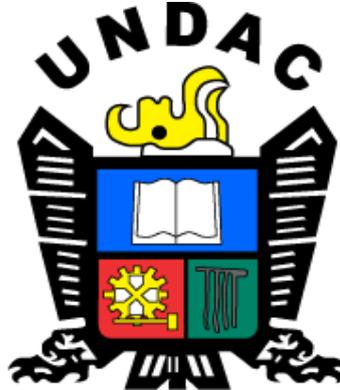


UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



T E S I S

Evaluación de la calidad de gramíneas, mediante registro de supervivencia de las matas de gramíneas *Agrostis Tolucensis* Kunt, plantadas en la zona F, en el proyecto denominado Ejecución del Plan de Cierre de los Depósitos de Sedimentos Delta, Upamayo y Río San Juan - Consorcio Supervisor Puno – Vicco – Pasco, 2019

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Ambiental

Autor:

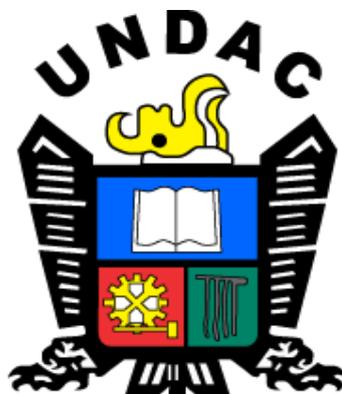
Bach. Susan Jhovana VALER CRISTOBAL

Asesor:

Mg. Edgar Walter PEREZ JUZCAMAYTA

Cerro de Pasco – Perú - 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



T E S I S

Evaluación de la calidad de gramíneas, mediante registro de supervivencia de las matas de gramíneas *Agrostis Tolucensis* Kunt, plantadas en la zona F, en el proyecto denominado Ejecución del Plan de Cierre de los Depósitos de Sedimentos Delta, Upamayo y Río San Juan - Consorcio Supervisor Puno – Vicco – Pasco, 2019

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Dr. Luis Alberto PACHECO PEÑA

PRESIDENTE

Dr. David Johnny CUYUBAMBA ZEVALLOS

MIEMBRO

Dr. Eleuterio Andres ZAVALLETA SANCHEZ

MIEMBRO



Universidad Nacional Daniel Alcides
Carrión Facultad de Ingeniería
Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 080-2024-UNDAC/UIFI

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión en mérito al artículo 23° del Reglamento General de Grados Académicos y Títulos Profesionales aprobado en Consejo Universitario del 21 de abril del 2022, La Tesis ha sido evaluado por el software antiplagio Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Tesis:

Evaluación de la calidad de gramíneas, mediante registro de supervivencia de las matas de gramíneas *Agrostis Tolucensis* Kunt, plantadas en la zona F, en el proyecto denominado Ejecución del Plan de Cierre de los Depósitos de Sedimentos Delta, Upamayo y Río San Juan - Consorcio Supervisor Puno – Vicco – Pasco, 2019

Apellidos y nombres del tesista:

Bach. VALER CRISTOBAL, Susan Jhovana

Apellidos y nombres del Asesor:

Mg. PEREZ JUZCAMAYTA, Edgar Walter

Escuela de Formación Profesional

Ingeniería Ambiental

Índice de Similitud

30 %

APROBADO

Se informa el Reporte de evaluación del software similitud para los fines pertinentes:

Cerro de Pasco, 04 de marzo del 2024


UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN
Luis Villa Requis Carhujal
DOCTOR EN CIENCIAS - DIRECTOR

DEDICATORIA

Con amor y gratitud dedico la presente tesis a mi mamá Abelina Cristobal Ayala por su esfuerzo incansable para culminar con mis estudios, y por su apoyo incondicional para encaminar mi vida y lograr todo lo bueno que logre hasta el momento.

A mí, por el camino que he recorrido para llegar a este punto de mi vida, por las lecciones aprendidas y las que me faltan aprender.

AGRADECIMIENTO

Me siento muy agradecida con Dios por haberme encaminado en este transitar llamado vida, por su compañía y guía.

A mi familia por su compañía y ser ese refugio ante la adversidad

Por último, a todas las personas que influyeron y apoyaron en mi formación profesional hasta el momento, que en algunos casos puedo llamar amigos.

RESUMEN

Esta investigación se sitúa en la etapa de revegetación del plan de cierre de pasivos ambientales de origen minero en el río San Juan y Delta Upamayo”, el cual tuvo como objetivo la neutralización y revegetación de suelos impactados por residuos mineros metálicos al norte del lago Chinchaycocha, en una superficie de 48 hectáreas, en beneficio de 13,600 pobladores aprox. La revegetación se realizó con matas de gramíneas *Agrostis Tolucensis* Kunt, dividió la superficie del terreno en ocho zonas (A, B, C, D, E, F, G y H); para los fines de esta investigación la población de estudio fue la zona F.

El objetivo del estudio fue determinar la calidad de matas de gramíneas plantadas en la zona F, ya que no se contaba con una metodología. Para lo cual se analizó las características que nos indiquen una óptima calidad de las gramíneas, en su hábitat natural, estas son: Densidad, Altura y Color. Según las características se estandarizó los niveles de calidad que deberían cumplir las matas de gramíneas a 20 días de su plantación, dando por optimas: “Aceptable”, “Aceptables alto” y “Aceptable bajo”; por lo contrario si la planta alcanzara un nivel por debajo al óptimo sería considerada como: “No Aceptable”; “Planta Muerta”, en ambos casos se requirió la sustitución de la mata de gramínea.

La investigación determinó que a los 20 días después de la plantación de las matas de gramíneas en la zona F, se encontró que el 100% obtuvieron calidad aceptable (aceptable alto, medio y bajo) y no se obtuvieron matas No Aceptables ni muertas. Esto indica que las actividades de revegetación se realizaron exitosamente, cumpliendo las especificaciones requeridas.

Palabras claves: Calidad de gramíneas, *Agrostis Tolucensis* Kunt, características de supervivencia de las gramíneas y Zona F del Delta Upamayo.

La Autora.

ABSTRACT

This research is located in the revegetation stage of the closure plan for environmental liabilities of mining origin in the San Juan River and Delta Upamayo ", which had as its objective the neutralization and revegetation of soils impacted by metallic mining waste north of Lake Chinchaycocha. , on an area of 48 hectares, for the benefit of approximately 13,600 residents. The revegetation was carried out with clumps of *Agrostis* grasses. *Tolucensis* Kunt divided the surface of the land into eight zones (A, B, C, D, E, F, G and H); For the purposes of this research, the study population was zone F.

The objective of the study was to determine the quality of grass clumps planted in zone F, since there was no methodology. For this, the characteristics that indicate optimal quality of the grasses, in their natural habitat, were analyzed, these are: Density, Height and Color. According to the characteristics, the quality levels that the grass plants should meet 20 days after planting were standardized, considering optimal: "Acceptable", "High Acceptable" and "Low Acceptable"; On the contrary, if the plant reached a level below the optimum it would be considered: "Not Acceptable"; "Dead Plant", in both cases the replacement of the grass clump was required.

The investigation determined that 20 days after planting the grass clumps in fona F, it was found that 100% obtained acceptable quality (acceptable high, medium and low) and no Unacceptable or dead clumps were obtained. This indicates that the revegetation activities were carried out successfully, meeting the required specifications.

Keywords: Quality of grasses, *Agrostis Tolucensis* Kunt , survival characteristics of grasses and Zone F of the Upamayo Delta .

The author.

INTRODUCCION

La presente investigación se compone de 3 fases, Inicio (Presentación y páginas preliminares), media (Desarrollo y metodología) y final (Conclusiones, las cuales están distribuidas en 4 capítulos.

Capítulo I: Es la sección que describe la importancia principal de la investigación, se presenta las causas o variables que afecta, los hallazgos y logros que se esperan obtener con la realización del estudio y presenta las razones del porqué y el para qué de la investigación. En ese camino el presente estudio pretende determinar la calidad de matas de gramíneas *Agrostis Tolucensis* Kunt plantadas en la zona F, en el ya mencionado Plan de Cierre de los Depósitos de Sedimentos Delta.

Capítulo II: En esta sección se describe la presente investigación, antecedentes o resultados existentes sobre los estudios realizados por el indagador o aquellos ya publicados que servirá como hoja de ruta para desarrollar los argumentos del cuerpo, es decir, realiza un respaldo de validez y confiabilidad para el estudio lo cual también permitió realizar suposiciones previo al desarrollo del estudio; está predicción será afirmada o negada a lo largo de la investigación, lo anterior por medio de la recolección de datos. Para este estudio se han planteado 5 antecedentes ya publicados de investigaciones parecidas en cuanto a la escancia de la investigación, en base de las cuales se establecieron varias hipótesis, pero la principal es: “La calidad de matas de gramíneas *Agrostis Tolucensis* Kunt plantadas en la zona F, obra Ejecución del Plan de Cierre de los Depósitos de Sedimentos Delta, Upamayo y Río San Juan- Vicco – Pasco, es óptima a 20 días de su plantación”.

Capítulo III: En esta sección se deben presenta los métodos, procedimientos, limitaciones, participantes e instrumentos usados para la recopilación de datos con relación al problema, incluyendo enfoques cualitativos y cuantitativos.

Capítulo IV: En esta sección se plantean los resultados obtenidos a lo largo de la investigación; el objetivo de esta parte es mostrar si los datos afirman, niegan o apoyan la hipótesis planteada, utilizando tablas y gráficos, para luego debatir los resultados presentados; y aterrizar en conclusiones con una reflexión final sobre lo que se hizo y cómo se hizo. Luego de ejecutado la investigación se determinó que a los 20 días después de la plantación de las matas de gramíneas *Agrostis Tolucensis* Kunt plantadas en la fona F, se encontró que las mediciones promedio de la densidad de las matas evaluadas es de 6.14 cm, la altura 5.56 cm y el color verde. Así mismo, se realizó la cuantificación de los datos obtenidos, según la estandarización planteada, obteniendo como resultado que el 100% de las matas obtuvieron una calidad aceptable, lo cual refuerza la hipótesis.

La Autora.

INDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

PRESENTACION

RESUMEN

ABSTRACT

INDICE

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema	1
1.2. Delimitación de la investigación	5
1.3. Formulación del problema.....	6
1.3.1. Problema general	6
1.3.2. Problemas específicos	6
1.4. Formulación de objetivos	6
1.4.1. Objetivo general	6
1.4.2. Objetivos específicos.....	6
1.5. Justificación de la investigación	7
1.6. Limitaciones de la investigación.....	13

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio.....	14
2.2. Bases teóricas – Científicas.....	17
2.3. Definición de términos básicos	20
2.4. Formulación de hipótesis	29

2.4.1. Hipótesis específica.....	30
2.4.2. Hipótesis específica.....	30
2.5. Identificación de variables.....	30
2.6. Definición operacional de variables e indicadores.....	31

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TECNICAS DE INVESTIGACION

3.1. Tipo de investigación	32
3.2. Nivel de investigación	32
3.3. Métodos de investigación.....	33
3.4. Diseño de investigación	33
3.5. Población y muestra	33
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	34
3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	37
3.8. Tratamiento estadístico	37
3.9. Orientación ética filosofica y epistemica	37

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo.....	40
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados.....	49
4.3. Prueba de hipótesis.....	52
4.4. Discusión de resultados	53

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

ANEXO

INDICE DE TABLA

Tabla 1: Participación de las empresas.....	3
Tabla 2: Regiones térmicas de la zona andina.....	8
Tabla 3: Esquema del Plan de Aseguramiento y Control de calidad.	9
Tabla 4: Lista de Procedimientos	11
Tabla 5: Lineamientos.....	25
Tabla 6: Lineamientos.....	26
Tabla 7: Características de las gramíneas	35
Tabla 8: Valores estándar a considerar en la valoración de la supervivencia de gramíneas.....	36
Tabla 9: Calidad de las matas de gramíneas	37
Tabla 10: Coordenadas UTM del proyecto.....	39
Tabla 11: Coordenadas UTM de la zona F.....	40
Tabla 12: Superficie de las zonas neutralizadas.	44
Tabla 13: Requerimiento de los suelos de cada zona.	45
Tabla 14: Especies a utilizar en cada zona.	46
Tabla 15: Consideraciones que las especies deben cumplir.	48
Tabla 16: Datos de la zona F	49
<i>Tabla 17: Resultados promedio de los Indicadores de las matas de gramíneas en la zona F.....</i>	<i>49</i>
Tabla 18: Resultados de la calidad promedio de las plantas gramíneas en la zona F.50	
Tabla 19: Resultados cuantificados del nivel de calidad de gramíneas en la zona F.. 50	

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Temperaturas mínimos y máximas registradas en la estación Cerro de Pasco – 2021.....	8
Ilustración 2: Mapa de ubicación del distrito de Vicco.	38
Ilustración 3: Mapa de Ubicación del Área de Estudio	41
Ilustración 4: Flujograma del Componente Depósitos de Sedimentos Delta Upamayo Etapa II.	42
<i>Ilustración 5: Detalle de zonas neutralizadas.</i>	43
Ilustración 6: Mapa de pH de las zonas que requieren neutralizar.	44
Ilustración 7: Áreas de las zonas a revegetar.....	46
<i>Ilustración 8: Coordenadas de la zona F.</i>	47
Ilustración 9: Porcentaje del nivel de calidad de gramíneas en la zona F.....	51
Ilustración 10: Relación inundación y calidad de gramíneas en la zona F.....	51

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema.

La cuenca del Río San Juan está ubicada en los departamentos de Pasco y Junín en la Cordillera Central del Perú. En esta se encuentran sitios mineros históricos y operacionales de cobre (Cu), zinc (Zn), plomo (Pb) y plata (Ag), los cuales han generado un legado de fuentes de contaminación de las aguas del río San Juan, y su receptor final, el lago Chinchaycocha que es el cuerpo de agua más extenso de la zona centro-oriental de Perú, además fue declarado un área natural protegida en agosto de 1974, mediante decreto supremo N° 0750-74-AG (Memoria Anual AMSAC, 2019).

En el año 2003, el Ministerio de Energía y Minas (MINEM), planteó realizar una evaluación, para la determinación de responsabilidades sobre los pasivos ambientales existentes en la cuenca del río San Juan y del lago Chinchaycocha, que incluyeron los aspectos como: identificar las fuentes contaminantes mineras de la cuenca y evaluar sus impactos asociados; diferenciar los impactos asociados con actividades mineras actuales e históricas; desarrollar un plan de mitigación de impactos y definir las responsabilidades para la implementación del plan de mitigación. Es así que

ese mismo año se ejecutó el estudio y tiempo después se estableció responsabilidades para la gestión de un proyecto integral, con las empresas responsables: Empresa Minera del Centro del Perú S.A. (Centromin), Sociedad Minera “El Brocal S. A.”, Volcán Compañía Minera S.A.A. y Compañía Minera Aurífera “Aurex S.A.”; las cuales formaron un comité Técnico (CT) que el 2004 firmó un contrato privado para establecer los niveles de participación y financiamiento del proyecto respectivo (Estudio de Impacto Ambiental “Plan de cierre de los pasivos ambientales de origen minero en el río San Juan y Delta Upamayo”, 2018).

En octubre de 2004, las empresas responsables y WMC firmaron un contrato para realizar el estudio de “Remediación de los Pasivos de origen Minero en el río San Juan, embalse Delta Upamayo y parte norte del lago Chinchaycocha” (RPMRSJ). El enfoque del RPMRSJ se basó en los estudios previos del MEM del 2003 con puntuales modificaciones, haciendo énfasis en las estrategias de remediación de los impactos mineros. (Estudio de Impacto Ambiental “Plan de cierre de los pasivos ambientales de origen minero en el río San Juan y Delta Upamayo”, 2018).

El Programa de Trabajo definido por Las Empresas Responsables y WMC bajo el contrato para el RPMRSJ incluye 4 fases discretas:

- **Fase 1:** identificación de fuentes contaminantes y evaluación de impactos en el Río San Juan y lago Chinchaycocha.
- **Fase 2:** ubicación de concesiones mineras y/o beneficios existentes.
- **Fase 3:** revisión de información histórica de las actividades minero metalúrgicas en Cerro de Pasco.
- **Fase 4:** desarrollo de criterios para la asignación de responsabilidades ambientales.

