las gotas creadas sobre el material que se encuentra suelto, aparte de minimizar la rapidez de la escorrentía del agua que es superficial.

Que el sustrato llegue a ser disgregado mediante la acción de las aguas. Las plantas con sus raíces profundas y superficiales mantienen la cohesión del lote proporcionando la fijación del mismo.

Que el agua llegue a ser escurrido por las laderas por medio de la extracción de la humedad del suelo por las plantas hacia la atmósfera. Las hojas y raíces de las plantas mediante la evapotranspiración cumplen la funcionalidad importante de extraer el agua de los suelos.

Las especificaciones En general para el Proceso de Revegetación vienen a ser:

El proceso de la revegetación tendrá que tener en cuenta la plantación de especies gramíneas y/o herbáceas locales.

Las plantaciones en los taludes tienen que ser acomodadas de tal manera de que se parezca al reparto de las formaciones naturales, generalmente irregulares.

Se recomienda la implementación de las especies locales en las regiones Naturales Protegidas donde se mantiene la biodiversidad, tener cuidado con la incorporación de especies exóticas o especies nuevas (Ledec & Posas, 2003).

Queñual (*Polylepis*)

Árboles de cuatro a quince metros de elevado. Hojas congestionadas finalmente de las ramas, imparipinnadas con uno a tres pares de folíolos, obtusado o romboide por el borde, 2.3 a 5.0 centímetros de ancho y 3.5 a 8.8 centímetros de extenso, raquis pilosos, en especial durante la línea en el área adaxial alrededor de la base de la hoja y extendiéndose hacia adentro de la establece; en el punto de alianza de la hoja con un mechón de tricomas rectos, largos y blancos. Folíolos de manera obovada a oblongos, el segundo par de folíolos terminales más extenso una vez que presentes, siendo de 0.7 a 0.6 centímetros de ancho y 2.1 a 3.7 centímetros de extenso, márgenes crenados, en especial en el ápice, el cual es delicadamente emarginado, base atenuada o desigual. El área del folíolo es glabra, de color verde oscuro, en ocasiones con tricomas dispersos en la depresión de la vena media. La parte abaxial de la hoja con tricomas largos y numerosos insertados en las venas y sutilmente en el área, siendo dichos tricomas mixtos en variable número entre cortos,

retorcidos, multicelulares, en ocasiones glandulares. Inflorescencias colgantes, 4.0 a 11 centímetros de extenso, con tres a once flores, brácteas lanceoladas de tres milímetros de extenso, con retorcidos y dispersos tricomas. Flores perfectas, 0.9 a 1.0 centímetros de diámetro, con 4 sépalos, ovados, área externa piloso en especial en el ápice del área interna, continuamente con tricomas glandulares (Simpson, 1979).

Quishuar (*Buddleja incana*)

Es un árbol diminuto de copa ancha y densa; corteza poderosamente fisurada, zigzagueante, con tejido muerto suave, en las ramas conformando franjas de tejido muerto corteza interna crema, oxidándose inmediatamente. Yemas adolescentes y envés de las hojas.

- Hojas. Son hojas básicas, opuesto-decusadas; lámina estrechamente elíptica u oblonga-lineal; haz micro-ampollado, glabro; envés densamente lanuginoso, pardo o ferrugíneo; margen crenulado; nervación broquidódroma, combinada con una profundo y extensa reticulación terciaria; pecíolo acanalado.

- Flores. Vienen a ser hermafroditas (completas), actinomorfas. Agrupadas en racimos simosos, cuya medición es cerca de 7 milímetros de extenso, corola al principio amarilla, a la 7 madurez se torna de un color naranja, en ocasiones cambia y cuenta con colores que van a partir de blanco a rojo, e inclusive violáceas.

- Fruto. Viene a ser una cápsula elíptica septicidal, cuspidada, sobre un cáliz copular persistente.

- Corteza. La corteza interna viene a ser de color crema claro. La corteza externa llega ser agrietada y de un color marrón cenizo (Palacios, 2011).

Ichu (*Stipa ichu*)

Paja brava o paja ichu (*Stipa ichu*) es un pasto del altiplano andino sudamericano, México y Guatemala empleado como forraje para el ganado,

principalmente de camélidos sudamericanos. Es endémica de Guatemala, México, Costa Rica, El Salvador, Venezuela, Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú, Chile, Argentina (Pav, 1829).

Fitoestabilización

Posibilita inmovilizar contaminantes en el suelo por medio de su absorción y acumulación en las raíces o bien, por precipitación en el sector de la rizosfera (Méndez & Maier, 2008).

Factor de bioconcentración

Se usa para medir la función de captación de un metal por una planta con interacción a su concentración en el suelo (Audet & Charest, 2007).

Fitorremediación

Viene a ser una metodología en la biorremediación sustentado en la implementación de especies vegetales que debido a su capacidad de absorber, volatizar, tolerar y juntar altas concentraciones de contaminantes permiten la remoción de los mismos; esta práctica se diferencia de otras ya que tiene las características ser económica, no compleja y limpia ya que no afecta la estructura del suelo, ni usa reactivos químicos. La aplicación de esta técnica se basa en prácticas agronómicas habituales que buscan acercarse al estado óptimo del recurso, este entendido como la capacidad del suelo de hacer sus funciones de la mejor manera. Esta estrategia muestra los beneficios de que pueden hacer in situ, es decir sin necesidad de mover el suelo o sustrato contaminado, son de bajo coste, permiten su aplicación, tanto a suelos como a aguas, únicamente requieren prácticas agronómicas convencionales, trabajan positivamente sobre el suelo, mejorando sus propiedades físicas y químicas (Carpena & Bernal, 2007).

2.4. HIPÓTESIS

2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL

Hi: Tendrán efecto las plantas nativas *Ichu (Stipa ichu) Queñual (Polylepis racemosa)*, *Quishuar (Buddleja incana)* en la revegetación del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), carretera Huánuco La Unión -Huánuco 2021

Ho: No tendrán efecto las plantas nativas *Ichu (Stipa ichu) Queñual (Polylepis racemosa)*, *Quishuar (Buddleja incana)* en la revegetación del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), carretera Huánuco La Unión -Huánuco 2021

2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

Hi1: Se logrará recuperar ambientalmente el depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), mediante la revegetación con plantas nativas *Ichu (Stipa ichu) Queñual (Polylepis racemosa)*, *Quishuar (Buddleja incana)* en la carretera Huánuco La Unión -Huánuco 2021.

Ho1: No se logrará recuperar ambientalmente el depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), mediante la revegetación con plantas nativas *Ichu (Stipa ichu) Queñual (Polylepis racemosa)*, *Quishuar (Buddleja incana)*, en la carretera Huánuco La Unión -Huánuco 2021.

Hi2: Se recuperará la estabilidad erosiva del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), mediante la revegetación con plantas nativas *Ichu (Stipa ichu) Queñual (Polylepis racemosa)*, *Quishuar (Buddleja incana)*, en la carretera Huánuco La Unión -Huánuco 2021.

Ho2: No se recuperará la estabilidad erosiva del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), mediante la revegetación con plantas nativas *Ichu (Stipa ichu) Queñual (Polylepis racemosa)*, *Quishuar (Buddleja incana)*, en la carretera Huánuco La Unión -Huánuco 2021

Hi3: La densidad de plantas nativas *Ichu (Stipa ichu)* *Queñual (Polylepis racemosa)*, *Quishuar (Buddleja incana)*, para la revegetación tiene influencia en la recuperación del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), carretera Huánuco La Unión -Huánuco 2021.

Ho3: La densidad de plantas nativas *Ichu (Stipa ichu)* *Queñual (Polylepis racemosa)*, *Quishuar (Buddleja incana)*, para la revegetación no tiene influencia en la recuperación del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), carretera Huánuco La Unión -Huánuco 2021.

2.5. VARIABLES

2.5.1. VARIABLE DEPENDIENTE

Revegetación del Depósito de Material Excedente (DME).

2.5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE

Efecto de las plantas nativas.

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES (DIMENSIONES E INDICADORES)

TEMA: “EFECTO DE LAS PLANTAS NATIVAS *ICHU* (*Stipa ichu*) *QUEÑUAL* (*Polylepis racemosa*), *QUISHUAR* (*Buddleja incana*) EN LA REVEGETACIÓN DEL DEPÓSITO DE MATERIAL EXCEDENTE N° 10, (KM 50+680), CARRETERA HUÁNUCO LA UNIÓN -HUÁNUCO 2021”

TESISTA: Bach. PINEDA CIPRIANO, Raúl.

Tabla 1

Operacionalización de Variables

Variable	Dimensiones	Indicadores	Unidad	Instrumento
Independiente Efecto de las plantas nativas.	Densidad de siembra	Número de plantas usadas para la revegetación.	Unidades y tipos de plantas.	- Formato de registro.
			1.-Ichu (<i>Stipa ichu</i>)	
			2.-Queñua (<i>Polylepis racemosa</i>)	
			3.-Quishuar (<i>Buddleja incana</i>)	
Dependiente Revegetación del Depósito de Material Excedente (DME).	Recuperación del área utilizada como Depósito de Material Excedente (DME).	Concentración del Material Excedente.	Longitud del área (m ²).	- Cinta métrica.

Nota. Pineda, 2021.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación fue de tipo Aplicada porque en esta investigación se hace una descripción de la realidad problemática y realiza una propuesta para mejorar dicha situación.

