

**UNIVERSIDAD NACIONAL
“HERMILIO VALDIZÁN”
ESCUELA DE POSTGRADO**



**“EVALUACIÓN DE RECUPERACIÓN DE SUELOS DEGRADADOS CON
PLANTACIÓN DE ALISO EN EL DISTRITO DE UMARI PROVINCIA DE
PACHITEA 2015”**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADEMICO DE MAGISTER
EN: INVESTIGACION Y DOCENCIA SUPERIOR**

Lic. Juan Pablo Díaz Vega

**Huánuco - Perú
2015**

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación lo dedico con amor a mis seres más queridos en especial a mi querida madre Gloria Vega Ruiz y a toda mi familia porque siempre estaban presente en todo momento y me dieron el esfuerzo y ánimo para alcanzar el éxito de estudio de la Maestría durante el desarrollo y ejecución de investigación.

AGRADECIMIENTO

Agradecerles primeramente a Dios con amor y cariño y a todos que se encuentra a mi lado y quienes me dieron el apoyo anímico en los momentos más difíciles para poder culminar el trabajo de investigación

A mi ser más querido que vive en mi corazón a mi Madre Gloria Vega Ruiz, por el apoyo incondicional que me brindo; y a quienes estuvieron en los momentos más difícil durante la ejecución del trabajo de tesis y en el desarrollo del estudio de la maestría. A mi asesor el Mg. Esteban Estela Villar por su apoyo incondicional durante la ejecución del trabajo de tesis.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó con el objetivo de evaluar el efecto de las variedades de **aliso** como mejorador de **suelos degradados y arborizados** en el Distrito de Umari y sus centros poblados de Ramos curva, Huancaturpa y San marcos, dando solución a suelos arborizados con sembrío de variedades de aliso; los resultados fueron analizados por un Diseño de Bloques Completamente Azar (D.B.C.A) consistente en 4 tratamientos 4 repeticiones haciendo un total 16 unidades experimentales, la mejora del suelo se evaluó con el análisis de suelos después de cada manejo de aliso y para el procesamiento de los datos se utilizó el análisis de varianza ANVA. Los resultados permitieron registrar las medidas de la altura de los alisos siendo el promedio de corte crecimiento en la parcela ubicado en el Distrito de Ramos curva para el T1= 40,67 cm de altura con la variedad de aliso con corteza blanco, T2 reporta=39,60 cm de altura, seguido de la variedad aliso de corteza de color negro, T3 =35,92 cm de tamaño de altura, ubicándose en el último lugar el testigo la variedad marrón, T4 =29,47cm de tamaño de altura. Al término del experimento se concluye que el mejor resultado fue para el T1 con el promedio de 40,67 cm de tamaño para la variedad de aliso de corteza de color blanco, en el centro poblado de Huancaturpa el mayor promedio fue T2= 58,40 cm con la variedad Suprema, quedando en el último lugar el T4=29,30 cm (Testigo); en el distrito de San marcos se registró en el primer lugar el T1 = 54,13 cm para la variedad aliso de corteza blanco, en el último lugar para el T3 = 35,08.

SUMMARY

This research was conducted to evaluate the effect of the varieties of alder as a soil degraded and arborizados in the District of Umari and towns of Ramos curve Huancaturpa and San Marcos, providing solutions to soils with arborizados sowing of varieties of alder; the results were analyzed by a complete block design Azar (DBCA) consisting of 4 treatments 4 replications making a total of 16 experimental units, soil improvement was evaluated with soil analysis after each manejon alder and for processing data analysis of variance was used the ANOVA.

The results allowed to record the measurements of the height of the alders with the average cut growth in the plot located in the District of Ramos curve for T1 = 40.67 cm with the Aliso Variety with white bark, T2 = 39 reports 60 cm, followed by the variety alder bark black color, T3 = 35.92 cm in size, ranking last witness the brown variety, size T4 = 29,47cm high. At the end of the experiment it was concluded that the best result for the T1 with the average 40.67 cm size for the variety of alder bark white, in the town of Huancaturpa centro the highest average was T2 = 58.40 cm with the Supreme range, being in the last T4 = 29.30 cm (Witness); in the district of San Marcos it was recorded in the first T1 = 54.13 cm for Aliso Variety of white crust, in last place for the T3 = 35.08.