Durante la ejecución de las fases anteriormente descritas, se identificaron varios pasivos ambientales, de los cuales destaca por la

importancia y la complejidad de los agentes contaminantes los Depósitos de residuos Minero Metalúrgicos en el Delta Upamayo, esto agudizado por el embalse y desembalse del río por la presa existente metros arriba del Delta, lo cual genera la remoción de los sedimentos contaminantes y que a su vez se extienda tanto en el delta como en el curso del río llegando hasta el lago Chinchaycocha.

Es así que, en el 2018, se determinaron los responsables de los impactos generados en el Delta Upamayo para la remediación. Las empresas que han sido responsables del financiamiento conformaron el Comité Técnico del Plan de Cierre de sedimentos Delta Upamayo y Río San Juan, con las siguientes participaciones:

Tabla 1: Participación de las empresas.

EMPRESA	PARTICIPACION (%)
Compañía Minera Aurífera AUREX S.A.	0.07
Empresa Administradora Cerro S.A.C.	4.86
Sociedad Minera El Brocal S.A.A.	49.77
Activos Mineros S.A.C.	45.30

Fuente: Activos Mineros

Es así que el 2015 se elaboró y empezó la ejecución del Plan de Cierre integral de los pasivos “Depósitos de Sedimentos en el río san Juan y Delta Upamayo”, el cual abarca el tratamiento de dos pasivos los cuales constituyen una superficie de 48 hectáreas, divididas según el grado de afectación (ácidas o alcalinas) en 08 zonas (A, B, C, D, E, F, G y H), estos se ubican al norte del lago Chinchaycocha, por tanto, entre los límites de las regiones de Pasco y Junín, a fin de disminuir la dispersión de polvo en las zonas sin vegetación, además de lograr revegetar y así neutralizar los suelos ácidos en beneficio de más de 13mil pobladores (Estudio de Impacto Ambiental “Plan de cierre de los

pasivos ambientales de origen minero en el río San Juan y Delta Upamayo”, 2018).

El plan de cierre comprendía de 2 etapas desarrolladas en el 2018: ETAPA I: Finalizó el 31 de enero del 2018 con las actividades de habilitación de áreas, construcción de accesos y alcantarillado, e instalaciones de más o menos 25 hectáreas a base de piedra caliza, su objetivo de neutralizar el suelo ácido.

ETAPA II: Empezó el 03 de septiembre de 2018. Se logró llevar a cabo la revegetación con especies Agrostis, Calamagrostis y Juncos, abarcando aproximadamente 33 hectáreas (Estudio de Impacto Ambiental “Plan de cierre de los pasivos ambientales de origen minero en el río San Juan y Delta Upamayo”, 2018).

La presente investigación se ubica en la ejecución de la Etapa II orientado a la revegetación y neutralización de los suelos ejecutada por la empresa CROVISA SAC, y como empresa supervisora, el Consorcio Supervisor Puno. El Consorcio Supervisor Puno tenía la función de asegurar el correcto y estricto cumplimiento del expediente.

Como parte de las funciones de verificación de la calidad de los procesos dentro de las actividades, en cumplimiento de plan de calidad, la supervisión Puno, debía realizar evaluaciones periódicas a las matas de gramíneas plantadas en las diversas zonas según las especificaciones existentes. Sin embargo, para la verificación de la calidad de las matas de gramíneas, si bien las especificaciones mencionaban la frecuencia y el número de muestras para la evaluación, faltaba definir las características de la mata, su medición y establecer un estándar para identificar la calidad de las matas de gramíneas, pues. Este fue el problema planteado para la presente investigación, puesto que las evaluaciones realizadas anteriores a la investigación eran imprecisas.

Por tanto, se empezó con hacer el seguimiento de las matas de gramíneas desde el traslado hasta su plantación y seguimiento hasta 20 días de plantado y así determinar las características medibles para evaluar la calidad de las mismas.

Una vez determinado las características se estandarizo la calidad de matas y se empezó a aplicar la evaluación en la zona F. Se eligió la zona F puesto por sus características y ubicación, ya que fue de las zonas más afectadas (suelo acido) y estaba ubicado en la zona de mayor inundación.

La gramínea fue la especie elegida para la revegetación por ser una especie nativa de la zona y de fácil adaptación, ya que para suelos afectados por mal manejo es acertados revegetar con especies puntuales como *Aristida enodis*, *Muhlenbergia peruviana* y gramíneas del género *Agrostis*, esto debido a sus características climatológicas, principalmente la temperatura ya que la supervivencia de pastizales o pastos cultivados se da en un rango de temperatura de entre 5 – 7.5 C°, similar a la zona de investigación.

Actualmente el proyecto se encuentra concluido y las gramíneas han logrado sobrevivir satisfactoriamente lo cual respalda los resultados al paso de tiempo de la presente investigación. Las gramíneas se encuentran 100% adaptadas en los suelos y con la capacidad de perpetuar la especie sin necesidad de intervención.

1.2. Delimitación de la investigación.

1.2.1. Delimitación Geografía

La investigación se realizó dentro de la jurisdicción del distrito de Vicco específicamente en el Delta Upamayo, a riveras del Rio San Juan.

1.2.2. Delimitación Temporal

La investigación se realizó durante febrero 2019.

1.2.3. Delimitación del universo

Para los fines de la presente investigación se tomó como población las matas de gramíneas plantadas en la zona F, del Proyecto denominado: Ejecución del Plan de Cierre de los Depósitos de Sedimentos Delta, Upamayo y Río San Juan - Consorcio Supervisor Puno – Vicco – Pasco.

1.3. Formulación del problema.

1.3.1. Problema general

¿La calidad de matas de gramíneas *Agrostis Tolucensis* Kunt plantadas en la zona F, en la obra Ejecución del Plan de Cierre de los Depósitos de Sedimentos Delta, Upamayo y Río San Juan- Vicco – Pasco, ¿serán óptimas a 20 días de su plantación?

1.3.2. Problemas específicos

- a) ¿Las matas de gramíneas *Agrostis Tolucensis* Kunt plantadas en la zona F, habrán sobrevivido a 20 días de su plantación?
- b) ¿La calidad de matas de gramíneas *Agrostis Tolucensis* Kunt plantadas en la zona F, serán aceptables a 20 días de su plantación?
- c) ¿La calidad de las matas de gramíneas estará influenciadas por el nivel de agua inundada en la zona?

1.4. Formulación de objetivos.

1.4.1. Objetivo general

Evaluar la calidad de las matas de gramíneas *Agrostis Tolucensis* Kunt, plantadas en la zona F, obra Ejecución del Plan de Cierre de los Depósitos de Sedimentos Delta, Upamayo y Río San Juan- Vicco – Pasco, a 20 días de su plantación.

1.4.2. Objetivos específicos

- a) Evaluar la supervivencia de matas de gramíneas *Agrostis Tolucensis* Kunt plantadas en la zona F, a 20 días de su plantación.

- b) Evaluar el nivel de calidad matas de gramíneas plantadas en la zona F, serán aceptables a 20 días de su plantación.
- c) Determinar si la calidad de las matas de gramíneas está influenciada por el nivel de agua inundada en la zona.

1.5. Justificación de la investigación.

1.5.1. Justificación teórica

La gramínea fue la especie elegida para la revegetación por ser una especie nativa de la zona y de fácil adaptación, esto debido a características propias de la planta tal como lo señalan los autores Mario E. Tapia Nuñez y Jorge A. Flores Ochoa en su libro publicado en 1984 "Pastoreo y Pastizales de los Andes del sur de Perú", en la cual se indica que en suelos desnudos, entendiéndose ese término para referirse a aquellos presentan una vegetación enrarecida debido a las bajas precipitaciones (menor a 400 mmm) y un pobre desarrollo del suelo, generalmente arenoso y expuesto a alturas sobre los 3800 msnm incluye zonas rocosas, el libro también menciona que para este tipo de suelos primero se debe diferenciar si las zonas que han sido afectadas por sobre pastoreo o como es el caso de la investigación que el suelo fue afectado por un mal manejo en cuyo caso se debe recuperar de inmediato efectuando una acción de preservación de la vegetación por medio de la plantación de especies nativas encontrándose especies de pastizales o gramíneas tales como *Aristida enodis*, *Muhlenbergia peruviana* y gramíneas del género *Agrostis*.

También mencionan los autores que estas especies son fáciles de adaptarse a climas andinos debido a sus características abióticas climatológicas, como son la radiación solar, fotoperiodicidad, temperatura, precipitación y evaporación; siendo el más relevante la temperatura.

Las variaciones diurnas y estacionales de la temperatura del aire son muy importantes para el desarrollo de la vegetación. De acuerdo a Ruthsatz y

Ellenberg (1977), en la región altoandina del Perú se pueden diferenciar hasta 5 regiones térmicas, tal como se muestra en la tabla N° 02.

Tabla 2: Regiones térmicas de la zona andina.

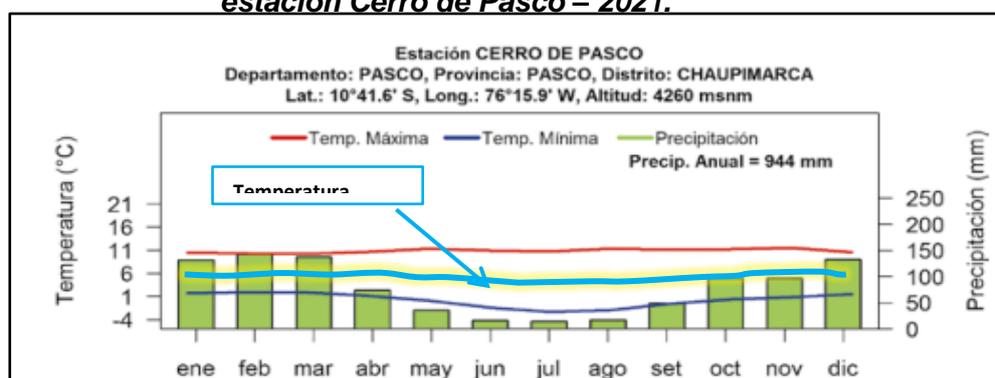
NOMBRE DE REGION	TEMP. PROMEDIO (C°)	EXPLORACION AGRICOLA
Helada	2.5	Pastos de reserva
Extremadamente fría	5	Pastizales
Muy fría	7.5	Pastizales, pastos cultivados
Fría	10	Pastizales – cultivos (papa, cebada, quinua)
Moderadamente fría	13	Cultivos (maíz) - pastos cultivados.

Fuente: Ellenberg y Ruthsatz 1977.

Se observa que la supervivencia de pastizales o pastos cultivados se da en un rango de temperatura de entre 5 – 7.5 C°.

Por otro lado según el Senamhi en su publicación “Climas del Perú - 2021”, registra la temperatura mínima y máxima de la estación meteorológica de Cerro de Pasco, la cual tiene las mismas condiciones meteorológicas que el área de estudio de la presente investigación por tanto se tomara los datos como referencia, la publicación menciona que durante el año 2021 en la zona de Cerro de Pasco se registró una temperatura máxima de 11C° y mínima de 1C° tal como se aprecia en el grafico N°1, por tanto se concluye una temperatura media de 6C° aproximadamente durante el año 2021.

Ilustración 1: Temperaturas mínimas y máximas registradas en la estación Cerro de Pasco – 2021.



Fuente: Climas del Perú, 2021 – Senamhi.

Es así que según lo observado en la tabla N°2 y el gráfico N°1, se entiende que la zona de estudio se encuentra en una zona térmica denominada Muy Fría, en la cual las especies que tienen mayor probabilidad de supervivencia son los pastizales y pastos cultivados.

1.5.2. Justificación práctica

Los trabajos realizados en Aseguramiento de Calidad, fue en cumplimiento y respaldo de los siguientes documentos:

- a) Expediente técnico del proyecto “Ejecución del Plan de Cierre de los Depósitos de Sedimentos del Delta Upamayo y Río San Juan, Región Pasco, II Etapa”, que cuenta con el Plan de Calidad, Salud y Medio Ambiente aprobado con CARTA N° 005-2018 / CSP / EPC.DS.DURSJ – PASCO – Etapa II / JVGP.
- b) Plan de Calidad – Ejecución del Plan de Cierre de los Depósitos de Sedimentos Delta Upamayo y Río San Juan, Región Pasco – CRO.PLA.QCA.090009.001. VERSION 1. El cual fue aprobado por la supervisión, mediante CARTA N°012-2018-CSP/JS-OCV, con respaldo del INFORME N° 005- 2018/CSP/EPC.DS.DURSJ-PASCO-Etapa II /JVGP.

Tabla 3: Esquema del Plan de Aseguramiento y Control de calidad.

PLAN DE ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD		
PLANIFICACIÓN DE LACALIDAD	Revisión de requisitos del expediente. - Contrato. - Especificaciones técnicas.	- Determinar las normas aplicables. - Determinar los rangos de sus tolerancias aplicables, en todas las diferentes disciplinas.
	Planeamiento de operación.	- Definición de la organización de calidad. - Evaluación de procesos a realizar por la empresa contratista y supervisión.
	Definición de Procedimientos de Gestión (PRO)	- Difusión de la política de calidad. - Difusión e implementación de los procedimientos de gestión aplicables.

	Control de calidad.	<ul style="list-style-type: none"> - Preparación de protocolos para la inspección y verificación. - Preparación del cronograma de actividades de control de calidad, en base al programa de construcción por parte de empresa contratista - Verificar que las actividades de construcción se realicen cumpliendo las técnicas, planos y procedimientos. - Ejecutar/supervisar las pruebas o ensayos realizados. - Verificar el cumplimiento de los planes de puntos de inspección. - Mantener archivos electrónicos actualizados. - Mantener ordenado y actualizado el Dossier de Calidad.
--	---------------------	---

	aplicables.	
	Definición de procedimientos constructivos aplicables.	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de procedimientos operacionales por especialidad. - Difusión de los procedimientos operacionales por especialidad. - Definición y difusión de los planes de puntos de inspección (PPI) por especialidad.
	Revisión del cumplimiento del plan de calidad.	<ul style="list-style-type: none"> - Implementación de las auditorías internas de calidad. - Auditoría al proyecto por el área de gestión de calidad de la empresa contratista.
	Definición de estructura documentada.	<ul style="list-style-type: none"> - Preparación de QC index. - Diseñar forma de archivo de registros. - Archivo de documentación aplicable. - Estructuración del Dossier de Calidad.

Evaluación de la calidad.	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de resultados. - Indicadores. - Evaluación de la calidad de las matas a 20 días de su plantación.
---------------------------	--

Los procedimientos y protocolos de calidad, son herramientas de gestión claves para un adecuado cumplimiento de la gestión de calidad. En la obra “Ejecución del Plan de Cierre de los Depósitos de Sedimentos Delta, Upamayo y Río San Juan – región Pasco”, los instrumentos para dicha gestión fueron establecidos durante la ejecución de la obra, las cuales fueron planteadas por la empresa contratista CROVISA y aprobada por la Supervisión Consorcio Supervisor Puno. Los procedimientos enmarcan el correcto desarrollo de actividades a seguir, medidas de control aplicables, equipos y herramientas necesarias, entre otros alcances, también se anexan los protocolos que garantizan el adecuado cumplimiento de los procedimientos en obra. Los procedimientos aprobados para la ejecución de la obra han fueron los siguientes:

Tabla 4: Lista de Procedimientos

N°	NOMBRE	CODIGO	DOCUMNTO SUSTENTO
01	Procedimiento de extracción y colocación de gramíneas	CRO.PRO.GO.09009.0 01	Emitida con CARTA N°063-2018-CR-OBC
02	Procedimiento de colocación de bolsas biodegradables en las zonas	INFORME N° 06	Emitida con CARTAN°098-2018-CR-OB
03	Procedimiento de extracción y colocación de totoras	CRO.PRO.GO.09009.0 01	Emitida con CARTA N°035-2018-CR-OBC

Fuente: Elaboración propia

Es así que, como parte del cumplimiento del plan de aseguramiento y control de calidad, en el aspecto de evaluación de la calidad, se evaluó la calidad de gramíneas puestas en zona F, con la finalidad de determinar y asegurar que las matas de gramíneas *Agrostis Tolucensis* Kunt puestas en la zona F, cumplen con los estándares de calidad esperados luego de 20 días de plantados ya que la planta trasplantada tarda en enraizar de 10 a 12 días luego de su plantación.