3.1.1. ENFOQUE

Es una investigación cuantitativa, conociendo la eficacia de la variable dependiente que se originan sobre la manipulación de la independiente, se pueden sacar conclusiones los cuales se usaron para probar las hipótesis mediante la utilización de métodos estadísticos y recomendar la recuperación de los DME por plantas nativas (Hernández, et al., 2010).

3.1.2. ALCANCE O NIVEL

El estudio tuvo un alcance o nivel mixto (exploratoria, explicativa y pre experimental), porque se trata de manipular la variable logrando la recuperación de la variable independiente en busca de una mejor respuesta (Hernández, et al., 2010)

3.1.3. DISEÑO

El diseño del trabajo de investigación fue Pre-experimental, consiste en administrar un estímulo al tratamiento a un grupo y después de aplicar una medición de una o más variables, por observar el nivel de grupo en la búsqueda del cumplimiento del objetivo (Hernández, et al., 2014)

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. POBLACIÓN

En el presente trabajo de investigación, la población está conformado por el área del Depósito del Material Excedente (DME), que se encuentra en la progresiva Km 50+680 carretera Huánuco - La Unión.

Tabla 2

Área total del Depósito del Material Excedente (prog. 50+680)

DME	Descripción	Área de incidencia (m ²)	Área (m ²)
50+680	Plataforma	6,25	5,100
	Talud	0.09	3,501
	Banqueta	1.00	646
TOTAL			9,247

3.2.2. MUESTRA

Es el territorio o espacio del Depósito del Material Excedente (DME) fue de 646 m², según los límites que se presentan el polígono en el mapa de Ubicación, y se usó la demografía de las 3 especies de plantas que fueron seleccionadas para la revegetación del área usada.

Tabla 3

Área de influencia directa

DME	Descripción	Tipo de vegetación	Distanciamiento (m)	Nro. plantas/Área	Área (m ²)
50+680		Banqueta	1.0 x 1.0	646	646

Tabla 4

Las especies de plantas usadas en la revegetación

Ítem	Especies	Nombre científico
1	Ichu	Stipa ichu
2	Queñual	Polylepis racemosa
3	Quishuar	Buddleja incana

Nota. Pineda, 2021.

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1. PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

Método a través de las técnicas de observación y procesamiento de la información recopilada en campo.

A. *Uso de tierras*

Se tuvo en cuenta el uso del suelo antes del inicio de las actividades.

B. *Compactación del material dispuesto*

Se rellenó las depresiones, se extendió y compacto convenientemente por medios mecánicos y/o manuales, se cubrió el talud de una forma tal que sirva como base para la revegetación.

C. *Incorporación de “top soil”*

Dependiendo del área a recuperar, en cada hoyo donde se ubiquen los plantones o semillas se depositó el suelo superficial, manera que le sirva de sustrato a las plantas. Este top soil se recolecto del bosque adyacente, el cual es rico en nutrientes, para el crecimiento de las plantas, además involucra gran abundancia de semilla de variedades propias del área. Estas semillas dependiendo de la especie, una vez que encuentren condiciones favorables como humedad y luz, crezcan y se hace velozmente.

D. *Perfilar*

Previo a la plantación y siembra de las variedades escogidas, se procedió a perfilar el lote y a colocar la capa de suelo orgánico, la cual fue de no menos de 30 cm de grosor.

E. *Plantación y siembra*

La plantación se ejecutará con el comienzo de hoyos en las áreas donde se ejecuta el plan de cierre del DME.

F. Estabilización del suelo

Fue fundamental mezclar la siembra con una o más metodologías de estabilización del suelo para afianzar su idóneo apoyo contra la erosión hídrica y eólica cuando los primeros estadios de incremento. La forma dominante de estabilizar el suelo es con la implementación de vegetación.

G. Revegetación

Se otorgó más grande trascendencia a las especies originarias del área, de igual manera de consenso al área de predominación directa se revegetó con las próximas especies:

Tabla 5

Las especies Nativas de la Zona de revegetación

Ítem	Especies	Nombre científico
1	Ichu	<i>Stipa ichu</i>
2	Queñual	<i>Polylepis racemosa</i>
3	Quishuar	<i>Buddleja incana</i>

Nota. Información recolectada del Plan de actividades y requerimiento para la revegetación en áreas auxiliares: DMEs, 2019.

Instrumentos de recolección de datos

Los medios para la recolección de datos en el trabajo en campo fueron:

- Formatos de registro.
- Internet.
- Cuaderno de campo.
- Revisión bibliográfica.

- Revisión de proyectos ambientales.
- Toma de fotografías.

3.3.2. PARA LA PRESENTACIÓN DE DATOS

Los datos recolectados y procesados en la realización de la presente tesis de investigación, fueron presentados en figuras y tablas con sus respectivas descripciones e interpretaciones.

3.3.3. PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

El análisis de los datos

La recolección de los datos en la fase de campo y el procesamiento del mismo en la fase de gabinete se ejecutó en un periodo de tiempo de 3 meses, a través de la aplicación de la metodología consignada por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED en su manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales, 02 versión, publicado en el año 2014, mediante la Resolución Jefatural RJ N°112-2014-CENEPRED/J.

Mediante el manual mencionado en el párrafo anterior se estableció el riesgo por flujo de detritos del DME, distrito y provincia de Huánuco, Huánuco 2019, iniciando con la identificación previa de los factores condicionantes y desencadenantes que determinó la susceptibilidad, con ello conoceremos el valor de peligrosidad al que está sometido el área de influencia. Seguidamente se identificaron las condiciones físicas más predominantes de las estructuras que se encuentran edificadas dentro de los límites del área de influencia.

Luego de haber identificado las características más predominantes para la determinación de peligro y vulnerabilidad, estos datos fueron sometidos a un proceso de análisis jerárquico, el cual consiste en la construcción de matrices matemáticas que muestran la comparación de criterios, sub criterios y/o descriptores para que finalmente permitan

conocer la importancia de un criterio, en valores numéricos, con respecto a otro por el tipo de plantas nativas.

Seguidamente y luego de obtener un valor numérico para el Peligro y Vulnerabilidad estas se relacionan directamente en una fórmula matemática simple para obtener el valor del riesgo del área de influencia.

Al final, se procedió a la preparación de los datos en tablas de registro de información estadísticas con sus respectivos gráficos en las que se han realizado un estudio e interpretación de los mismos basados en los metas planteados; para someterlo a controversia con literaturas de otros autores.

CAPÍTULO IV RESULTADOS

4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS

Tabla 6

Concentraciones medias de materia orgánica del suelo tras la utilización de plantas nativas Ichu (Stipa ichu) Queñual (Polylepis racemosa), Quishuar (Buddleja incana) en la revegetación del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), carretera Huánuco-La Unión –Huánuco-2021

	MATERIA ORGÁNICA			
	Media	Máximo	Mínimo	Recuento
Blanco	10,00	10,00	10,00	1,00
ichu	4,00	4,00	4,00	1,00
Queñual	5,60	5,60	5,60	1,00
Quishuar	5,40	5,40	5,40	1,00

En la tabla 6 se describe los parámetros de la materia orgánica del suelo con la utilización de las plantas nativas, suelo con ichu tiene un valor de la media de 4, suelo con Queñual tiene un valor un valor de la media de 5.60, y el suelo con quishuar tiene un valor de la media de 5.40. Adicional a ellos se realiza un blanco inicial el cual cuenta con un valor de media de 10.

Figura 1

Concentraciones medias de materia orgánica del suelo tras la utilización de plantas nativas

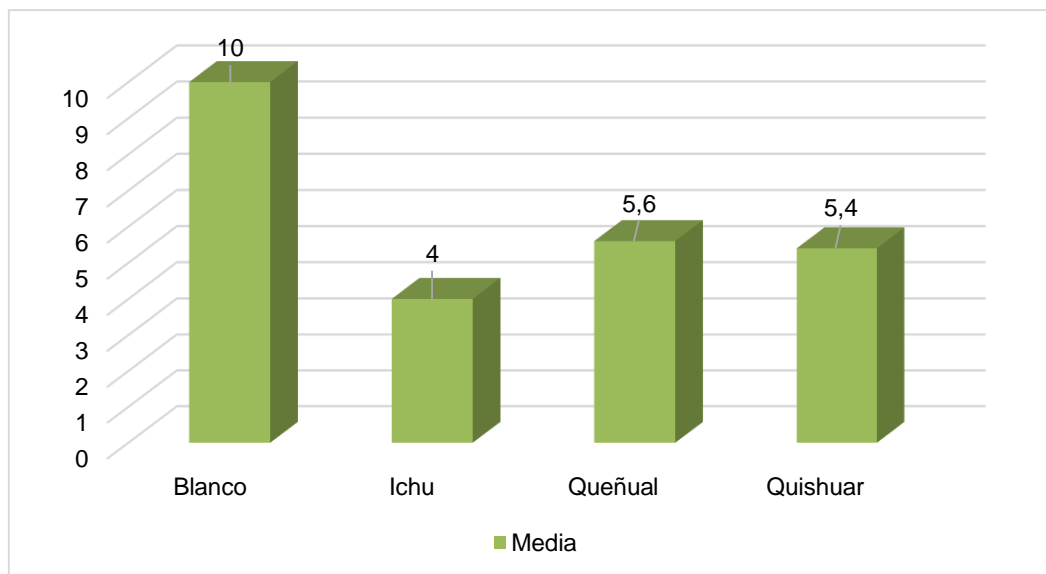


Tabla 7

Concentraciones medias de nitrógeno total del suelo tras la utilización de plantas nativas Ichu (Stipa ichu) Queñual (Polylepis racemosa), Quishuar (Buddleja incana) en la revegetación del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), carretera Huánuco-La Unión –Huánuco-2021

NITROGENO TOTAL				
	Media	Máximo	Mínimo	Recuento
Blanco	7,60	7,60	7,60	1,00
ichu	10,60	10,60	10,60	1,00
Queñual	3,80	3,80	3,80	1,00
Quishuar	15,20	15,20	15,20	1,00

En la tabla 7 se describe los parámetros del nitrógeno total del suelo con la utilización de las plantas nativas, suelo con ichu tiene un valor de la media de 10.60, suelo con Queñual tiene un valor un valor de la media de 3.80, y el suelo con quishuar tiene un valor de la media de 15.20.