INTRODUCCIÓN

El avance de la humanidad el hombre ha sido capaz de dominar la naturaleza, sin embargo el desarrollo científico y tecnológico, en vez de mejorar el bienestar del hombre es utilizado en contra de la naturaleza y por lo tanto conlleva a la destrucción del propio hombre y las futuras generaciones ejemplos evidentes de la acción destructiva del hombre sobre su entorno siendo el responsable por lo que debe evitar por todos los medios la ruptura del equilibrio ecológico antes de que sea demasiado tarde.

En la última década los temas sobre ecología son frecuentes en congresos y eventos internacionales notándose la preocupación por la desaparición de las especies, desertificación, contaminación de las aguas, degradación de los suelos, lluvia ácida, efecto invernadero, calidad de vida, que constituyen objeto de análisis y debates permanentes convirtiéndose en preocupación social por ser un problema mundial y que son analizados por los gobiernos de muchos países.

Los riesgos ecológicos se relacionan cada vez más con la desaparición del hombre de la faz de la tierra. El hombre lejos de perseguir su creciente afán de dominar la naturaleza debe de intentar utilizar la ciencia para descifrar sus misterios y enigmas con el objeto de comprender mejor los fenómenos que en ella ocurren e intentar convivir libremente en armonía con ella tratando de afectar lo menos posible con las transformaciones que necesita hacer la sociedad para desarrollar en el siglo pasado, antes las dificultades por dominarlas múltiples formas en que naturaleza los bosques eran primarios y esto era una sostenibilidad ecológica.

Dentro de los logros de la tecnología se conformó un inmenso arsenal de semillas de especies exóticas para realizar trabajos de sembríos de plantaciones quitando espacios de producción de las especies nativas, el sembrío del aliso en el ámbito de estos distritos han causado pérdidas innumerables de hectáreas de suelos agrícolas reducción innumerables de praderas forrajeras por la causa que esta planta a través de sus hojas y sus raíces han causado los problemas y dejando los terrenos disminuyendo los cultivos de cultivos como papas, maíz, olluco, oca, habas, etc. y la reducción de gran cantidad de los pastos, fuente alimenticia para los ganados vacunos de la zona, el problema de experiencias realizados sobre el sembrío del aliso se está dando soluciones al sembrío de estas especies que está causando la contaminación ambiental y degradación de los suelos en el distrito de Umari y sus centros poblados de Ramos curva, Huancaturpa y San marcos.

INDICE**RESUMEN****INTRODUCCION**

I.- EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	12
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	12
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	16
1.2.1. Problema general	16
1.2.2. Problemas específicos	16
1.3. OBJETIVOS	16
1.3.1. Objetivo general	16
1.3.2. Objetivos específicos	16
1.4. HIPÓTESIS	17
1.4.1. Hipótesis general	17
1.4.2. Hipótesis específicas	17
1.5. VARIABLES	19
Variable independiente	19
Variables dependientes	19
1.6. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	19
1.7. Delimitación de la investigación	20
Espacial	20
Temporal	20
Social	21

1.8. VIABILIDAD	21
1.9. LIMITACIONES	21
II.- MARCO TEÓRICO	22
2.1. Antecedentes	22
2.2. BASES TEÓRICAS	26
2.2.1. Sembrío de la aliso	26
2.2.2. Variedades	27
2.2.3. Impactos Ambientales de suelos degradados por el aliso	28
2.2.4. Estudios de suelo	28
2.2.5. Requisitos para el estudio de suelo	28
Nitrógeno	29
Fósforo	31
Potasio	32
2.2.6. El PH del suelo	34
2.2.7. Características físicas del suelo	35
Textura	35
Textura Arenosa	36
Textura franco arenoso	36
Textura franca	37
Textura franco limoso	37
Textura franco arcillosa	37