1.5.3. Justificación legal

La calidad tiene que ver con cuán adecuado es un producto o servicio para el uso y/o consumo que se pretende hacer de él; en otras palabras, para el objetivo que busca el proyecto.

La norma ISO 9001: describe cada requisito que deben ser usados para la gestión de la calidad, estos son aplicables a toda organización que requiera argumentar su capacidad de proveedor de productos que logren cumplir los requerimientos de futuros clientes y los aspectos reglamentarios aplicables. De esta manera, dentro de los objetivos fundamentales es poder obtener el aumento de la satisfacción del consumidor. Dentro de la operación es de suma importancia el diseño y desarrollo de los productos y servicios; La empresa debe determinar, establecer y mantener el proceso de diseño y desarrollo que sea el apropiado para asegurarse de que se cumpla la provisión de productos y servicios, mediante controles del diseño y desarrollo; la empresa tiene que aplicar ciertos controles durante el proceso de diseño para asegurarse que : se definen todos los resultados que se quieren conseguir, se deben realizar diferentes revisiones a la hora de evaluar la capacidad de todos los resultados y que éstos cumplan con los requisitos establecidos por la norma, se ejecutan actividades para verificar que el diseño y el desarrollo cumple con todos los requisitos, se llevan a cabo actividades de validación

para comprobar que los productos que realizan satisfacen todos los requisitos de la norma, Se ejecutan acciones importantes para sobrellevar los problemas que surgen en las revisiones, se necesita documentar las actividades y poder preservar esta información.

1.6. Limitaciones de la investigación.

La principal limitante para el desarrollo de la presente investigación fue la falta de estructuras de protección para las áreas de revegetación, lo cual ocasionó la inundación en el temporal de invierno de casi el 90 % de las áreas revegetadas, en consecuencia, se impidió realizar el estudio en las demás zonas.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio.

2.1.1. Antecedentes nacionales

Según (Santa et al., 2010) en su artículo científico publicado en la revista Aporte Santiaguino, titulada “Ensayo de adaptación de especies vegetales para la cobertura vegetal de los relaves mineros de la planta concentradora Santa Rosa de Jangas”, la metodología que uso consistió en evaluar las diferentes especies preseleccionadas en cuanto a profundidad de raíces, biomasa, tamaño de planta, frecuencia, diámetro de tallo y cobertura. Los resultados muestran que las especies más adecuadas para la Fito estabilización de la superficie de la relavera por sus diversas características favorables son el ‘kikuyo` y la asociación ray grass – ‘trébol`. (p.01).

En sus conclusiones menciona que El ‘ray grass`, especie perenne con características de amplio rango de distribución térmica y altitudinal tolerante a condiciones extremas de sequías y heladas, es la especie que presenta los más altos atributos en: número de plantas por unidad de superficie y tamaño de planta; ocupa el segundo promedio más alto en asociación con el trébol en producción de biomasa, el segundo promedio más alto en cobertura de suelo y el segundo promedio más bajo en profundidad de raíces por lo que muestra un

registro de supervivencia más adecuada en zonas altas parte de la sierra peruana por lo que la calidad (Santa et al., 2010).

Según (Huaman y Fernandez, 2020) en su tesis titulada **“Evaluación de la adaptabilidad de las especies Stipa ichu y chrysopogon zizanioides en los relaves mineros de San José de Parac - San Mateo, Lima”** su objetivo fue evaluar la adaptabilidad del Stipa ichu y chrysopogon zizanioides en los relaves mineros del Centro Poblado San José de Parac, Lima; empleando enmiendas orgánicas con diferente concentración para cada uno de los tratamientos con 5 repeticiones para cada especie, los cuales fueron medidos el día 1, 30, 60 y 90 después de la siembra. Resultados: el mayor crecimiento en promedio del Ichu fue el T1 con 36 cm y el más bajo crecimiento lo obtuvo el T4 con 32 cm, asimismo, el vetiver alcanzó la máxima altura en promedio en el T4 con 69.5 cm y la más baja se registró en el tratamiento T1 con 56 cm. (p.04).

A la vez concluye que la especie chrysopogon zizanioides se adaptó mejor que la stipa ichu a los relaves mineros que presentan altas concentraciones de metales pesados, fuertemente ácidos y con baja fertilidad. Se evidenció un crecimiento superior en los tratamientos T1 de la especie ichu y en el T4 de la especie vetiver. En general, ambas especies presentan características de adaptabilidad a suelos contaminados por metales pesados. Por otro lado, a través del análisis de varianza se determinó la no significancia entre los tratamientos, sin embargo, en la prueba de tukey con un 95% de confianza se determinó que a mayor tiempo de contacto de la especie con el tratamiento la adaptación de las especies será mejor.(Huaman y Fernandez, 2020).

Según (Reneé H. Fortunato, 1996) en su propuesta de remediación de suelos denominado **“Remediación con Revegetación en área alterada por la actividad petrolera: Desfiladero Bayo, rincón de los Sauces”** su objetivo

fue evaluar la adaptabilidad de dos especies nativas *Zampa (Atriplex lampa)* y *Olivillo (Hyalis argentea)* con la finalidad de identificar la mejor opción en la recuperación de suelos perturbados por presencia de hidrocarburos en el médano aplanado en sentido SO-NE, de 180m de ancho y 400m de largo (7ha aprox.), ubicado en el O-SO de la planta de tratamiento de agua para recuperación secundaria del Desfiladero “Bayo”, a 1 Km del Rincón Colorado y 15 Km N del Rincón de los Sauces.

Las causas principales del estado de contaminación y perturbación se deben a derrames de hidrocarburos, aguas saldas y movimiento de tierra durante las tareas de la actividad del Desfiladero.

Como resultado se obtuvo el desarrollo vegetativo de la especie *Zampa* y *Olivillo* fue bueno gracias a las condiciones registradas. Por tanto, se concluye que el desarrollo vegetativo de *Zampa* y *Olivillo* tienen un producto de revegetación relativamente bueno por consiguiente la recuperación del suelo afectado.

Según (Raúl E. Tácuna, Lucrecia Aguirre y Enrique R. Flores , 2015) en su artículo de ecología aplicada titulado **“Influencia de la revegetación con especies nativas y la incorporación de materia orgánica en la recuperación de pastizales degradados”** el El objetivo fue determinar el efecto de la revegetación con esquejes de dos gramíneas nativas claves (*Festuca humilior* y *Calamagrostis macrophylla*) y la adición de materia orgánica en forma de orina y estiércol de ovino sobre la recuperación del estatus ecológico de un pastizal de condición pobre, en un ecosistema montañoso de la Cordillera Blanca de Perú dominado por pajonales de condición pobre.

El estudio duró un año, periodo durante el cual se estudiaron los cambios en la vegetación (vigor y mortalidad), la función hidrológica (tasa de infiltración y contenido de humedad del suelo) y el estatus ecológico. Los

resultados revelaron que los esquejes de Festuca humilior superaron a los de Calamagrostis macrophylla en vigor y exhibieron menores tasas de mortalidad y estas respuestas fueron potenciadas con la adición de materia orgánica.

Los resultados indican también que la mejora en el estado de la vegetación y la función hidrológica habrían contribuido a la mejora observada en el estatus ecológico de las parcelas tratadas (condición regular) con respecto a las tierras de usufructo comunal (condición pobre). Se concluye que la revegetación de pastizales pobres con esquejes de gramíneas nativas y la incorporación de materia orgánica en forma de orina y estiércol de ovino es una estrategia efectiva para mejorar la condición y función hidrológica del pastizal.

2.2. Bases teóricas – Científicas.

2.2.1. Gramíneas

Su nombre científico es Poaceae, aunque son mucho más conocidas por su nombre común: gramíneas. Se trata de una gran familia de plantas con más de 12.000 especies, la inmensa mayoría de ellas herbáceas, y son la familia de plantas más importante a nivel económico en todo el mundo.(Belen, 2021)

Las principales características que menciona (Belen, 2021) de las plantas gramíneas:

- Su gran importancia se debe a que buena parte de la alimentación humana se basa en ellas, ya sea de forma directa, en forma de **granos de cereales**, harinas y aceites, o de forma indirecta, pues se usan también **gramíneas forrajeras** para alimentar aves de corral y ganado en todo el mundo.
- Tienden a ser perennes o anuales y a sus tallos, cilíndricos y huecos, se les llama comúnmente **cañas**.

- Sus **flores hermafroditas** se agrupan en **espigas**, que contienen varias espiguillas y sus hojas varían enormemente dada la gran diversidad de la familia.
- Son plantas muy cosmopolitas, que se han extendido ampliamente y ocupan, de hecho, una quinta parte de la vegetación de la tierra.
- La mayoría de ellas **florece en primavera**, pero su gran número de especies y gran diversidad hace que prácticamente durante todo el año podamos encontrar plantas gramíneas en floración, como bien sabrán los alérgicos.
- La **alergia a las gramíneas** es una bastante común en países en los que están bastante presentes y el clima, generalmente, no es muy húmedo, como es el caso de España. Entre los síntomas de esta alergia tienden a encontrarse la congestión nasal, estornudos y tos, lagrimeo y picor en los ojos.

Plantas casi siempre herbáceas, anuales o perennes. Presentan una estructura floral muy característica, agrupándose las flores en espiguillas. En estado vegetativo son útiles para su clasificación las características de las hojas. Tallo tipo caña; cilíndrico, sencillo, hueco en los entrenudos y macizo en los nudos, donde se insertan las hojas. En estado vegetativo es muy corto y puede dar lugar a estolones o rizomas. Hojas alternas, dísticas, de lineares a lanceoladas; en su parte inferior se encuentra la vaina, que envuelve el tallo, y en la superior el limbo o lámina, plano o enrollado. En la unión del limbo y la vaina puede haber una lígula membranosa o pelosa, y el limbo puede presentar en su base dos prolongaciones laterales o aurículas. Flores hermafroditas, en ocasiones unisexuales o estériles con dos glumelas o brácteas membranosas: lema (inferior) y palea (superior); pueden presentar aristas en diversas posiciones. Tienen 3 estambres (raramente 1-2 o 6) con grandes anteras, exertos en la floración. Gineceo con dos estigmas plumosos;

en la base del gineceo se sitúan las lodículas, que al hincharse por hidratación separan las glumelas y permiten la salida de las anteras. Inflorescencia formada por espiguillas; éstas constan de un raquis sobre el que se insertan 1 o más flores cubiertas por 2 brácteas o glumas situadas en la base de la espiguilla y que cubren las flores más o menos. Las espiguillas se disponen formando espigas (*Lolium*), racimos, panículas laxas (*Avena*) o contraídas (*Alopecurus*) y grupos de espigas o racimos (*Cynodon*, *Echinochloa*). Fruto tipo cariósipide; se dispersa sólo la cariósipide (*Triticum*) o ésta junto a otras estructuras como la lema y palea (*Lolium*), lema, palea y flores estériles (*Avena*), la espiguilla completa (*Alopecurus*) o varias espiguillas juntas o fragmentos de la espiga (*Hordeum murinum*). **Distribución:** cosmopolita; **diversidad:** 650 géneros, 9.500 especies; es una de las familias más importantes, tanto por su interés agrícola como por ser un componente esencial de la flora de pastizales.(Aizpuru, 1993).

2.2.2. Evaluación de la calidad

La evaluación de calidad de las plantas se refiere a la evaluación de diferentes aspectos que determinan la salud y el valor de las plantas producidas en viveros o cultivadas en diferentes entornos. Esta evaluación tiene como objetivo determinar la calidad de las plantas en términos de su vigor, desarrollo, resistencia a enfermedades, adaptación al entorno y otras características relevantes.

La evaluación de calidad de las plantas puede incluir diferentes parámetros, como la altura de la planta, el diámetro del tallo, el sistema de raíces, la presencia de enfermedades o plagas, la calidad de la biomasa, la capacidad de adaptación al entorno, entre otros. Estos parámetros se evalúan mediante técnicas específicas, como el muestreo de plantas, análisis de laboratorio, observaciones visuales y mediciones(Gary A et al., 2000).

La evaluación de calidad de las plantas es importante tanto para los viveros que producen plantas para su comercialización como para los agricultores, jardineros y paisajistas que utilizan estas plantas en sus proyectos. Permite seleccionar las plantas de mejor calidad y asegurarse de que se adaptarán y crecerán adecuadamente en su entorno (CONAFOR, 2021).

(Webscolar, 2013) define a la evaluación como una forma de investigación social aplicada, sistemática, planificada y dirigida; encaminada a identificar, obtener y proporcionar de manera válida y fiable, datos e información suficiente y relevante en que apoyar un juicio acerca del mérito y el valor de los diferentes componentes de un programa (tanto en la fase de diagnóstico, programación o ejecución), o de un conjunto de actividades específicas que se realizan, han realizado o realizarán, con el propósito de producir efectos y resultados concretos.

(Cortijo, 1998) establece que la calidad implica cero defectos, mejora continua y un enfoque centrado en el cliente. Según él, cada individuo tiene la facultad de definir la calidad con sus complementos.

La calidad consiste en no tener deficiencias. La calidad es la adecuación para el uso, satisfaciendo las necesidades (ISO 9001, 2016).

2.2.3. Plan de cierre

Un Plan de Cierre es un documento en el que se especifican las medidas que se adoptarán al término de la vida útil de un proyecto, con el objetivo de dejar controladas y/o mitigadas las situaciones que puedan dar origen a impactos ambientales y sociales indeseados durante el cierre o abandono, otorgando una condición ambiental segura en largo plazo. (Vilches, 2010)

Es un instrumento que es usado para la gestión ambiental, el cual está constituido por acciones técnicas y legales, estas deben efectuarse por el

titular de actividad minera, y así poder rehabilitar las áreas usadas o violentadas por la actividad minera, solo así se logrará alcanzar las características de ecosistema compatible con un ambiente saludable y sano para el desarrollo de la vida y la preservación del paisaje.

Tipos de cierre

a) Cierre temporal

Como resultado de las circunstancias económicas u operacionales, es posible que las actividades mineras y/o de procesamiento puedan cesar y que la operación cierre en forma temporal. Por ejemplo, las operaciones mineras pueden ser discontinuadas esperando la recuperación de los precios de los metales. Un cierre temporal de esta naturaleza es normalmente planificado y asume que la operación se reiniciará. El proceso de cuidado y mantenimiento incluye la preparación e implementación inmediatas de un detallado plan de cuidado y mantenimiento, tomando en cuenta el potencial para operaciones futuras en el sitio. A demás, se debería tomar en consideración los impactos sociales del cierre temporal y las medidas implementadas para mitigar estos impactos. Los objetivos de cierre temporal son diferentes a los objetivos de cierre final debido a que, por definición, el cierre temporal no es una condición permanente y existe la posibilidad de que la mina regrese a una condición de operación. Los objetivos de cierre temporal normalmente se enfocan en asuntos de seguridad e higiene, así como de estabilización física y química. Un cierre temporal ocasionará una revisión del Plan de Cierre, cuya implementación será requerida si las circunstancias continúan adversas para el reinicio de la operación.(MINEM, 2002, p. 12).

b) Cierre progresivo

El cierre progresivo es un escenario que ocurre durante la etapa de operación de un proyecto minero cuando, como resultado de las condiciones operacionales del proyecto (y como una consecuencia directa de aplicar el principio de diseño para el cierre), un componente o parte de un componente del proyecto es sometido a actividades de cierre tales como desmantelamiento, recontorneo o revegetación. Las actividades de cierre progresivo están diseñadas para cumplir los objetivos ambientales y sociales específicos y deben ser descritas en los planes de cierre inicial y final. (MINEM, 2002, p. 12)

c) Cierre final

El cierre final es iniciado cuando, como resultado del agotamiento de los recursos minerales económicos, las operaciones de minado y de procesamiento son cesadas. El cierre final incluye la ejecución del cierre y de las medidas definidas en el Plan de Cierre Final para cumplir con los objetivos ambientales y sociales específicos. La implementación de las actividades de cierre presentadas en el Plan de Cierre Final comprende el desarrollo de los diseños de ingeniería requeridos para el desmantelamiento, demolición y/o salvamento, estabilización física y geoquímica, recontorneo del terreno, revegetación, rehabilitación de hábitats acuáticos, reconversión laboral, provisiones para servicios esenciales a la comunidad, propiedad y acceso a tierras, etc. El cierre es un proceso que toma tiempo (normalmente desde unos pocos años a varios años). El cierre final de la mina es seguido por un programa de mantenimiento y monitoreo post-cierre, que es desarrollado para medir la efectividad del cierre. En la mayoría de casos se requerirá el cuidado y mantenimiento post-cierre para mantener la estabilidad y seguridad de un emplazamiento minero cerrado. El plan de cierre final debe indicar

explícitamente qué tipo de cuidado y mantenimiento post-cierre será requerido. En otros casos es posible que se establezcan condiciones donde el cuidado y mantenimiento ya no sean requeridos después de un cierto periodo de tiempo. Si esta condición ideal de “abandono técnico” es lograda, entonces el sitio puede ser abandonado.(MINEM, 2002, p. 13)

d) Aspecto técnico legal

La normatividad para el cierre de actividades mineras no está completamente desarrollada. La DGAA viene trabajando en la elaboración de un marco normativo apropiado para el cierre de minas. En el Anexo 4 se describen las principales normas legales vigentes relacionadas con el cierre de actividades mineras. Por otro lado, la DGAA ha publicado un conjunto de guías ambientales sobre diversos aspectos de las actividades mineras. A continuación (MINEM, 2002) menciona aquellas relacionadas con el cierre de minas:

- Guía Ambiental para el Cierre y Abandono de Minas. Esta es la principal referencia para detalles relacionados con los planes de cierre.
- Guía Ambiental para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental. Comprende la estructura del informe y la información que deberá ser incluida en un informe de EIA.
- Incluye una sección sobre rehabilitación dentro de la descripción del proyecto. Este documento se ha convertido en la principal referencia para la elaboración de informes de EIA de proyectos mineros, y en la práctica ha reemplazado al Anexo 2 del Decreto Supremo No. 016-93-EM.
- Guía Ambiental para la Elaboración de Programas de Adecuación y Manejo Ambiental.