Adicional a ellos se realiza un blanco inicial el cual cuenta con un valor de media de 7.60.

Figura 2

Concentraciones medias de nitrógeno total del suelo tras la utilización de plantas nativas

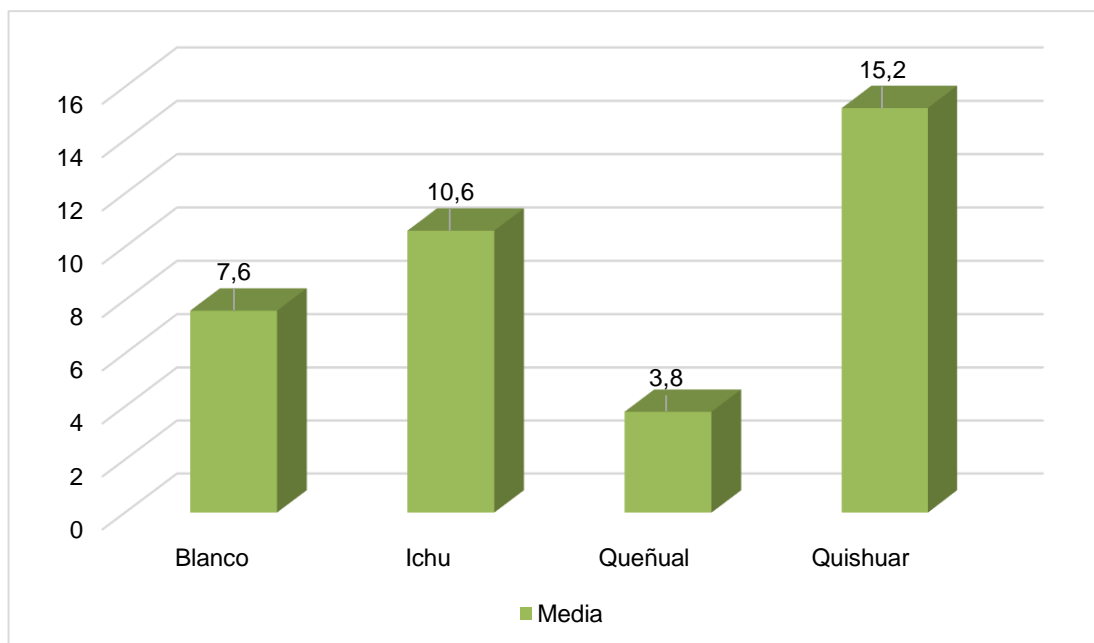


Tabla 8

Concentraciones medias de fosforo del suelo tras la utilización de plantas nativas Ichu (*Stipa ichu*) Queñual (*Polylepis racemosa*), Quishuar (*Buddleja incana*) en la revegetación del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), carretera Huánuco-La Unión – Huánuco-2021

	FOSFORO			
	Media	Recuento	Máximo	Mínimo
Blanco	498,20	1,00	498,20	498,20
ichu	1167,00	1,00	1167,00	1167,00
Queñual	858,20	1,00	858,20	858,20
Quishuar	903,80	1,00	903,80	903,80

En la tabla 8 se describe los parámetros del fosfor total del suelo con la utilización de las plantas nativas, suelo con ichu tiene un valor de la media de 1167.00, suelo con Queñual tiene un valor de la media de 858.20, y el suelo con quishuar tiene un valor de la media de 903.80. Adicional a ellos se realiza un blanco inicial el cual cuenta con un valor de media de 498.20

Figura 3

Concentraciones medias de fosforo del suelo tras la utilización de plantas nativas

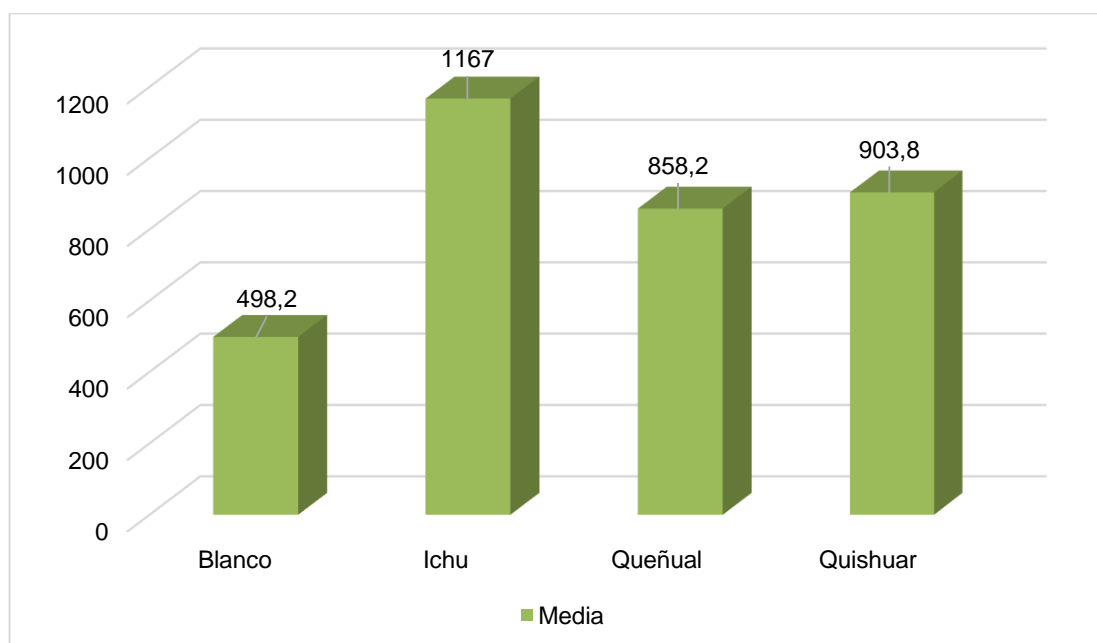


Tabla 9

Concentraciones medias de potasio del suelo tras la utilización de plantas nativas Ichu (Stipa ichu) Queñual (Polylepis racemosa), Quishuar (Buddleja incana) en la revegetación del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), carretera Huánuco-La Unión – Huánuco-2021

POTASIO				
	Media	Máximo	Mínimo	Recuento
Blanco	1323,00	1323,00	1323,00	1,00
ichu	2276,00	2276,00	2276,00	1,00
Queñual	3405,00	3405,00	3405,00	1,00
Quishuar	3520,00	3520,00	3520,00	1,00

En la tabla 9 se describe los parámetros del potasio total del suelo con la utilización de las plantas nativas, suelo con ichu tiene un valor de la media de 2276.00, suelo con Queñual tiene un valor un valor de la media de 3405.00, y el suelo con quishuar tiene un valor de la media de 3520.00. Adicional a ellos se realiza un blanco inicial el cual cuenta con un valor de media de 1323.00.

Figura 4

Concentraciones medias de potasio del suelo tras la utilización de plantas nativas

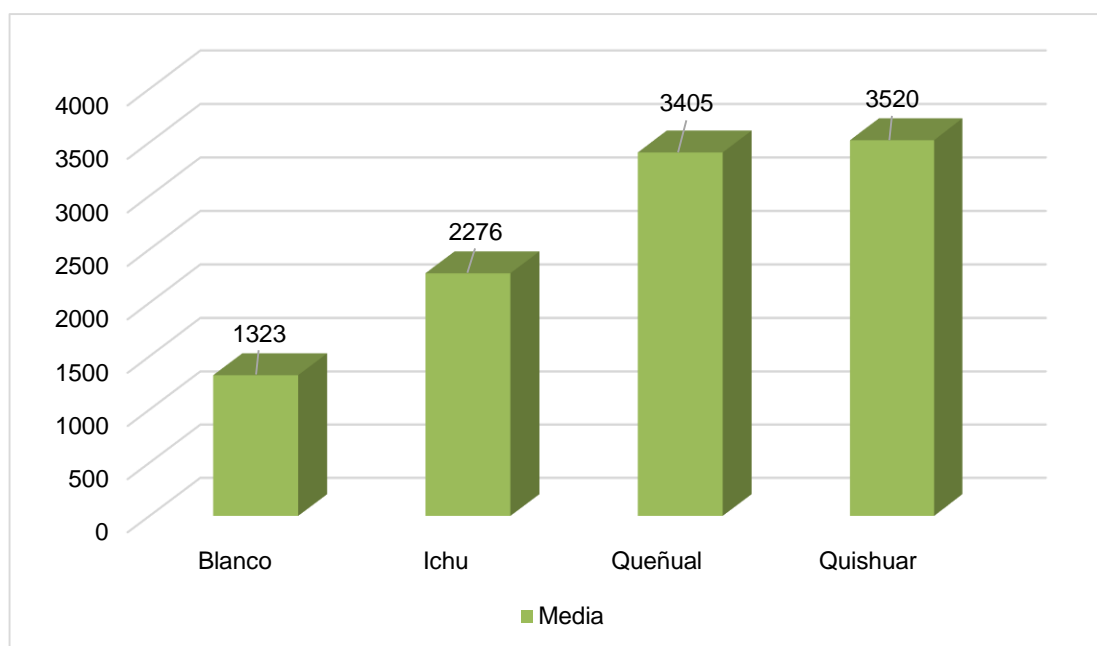


Tabla 10

Capacidad de materia orgánica del suelo tras la utilización de plantas nativas Ichu (Stipa ichu) Queñual (Polylepis racemosa), Quishuar (Buddleja incana) en la revegetación del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), carretera Huánuco-La Unión – Huánuco-2021

Parámetro	Estadístico
Media	5,000
Mediana	5,400
Moda	4,0 ^a
Desviación estándar	,8718
Varianza	,760
Rango	1,6
Mínimo	4,0
Máximo	5,6
Suma	15,0

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

En la tabla 10 se describe los parámetros de la materia orgánica del suelo con la utilización de las plantas nativas, encontrándose un mínimo de 4% máximo de 5,6 %; con una media de 5% Me= 5,4 y Moda de 4 con una suma de 15% en las plantas nativas Ichu, Queñual y Quishuar.