Textura arcillosa	38
Estructura	40
2.2.8 Aeración del suelo	42
2.2.9 Capacidad para el aire	44
2.2.7. Composición del suelo	45
2.2.11 Variedad del aliso	46
2.3 DEFINICIONES CONCEPTUALES	47
2.4. BASES EPISTÉMICAS	51
III. MARCO METODOLÓGICO	54
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	54
3.2. Nivel de investigación	54
3.3. Diseño y esquema de Investigación	54
3.4. Procedimiento del trabajo de Investigación	
Preparación del terreno y esparramado de semillas	
Proceso del análisis de suelo	55
3.5. Población y Muestra	58
3.6. DEFINICIÓN OPERATIVA DE LOS INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	60
Libreta de campo	60

3.7. TÉCNICAS DE RECOJO, PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE DATOS	61
IV. RESULTADOS	63
V. DISCUSIÓN	89
VI. CONCLUSIONES	95
VII. SUGERENCIAS	97
VIII. BIBLIOGRAFÍA	99
ANEXOS	101

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La producción agrícola actualmente continua siendo la fuente de satisfacción de las demandas de la población del distrito de Umari, En el centro poblado de Huancaturpa cada día se está abriendo carreteras en los terrenos cultivables, se está generando desbordes por deslizamientos de masa por lluvias que genera la naturaleza, actividades realizadas por la mano del hombre y otros tipos de trabajo más y esto está provocando la depredación de los suelos y afectando a la desaparición y extinción de diferente variedades de plantas y otras vegetaciones de la zona en lo cual el presente trabajo de investigación se plantea hacer un estudio de la recuperación de estos suelos degradados con la siembra de aliso de diferentes variedades, ya que la planta del aliso tiene la propiedad de generar gran cantidad de humedad y la retención de agua y en cierto caso mantiene húmedo los suelos que favorece al crecimiento de otras plantas más. Ya que la erosión de los suelos es uno de los problemas agrícolas y ambientales de mayor trascendencia en la región, especialmente en las zonas de ladera del trópico, este fenómeno de degradación del suelo constituye una crisis silenciosa, un problema que a pesar de amenazar la subsistencia de miles de personas y familias peruanas, tiende a ser ignorado por los gobiernos y la población en general. En dicha evaluación se hizo el análisis de suelo del lugar indicado y se

tiene resultados que presenta propiedades muy positivas para hacer la plantación de alisos y otras variedades más especialmente en la línea forestal. Con respecto a la existencia de agua si se cuenta en temporadas de lluvia haciendo que se desarrollen con facilidad estas vegetaciones. No obstante cada vez más nos damos cuenta de las consecuencias de las tecnologías en la agricultura intensiva responsable de la contaminación del aire, agua, suelo eutrofización de los sistemas acuáticos, pérdida permanente de la biodiversidad, emisiones del gas invernadero, etc. Así mismo la sostenibilidad de la agricultura moderna se va afectar por su propio impacto en la pérdida de su capa arable y su nutriente de los suelos, por el problema de la salinización, disponibilidad de agua y reducción de la diversidad de cultivos, incremento de sembríos de árboles exóticos problema del incremento de la ganadería y pérdidas de los ecosistemas.

A NIVEL NACIONAL

La arborización de especies (*Aliso Alnus glutinosa*) en el Perú se está desarrollando con proyectos de reforestación, con especies del aliso que viene provocando problemas en la actualidad en terrenos de producción agrícola y ganadera, en las regiones del Perú: Puno, Ayacucho, Huancavelica, Junín, y Huánuco esta situación trajo las, consecuencias de la reducción de praderas de pastizales. Los programas como AGRORURAL, FONCODES, MINISTERIO DE AGRICULTURA, Gobiernos Regionales y Municipales han generado proyectos de reforestación con las especies de aliso es una alternativa para poder mejorar suelos degradados y la de producción de pastos para ganadería para el Distrito

de Umari y sus centros poblados de Ramos curva, Huancaturpa y San marcos, Según estudios realizados por la FAO detalla consecuencia de terrenos que están quedando estériles improductivos. El sembrío de especies de alisos y otras plantaciones están considerados zonas de laderas, suelos ericáceos. Con ello se controlaría la erosión, derrumbes y Huaycos.