- Comprende la estructura del informe y la información que deberá ser incluida en un informe de PAMA. Incluye un capítulo sobre planes de cierre en los informes de PAMA.
- Guía Ambiental para la Vegetación de Areas Disturbadas por la Industria Minero- Metalúrgica. Comprende lineamientos para la re-vegetación de áreas disturbadas.
- Guía Ambiental para el Manejo de Drenaje Acido de Mina (DAM). Comprende la predicción y el control de DAM e incluye un capítulo sobre el Control del DAM luego del cierre.
- Guía Ambiental para Manejo de Relaves Mineros. Trata los aspectos ambientales relevantes del manejo de relaves.
- Guía Ambiental para la Estabilidad de Taludes de Depósitos de Residuos Sólidos Provenientes de las Actividades Mineras. Describe en mayor detalle los aspectos geotécnicos de la disposición de relaves.
- Guía Ambiental para las Actividades de Exploración de Yacimientos Minerales en el Perú. Abarca aspectos ambientales relevantes relacionados con las actividades de exploración, incluyendo un capítulo sobre rehabilitación.
- Guía de Relaciones Comunitarias. Este documento tiene como propósito proporcionar orientación en la relación entre las actividades minero-energéticas y la comunidad. Uno de sus capítulos está dedicado a la información socio-económica que debería incluirse en un informe de EIA.
- Sin embargo, hay poca información sobre los asuntos socioeconómicos luego del cierre. Se hace alguna mención a la necesidad de garantizar la sostenibilidad de la economía local después del cierre y la reinserción de la fuerza laboral minera a la

economía local. Guía para el Proceso de Certificación Ambiental de Proyectos Mineros. (En preparación).

- Esta Guía comprende los aspectos relacionados con la elaboración y revisión de solicitudes de certificación ambiental de proyectos mineros en el marco de la Ley del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (Ley No. 27446), incluyendo la Evaluación Ambiental Preliminar, la Declaración de Impacto Ambiental y el Estudio de Impacto Ambiental.
- Criterios para la Disposición Subacuática de Relaves Mineros. (En preparación). Este documento presenta abundante información técnica relacionada con los proyectos de disposición subacuática de relaves.

e) Lineamientos para preparar planes de cierre

Plan de cierre inicial

Tabla 5: Lineamientos

#	SUBSECCIÓN	CONTENIDO RECOMENDADO
1.0	Introducción	Objetivos del Cierre Criterios de Cierre
2.0	Actividades de Cierre	Comprende los siguientes escenarios: 1. Cierre Temporal 2. Cierre Progresivo 3. Cierre Final Las siguientes actividades serán consideradas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigación y preparación del cierre durante la operación de la mina ▪ Desmantelamiento ▪ Demolición y/o Salvamento ▪ Estabilización Física ▪ Estabilización Geoquímica ▪ Establecimiento del Terreno ▪ Revegetación ▪ Rehabilitación de Hábitats Acuáticos ▪ Programas Sociales
3.0	Mantenimiento y Monitoreo Post-Cierre	Mantenimiento Post-Cierre <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mantenimiento Físico ▪ Mantenimiento Geoquímico ▪ Mantenimiento Biológico Monitoreo <ul style="list-style-type: none"> ▪ Monitoreo de la Estabilidad Física ▪ Monitoreo de la Estabilidad Geoquímica ▪ Monitoreo Biológico ▪ Monitoreo Social
4.0	Cronograma Presupuesto para el Cierre	Cronograma <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cronograma para el Cierre Progresivo ▪ Cronograma para el Cierre Final ▪ Cronograma para el Mantenimiento y Monitoreo Post-Cierre Presupuesto <ul style="list-style-type: none"> ▪ Presupuesto para el Cierre Progresivo ▪ Presupuesto para el Cierre Final ▪ Presupuesto para el Mantenimiento y Monitoreo Post-Cierre

Fuente: MINEM

Plan de cierre Final

Tabla 6: Lineamientos

#	SUB-SECCIÓN	CONTENIDO RECOMENDADO
1.0	Introducción	Identificación del Proponente Marco Legal Ubicación del Proyecto Historia del Proyecto Objetivos del Cierre Criterios para el Cierre
2.0	Componentes del Cierre	Mina Instalaciones de Procesamiento Instalaciones de Manejo de Residuos Instalaciones de Manejo de Agua Otras Infraestructuras Relacionadas con el Proyecto Vivienda y Servicios para el Trabajador Fuerza de Trabajo y Abastecimiento de Recursos
3.0	Condiciones Actuales del Proyecto	Medio Ambiente Físico <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fisiografía ▪ Geología ▪ Suelos ▪ Riesgos Naturales ▪ Clima/Meteorología ▪ Calidad del Aire y Ruido ▪ Recursos de Agua Superficial ▪ Recursos de Agua Subterránea Medio Ambiente Biológico <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ecoregiones y Hábitats ▪ Flora Terrestre y Fauna ▪ Recursos Acuáticos Medio Ambiente Socio-Económico <ul style="list-style-type: none"> ▪ Demografía ▪ Infraestructura Social y Física ▪ Acceso y Uso de Recursos ▪ Empleo e Ingresos ▪ Economía y Comercio ▪ Educación y Alfabetismo ▪ Salud Pública ▪ Organización Política, Social y Cultural

#	SUB-SECCIÓN	CONTENIDO RECOMENDADO
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Percepciones de la Población ▪ Patrimonio Cultural
4.0	Consultas de Cierre	Identificación de los Grupos de Interés Consultas
5.0	Actividades de Cierre	Comprende el escenario de Cierre Final Se deberán considerar las siguientes actividades: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Desmantelamiento ▪ Demolición y/o Salvamento ▪ Estabilización Física ▪ Estabilización Geoquímica ▪ Establecimiento de la Forma del Terreno ▪ Revegetación ▪ Rehabilitación de hábitats acuáticos, ▪ Programas Sociales
6.0	Mantenimiento y Monitoreo Post-Cierre	Mantenimiento Post-Cierre <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mantenimiento Físico ▪ Mantenimiento Geoquímico ▪ Mantenimiento Biológico Plan de Monitoreo <ul style="list-style-type: none"> ▪ Estabilidad Física ▪ Estabilidad Geoquímica ▪ Monitoreo Biológico ▪ Monitoreo Social
7.0	Cronograma y Presupuesto para el Cierre	Cronograma <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cronograma para el Cierre Progresivo ▪ Cronograma para el Cierre Final Presupuesto <ul style="list-style-type: none"> ▪ Presupuesto para el Cierre Progresivo ▪ Presupuesto para el Cierre Final

Fuente: MINEM

2.3. Definición de términos básicos

- a) **AMSAC:** Activos Mineros SAC.
- b) **Aseguramiento de Calidad:** Conjunto de acciones proyectadas y sistemáticas, las cuales están implementadas en el Sistema de Calidad, que son importantes para proveer la confianza necesaria al producto que satisfará los requerimientos dados en cuanto a calidad.
- c) **Delta:** Se refiere a las diferentes formas que tiene el terreno de toda la superficie terrestre enmarcado en el desemboque de ríos, lagos o en los mares mediante los sedimentos que se acumulan por la corriente. El delta está constituido por un conjunto de ramificaciones del cauce enmarcadas por los sedimentos que transporta en la corriente de estos.
- d) **Depósitos de Sedimentos:** Almacenamiento de minerales que se originan por los sedimentos, los cuales pasan por procesos biológicos, químicos o mecánicos.
- e) **Gramíneas:** De nombre científico Poaceae, comúnmente conocida como gramíneas. Nos referimos a la numerosa familia de plantas de más de 12 mil especies, en su gran mayoría estas son herbáceas, las cuales son en su mayoría de importancia económica para todo el mundo.
- f) **Matas:** Trozo pequeño o ramita de una planta o arbusto medio y/o pequeño en altura y de tallo leñoso y ramificado.
- g) **Pasivo ambiental:** Nos referimos a la adición de daños que no han sido compensados, los cuales han sido ocasionados por una empresa logrando así aportar a la contaminación global a lo largo de su historia. Es decir, se refiere a las deudas hacia la comunidad donde ejerce sus actividades.

- h) Plan de Cierre de minas:** Es un instrumento que es usado para la gestión ambiental, el cual está constituido por acciones técnicas y legales, estas deben efectuarse por el titular de actividad minera, y así poder rehabilitar las áreas usadas o violentadas por la actividad minera, solo así se logrará alcanzar las características de ecosistema compatible con un ambiente saludable y sano para el desarrollo de la vida y la preservación del paisaje.
- i) Plantación:** Según la RAE, refiere a todo terreno en el cual se cultivan plantas. Por lo tanto, es la acción de plantar el cual conforma el conjunto de todo lo plantado. Podemos definir que es un sistema agrario latifundista, este se ha desarrollado principalmente en las zonas intertropicales la cual data de la época colonial.
- j) Suelo ácido:** Se refieren a aquellos suelos que registran un Ph inferior a 5,5 en casi todo el año. Estos se encuentran adicionados a la alta cantidad de toxicidades (Aluminio) y deficiencias (Molibdeno) y junto a ellas condiciones restringentes para las plantas.

2.4. Formulación de hipótesis.

2.4.1. Hipótesis General

La calidad de matas de gramíneas *Agrostis Tolucensis* Kunt plantadas en la zona F, obra Ejecución del Plan de Cierre de los Depósitos de Sedimentos Delta, Upamayo y Río San Juan- Vicco – Pasco, es óptima a 20 días de su plantación.

2.4.2. Hipótesis Específicas

2.4.2.1. Todas las matas de gramíneas *Agrostis Tolucensis* Kunt plantadas en la zona F, han sobrevivido satisfactoriamente a 20 días de ser plantadas.

2.4.2.2. La calidad de matas de gramíneas plantadas en la zona F, tendrán un nivel aceptable alto, a 20 días de su

plantación.

2.4.2.3. El nivel de inundación, influye de forma positiva en la calidad de las matas de gramíneas en la zona F.

2.5. Identificación de variables.

2.5.1. Variable independiente

Calidad de gramíneas.

2.5.2 Variable dependiente

Supervivencia de matas de gramíneas *Agrostis Tolucensis* Kunt.

2.6. Definición operacional de variables e indicadores.

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES E INDICADORES	INDICADORES
Variable Independiente Calidad de gramíneas.	Calidad de gramíneas “Capacidad y características que poseen las gramíneas para alcanzar las necesidades del proyecto según los parámetros establecidos”	Dimensiones Dependiente: - Aceptable alto. - Aceptable - Aceptable bajo. - Muerto.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tabla de estandarización
Variable Dependiente Supervivencia de matas de gramíneas Agrostis Tolucensis Kunt.	Supervivencia de matas de gramíneas Agrostis Tolucensis Kunt “Medida o evaluación de la probabilidad de las gramíneas para mantenerse en el tiempo, conservando su calidad”.	Dimensiones Independiente: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Densidad ▪ Altura ▪ Color. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Medición de campo ▪ Percepción visual.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TECNICAS DE INVESTIGACION

3.1. Tipo de investigación.

Esta investigación tiene un enfoque cuantitativo y analítico, por tanto, la presente investigación está orientada a la evaluación de la calidad de gramíneas, mediante registro de supervivencia de las matas de gramíneas *Agrostis Tolucensis* Kunt, plantadas en la zona F, en el proyecto denominado Ejecución del Plan de Cierre de los Depósitos de Sedimentos Delta, Upamayo y Río San Juan - Consorcio Supervisor Puno – Vicco – Pasco, 2019 (Nicomedes Teodoro Esteban Nieto, 2015).

- **Cuantitativo.** - Se realizará mediciones de los indicadores de las matas de gramíneas.
- **Analítica.** - Se desea analizar los valores de los indicadores de calidad de las gramíneas a fin de determinar la supervivencia de los mismos.

3.2. Nivel de investigación.

La presente investigación es de nivel Pre experimental, ya que la investigación va más allá de la recopilación de información de las características medibles de las gramíneas, sino que también se enfoca luego en

analizar su supervivencia, en cumplimiento de las especificaciones técnicas propias del proyecto (Nicomedes Teodoro Esteban Nieto, 2015).

3.3. Métodos de investigación.

Para el presente trabajo el método de investigación que se aplicará es el método inductivo, ya que este método va de los casos particulares a lo general. En este caso, se inicia desde datos o elementos individuales y, por parecido, se esquematiza y se logra llegar a un enunciado general que explica y comprende esos casos particulares.

Para los fines de la presente investigación se analizarán los resultados obtenidos de las medidas de alto (cm) ancho (cm) y coloración de la muestra delimitada para así concluir el estado situacional de la calidad del crecimiento de las matas de gramíneas *Agrostis Tolucensis* Kunt en la zona F a 20 días desde su plantación. La determinación de realizar la evaluación de las matas de gramíneas a los 20 días desde su plantación, fue determinada durante la etapa de elaboración del plan de cierre, por tal motivo fue establecido en las especificaciones técnicas.

3.4. Diseño de investigación

La presente investigación tendrá el diseño Pre - experimental a un nivel Pre- Experimental, puesto que se tomarán mediaciones cuantitativas las mismas que serán asociados a la variable directa el cual es materia de investigación.

3.5. Población y muestra.

3.5.1. Población

Para los fines de la presente investigación la población será la totalidad de plantaciones de matas de gramíneas *Agrostis Tolucensis* Kunt de la zona F.

3.5.2. Muestra

Para los fines de la investigación, la muestra no probabilística.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Para los fines de la presente investigación se utilizará la observación de campo, la recolección de datos QWASs será a través de fichas de campo en la cual se anotar las mediciones de las matas de gramíneas *Agrostis Tolucensis* Kunt de la muestra de la zona F, así como la coloración de las mismas.

3.6.1. Técnicas

- **Identificación muestras:** Selección de la unidad muestral (se adjunta mapa en Anexo N° 01).
- **Medición de los indicadores:** Previamente se realizó un seguimiento a las matas de gramíneas, desde su traslado al punto de plantación, hasta la supervivencia luego de 20 días, durante el periodo de seguimiento se tomaron en cuenta los factores y características propia de la gramínea y se determinó que las principales características físicas que indicaban la correcta supervivencia de la gramínea una vez plantada eran: **Altura, densidad y color**. Por tanto estos fueron tomadas como Indicadores para la presente investigación, las cuales fueron medidos en campo.
- **Estandarización de los indicadores:** Luego de realizar las mediciones de los indicadores en campo, en gabinete se realizó la estandarización de los datos obtenidos, para lo cual se elaboró los siguientes unas tablas estándar para los indicadores de las gramíneas.