Asimismo, en cuanto a la dispersión una varianza en cada grupo de 0,76 con SD= 0,8718.

Tabla 11

Capacidad de nitrógeno total del suelo tras la utilización de plantas nativas Ichu (*Stipa ichu*) Queñual (*Polylepis racemosa*), Quishuar (*Buddleja incana*) en la revegetación del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), carretera Huánuco-La Unión–Huánuco-2021

Parámetro	Estadístico
Media	9,867
Mediana	10,6
Moda	3,8
Desviación estándar	5,7353
Varianza	32,893
Rango	11,4
Mínimo	3,8
Máximo	15,2
Suma	29,6

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

En la tabla 11 se describe los parámetros del nitrógeno total del suelo con la utilización de las plantas nativas, encontrándose un mínimo de 3,8 N % máximo de 15,2 N%; con una media de 10N% Me= 10,6 N% y Moda de 3,8 N% con una suma de 29,6 N% en las plantas nativas Ichu, Queñual y Quishuar.

Asimismo, en cuanto a la dispersión una varianza en cada grupo de 32,8 con SD= 5,73.

Tabla 12

Capacidad de fósforo del suelo tras la utilización de plantas nativas Ichu (*Stipa ichu*) Queñual (*Polylepis racemosa*), Quishuar (*Buddleja incana*) en la revegetación del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), carretera Huánuco-La Unión –Huánuco-2021

Parámetro	Estadístico
Media	976,3
Mediana	903,8
Moda	858,2
Desviación estándar	166,68
Varianza	277785,17
Rango	308,8
Mínimo	858,2
Máximo	1167
Suma	2929

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

En la tabla 12 se describe los parámetros del fósforo del suelo con la utilización de las plantas nativas, encontrándose un mínimo de 858,2 mg/Kg máximo de 1167 mg/Kg; con una media de 976 mg/Kg Me= 903,8 mg/Kg y Moda de 858,2 mg/Kg con una suma de 2929 mg/Kg en las plantas nativas Ichu, Queñual y Quishuar.

Asimismo, en cuanto a la dispersión una varianza en cada grupo de 277785,17 con SD= 166,6.

Tabla 13

Capacidad de potasio del suelo tras la utilización de plantas nativas Ichu (Stipa ichu) Queñual (Polylepis racemosa), Quishuar (Buddleja incana) en la revegetación del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), carretera Huánuco-La Unión –Huánuco-2021

Parámetro	Estadístico
Media	3067
Mediana	3405
Moda	2276
Desviación estándar	687,4
Varianza	472567
Rango	1244
Mínimo	2276
Máximo	3520
Suma	9201

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

En la tabla 13 se describe los parámetros del potasio del suelo con la utilización de las plantas nativas, encontrándose un mínimo de 2276 mg/Kg máximo de 3520 mg/Kg; con una media de 3067 mg/Kg Me= 3405 mg/Kg y Moda de 2276 mg/Kg con una suma de 9201 mg/Kg en las plantas nativas Ichu, Queñual y Quishuar.

Asimismo, en cuanto a la dispersión una varianza en cada grupo de 472567 con SD= 687,4.

Tabla 14

Comparación de medias en material orgánico tras la utilización de plantas nativas Ichu (Stipa ichu) Queñual (Polylepis racemosa), Quishuar (Buddleja incana) en la revegetación del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), carretera Huánuco-La Unión – Huánuco-2021

	T	GI	X	SD	p-valor
Grupo control - plantas nativas	4,809	3	6,25	2,59	0,067

En la tabla 14 se describe la media de los grupos mediante la prueba estadística T de Student en el material orgánico del suelo, observándose un valor t= 4,809 con un p-valor > 0.05 (0.067). Por tal, se acepta la nula siendo

que no hubo efecto de las plantas nativas *Ichu (Stipa ichu)* *Queñual (Polylepis racemosa)*, *Quishuar (Buddleja incana)* en la revegetación del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), carretera Huánuco La Unión - Huánuco 2021.

Tabla 15

Comparación de medias en concentraciones de nitrógeno total tras la utilización de plantas nativas Ichu (Stipa ichu) Queñual (Polylepis racemosa), Quishuar (Buddleja incana) en la revegetación del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), carretera Huánuco-La Unión –Huánuco-2021

	T	GI	X	SD	p-valor
Grupo control - plantas nativas	3,860	3	9,30	4,818	0,031

En la tabla 15 se describe la media de los grupos mediante la prueba estadística T de Student en el nitrógeno del suelo, observándose un valor $t=3,860$ con un $p\text{-valor} < 0.05$ (0.031). Por tal, se rechaza la nula siendo que si hubo efecto de las plantas nativas *Ichu (Stipa ichu)* *Queñual (Polylepis racemosa)*, *Quishuar (Buddleja incana)* en la revegetación del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), carretera Huánuco La Unión - Huánuco 2021.

Tabla 16

Comparación de medias en concentraciones de fosforo tras la utilización de plantas nativas Ichu (Stipa ichu) Queñual (Polylepis racemosa), Quishuar (Buddleja incana) en la revegetación del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), carretera Huánuco-La Unión –Huánuco-2021

	T	GI	X	SD	p-valor
Grupo control - plantas nativas	6,229	3	856,8	275,093	0,008

En la tabla 16 se describe la media de los grupos mediante la prueba estadística T de Student en las concentraciones de fosforo en el suelo, observándose un valor $t=6,229$ con un $p\text{-valor} < 0.05$ (0.008). Por tal, se rechaza la nula siendo que si hubo efecto de las plantas nativas *Ichu (Stipa*

ichu) Queñual (*Polylepis racemosa*), Quishuar (*Buddleja incana*) en la revegetación del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), carretera Huánuco La Unión -Huánuco 2021.

Tabla 17

*Comparación de medias en concentraciones de potasio tras la utilización de plantas nativas Ichu (*Stipa ichu*) Queñual (*Polylepis racemosa*), Quishuar (*Buddleja incana*) en la revegetación del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), carretera Huánuco-La Unión –Huánuco-2021*

	T	GI	X	SD	p-valor
Grupo control - plantas nativas	5,074	3	2631	1037,029	0,015

En la tabla 17 se describe la media de los grupos mediante la prueba estadística T de Student en las concentraciones de potasio en el suelo, observándose un valor $t= 5,074$ con un $p\text{-valor} < 0.05$ (0.015). Por tal, se rechaza la nula siendo que si hubo efecto de las plantas nativas Ichu (*Stipa ichu*) Queñual (*Polylepis racemosa*), Quishuar (*Buddleja incana*) en la revegetación del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), carretera Huánuco La Unión -Huánuco 2021.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Efecto de las plantas nativas Ichu (*stipa ichu*), Queñual (*polylepis racemosa*), Quishuar (*buddleja incana*), en la revegetación del depósito de material excedente N° 10 (km 50+680), Carretera Huánuco La Unión - Huánuco 2021

Con el objetivo de querer determinar el efecto de las plantas nativas Ichu (*Stipa ichu*) Queñual (*Polylepis racemosa*), Quishuar (*Buddleja incana*) en la revegetación del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), carretera Huánuco-La Unión, se inició la plantación con apertura de hoyos en los lugares donde se está ejecutando el plan de cierre del DME, se combinó la siembra con prácticas de estabilización del suelo para asegurar su adecuada protección contra la erosión, los primeros estadios de crecimiento obviamente se dio mayor importancia a las especies nativas de la zona. Luego de todo este proceso se observó un efecto favorable en la revegetación del depósito de material excedente N°10, sin embargo, Yang, et al. (2016) usaron cinco plantas para revegetar suelos mineros que se encontraban extremadamente ácidos, donde tuvieron un resultado exitoso, desarrollando una buena cobertura vegetal en seis meses y posterior mejoró la acumulación de materia orgánica.