Las tablas estándar fueron elaboradas considerando las características de las gramíneas. Según el glosario del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, nos dice que el termino Pajonales, dominados por vigorosas gramíneas son plantas perennes, cespitosas de porte alto, conocidas comúnmente como “pasto”. Los géneros más representativos de esta comunidad de plantas son *Festuca*, *Calamagrostis* y *Stipa*. Entre las especies más conocidas tenemos a *Festuca dolichophylla* o “chilligua”, *Festuca weberbaueri*, *Calamagrostis*

antoniana ó “hatún pork’e”, Calamagrostis recta, Stipa ichu “ichu”, Stipa obtusa ó “tisña”.

Asimismo, en la publicación denominada “Los diferentes componentes del ecosistema - Gestión del prado y los animales que pastan en él, se establece cuáles son las características físicas más resaltantes de las gramíneas.

Tabla 7: Características de las gramíneas

Gramínea	Vida	Altura	Resistencia al pastoreo	Calidad Nutritiva	Resistencia a Heladas	Rapidez implantación
<i>Lolium perenne</i>	Perenne	80 cm	Alta	Alta	Media	Muy alta
<i>Agrostis Tolucensis Kunt</i>	Perenne	50-60 cm	Alta	Alta	Media	Muy alta
<i>Dactylis glomerata</i>	Perenne	60-120 cm	Alta	Alta	Media	Muy alta

Fuente: Los diferentes componentes del ecosistema.

En base a esta información y a informes anteriores del proyecto se establecieron los siguientes estándares:

Tabla 8: Valores estándar a considerar en la valoración de la supervivencia de gramíneas.

ESTANDAR PARA DENSIDAD		
NIVELES	RANGO (cm)	VALOR
ACEPTABLE BAJO	3.00 4.00	1
	5.00	
ACEPTABLE	6.00 7.00	2
	8.00	
ACEPTABLE ALTO	9.00 10.00 11.00	3

ESTANDAR PARA ALTURA		
NIVELES	RANGO (cm)	VALOR
ACEPTABLE BAJO	2.00 3.00 4.00	1
	5.00	
ACEPTABLE	6.00 7.00	2
	8.00	
ACEPTABLE ALTO	9.00 10.00 11.00	3

ESTANDAR PARA COLOR		
NIVELES	RANGO	VALOR
ACEPTABLE BAJO	VERDE- MARRON	1
ACEPTABLE	VARDE	2
ACEPTABLE ALTO	ACEPTABLE ALTO	3

Fuente: Elaboración propia.

- **Valoración y análisis de los indicadores:** En base a los estándares anteriormente descritos, se elaboró una tabla con los datos de valoración para cada indicador.

- **Determinación de los valores de calidad de las matas de gramínea:**
Una vez realizada la valoración de los indicadores, se realizó una ponderación simple y así se determinó la calidad de las matas de gramíneas, según el siguiente cuadro:

Tabla 9: Calidad de las matas de gramíneas

ACEPTABLE ALTO
ACEPTABLE
ACEPTABLE BAJO
MUERTAS

Fuente: Elaboración Propia

3.6.2. Instrumentos

- Fichas de campo.
- Dispositivo fotográfico

3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.

Para el actual caso se utilizará la técnica de tabulación de resultados, los cuales a su vez la publicación de resultados será a través de gráficos de barra.

3.8. Tratamiento estadístico.

Para el tratamiento estadístico se aplicó los principios de la estadística descriptiva y se hizo uso del programa Excel.

3.9. Orientación ética filosófica y epistémica.

La investigación se realizó cumpliendo los reglamentos de grados y títulos de la facultad de ingeniería de la UNDAC.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo.

4.1.1 Ubicación del área de investigación

El área de investigación de la presente investigación pertenece al distrito de Vicco. El distrito de Vicco es uno de los trece distritos que conforman la provincia de Pasco en el departamento de Pasco, bajo la administración del Gobierno Regional de Pasco en el Perú. Su capital es la localidad de Vicco.



Ilustración 2: Mapa de ubicación del distrito de Vicco.

Departamento : Pasco
Provincia : Pasco
Superficie : 173.3 km²
Población : Aprox. 2901 hab.

El distrito limita con:

Norte : con el distrito de Chaupimarca.
Sur : con la provincia de Junín (dpto. de Junín)
Este : con el distrito de Ninacaca.
Oeste : con los distritos de Simón Bolívar y Huayllay.

4.1.2. Ubicación de la zona de investigación

El área del estudio de esta comprendido en el proyecto de Cierre de Minas de los depósitos del Delta Upamayo, el cual está definido por los límites fisiográficos de la cuenca del Río San Juan y el sector norte del Lago Chinchaycocha, delimitado por las coordenadas UTM Norte 8.792.000 S y 8.832.000 S, y por las coordenadas UTM Este 344.000 E y 372.000 E. La cuenca está ubicada en la Cordillera Central de Perú, en la región denominada Puna, Provincia de Pasco, Departamentos de Pasco y Chinchaycocha.

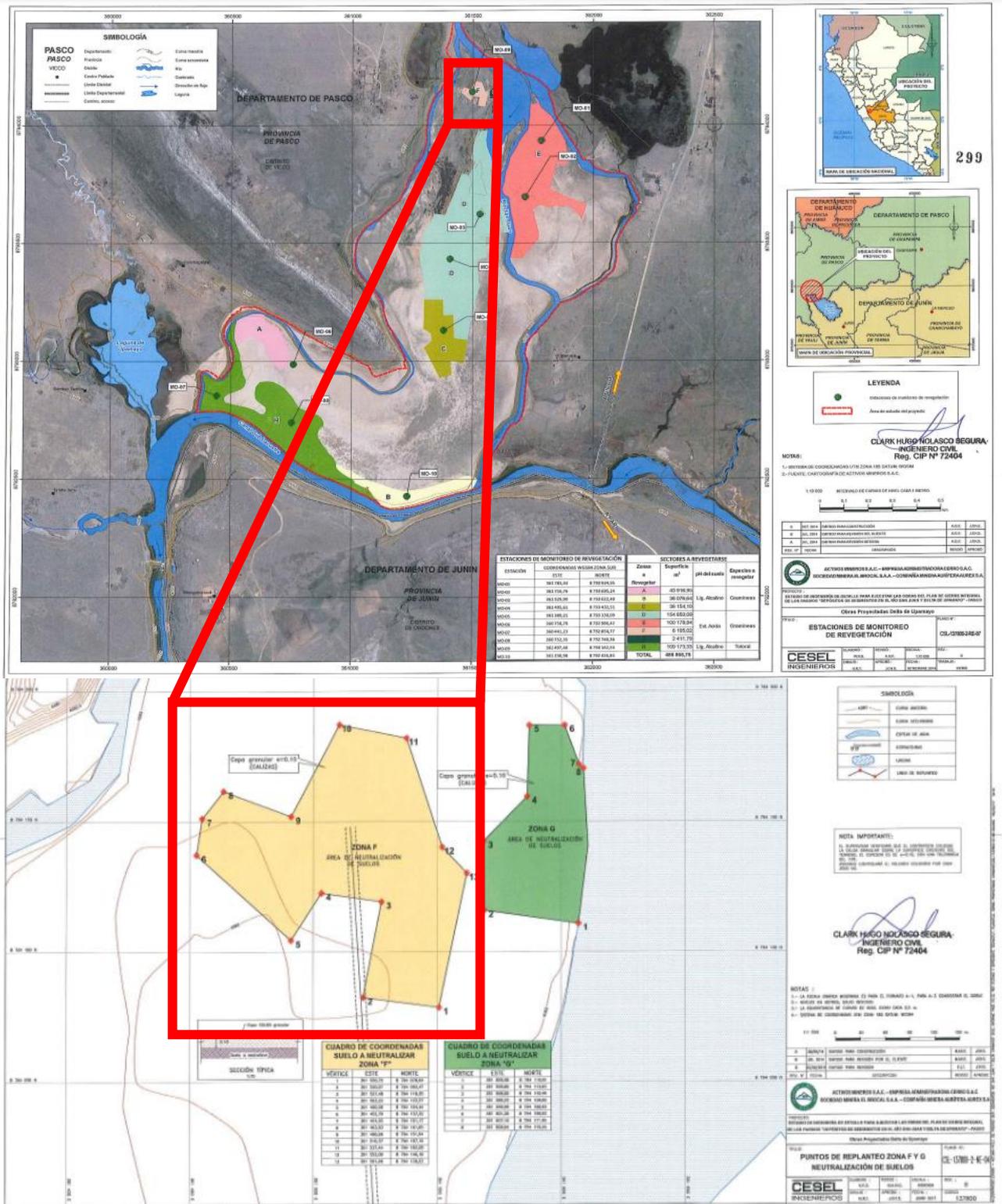
Tabla 10: Coordenadas UTM del proyecto

COORDENADAS UTM		
VERTICE	ESTE	NORTE
A	361121.71	8793824.18
B	361129.45	8793824.18
C	361121.71	8793811.27
D	361129.45	8793811.27

La zona F que es materia de estudio en la presente investigación, está ubicado en la parte noroeste del mismo y está comprendido por las siguientes coordenadas:

Tabla 11: Coordenadas UTM de la zona F.

VERTICE	ESTE	NORTE
1	361550.72	8794078.64
2	361520.07	8794082.47
3	361527.48	8794119.25
4	361503.22	8794122.57
5	361490.96	8794104.44
6	361452.70	8794137.22
7	361454.95	8794161.17
8	361463.63	8794161.65
9	361490.96	8794151.94
10	361510.37	8794187.19
11	361537.44	8794182.06
12	361552.00	8794140.19
13	361561.96	8794130.23



El proyecto de cierre de mina que es objeto de estudio de la presente investigación, hace parte del **Plan Integral de Cierre de los Pasivos ambientales de los “Depósitos de Sedimentos en el río San Juan y Delta Upamayo”** que está bajo la titularidad y responsabilidad de Activos Mineros (AMSAC), este consta de varios componente que datan desde muchos años atrás, cuyo objetivo es la recuperación de los suelos y recuperación del habitat del mismo. Puntualmente el proyecto de investigación en cuestión está contextualizado en el componente “Deposito de Sedimentos Delta Upamayo Etapa2 II”, en la actividad de “Revegetación”, temporalmente es de las últimas etapas del proyecto.

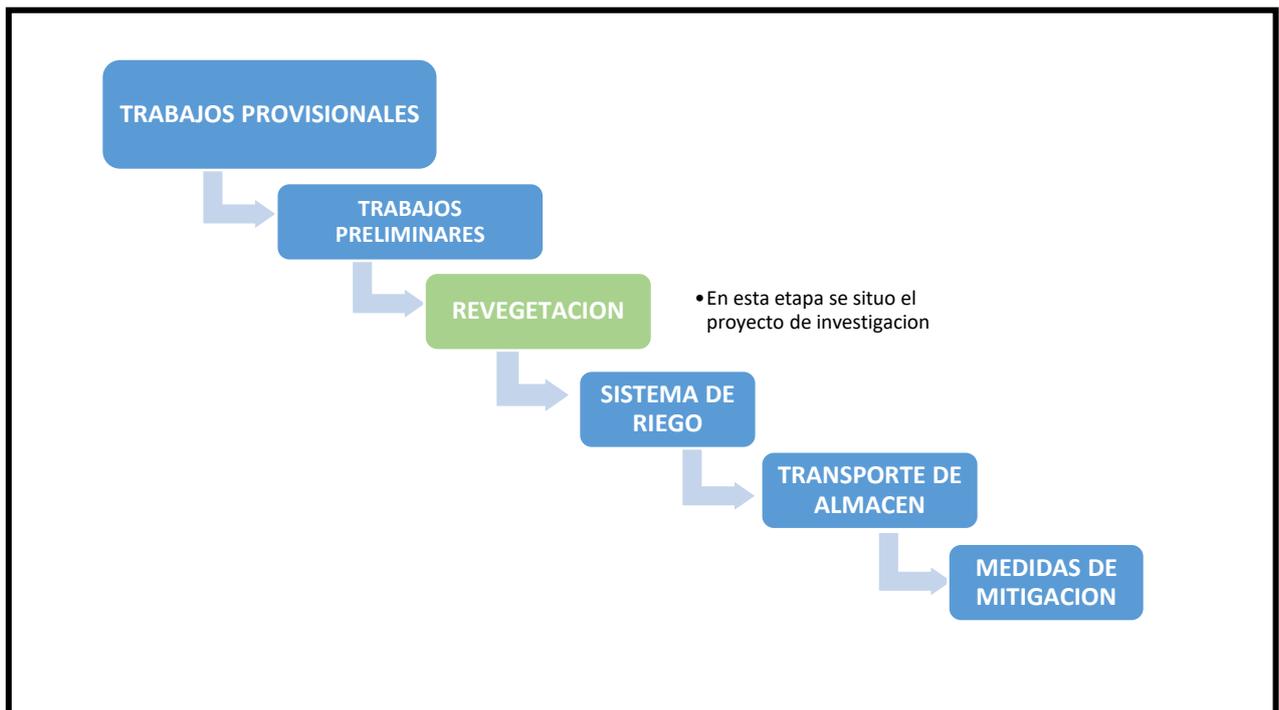


Ilustración 4: Flujograma del Componente Depósitos de Sedimentos Delta Upamayo Etapa II.

4.1.3. Trabajos preliminares en la zona F:

A. Geoquímica

La neutralización fue una actividad realizada como parte de la actividad de revegetación, con ella se inició el proceso de recuperación del suelo, que permitirá mejorar la cubierta del suelo degradado, cubriéndolo con material granular de caliza en un espesor de 0.10 m aprox, el cual fue trasladado desde el Centro Poblado de Sacra Familia. Y así acondicionarlo para la revegetación.

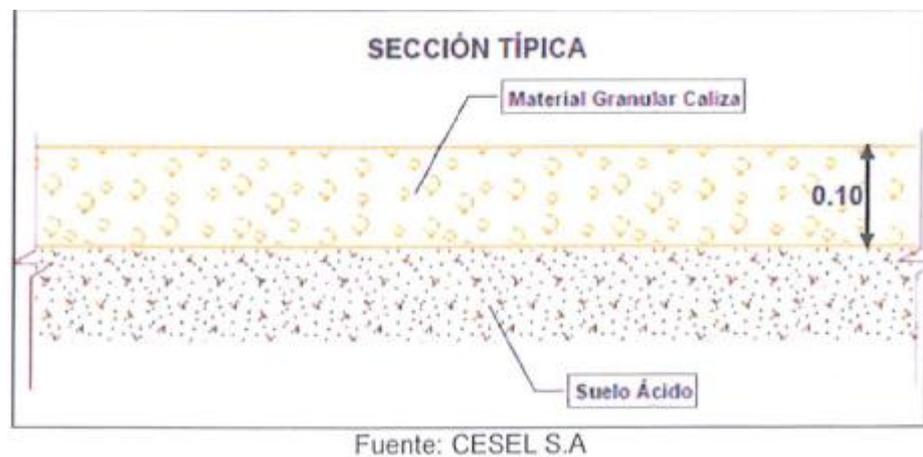


Ilustración 5: Detalle de zonas neutralizadas.

Esta actividad se realizó previo a la temporada de lluvias, con el fin de obtener la disolución de la caliza la cual al infiltrarse permitirá aumentar el pH del suelo.

La dispersión de polvo en los meses de estiaje, serán eliminados por la colocación de la capa de material granular sobre los suelos eriazos.

Las actividades de recuperación de suelos ácidos en el área del Delta Upamayo, se realizó en las zonas D, E, G y la zona F, que es objeto de estudio en la presente investigación.

Tabla 12: Superficie de las zonas neutralizadas.