A fin de obtener el efecto en la revegetación del depósito de material excedente y recuperar ambientalmente mediante las plantas nativas Ichu (*stipa ichu*), Queñual (*polylepis racemosa*), Quishuar (*buddleja incana*) los resultados mostraron con la prueba estadística T de Student que el material orgánico del suelo, tuvo un valor $t = 4,809$ con un $p\text{-valor} > 0.05$ (0.067). Por tal, se aceptó la hipótesis nula, siendo que no hubo efecto de las plantas nativas Ichu (*Stipa ichu*) Queñual (*Polylepis racemosa*), Quishuar (*Buddleja incana*), donde Hasnaoui, et al., (2020) nos muestra que obtuvo el mismo resultado en su tesis, presentando un bajo contenido de materia orgánica con las 14 especies de plantas nativas muestreadas en el área trabajado.

En los resultados de la tesis de (Tacuna, Aguirre, & Flores, 2015) nos mencionan que, el pastizal tratado se encontraba en condición pobre, después de la revegetación de manera probable de la disponibilidad rápida de los nutrientes incorporó la orina que contiene (Nitrógeno, Potasio), porque mejora las propiedades físicas del suelo, siendo positivos los resultados respecto a la revegetación del pastizal, en nuestro caso la revegetación con las 3 especies de plantas nativas (Ichu (*Stipa ichu*), Queñual (*Polylepis racemosa*) y Quishuar (*Buddleja incana*)) usadas en la revegetación del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), carretera Huánuco La Unión, se obtuvo las mejores concentraciones de nitrógeno (3,860), fósforo (6,229) y potasio (5,074), siendo positivos los efectos respecto a la revegetación del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680).

Tacuma (2016) usó especies oriundas de la zona en estudio, para realizar la revegetación unió materia orgánica en forma de estiércol como también orina de ovino que considera ser una estrategia positiva para mejorar la condición como también la funcionalidad hidrológica del pastizal, en el caso de la presente tesis, para revegetar el depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), carretera Huánuco La Unión, se usaron 3 plantas nativas de la zona en la cual no se unió materia orgánica alguna con el fin de determinar la concentración de materia orgánica tras la utilización de las 3 especies de plantas nativas Ichu (*Stipa ichu*) Queñual (*Polylepis racemosa*), Quishuar (*Buddleja incana*) en la revegetación del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680).

CONCLUSIONES

Se concluye que, con las concentraciones de nitrógeno (3,860), fósforo (6,229) y potasio (5,074), las 3 especies de plantas nativas (Ichu (*Stipa ichu*), Queñual (*Polylepis racemosa*) y Quishuar (*Buddleja incana*)) usadas, tuvieron efecto en la revegetación del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), carretera Huánuco La Unión -Huánuco 2021.

- Las 3 plantas nativas (Ichu (*Stipa ichu*), Queñual (*Polylepis racemosa*) y Quishuar (*Buddleja incana*)) usadas, tuvieron un efecto en la revegetación del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), donde se concluye que, se puede recuperar ambientalmente el área usada como depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), carretera Huánuco a La Unión mediante las plantas nativas.
- Mediante la revegetación con las plantas nativas Ichu (*Stipa ichu*), Queñual (*Polylepis racemosa*) y Quishuar (*Buddleja incana*) del área del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680) no se recuperó en su totalidad la estabilidad erosiva, debido a la capacidad de materia orgánica en el suelo con ichu que tuvo un valor de la media de 4, con Queñual tuvo un valor de la media de 5.60 y con quishuar tuvo un valor de la media de 5.40. donde se concluye que, no hubo un efecto de forma total en la recuperación de la estabilidad erosiva del depósito de material excedente (DME) mediante la revegetación, por la capacidad de materia orgánica que tuvieron las 3 plantas nativas, encontrándose un mínimo de 4% y un máximo de 5,6 %.
- Se usó 646 plantas en un área de 646m² con un distanciamiento entre plantas de 1.0 x 1.0, donde las plantas se desarrollaron sin problema alguno y el resultado tuvo mejor efecto en la revegetación por la cantidad de plantas, así se determinó la influencia de la densidad de plantas nativas Ichu (*Stipa ichu*) Queñual (*Polylepis racemosa*), Quishuar (*Buddleja incana*), se concluye que, la

densidad de plantas influye en la revegetación del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), carretera Huánuco-La Unión –Huánuco-2021.

RECOMENDACIONES

- Diseñar tácticas que logren contribuir al correcto desempeño y disposición final de material excedente en los múltiples proyectos hechos en la zona para eludir impactos del medio ambiente negativos.
- Realizar estudios sobre otras especies nativas que tengan algún efecto en la capacidad de materia orgánica que pueden ser utilizados en la revegetación de áreas degradadas.
- Determinar la densidad exacta de las plantas nativas Ichu (*Stipa ichu*), Queñual (*Polylepis racemosa*) y Quishuar (*Buddleja incana*) que son necesarias para lograr la revegetación de manera óptima.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adam. (1995). *Fundamentos de Química de suelos*. Universidad Central de Venezuela.
- Audet, & Charest. (2007). *Fitorremediación de metales pesados desde una perspectiva metaanalítica*. Environ Pollut.
- Azqueta. (2004). *Valoración económica de la calidad ambiental*. McGraw.
- Bradshaw, A. (1997). *What do we mean by restoration?* . Cambridge University Press.
- Carpena, & Bernal. (2007). *Claves de la fitorremediación: Fitotecnologías para la recuperación de suelos*. Revista científica y técnica de ecología y medio ambiente.
- Correa, S. y. (2009). *actividades antropivas para la agricultura*. quito, Ecuador. Obtenido de <http://www.fao.org/3/W1309S/w1309s10.htm>
- Dalmaso, A. (2010). Revegetación de áreas degradadas con especies nativas. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*.
- Díaz. (2016). *Estrategia de gestión integrada de suelos contaminados en el Perú*. Revista del Instituto de Investigación.
- Espinosa. (2000). *Enfoques, teorías y nuevos rumbos del concepto calidad de vida*. Obtenido de http://www.naya.org.ar/congreso2000/ponencias/oscar_mauricio_espinosa.htm.
- Giuffré, L., Ratto, S., Marban, L., Schonwald, J., & Romaniuk, R. (2005). *Riesgo por metales pesados en horticultura urbana*. *Ciencia del suelo*. Ciencia del Suelo.
- Gómez. (1999). *Evaluación del Impacto Ambiental*. Agrícola Española.

- Hasnaoui, Fahr, Keller, Levard, Angeletti, Chaurand, . . . Smouni. (2020). *Cribado de plantas nativas que crecen en una zona minera de Pb / Zn en el este de Marruecos: perspectivas para la fitorremediación*. Marruecos.
- Hernandez. (2007). *Ecología para Ingenieros*. Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Mundiprensa.
- Hernández, Fernández, & Baptista. (2010). *Metodología de la investigación*. Mc Graw Hill.
- Hernández, Fernández, & Baptista. (2014). *Investigation methodology*. Mc Graw Hill.
- Ledec, & Posas. (2003). *Conservación de La Biodiversidad en Proyectos Viales: Lecciones y experiencias del Banco Mundial en América Latina*. Nevada.
- Ley N°26786. (1997). Ley de evaluación del impacto ambiental para obras y actividades. *Diario "El Peruano"*.
- Méndez, M., & Maier, R. (2008). *Phytostabilization of Mine Tailings in Arid and Semiarid Environments-An Emerging Remediation Technology*. Environ Health Perspect.
- Morquehuana, & Valverde. (2012). *Evaluación del nivel de contaminación de los suelos en el distrito "El Mantaro" Provincia de Jauja. Huancayo, Junín*. Huancayo.
- Olivera. (2004). *Estructuración de Vías Terrestres*. Compañía Editorial Continental.
- Palacios, W. (2011). *Árboles de Ecuador*. Primera Edición.
- Pav, R. y. (1829). *Révision des Graminées*. Paris, Francia. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Stipa_ichu

- República Del Perú, MTC, & DEGASA. (2005). *Manual de Gestión Socio Ambiental para Proyectos Viales Departamentales*. Lima.
- Simpson, B. B. (1979). *A revisión of the Genus Polylepis (Rosaceae: Sanguisorbeae)*. Smithsonian Institution Press.
- Soto. (2003). *Revegetación de zonas degradadas en la Rioja*. Rioja.
- Tacuma, E. R. (2016). *INFLUENCIA DE LA REVEGETACIÓN CON ESPECIES NATIVAS*. Lima, LIMA, PERU. Obtenido de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2791/F02-T33-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Tacuna, R., Aguirre, L., & Flores, E. (2015). *Influencia de la revegetación con especies nativas y la incorporación de materia orgánica en la recuperación de pastizales degradados*. Ecol. Apl.
- Wang, Zhang, P., Zhang, Y., Jia, J., Cui, Y., Wang, X., . . . Wang. (2020). *Patrón de revegetación que afecta la acumulación de carbono orgánico y nitrógeno total en suelos recuperados de la mina*.
- Yang, S., Liao, Z., Yang, L., Chai, J., & Li, J. (2016). *Revegetación de suelos mineros extremadamente ácidos basada en la fitoestabilización asistida: un estudio de caso del sur de China*. Sci Total Environ.

ANEXOS

Anexo 1 Matriz de consistencia

TITULO: “EFECTO DE LAS PLANTAS NATIVAS EN LA REVEGETACIÓN DEL DEPÓSITO DE MATERIAL EXCEDENTE 10+420, CARRETERA HUÁNUCO LA UNIÓN -HUÁNUCO 2020”

TESISTA: PINEDA CIPRIANO, RAÚL.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variable dependiente	Tipo de investigación
¿Cuál será el efecto de las plantas nativas Ichu (<i>Stipa ichu</i>) Queñual (<i>Polylepis racemosa</i>), Quishuar (<i>Buddleja incana</i>) en la revegetación del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), carretera Huánuco-La Unión –Huánuco-2021?	Determinar el efecto de las plantas nativas Ichu (<i>Stipa ichu</i>) Queñual (<i>Polylepis racemosa</i>), Quishuar (<i>Buddleja incana</i>) en la revegetación del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), carretera Huánuco-La Unión –Huánuco-2021.	<p>Hi: Tendrán efecto las plantas nativas Ichu (<i>Stipa ichu</i>) Queñual (<i>Polylepis racemosa</i>), Quishuar (<i>Buddleja incana</i>) en la revegetación del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), carretera Huánuco La Unión -Huánuco 2021.</p> <p>Ho: No tendrán efecto las plantas nativas Ichu (<i>Stipa ichu</i>) Queñual (<i>Polylepis racemosa</i>), Quishuar (<i>Buddleja incana</i>) en la revegetación del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), carretera Huánuco La Unión -Huánuco 2021.</p>	Revegetación del Depósito de Material Excedente (DME).	<p>El presente trabajo de investigación es de tipo Aplicada porque en esta investigación se hace una descripción de la realidad problemática y realiza una propuesta para mejorar dicha situación.</p> <p>Enfoque Es una investigación cuantitativa, conociendo la eficacia de la variable dependiente que se originan sobre la manipulación de la independiente, se pueden sacar conclusiones los cuales se usaran para probar las hipótesis mediante la utilización de métodos estadísticos y recomendar la recuperación de los DME por plantas nativas (Hernández et al, 2010)</p> <p>Alcance o Nivel El estudio tiene un alcance o nivel mixto (exploratoria, explicativa y pre experimental), porque se trata de manipular la variable logrando la recuperación de la variable independiente en busca de una mejor respuesta (Hernández et al, 2010)</p> <p>El diseño del trabajo de investigación es Pre-experimental, consiste en</p>
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	Variable independiente	
<p>¿Cómo se logrará recuperar ambientalmente el depósito de material excedente N° 10 (Km 50+680) mediante la revegetación con plantas nativas, Ichu (<i>Stipa ichu</i>) Queñual (<i>Polylepis racemosa</i>), Quishuar (<i>Buddleja incana</i>) carretera Huánuco- La Unión -Huánuco 2021?</p> <p>¿Cómo se recuperará la estabilidad erosiva del Depósito de Material Excedente N° 10 (Km 50+680) mediante la revegetación con plantas nativas, Ichu (<i>Stipa ichu</i>) Queñual (<i>Polylepis</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Lograr recuperar ambientalmente el depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), mediante la revegetación con plantas nativas, Ichu (<i>Stipa ichu</i>) Queñual (<i>Polylepis racemosa</i>), Quishuar (<i>Buddleja incana</i>) en la carretera Huánuco La Unión -Huánuco 2021. Recuperar la estabilidad erosiva del depósito de 	<p>Hi1: Se logrará recuperar ambientalmente el depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), mediante la revegetación con plantas nativas Ichu (<i>Stipa ichu</i>) Queñual (<i>Polylepis racemosa</i>), Quishuar (<i>Buddleja incana</i>) en la carretera Huánuco La Unión - Huánuco 2021.</p> <p>Ho1: No se logrará recuperar ambientalmente el depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), mediante la revegetación con plantas nativas Ichu (<i>Stipa ichu</i>)</p>	Efecto de las plantas nativas.	

racemosa), Quishuar (Buddleja incana) carretera Huánuco La Unión -Huánuco 2021?

¿Cuál será la influencia de la densidad de plantas nativas Ichu (Stipa ichu) Queñual (Polylepis racemosa), Quishuar (Buddleja incana) para la revegetación del depósito de material excedente N° 10 (Km 50+680), carretera Huánuco La Unión -Huánuco 2021?

material excedente N° 10, (Km 50+680) mediante la revegetación con plantas nativas, Ichu (Stipa ichu) Queñual (Polylepis racemosa), Quishuar (Buddleja incana) en la carretera Huánuco La Unión -Huánuco 2021.

- Determinar la influencia de la densidad de plantas nativas Ichu (Stipa ichu) Queñual (Polylepis racemosa), Quishuar (Buddleja incana) para la revegetación del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), carretera Huánuco-La Unión – Huánuco-2021.

Queñual (Polylepis racemosa), Quishuar (Buddleja incana), en la carretera Huánuco La Unión - Huánuco 2021.

Hi2: Se recuperará la estabilidad erosiva del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), mediante la revegetación con plantas nativas Ichu (Stipa ichu) Queñual (Polylepis racemosa), Quishuar (Buddleja incana), en la carretera Huánuco La Unión -Huánuco 2021.

Ho2: No se recuperará la estabilidad erosiva del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), mediante la revegetación con plantas nativas Ichu (Stipa ichu) Queñual (Polylepis racemosa), Quishuar (Buddleja incana), en la carretera Huánuco La Unión -Huánuco 2021


Hi3: La densidad de plantas nativas Ichu (Stipa ichu) Queñual (Polylepis racemosa), Quishuar (Buddleja incana), para la revegetación tiene influencia en la recuperación del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), carretera Huánuco La Unión -Huánuco 2021.

Ho3: La densidad de plantas nativas Ichu (Stipa ichu) Queñual (Polylepis racemosa), Quishuar (Buddleja incana), para la revegetación no tiene influencia en la recuperación del depósito de material excedente N° 10, (Km 50+680), carretera Huánuco La Unión -Huánuco 2021.

administrar un estímulo al tratamiento a un grupo y después de aplicar una medición de una o más variables, por observar el nivel de grupo en la búsqueda del cumplimiento del objetivo (Hernández, Fernández & Baptista, 2014, p.136)

Nota: Elaboración propia, 2021.

Anexo 2 Cadena de custodia



CADENA DE CUSTODIA DE SUELOS, LODOS Y SEDIMENTOS

Pag. _____ de _____

Nº 21-0191

COMUNIDAD CLIENTE: RAVA PINCHA GIBRIANO		UNIDAD OPERATIVA: C.P. HUAYBAMP		DIRECCIÓN: 977 131668		PERSONA DE CONTACTO:		TELÉFONO / E-MAIL:		CONTRATO / FORMA REF.:		ENVIAR FACTURA A CLIENTE (TERCERO):		RAZÓN SOCIAL:		RUC:		DOMICILIO:		NOMBRE DEL PROYECTO: ELEGIDO DE PLANTAS ALTERNAS		LUGAR DE MUESTREO: KM 50+650		OTRO: (Ingeniería, Legal, etc.)		PRESELEVACIÓN:		OBSERVACIONES:	
												PARAMETROS LABORATORIO		DATOS DE MUESTRA		OBSERVACIONES													
												N. TOTAL		P. TOTAL		K		M. OBSERVADA											
Indicar con una (X) los recuadros inferiores según los análisis requeridos por cada muestra																													
IDEM	CODIGO DE LABORATORIO (1)	PUNTO DE MUESTREO	MUESTREO		Tipo de Muestra / Matriz (2)	Coordenadas UTM (WGS 84) HUSO	Altura (mnm)	N. Frasco / Botas	N. TOTAL		P. TOTAL		K		M. OBSERVADA														
		Fecha	Hora (24:00)																										
1		PB	4-8-21	10:00	M-S SUELO	N 870462 E 334562			X	X	X	X																	
2		PI	4-8-21	10:30	M-S SUELO	N 870462 E 334562			X	X	X	X																	
3		PQ	4-8-21	10:00	M-S SUELO	N 870462 E 334562			X	X	X	X																	
4		PK	4-8-21	11:30	M-S SUELO	N 870462 E 334562			X	X	X	X																	
5																													
6																													
7																													
8																													

(1) Información Ingresada en Recepción
 (2) Muestras Sólidas: (S) Suelo, Lodo, Sedimento; (3) Muestreo Superficial; (MS) Muestreo en Profundidad; (MP)

MUESTREO REALIZADO POR:				OBSERVACIONES / INCIDENTES				SUPERVISOR / CLIENTE				
TYPESA	X	Cliente		Verificación Intermedia de la Temperatura (°C)	-- ECHO, GUINCHAL, QUINCHAL, EN LA DELEGACION DEL DEPÓSITO DE MATERIAL EXISTENTE ANTES (KM 50+650) COLECTORA HUAYBAMP - URBANA.				Nombre:			
Responsable:	BRYAN MORIANO								Cargo:			
Firma:									Firma:			