ZONAS A NEUTRALIZAR	SUPERFICIE m ²	pH DEL SUELO
D	154850.09	ACIDO
E	100178.84	
F	6105.02	
G	2411.79	

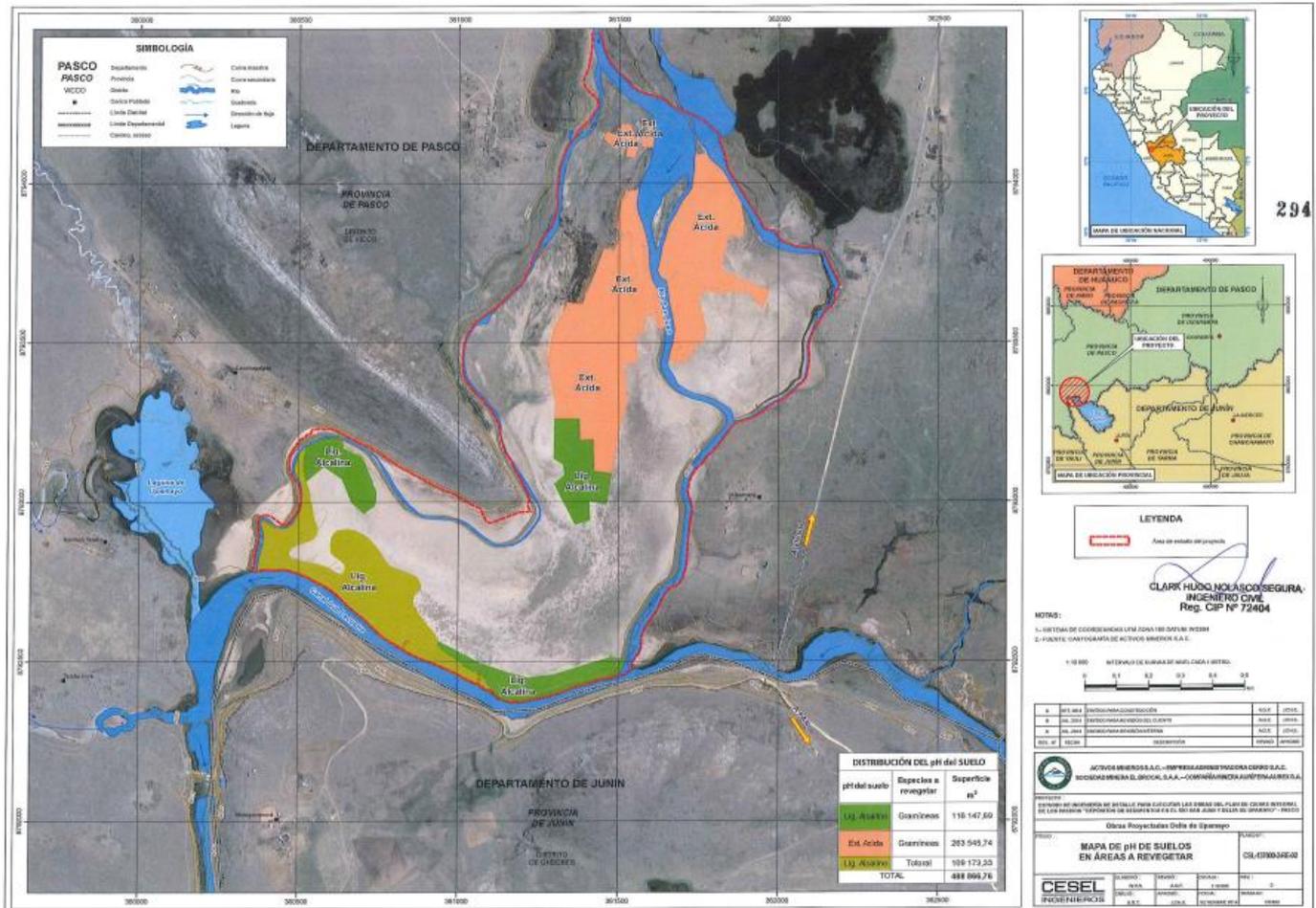


Ilustración 6: Mapa de pH de las zonas que requieren neutralizar.

4.1.4. Trabajos de Revegetación

La revegetación es una actividad realizada como parte de las actividades de cierre, con este se inició el proceso de recuperación del hábitad

que permite renovar la cubierta del suelo degradado, y así restaurar el paisaje modificado por los sedimentos producidos con las actividades mineras. Además, se trata de mitigar y/o prevenir una erosión hídrica o eólica.

La ejecución de la revegetación se realizó en función del uso que se le dará a la tierra posterior al cierre, con este criterio se seleccionó el tipo de especies a utilizar en cada zona, según el requerimiento del suelo respectivamente. La zona F por tener el pH extremadamente ácido se realizó trabajos de alcalinización del suelo con material caliza previo a la revegetación.

Tabla 13: Requerimiento de los suelos de cada zona.

SECTORES A REVEGETAR	SUPERFICIE m ²	SUPERFICIE m	pH DEL SUELO	ESPECIES A REVEGETAR
A	43916.95			
B	36076.64	225321.02	Lig.	Gramíneas
C	36154.10		Alcalino	
H	109173.33			Totoral
D	154850.09			
E	100178.84	263545.74	Lig.	Gramíneas
F	6105.02		Acido	
G	2411.79			

A. Selección de especie para revegetación

Se consideró el comportamiento climático y las características físicas (agua, suelo y aire) predominantes del área de estudio; con estas consideraciones se determinó y evaluó las especies vegetales del área, así como las condiciones ecológicas apropiadas para el crecimiento y desarrollo de las especies vegetales.

Tabla 14: Especies a utilizar en cada zona.

ZONAS A REVEGETAR	SUPERFICIE m ²	SUERFICIE m ²	pH DEL SUELO	ESPECIES A REVEGETAR
A	43916.95			
B	36076.64	116147.69	Lig. Alcalino	Gramíneas
C	36154.10			
D	154850.09			
E	100178.84			
F	6105.02	263545.74	Extremo Acido	Gramíneas
G	2411.79			
H	109173.33	109173.33	Lig. Alcalino	Totoral
TOTAL	488866.76			

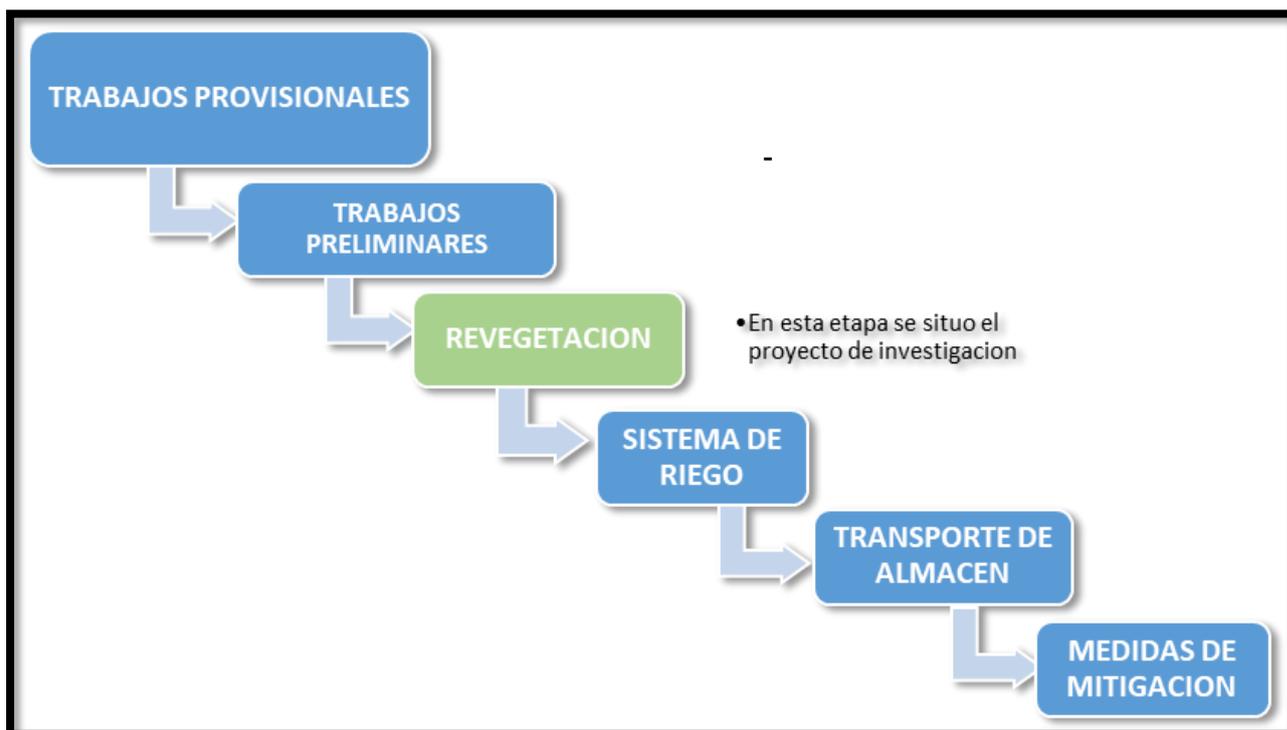


Ilustración 7: Áreas de las zonas a revegetar

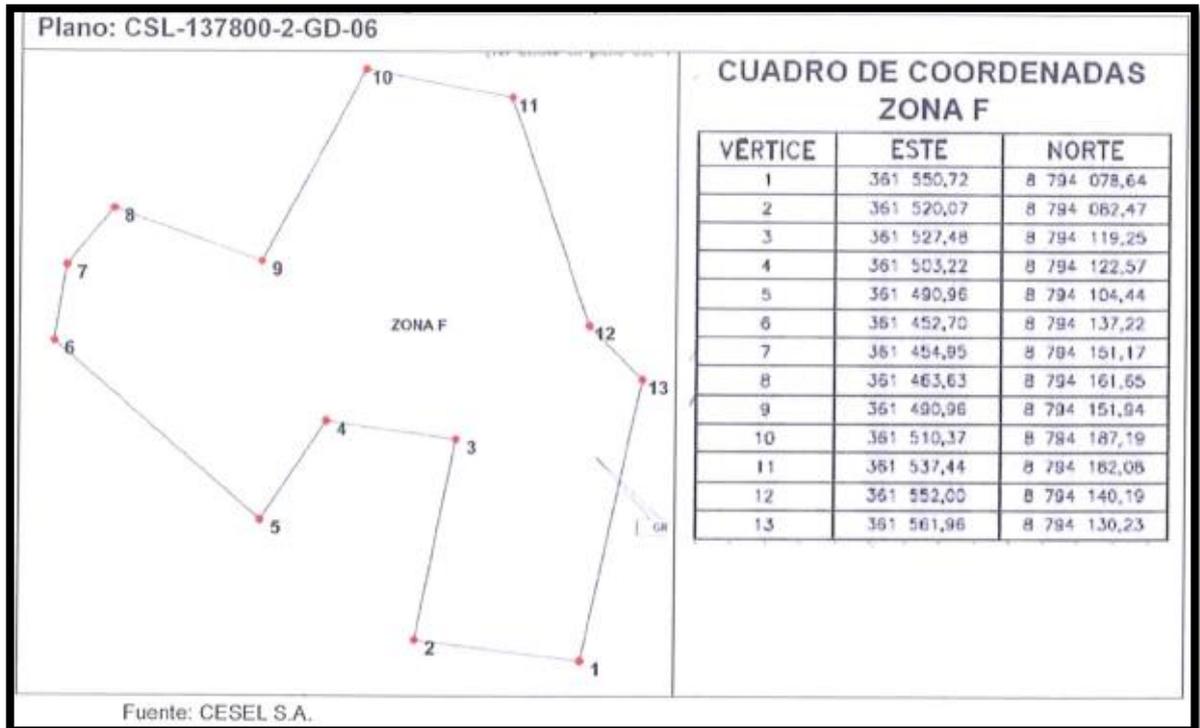


Ilustración 8: Coordenadas de la zona F.

La calidad morfológica de una planta es un criterio importante a considerar porque hace referencia a un conjunto de caracteres tanto de naturaleza cuantitativa como cualitativa, sobre la forma y estructura de la planta o alguna de sus partes.

En relación a los caracteres morfológicos de naturaleza cuantitativa que habitualmente son empleados en el control de la calidad de los lotes de plantas o en estudios científicos, son el tamaño de la planta o alguna de sus partes y la proporción entre estas. La altura de la parte aérea y el diámetro en el cuello de la raíz, junto con los caracteres cualitativos, son los atributos mayormente considerados en la delimitación de la calidad de las plantas.

Tabla 15: Consideraciones que las especies deben cumplir.

CONSIDERACIONES
Perenne y rustica
Inocuidad
Resistente a heladas, sequias y humedad excesiva
Facilidad de obtener materiales de propagación (semillas, esquejes o champas en cantidades necesarias)
Adaptados a suelos ácidos
Que sean de fácil adaptabilidad

Para la revegetación se propuso utilizar especies nativas que crecen en la zona del Delta Upamayo: *Agrostis tolucensis* (gramínea) y *Calamagrostis rigida* (totora). En la zona F, se utilizó *Agrostis tolucensis*.

Agrostis tolucensis Kunt: tiene las siguientes características; son plantas perennes, cespitosas, con cañas de 3 a 70 cm de alto, erectas; hojas basales y caulinares; de panícula de 3 a 20 cm de largo, con espiguillas unifloras de 2.3 a 3.6 mm de largo. Esta especie es muy variable, de esta se puede reconocer fundamentalmente dos formas; plantas con hojas basales de láminas filiformes, y por otro lado plantas más altas con hojas tanto basales como caulinares. Las láminas de las hojas caulinares son frecuentemente aplanadas, mientras que aquellas de las hojas basales son filiformes. A su vez, su habitat comprende pastizales andinos y paramos, campos sombreados y bosques, de preferencia suelos algo húmedos, situándose entre los 2500 y 4900 msnm.

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados.

El Consorcio Supervisor Puno, el día 29 de enero del 2019 realizó la evaluación de calidad a las plantas de gramínea puestas en la zona F.

La zona F tiene una superficie total de 6105,02 m², con un total de 6105 matas de gramíneas plantadas. La evaluación se realizó al 2% del total de matas plantadas, lo cual significa 122 plantas (unidad muestral) de muestra a evaluar (122 m²). La evaluación en campo se realizó bajo 3 criterios en (densidad, altura y color), en gabinete se estandarizó los criterios asignándole valores numéricos de 1,2 y 3, para evaluar la calidad en niveles “Aceptable bajo”, “Aceptable” y “Aceptable Alto” respectivamente. La valoración numérica se realizó en base al tiempo transcurrido desde la plantación.

En la evaluación también se consideró un criterio externo (nivel de inundación - cm). Donde se pudo observar que el desarrollo de las gramíneas en la zona F, no estaban determinadas por la inundación (7 cm de altura promedio) hasta la fecha de evaluación, a una semana de iniciada la inundación.

Tabla 16: Datos de la zona F

ZONA	ÁREA (m ²)	N° de matas/plantas de gramíneas	N° muestras al 2%
F	6105,02	6105	122

Fuente: elaboración propia.

Tabla 17: Resultados promedio de los Indicadores de las matas de gramíneas en la zona F.

Densidad Promedio	Altura Promedio	Color Promedio
6.14 cm	5.56 cm	Verde

Tabla 18: Resultados de la calidad promedio de las plantas gramíneas en la zona F.

	Calidad Promedio Densidad	Calidad Promedio Altura Promedio	Calidad Promedio Color Promedio	PROMEDIO CALIDAD TOTAL
	2	2	2	2
NIVEL DE CALIDAD	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE

Tabla 19: Resultados cuantificados del nivel de calidad de gramíneas en la zona F.