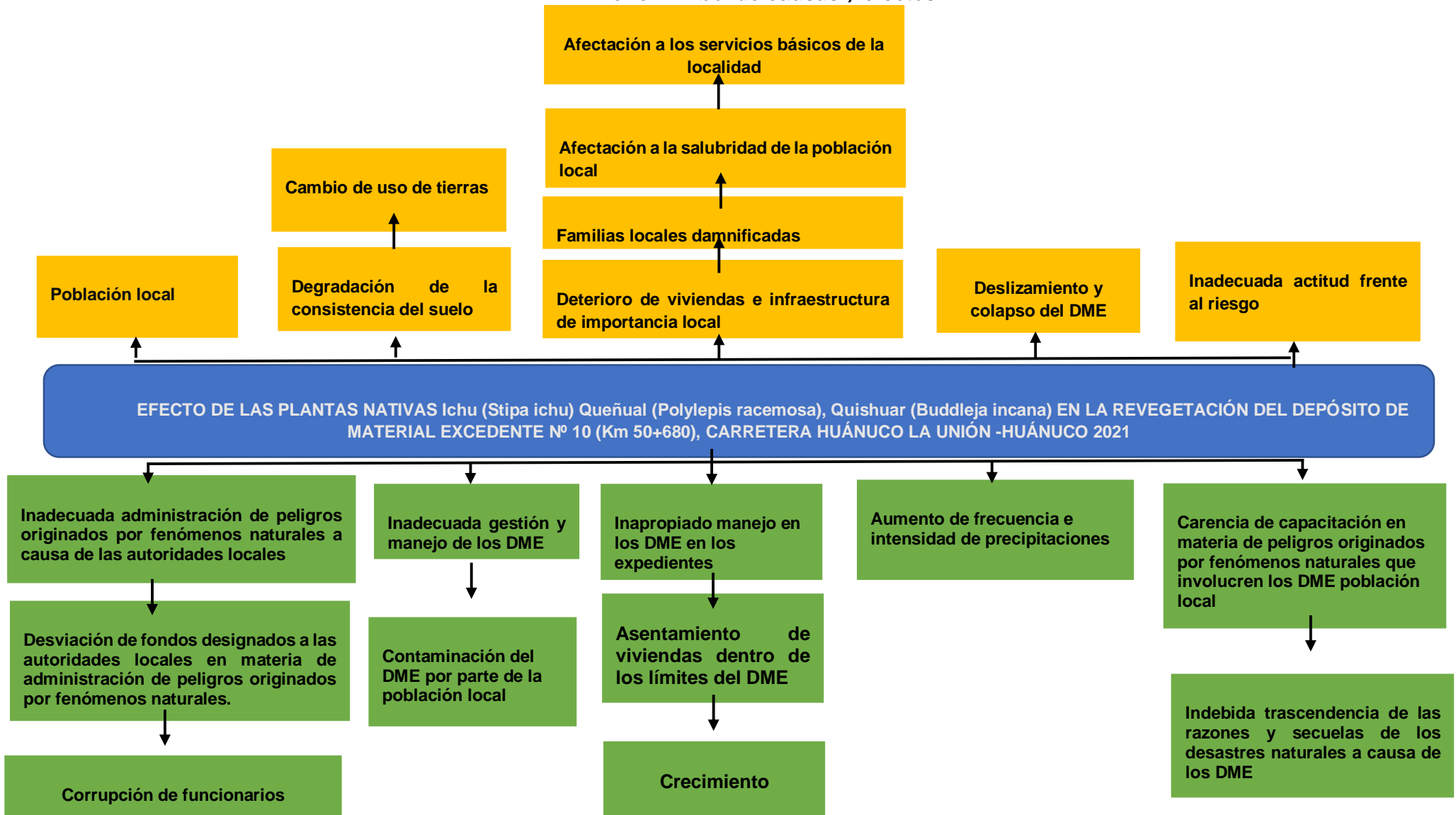
LABORATORIO - RECEPCIÓN DE MUESTRAS												
Entregado por:						Proveedor de envases para muestra:	Cliente:					TYPESA:
Recibido por:						Temperatura de Ingreso Laboratorio:						
Fecha: (dd-mm-aa)			Hora: (24:00)			Condición de las (Muestra)s:						
Firma y Sello												

G0008-0 TYPESA, Calle Delta N° 269, Urb. Parque Industrial - Callao, Teléfono 7119753 / 7119738

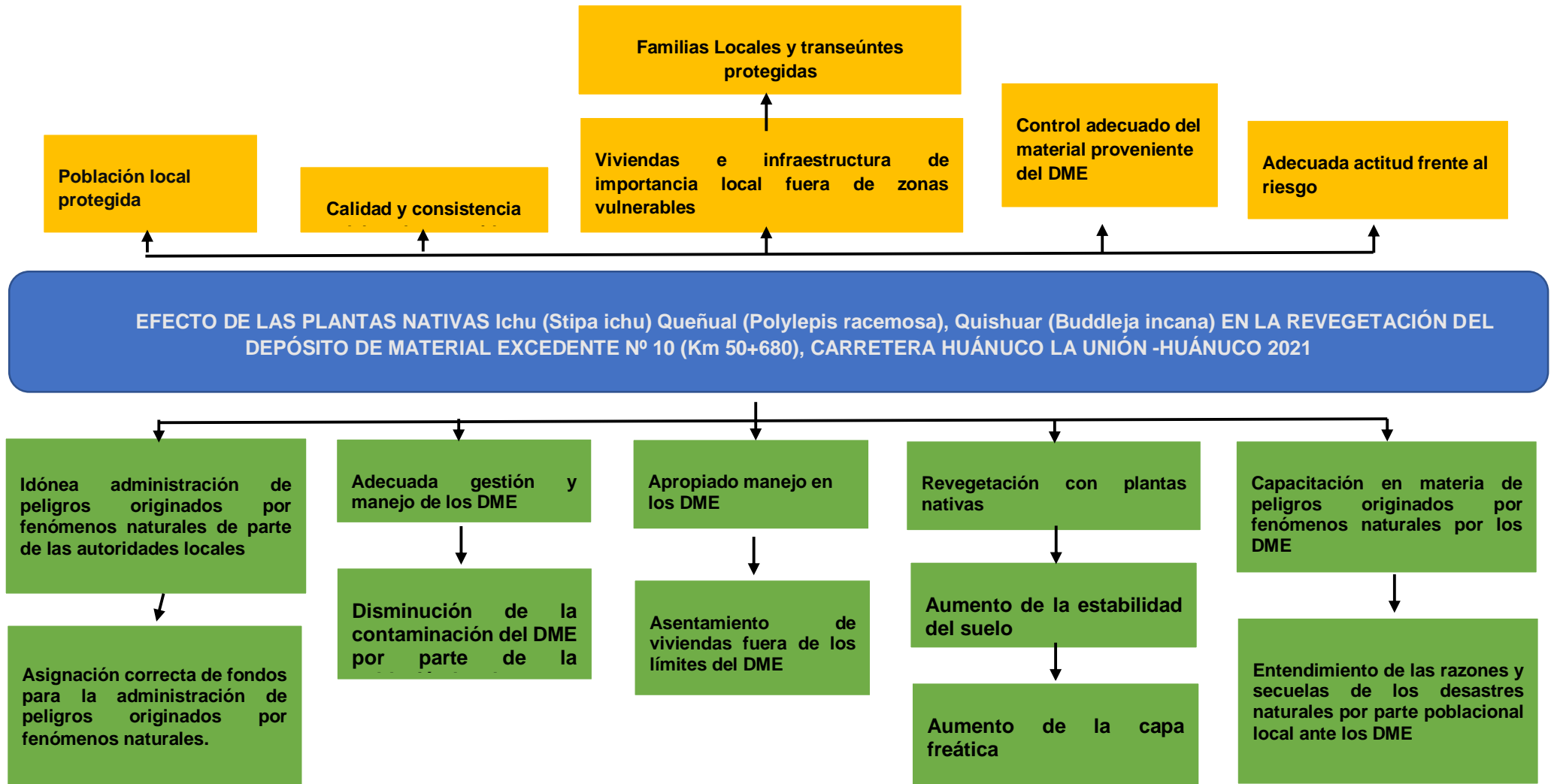
Anexo 3 Mapa de ubicación



Anexo 4 *Árbol de causas y efectos*



Anexo 5 Árbol de medios y fines



Anexo 6 Panel fotográfico

















Anexo 07 Resultado de laboratorio



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-099



INFORME DE ENSAYO N° 000074113

CLIENTE: RAUL PINEDA CIPRIANO
DOMICILIO LEGAL: ()
REFERENCIA CLIENTE: PB
CÓDIGO TYPASA: 000067264
MATRIZ: Suelo
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Colización N°00020006812. Muestreo realizado por TYPASA. Aproximadamente 1 Kg de muestra (Suelo). Proyecto: "Efecto de Plantas Nativas Ichu, Quiñual, Quishuar, en la revegetación del depósito de material excedente N: 10 (Km50+680) Carretera Huanuco - Unión."
DESCRIPCIÓN PROCEDIMIENTO TOMA DE MUESTRA: PNTE-LTMO-06 Rev.0 Toma de muestras de suelos, lodos y sedimentos.
CONDICIONES AMBIENTALES EN LA TOMA DE MUESTRAS: Despejado
DESCRIPCIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO: N:8908462 / E:334582 C.P. HUAYOPAMPA
FECHA DE TOMA: 04/08/2021 10:00:00 a.m.
FECHA DE RECEPCIÓN: 29/08/2021
FECHA DE REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS: 29/08/2021 - 15/09/2021

RESULTADOS ANALITICOS FÍSICO-QUÍMICOS GENERALES

Parámetro	Unidad	Resultado	Método	Técnica Empleada	L.D.
*Materia Orgánica	%	9.46	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LOS ANÁLISIS DE SUELOS Y AGUA CON FINES DE RIEGO. LIMA - PERÚ ED. 2017	Gravimétrico	0.01
*Nitrógeno Total	% N	7.598	UNE 77318. Calidad del suelo. Determinación del nitrógeno total. Método Kjeldahl modificado.2001	Volumétrica	0.012

RESULTADOS ANALITICOS METALES PESADOS

Parámetro	Unidad	Resultado	Método	Técnica Empleada	L.D.
*Fósforo	mg/kg	498.20	EPA Method 3051A Rev.1 February 2007 / EPA Method 6020A Rev.1. January 1998	ICP-MS	0.3
Potasio	mg/kg	1323	EPA Method 3051A Rev.1 February 2007 / EPA Method 6020A Rev.1. January 1998	ICP-MS	1.0191