NIVEL DE CALIDAD	PORCENTAJE	CANT. DE MATAS GRAMINEAS
ACEPTABLE ALTO	2%	122
ACEPTABLE	62%	3785
ACEPTABLE BAJO	36%	2198
MUERTAS	0%	0
TOTAL		6105

Fuente: Elaboración Propia

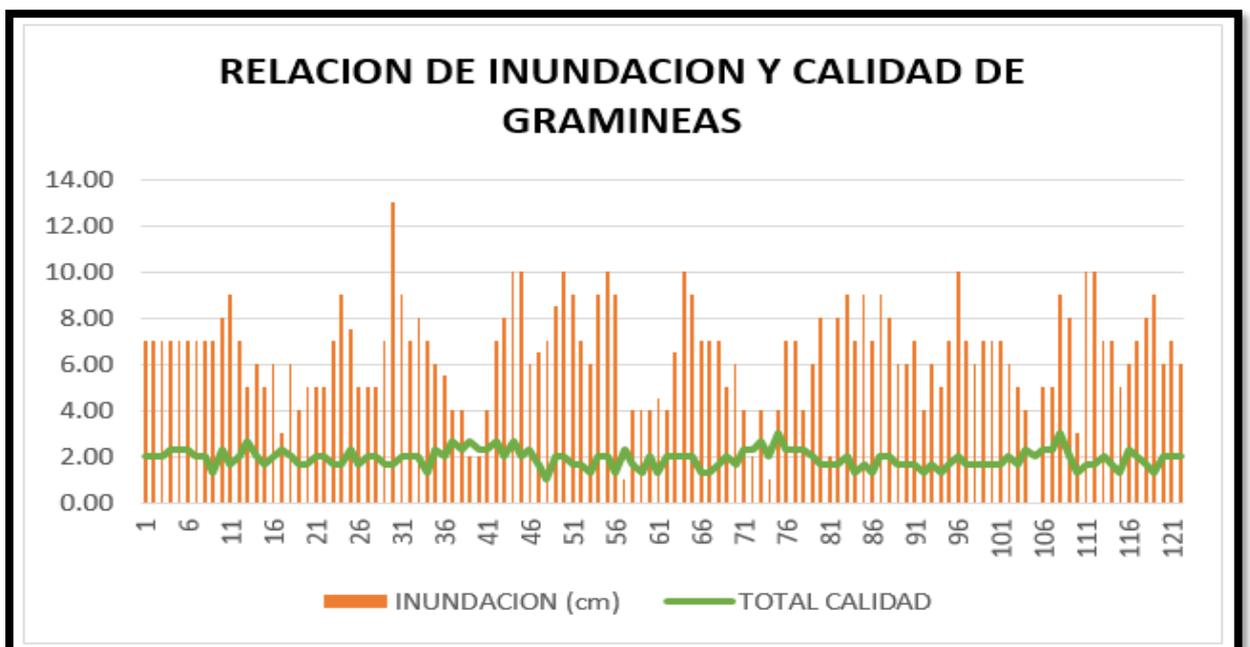
Ilustración 9: Porcentaje del nivel de calidad de gramíneas en la zona F



Fuente: Elaboración Propia

De este gráfico se aprecia que el 62% de las plantas de gramínea evaluadas, tienen una calidad obtenida como “ACEPTABLE”, el 36% “ACEPTABLE BAJO” y el 2% “ACEPTABLE ALTO”.

Ilustración 10: Relación inundación y calidad de gramíneas en la zona F.



Fuente: Elaboración Propia

De este grafico se aprecia que el nivel de inundación máxima alcanzada en la zona F producto de las lluvias fue de 13 cm y mínima de 1 cm. Por otro lado respecto a la calidad obtenida en promedio fue de 2, lo cual significa una altura alcanzada por las plantas en promedio 7 cm.

4.3. Prueba de hipótesis.

4.3.1. Hipótesis general.

La hipótesis general de la presente investigación fue con el enunciado siguiente:

“La calidad de matas de gramíneas Agrostis Tolucensis Kunt plantadas en la zona F, obra Ejecución del Plan de Cierre de los Depósitos de Sedimentos Delta, Upamayo y Río San Juan- Vicco – Pasco, es óptima a 20 días de su plantación”.

Esta hipótesis planteada inicialmente es válida, esto se puede respaldar con los resultados obtenidos, ya que el 64% de las matas de gramíneas Agrostis Tolucensis Kunt plantadas en la zona F alcanzaron una calidad de aceptable y aceptable alta, un 36% aceptable baja y no se registró ninguna mata muerta.

4.3.2. Hipótesis específicas.

➤ *“Todas las matas de gramíneas Agrostis Tolucensis Kunt plantadas en la zona F, han sobrevivido satisfactoriamente a 20 días de ser plantadas”.*

Esta hipótesis es válida, esto se puede respaldar con los resultados obtenidos, ya que no se han registrado plantas muertas.

➤ *“La calidad La calidad de matas de gramíneas plantadas en la zona F,*

tendrán un nivel aceptable alto, a 20 días de su plantación”.

Esta hipótesis es válida, esto se puede respaldar con los resultados obtenidos, ya que el 62% de las plantas obtuvieron la calidad “ACEPTABLE”.

- *“El nivel de inundación, influye de forma positiva en la calidad de las matas de gramíneas en la zona F”.*

Esta hipótesis es válida, esto se puede respaldar con los resultados obtenidos, a pesar del nivel de inundación de aproximadamente 10 cm, el cual contrariamente afecto de manera positiva para el crecimiento.

4.4. Discusión de resultados.

Terminada la investigación se obtuvieron los siguientes resultados:

- A los 20 días después de la plantación de las matas de gramíneas *Agrostis Tolucensis* Kunt plantadas en la fona F, se encontró que las mediciones promedio de la densidad de las matas evaluadas es de 6.14 cm, la altura 5.56 cm y el color verde.
- A los 20 días después de la plantación de las matas de gramíneas *Agrostis Tolucensis* Kunt plantadas en la fona F, se realizó la cuantificación de los datos obtenidos, según la estandarización planteada en el presente estudio, obteniendo como resultado que el 100% de las matas obtuvieron una calidad aceptable (aceptable alto, medio y bajo) y no se obtuvieron matas muertas.
- El nivel de inundación provocado por el desborde del río alcanzo una altura promedio máxima de 10 cm en la zona F.

CONCLUSIONES

- i. En cuanto a la supervivencia de las matas de gramíneas *Agrostis Tolucensis* Kunt, a los 20 días después de su plantación en la fona F, se afirma que es óptima en base a los resultados obtenidos. Esto indica que las actividades de revegetación se realizaron exitosamente, cumpliendo las especificaciones requeridas.
- ii. La calidad de las matas de gramíneas *Agrostis Tolucensis* Kunt plantadas en la fona F, evaluadas a los 20 días después de su plantación, según los resultados de presente estudio, son aceptables. Lo que indica el éxito de la actividad de revegetación, por *tanto, indica el mejoramiento y recuperación de los suelos ácidos de la zona F.
- iii. Luego de analizar los resultados, determinamos que el nivel de inundación en la zona F, alcanzo una altura máxima de 10 cm, el cual no influyo de manera negativa al punto de ahogar la planta, al contrario, se podría considerar que influyo de manera positiva.

RECOMENDACIONES

Las recomendaciones propuestas son las siguientes:

- i. La presente investigación se desarrolló a los 20 días de plantación de las matas de gramíneas *Agrostis Tolucensis* Kunt, los resultados fueron óptimos. Sin embargo, es importante realizar evaluaciones periódicas semestrales para asegurar la perpetuidad de la supervivencia de las matas, y sustituirlas en caso de encontrar matas muertas.
- ii. El proyecto de Cierre de los Depósitos del Delta Upamayo, en etapas anteriores considero la construcción de un puente para desviar las aguas del rio sin embargo es insuficiente. En la Etapa II, posterior a las actividades de Revegetación considera trabajos de contingencia y mantenimiento. El plan de mantenimiento deberá contemplar trabajos de ingeniería en las riberas del rio a fin de impedir el ingreso excesivo de agua sobre todo en las épocas de lluvia, no solo en la zona F, sino en todas las zonas recuperadas, de lo contrario se corre el riesgo de ahogar las especies plantadas.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

- Corporación de Manejo Forestal Sustentable, 2021, Revegetación <https://comafors.org/productos-y-servicios/revegetacion> Sociedad Española de la Ciencia del Suelo, 2018, Técnicas biológicas de recuperación de suelos, SECS.
- Blog Calidad y Excelencia, Sistema de Gestión de Calidad, 2017, <https://www.isotools.org/2015/03/20/que-es-el-aseguramiento-de-la-calidad-y-como-se-consigue/>. Enciclonet 3.0, Depósito sedimentario, <https://www.enciclonet.com/articulo/deposito-geologia/> Ecología verde, Que son las gramíneas, <https://www.ecologiaverde.com/que-son-las-gramineas-2706.html>.
- The free dictionary by farlex, mata, <https://es.thefreedictionary.com/mata>. Daniela Russi y Joan Martínez-Alier, Pasivos Ambientales, Quito, 2002, <https://www.redalyc.org/pdf/509/50901513.pdf>.
- Reglamento para el cierre de minas, ente Minero/Regla_cierre_minas.pdf.
- Organización de las naciones unidas para la alimentación y , Suelos Ácidos, <https://www.fao.org/soils-portal/soil-management/manejo-de-suelos-problematicos/suelos-cidos/es/.bUE516ga26aB1FIFGsMxdnxRUTWGqnUu75S1qUMHVphXSSsVIY5XMQvfpJ9TBpzMldLuMub9xjlm7TdlrdQdg~oqlABgc-PtYpaYzhxWwSIGaZB0MGS6P45h5U6K04FVgumVHH6oy~lg&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA>.
- Aizpuru, carretero, devesa. (1993). *HERBARIO DE LA UNIVERSIDAD PUBLICA DE NAVARRA - UNIVERSIDAD PUBLICA DE NAVARRA*. <https://www.unavarra.es/herbario/htm/Gramineae.htm>

- Belen. (2021). *Qué son las GRAMÍNEAS, sus características, tipos y ejemplos - Resumen.* <https://www.ecologiaverde.com/que-son-las-gramineas-2706.html>
- CONAFOR. (2021). *METODOLOGÍA DE INVENTARIO Y EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE PLANTA EN VIVERO.*
- Cortijo. (1998). *¿Qué es calidad total?* http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018-130X1998000100006
- Gary A, Ritchie, T. D., & Landis, R. (2000). *VOLUMEN 7 Capítulo 2 Evaluación de la Calidad de la Planta Kasten Dumroese y Diane L. Haase.*
- Huaman y Fernandez. (2020). *Evaluación de la adaptabilidad de las especies Stipa ichu y chrysopogon zizanioides en los relaves mineros de San José de Parac - San Mateo, Lima - UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental.*
- ISO 9001. (2016). *Desarrollo y evolución del concepto calidad.* <https://www.nueva-iso-9001-2015.com/2016/09/desarrollo-concepto-calidad/>
- MINEM. (2002). *GUIA PARA LA ELABORACIÓN Y REVISION DE PLANES DE CIERRE DE MINAS 2002.*
- Santa, ", De Jangas, R., Hidalgo, P., Pablo, C., Tumialan, E., Figueroa Tauquino, R., & Resumen, C. (2010). *Ensayo de adaptación de especies vegetales para la cobertura vegetal de los relaves mineros de la planta concentradora Santa Rosa de Jangas.* In *Rev. Aporte Santiaguino* (Vol. 3, Issue 1).
- Vilches, A. L. (2010). *Guía de procedimientos para un plan conceptual de cierre y abandono de actividades industriales o mineras - pontifica universidad católica del Valparaíso facultad de ingeniería - escuela de ingeniería química.*

Webscolar. (2013). *Conceptos de Evaluación según diferentes autores* | Webscolar.

<https://www.webscolar.com/conceptos-de-evaluacion-segun-diferentes-autores>

Nicomedes Teodoro Esteban Nieto. (2015). *Tipos de Investigación*.

<https://core.ac.uk/download/pdf/250080756.pdf>

Activos Mineros S.A.C. (2019). *Memoria Anual 2019*. [https://www.amsac.pe/wp-](https://www.amsac.pe/wp-content/uploads/2020/08/Memoria-2019.pdf)

[content/uploads/2020/08/Memoria-2019.pdf](https://www.amsac.pe/wp-content/uploads/2020/08/Memoria-2019.pdf)

Guía APA, <https://normasapa.in/como-hacer-una-tesis/>

Glorosario, Ministerio de Promoción de la Agricultura y Riego.

[https://www.midagri.gob.pe/portal/datero/40-sector-agrario/situacion-de-las-](https://www.midagri.gob.pe/portal/datero/40-sector-agrario/situacion-de-las-actividades-de-crianza-y-produccion/306-pastos-naturales?start=2)

[actividades-de-crianza-y-produccion/306-pastos-naturales?start=2](https://www.midagri.gob.pe/portal/datero/40-sector-agrario/situacion-de-las-actividades-de-crianza-y-produccion/306-pastos-naturales?start=2)

LOS DIFERENTES COMPONENTES DEL ECOSISTEMA / Gestión del prado y los

animales que pastan en él [https://polyfarming.eu/wp-](https://polyfarming.eu/wp-content/uploads/2020/07/Ficha-Gestio%CC%81n-del-prado-n%C2%AA-2_Espacios-de-pasto-y-combinaciones.pdf)

[content/uploads/2020/07/Ficha-Gestio%CC%81n-del-prado-n%C2%AA-](https://polyfarming.eu/wp-content/uploads/2020/07/Ficha-Gestio%CC%81n-del-prado-n%C2%AA-2_Espacios-de-pasto-y-combinaciones.pdf)

[2_Espacios-de-pasto-y-combinaciones.pdf](https://polyfarming.eu/wp-content/uploads/2020/07/Ficha-Gestio%CC%81n-del-prado-n%C2%AA-2_Espacios-de-pasto-y-combinaciones.pdf)

ANEXOS

Anexo N° 01: Recolección de datos de la medición de los indicadores de las matas de gramíneas tomada en campo, de la zona F.

ZONA	FILA	N°	DENSIDAD (Cm)	ALTURA (cm)	COLOR	INUNDACION (cm)
F	1	1	5.00	5.00	Verde	7.00
F	1	2	7.00	5.00	Verde	7.00
F	1	3	7.00	6.00	Verde	7.00
F	1	4	9.00	5.00	Verde	7.00
F	1	5	8.00	5.00	Verde	7.00
F	1	6	8.00	7.00	Verde	7.00
F	1	7	9.00	5.00	Verde/Marrón	7.00
F	1	8	9.00	4.00	Verde	7.00
F	1	9	6.00	3.00	Verde/Marrón	7.00
F	2	10	10.00	5.00	Verde	8.00
F	2	11	5.00	4.00	Verde	9.00
F	2	12	6.00	7.00	Verde	7.00
F	2	13	9.00	9.00	Verde	5.00
F	2	14	7.00	7.00	Verde	6.00
F	2	15	4.00	6.00	Verde	5.00
F	2	16	8.00	6.00	Verde/Marrón	6.00
F	2	17	6.00	9.00	Verde	3.00
F	2	18	7.00	7.00	Verde	6.00
F	2	19	6.00	5.00	Verde/Marrón	4.00
F	2	20	7.00	5.00	Verde/Marrón	5.00
F	2	21	7.00	6.00	Verde	5.00
F	2	22	8.00	6.00	Verde/Marrón	5.00
F	2	23	5.00	5.50	Verde/Marrón	7.00
F	2	24	6.00	7.00	Verde/Marrón	9.00
F	2	25	5.00	8.00	Verde	7.50
F	2	26	6.00	5.00	Verde/Marrón	5.00
F	2	27	7.00	7.00	Verde	5.00
F	2	28	6.00	7.00	Verde	5.00
F	2	29	7.00	7.00	Verde/Marrón	7.00
F	2	30	6.00	6.00	Verde/Marrón	13.00
F	2	31	9.00	7.00	Verde/Marrón	9.00
F	2	32	5.50	8.00	Verde/Marrón	7.00
F	2	33	7.00	6.00	Verde	8.00
F	2	34	5.00	3.00	Verde/Marrón	7.00
F	2	35	8.00	7.00	Verde	6.00
F	2	36	7.00	6.00	Verde	5.50
F	2	37	8.00	9.00	Verde	4.00
F	2	38	7.00	8.00	Verde	4.00
F	2	39	11.00	8.00	Verde	2.00
F	2	40	7.00	8.00	Verde	2.00

F	2	41	6.00	8.00	Verde	4.00
F	2	42	10.00	11.00	Verde	7.00
F	2	43	5.00	6.00	Verde	8.00
F	2	44	9.00	9.00	Verde	10.00
F	2	45	6.00	7.00	Verde	10.00
F	2	46	7.50	10.00	Verde	6.00
F	2	47	7.00	7.00	Verde/Marrón	6.50
F	2	48	3.50	4.50	Verde/Marrón	7.00
F	2	49	5.00	8.00	Verde/Marrón	8.50
F	2	50	5.50	5.00	Verde	10.00
F	2	51	6.00	6.00	Verde/Marrón	9.00
F	2	52	5.00	7.00	Verde/Marrón	7.00
F	2	53	6.00	3.00	Verde/Marrón	6.00
F	2	54	6.00	6.00	Verde	9.00
F	2	55	6.50	6.00	Verde	10.00
F	2	56	6.00	3.00	Verde/Marrón	9.00
F	3	57	5.00	6.00	Verde Intenso	1.00
F	3	58	5.00	3.00	Verde	4.00
F	3	59	6.00	3.00	Verde/Marrón	4.00
F	3	60	6.00	5.00	Verde	4.00
F	3	61	5.00	4.00	Verde/Marrón	4.50
F	3	62	6.00	5.00	Verde	4.00
F	3	63	5.00	5.00	Verde	6.50
F	3	64	6.00	5.00	Verde	10.00
F	3	65	6.00	6.00	Verde	9.00
F	3	66	7.00	4.00	Verde/Marrón	7.00
F	3	67	4.00	3.00	Verde	7.00
F	3	68	5.00	3.00	Verde	7.00
F	3	69	7.00	5.00	Verde	5.00
F	3	70	5.00	4.00	Verde	6.00
F	3	71	6.50	6.00	Verde Intenso	4.00
F	3	72	6.00	5.00	Verde Intenso	2.00
F	3	73	7.00	8.00	Verde Intenso	4.00
F	3	74	6.00	4.00	Verde Intenso	1.00
F	3	75	8.00	8.00	Verde Intenso	4.00
F	3	76	8.00	4.00	Verde Intenso	7.00
F	3	77	5.00	7.00	Verde Intenso	7.00
F	3	78	8.00	7.00	Verde	4.00
F	3	79	6.00	6.00	Verde	6.00
F	3	80	5.00	4.50	Verde	8.00
F	3	81	5.00	5.00	Verde/Marrón	2.00
F	3	82	4.00	5.00	Verde	8.00
F	3	83	6.00	5.00	Verde	9.00
F	3	84	5.00	4.00	Verde/Marrón	7.00
F	3	85	5.00	6.00	Verde/Marrón	9.00

F	3	86	6.00	4.00	Verde/Marrón	7.00
F	3	87	6.00	6.00	Verde	9.00
F	3	88	6.00	7.00	Verde	8.00
F	4	89	5.00	3.00	Verde	6.00
F	4	90	5.00	3.00	Verde	6.00
F	4	91	6.00	4.00	Verde	7.00
F	4	92	3.00	2.00	Verde	4.00
F	4	93	6.00	3.00	Verde	6.00
F	4	94	4.00	3.00	Verde	5.00
F	4	95	5.50	4.00	Verde	7.00
F	4	96	7.00	5.00	Verde	10.00
F	4	97	6.00	3.00	Verde	7.00
F	4	98	5.50	4.00	Verde	6.00
F	4	99	4.00	7.00	Verde	7.00
F	4	100	5.00	4.00	Verde	7.00
F	4	101	6.00	4.00	Verde	7.00
F	4	102	5.00	6.00	Verde	6.00
F	4	103	5.00	4.00	Verde	5.00
F	4	104	6.00	5.00	Verde Intenso	4.00
F	4	105	6.00	4.00	Verde Intenso	0.00
F	4	106	6.00	7.00	Verde Intenso	5.00
F	4	107	6.00	7.00	Verde Intenso	5.00
F	4	108	8.00	8.00	Verde Intenso	9.00
F	4	109	7.00	7.00	Verde	8.00
F	4	110	4.00	3.00	Verde	3.00
F	4	111	4.00	6.00	Verde	10.00
F	4	112	5.00	4.00	Verde	10.00
F	4	113	6.50	5.00	Verde	7.00
F	4	114	4.00	5.00	Verde	7.00
F	4	115	4.50	4.00	Verde	5.00
F	4	116	5.50	5.00	Verde Intenso	6.00
F	4	117	5.00	6.00	Verde	7.00
F	4	118	4.00	5.00	Verde	8.00
F	4	119	4.00	4.00	Verde	9.00
F	4	120	7.00	5.00	Verde	6.00
F	5	121	6.00	6.00	Verde	7.00
F	5	122	6.00	5.00	Verde	6.00

Anexo N° 02: Valoración de los indicadores de las matas de gramíneas, para determinar la calidad, según los estándares planteados, en gabinete.

ZONA	FILA	N°	VALORES ESTANDAR			INUNDACION (cm)	VALOR CALIDAD
			DENSIDAD	ALTURA	COLOR		
F	1	1	2.00	2.00	2.00	7.00	2.00
F	1	2	2.00	2.00	2.00	7.00	2.00
F	1	3	2.00	2.00	2.00	7.00	2.00
F	1	4	3.00	2.00	2.00	7.00	2.33
F	1	5	3.00	2.00	2.00	7.00	2.33
F	1	6	3.00	2.00	2.00	7.00	2.33
F	1	7	3.00	2.00	1.00	7.00	2.00
F	1	8	3.00	1.00	2.00	7.00	2.00
F	1	9	2.00	1.00	1.00	7.00	1.33
F	2	10	3.00	2.00	2.00	8.00	2.33
F	2	11	2.00	1.00	2.00	9.00	1.67
F	2	12	2.00	2.00	2.00	7.00	2.00
F	2	13	3.00	3.00	2.00	5.00	2.67
F	2	14	2.00	2.00	2.00	6.00	2.00
F	2	15	1.00	2.00	2.00	5.00	1.67
F	2	16	3.00	2.00	1.00	6.00	2.00
F	2	17	2.00	3.00	2.00	3.00	2.33
F	2	18	2.00	2.00	2.00	6.00	2.00
F	2	19	2.00	2.00	1.00	4.00	1.67
F	2	20	2.00	2.00	1.00	5.00	1.67
F	2	21	2.00	2.00	2.00	5.00	2.00
F	2	22	3.00	2.00	1.00	5.00	2.00
F	2	23	2.00	2.00	1.00	7.00	1.67
F	2	24	2.00	2.00	1.00	9.00	1.67
F	2	25	2.00	3.00	2.00	7.50	2.33
F	2	26	2.00	2.00	1.00	5.00	1.67

F	2	27	2.00	2.00	2.00	5.00	2.00
F	2	28	2.00	2.00	2.00	5.00	2.00
F	2	29	2.00	2.00	1.00	7.00	1.67
F	2	30	2.00	2.00	1.00	13.00	1.67
F	2	31	3.00	2.00	1.00	9.00	2.00
F	2	32	2.00	3.00	1.00	7.00	2.00
F	2	33	2.00	2.00	2.00	8.00	2.00
F	2	34	2.00	1.00	1.00	7.00	1.33
F	2	35	3.00	2.00	2.00	6.00	2.33
F	2	36	2.00	2.00	2.00	5.50	2.00
F	2	37	3.00	3.00	2.00	4.00	2.67
F	2	38	2.00	3.00	2.00	4.00	2.33
F	2	39	3.00	3.00	2.00	2.00	2.67
F	2	40	2.00	3.00	2.00	2.00	2.33
F	2	41	2.00	3.00	2.00	4.00	2.33
F	2	42	3.00	3.00	2.00	7.00	2.67
F	2	43	2.00	2.00	2.00	8.00	2.00
F	2	44	3.00	3.00	2.00	10.00	2.67
F	2	45	2.00	2.00	2.00	10.00	2.00
F	2	46	2.00	3.00	2.00	6.00	2.33
F	2	47	2.00	2.00	1.00	6.50	1.67
F	2	48	1.00	1.00	1.00	7.00	1.00
F	2	49	2.00	3.00	1.00	8.50	2.00
F	2	50	2.00	2.00	2.00	10.00	2.00
F	2	51	2.00	2.00	1.00	9.00	1.67
F	2	52	2.00	2.00	1.00	7.00	1.67
F	2	53	2.00	1.00	1.00	6.00	1.33
F	2	54	2.00	2.00	2.00	9.00	2.00
F	2	55	2.00	2.00	2.00	10.00	2.00
F	2	56	2.00	1.00	1.00	9.00	1.33
F	3	57	2.00	2.00	3.00	1.00	2.33

F	3	58	2.00	1.00	2.00	4.00	1.67
F	3	59	2.00	1.00	1.00	4.00	1.33
F	3	60	2.00	2.00	2.00	4.00	2.00
F	3	61	2.00	1.00	1.00	4.50	1.33
F	3	62	2.00	2.00	2.00	4.00	2.00
F	3	63	2.00	2.00	2.00	6.50	2.00
F	3	64	2.00	2.00	2.00	10.00	2.00
F	3	65	2.00	2.00	2.00	9.00	2.00
F	3	66	2.00	1.00	1.00	7.00	1.33
F	3	67	1.00	1.00	2.00	7.00	1.33
F	3	68	2.00	1.00	2.00	7.00	1.67
F	3	69	2.00	2.00	2.00	5.00	2.00
F	3	70	2.00	1.00	2.00	6.00	1.67
F	3	71	2.00	2.00	3.00	4.00	2.33
F	3	72	2.00	2.00	3.00	2.00	2.33
F	3	73	2.00	3.00	3.00	4.00	2.67
F	3	74	2.00	1.00	3.00	1.00	2.00
F	3	75	3.00	3.00	3.00	4.00	3.00
F	3	76	3.00	1.00	3.00	7.00	2.33
F	3	77	2.00	2.00	3.00	7.00	2.33
F	3	78	3.00	2.00	2.00	4.00	2.33
F	3	79	2.00	2.00	2.00	6.00	2.00
F	3	80	2.00	1.00	2.00	8.00	1.67
F	3	81	2.00	2.00	1.00	2.00	1.67
F	3	82	1.00	2.00	2.00	8.00	1.67
F	3	83	2.00	2.00	2.00	9.00	2.00
F	3	84	2.00	1.00	1.00	7.00	1.33
F	3	85	2.00	2.00	1.00	9.00	1.67
F	3	86	2.00	1.00	1.00	7.00	1.33
F	3	87	2.00	2.00	2.00	9.00	2.00
F	3	88	2.00	2.00	2.00	8.00	2.00

F	4	89	2.00	1.00	2.00	6.00	1.67
F	4	90	2.00	1.00	2.00	6.00	1.67
F	4	91	2.00	1.00	2.00	7.00	1.67
F	4	92	1.00	1.00	2.00	4.00	1.33
F	4	93	2.00	1.00	2.00	6.00	1.67
F	4	94	1.00	1.00	2.00	5.00	1.33
F	4	95	2.00	1.00	2.00	7.00	1.67
F	4	96	2.00	2.00	2.00	10.00	2.00
F	4	97	2.00	1.00	2.00	7.00	1.67
F	4	98	2.00	1.00	2.00	6.00	1.67
F	4	99	1.00	2.00	2.00	7.00	1.67
F	4	100	2.00	1.00	2.00	7.00	1.67
F	4	101	2.00	1.00	2.00	7.00	1.67
F	4	102	2.00	2.00	2.00	6.00	2.00
F	4	103	2.00	1.00	2.00	5.00	1.67
F	4	104	2.00	2.00	3.00	4.00	2.33
F	4	105	2.00	1.00	3.00	0.00	2.00
F	4	106	2.00	2.00	3.00	5.00	2.33
F	4	107	2.00	2.00	3.00	5.00	2.33
F	4	108	3.00	3.00	3.00	9.00	3.00
F	4	109	2.00	2.00	2.00	8.00	2.00
F	4	110	1.00	1.00	2.00	3.00	1.33
F	4	111	1.00	2.00	2.00	10.00	1.67
F	4	112	2.00	1.00	2.00	10.00	1.67
F	4	113	2.00	2.00	2.00	7.00	2.00
F	4	114	1.00	2.00	2.00	7.00	1.67
F	4	115	1.00	1.00	2.00	5.00	1.33
F	4	116	2.00	2.00	3.00	6.00	2.33
F	4	117	2.00	2.00	2.00	7.00	2.00
F	4	118	1.00	2.00	2.00	8.00	1.67
F	4	119	1.00	1.00	2.00	9.00	1.33

F	4	120	2.00	2.00	2.00	6.00	2.00
F	5	121	2.00	2.00	2.00	7.00	2.00
F	5	122	2.00	2.00	2.00	6.00	2.00

Anexo N° 04: Medición del nivel de inundación en las distintas partes de la unidad muestral.



Anexo N° 05: Evaluación de las matas de gramíneas en la zona F.



Anexo N° 06: Verificación del ingreso de agua del río hacia las plantaciones.



Anexo N° 07: Preparación de las matas.



Anexo N° 08: Detección de matas muertas para su sustitución.



Anexo N° 09: Plantación de matas de gramínea en la zona F



TITULO: “Evaluación de la calidad de gramíneas, mediante registro de supervivencia de las matas de gramíneas *Agrostis Toluensis* Kunt, plantadas en la zona F, en el proyecto denominado Ejecución del Plan de Cierre de los Depósitos de Sedimentos Delta, Upamayo y Río San Juan - Consorcio Supervisor Puno – Vicco – Pasco , 2019”.

FORMULACIÓN DE PROBLEMAS	FORMULACIÓN DE OBJETIVOS	FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p>PROBLEMA GENERAL:</p> <p>¿La calidad de matas de gramíneas <i>Agrostis Toluensis</i> Kunt plantadas en la zona F, en la obra Ejecución del Plan de Cierre de los Depósitos de Sedimentos Delta, Upamayo y Río San Juan- Vicco – Pasco, serán óptimas en la evaluación?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL:</p> <p>Evaluar la calidad de las matas de gramíneas <i>Agrostis Toluensis</i> Kunt, plantadas en la zona F, obra Ejecución del Plan de Cierre de los Depósitos de Sedimentos Delta, Upamayo y Río San Juan- Vicco – Pasco, a 20 días de su plantación.</p>	<p>HIPOTESIS GENERAL:</p> <p>La calidad de matas de gramíneas <i>Agrostis Toluensis</i> Kunt plantadas en la zona F, obra Ejecución del Plan de Cierre de los Depósitos de Sedimentos Delta, Upamayo y Río San Juan- Vicco – Pasco, es óptima a 20 días de su plantación.</p>	<p>INDEPENDIENTE: Evaluación de la calidad de gramíneas</p> <p>DEPENDIENTE: Registro de supervivencia de las matas de gramíneas.</p>	<p>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</p> <p>El proyecto de investigación tiene un enfoque cuantitativo y analítico.</p>
<p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS:</p> <ol style="list-style-type: none"> ¿Las matas de gramíneas <i>Agrostis Toluensis</i> Kunt plantadas en la zona F, habrán sobrevivido a 20 días de su plantación? ¿La calidad de matas de gramíneas <i>Agrostis Toluensis</i> Kunt plantadas en la zona F, serán aceptables a 20 días de su plantación? 	<p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</p> <ol style="list-style-type: none"> Evaluar la supervivencia de matas de gramíneas <i>Agrostis Toluensis</i> Kunt plantadas en la zona F, a 20 días de su plantación. Evaluar el nivel de calidad de matas de gramíneas plantadas en la zona F, serán aceptables a 20 días de su plantación. 	<p>HIPOTESIS ESPECIFICAS:</p> <ol style="list-style-type: none"> Todas las matas de gramíneas <i>Agrostis Toluensis</i> Kunt plantadas en la zona F, han sobrevivido satisfactoriamente a 20 días de ser plantadas. La calidad de matas de gramíneas plantadas en la zona F, tendrán un nivel aceptable alto, a 20 días de su plantación. 		<p>POR QUÉ:</p> <p>La investigación tiene un enfoque cuantitativo y analítico porque primero se realizó la medición de los indicadores de la calidad de las gramíneas, para luego analizar su supervivencia, en cumplimiento de las especificaciones técnicas propias del proyecto.</p>

<p>3. ¿La calidad de las matas de gramíneas estará influenciadas por el nivel de agua inundada en la zona?</p>	<p>3. Determinar si la calidad de las matas de gramíneas está influenciada por el nivel de agua inundada en la zona.</p>	<p>3. La calidad de matas de gramíneas plantadas en la zona F, tendrán un nivel aceptable, a 20 días de su plantación.</p>		<p>DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN:</p> <p>La presente investigación tendrá el diseño experimental a un nivel Pre- Experimental, puesto que se tomarán mediciones cuantitativas las mismas que serán asociados a la variable directa el cual es materia de investigación</p>
--	--	--	--	--