Callao, 15 de Setiembre de 2021



Fdo. Vanessa León Legua
Jefe de Laboratorio General y Espectroscopía
CQP N° 927

L.C. Límite de cuantificación/L.D. Límite de detección

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el **INACAL - DA**

NOTA:

Está prohibida la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de TYPASA, S.A. Sucursal del Perú. Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días calendario después de la recepción de la muestra en el laboratorio. Resultados válidos para la muestra referida en el presente informe. 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

LABORATORIO TYPASA PERÚ, Urb. Parque Industrial Callao, C/ Delta, 269. Callao. Telf 511-711-9736/711-9753 E-mail: lab@typasa.com

MC2301-1

1/1

INFORME DE ENSAYO N° 000074114

CLIENTE: RAUL PINEDA CIPRIANO
DOMICILIO LEGAL: ()
REFERENCIA CLIENTE: PI
CÓDIGO TYPESA: 000067265
MATRIZ: Suelo
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Cotización N°00020006812.
 Muestreo realizado por TYPESA.
 Aproximadamente 1 Kg de muestra (Suelo).
 Proyecto: "Efecto de Plantas Nativas Ichu, Quishuar, en la revegetación del depósito de material excedente N: 10 (Km50+680) Carretera Huanuco - Unión."
DESCRIPCIÓN PROCEDIMIENTO TOMA DE MUESTRA: PNTE-LTMO-06 Rev.0 Toma de muestras de suelos, lodos y sedimentos
CONDICIONES AMBIENTALES EN LA TOMA DE MUESTRAS: Despejado
DESCRIPCIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO: N:8908431 / E:334579 C.P. HUAYOPAMPA
FECHA DE TOMA: 04/08/2021 10:30:00 a.m.
FECHA DE RECEPCIÓN: 29/08/2021
FECHA DE REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS: 29/08/2021 - 15/09/2021

RESULTADOS ANALÍTICOS FÍSICO-QUÍMICOS GENERALES					
Parámetro	Unidad	Resultado	Método	Técnica Empleada	L.D.
*Materia Orgánica	%	4.00	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LOS ANÁLISIS DE SUELOS Y AGUA CON FINES DE RIEGO. LIMA - PERÚ ED. 2017	Gravimétrico	0.01
*Nitrógeno Total	% N	10.562	UNE 77318. Calidad del suelo. Determinación del nitrógeno total. Método Kjeldahl modificado.2001	Volumétrica	0.012

RESULTADOS ANALÍTICOS METALES PESADOS					
Parámetro	Unidad	Resultado	Método	Técnica Empleada	L.D.
*Fósforo	mg/kg	1167.00	EPA Method 3051A Rev.1 February 2007 / EPA Method 6020A Rev.1. January 1998	ICP-MS	0.3
Potasio	mg/kg	2276	EPA Method 3051A Rev.1 February 2007 / EPA Method 6020A Rev.1. January 1998	ICP-MS	1.0191

Callao, 15 de Setiembre de 2021



Fdo. Vanessa León Legua
 Jefe de Laboratorio General y Espectroscopía
 CQP N° 927

L.C. Límite de cuantificación/L.D. Límite de detección

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el **INACAL - DA**

NOTA:

Está prohibida la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de TYPESA, S.A. Sucursal del Perú. Las muestras serán conservadas de acuerdo al período de pericadabilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días calendario después de la recepción de la muestra en el laboratorio. Resultados válidos para la muestra referida en el presente informe. 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.

LABORATORIO TYPESA PERÚ, Urb. Parque Industrial Callao, C/ Delta, 269. Callao. Telf 511-711-9736/711-9753 E-mail: labgeneral@typesa.com

INFORME DE ENSAYO N° 000074115

CUENTE: RAUL PINEDA CIPRIANO
DOMICILIO LEGAL: ()
REFERENCIA CLIENTE: PQ
CÓDIGO TYPSA: 000067266
MATRIZ: Suelo
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Colización N°00020008812.
Muestreo realizado por TYPSA.
Aproximadamente 1 Kg de muestra (Suelo).
Proyecto: "Efecto de Plantas Nativas Ichu, Quiñual, Quishuar, en la revegetación del depósito de material excedente N: 10 (Km50+680) Carretera Huanuco - Unión."
DESCRIPCIÓN PROCEDIMIENTO TOMA DE MUESTRA: PNTE-LTMO-06 Rev.0 Toma de muestras de suelos, lodos y sedimentos.
CONDICIONES AMBIENTALES EN LA TOMA DE MUESTRAS: Despejado
DESCRIPCIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO: N:8908418 / E:334592 C.P. HUAYOPAMPA
FECHA DE TOMA: 04/08/2021 11:00:00 a.m.
FECHA DE RECEPCIÓN: 29/08/2021
FECHA DE REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS: 29/08/2021 - 15/09/2021

RESULTADOS ANALÍTICOS FÍSICO-QUÍMICOS GENERALES					
Parámetro	Unidad	Resultado	Método	Técnica Empleada	L.D.
*Materia Orgánica	%	5.60	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LOS ANÁLISIS DE SUELOS Y AGUA CON FINES DE RIEGO. LIMA - PERÚ ED. 2017	Gravimétrico	0.01
*Nitrógeno Total	% N	3.770	UNE 77318. Calidad del suelo. Determinación del nitrógeno total. Método Kjeldahl modificado.2001	Volumétrica	0.012

RESULTADOS ANALÍTICOS METALES PESADOS					
Parámetro	Unidad	Resultado	Método	Técnica Empleada	L.D.
*Fósforo	mg/kg	858.20	EPA Method 3051A Rev.1 February 2007 / EPA Method 6020A Rev.1. January 1998	ICP-MS	0.3
Potasio	mg/kg	3405	EPA Method 3051A Rev.1 February 2007 / EPA Method 6020A Rev.1. January 1998	ICP-MS	1.0191

Callao, 15 de Setiembre de 2021



Fdo. Vanessa León Legua
Jefe de Laboratorio General y Espectroscopía
CQP N° 927

L.C. Límite de cuantificación/L.D. Límite de detección

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el **INACAL - DA**

NOTA:

Está prohibida la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de TYPSA, S.A. Sucursal del Perú. Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días calendario después de la recepción de la muestra en el laboratorio. Resultados válidos para la muestra referida en el presente informe. 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

LABORATORIO TYPSA PERÚ, Urb. Parque Industrial Callao, C/ Delta, 289, Callao. Telf 511-711-9736/711-9753 E-mail: labperu@typsa.com

INFORME DE ENSAYO N° 000074116

CUENTE: RAUL PINEDA CIPRIANO
DOMICILIO LEGAL: ()
REFERENCIA CLIENTE: PK
CÓDIGO TYPSA: 000067267
MATRIZ: Suelo
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Cotización N°00020006812.
Muestreo realizado por TYPSA.
Aproximadamente 1 Kg de muestra (Suelo).
Proyecto: "Efecto de Plantas Nativas Ichu, Quiñual, Quishuar, en la revegetación del depósito de material
excedente N: 10 (Km50+680) Carretera Huaruco - Unión."
DESCRIPCIÓN PROCEDIMIENTO TOMA DE MUESTRA: PNTE-LTMO-08 Rev.0 Toma de muestras de suelos, lodos y sedimentos
CONDICIONES AMBIENTALES EN LA TOMA DE MUESTRAS: Despejado
DESCRIPCIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO: N:8908460 / E:334599 C.P. HUAYOPAMPA
FECHA DE TOMA: 04/08/2021 11:30:00 a.m.
FECHA DE RECEPCIÓN: 29/08/2021
FECHA DE REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS: 29/08/2021 - 15/09/2021

RESULTADOS ANALÍTICOS FÍSICO-QUÍMICOS GENERALES

Parámetro	Unidad	Resultado	Método	Técnica Empleada	L.D.
*Materia Orgánica	%	5.42	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LOS ANÁLISIS DE SUELOS Y AGUA CON FINES DE RIEGO. LIMA - PERÚ ED. 2017.	Gravimétrico	0.01
*Nitrógeno Total	% N	15.179	UNE 77318, Calidad del suelo. Determinación del nitrógeno total. Método Kjeldahl modificado 2001	Volumétrica	0.012

RESULTADOS ANALÍTICOS METALES PESADOS

Parámetro	Unidad	Resultado	Método	Técnica Empleada	L.D.
*Fósforo	mg/kg	903.80	EPA Method 3051A Rev. 1 February 2007 / EPA Method 6020A Rev. 1, January 1998	ICP-MS	0.3
Potasio	mg/kg	3520	EPA Method 3051A Rev. 1 February 2007 / EPA Method 6020A Rev. 1, January 1998	ICP-MS	1.0191

Callao, 15 de Setiembre de 2021



Fdo. Vanessa León Legua
Jefe de Laboratorio General y Espectroscopía
CQP N° 927

L.C. Límite de cuantificación/L.D. Límite de detección

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el **INACAL - DA**.

NOTA:

Está prohibida la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de TYPSA, S.A. Sucursal del Perú. Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días calendario después de la recepción de la muestra en el laboratorio. Resultados válidos para la muestra referida en el presente informe. 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.

LABORATORIO TYPSA PERÚ, Urb. Parque Industrial Callao, C/ Delta, 269, Callao. Telf 511-711-9736/711-9753 E-mail: labperu@typsa.com