A NIVEL LOCAL

La recuperación de suelos degradados en el distrito de Umari y sus centros poblados de Ramos curva, Huancaturpa y San marcos, presentan gran potencial de variedades de plantas y muchas vegetaciones y suelos muy nutridos para mejorar cada vez más la zona mediante la instalación de plantas de aliso en forma de poder notar cierto mejoramiento en diferentes lugares que están siendo afectados con la explotación de tierras en la forma que están realizando otros tipos de trabajos. Más que todo en los centros poblados de Umari como Ramos curva, Huancaturpa y San marcos, están disminuyendo la producción de forraje para la producción ganadera La reducción notable de los espacios productivos de sembrío de pastos mejorados. Esto ha generado problemas en los campos agrícolas a través de sus raíces, ramas de las copas, caída de hojas, dejando severos problemas en los suelos sin dejar prosperar los cultivos de Pan llevar eliminando todo los nutrientes. En el Distrito de Umari y sus centros poblados de Ramos curva, Huancaturpa y San marcos, el aliso se siembra en terrenos vacíos degradadas, con la finalidad de mantener húmedo el terreno y en lugares de praderas de forrajes terrenos sin pendientes. Para la siembra de estas

plantaciones están recomendadas las laderas altas. El Gobierno Regional de Huánuco, priorizó proyectos de reforestación con fines de protección en terrenos inundables y deslizables de las laderas, controlando problemas causados por la naturaleza: huaycos, aluviones, erosiones, inundaciones, pero a falta de un trabajo de sensibilización dentro de las comunidades de estos distritos hicieron el trabajo de sembrío en terrenos que no eran adecuados para la instalación de estas especies. Por desconocimiento del poblador de la zona de los distritos sembraron en terrenos de producción o áreas no adecuados para la arborización con eucalipto y aliso lo que en la actualidad está generando problemas de daños excesivos en sus terrenos que anteriormente eran praderas de producción de pastos mejorados fuente de sostenibilidad para la alimentación de la crianza de sus vacunos y animales menores. En el año 2009 el proyecto de reforestación del gobierno regional de Huánuco, desarrolló trabajos de proyectos de sembrío con especies de plantaciones de eucaliptos y aliso en el ámbito de este Distrito la mencionada planta fueron sembrados en terrenos de cultivos de Maíz, Papa, Habas, Mashua, Olluco. El Aliso por las características que presenta incide en la retención de humedad para que de esta manera se mejore el terreno y pueda servir para la siembra de otros arbustos más.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.2.1. Problema general

¿Cómo las variedades de aliso recuperaran los suelos degradados en el distrito de Umari provincia de Pachitea 2015?

1.2.2. Problemas específicos

- 1.- ¿Cuál de las variedades de aliso tendrá mejor recuperación de los suelos degradados en el distrito de Umari provincia de Pachitea?
- 2.- ¿En qué medida el tamaño de la planta de aliso influye en la recuperación de los suelos degradados con la plantación de aliso en el distrito de Umari provincia de pachitea?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general

- Evaluar la recuperación de suelos degradados con plantación de aliso en el distrito de Umari provincia de pachitea 2015.

1.3.2. Objetivos específicos

- 1.- ¿Conocer cuál de las variedades de alisos, como el aliso de corteza blanco, aliso de corteza negro y aliso de corteza marrón influirá en la recuperación de suelos degradados en el distrito de Umari provincia de pachitea?
- 2.- ¿Determinar en qué medida se mejorara las características químicas de los suelos degradados con la plantación de aliso de diferentes variedades en el distrito de Umari Provincia de Pachitea?

1.4. HIPÓTESIS

1.4.1. Hipótesis General

Hi.- La Plantación de aliso recuperara significativamente los suelos degradados en el distrito de Umari provincia de pachitea

Ho.- La Plantación de Aliso no recuperara significativamente los suelos degradados en el distrito de Umari provincia de pachitea

1.4.2. Hipótesis Específicas

- El sembrío de las variedades de aliso Tienen un efecto significativo en mejoramiento de las características físicas de los suelos degradados en el distrito de Umari provincia de pachitea
- La plantación de aliso Tienen un efecto significativo en la mejora de las características químicas del suelo degradado en el distrito de Umari provincia de pachitea

Cuadro N°- 1. Operacionalización de variables

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
Variable Independiente 1.- Plantones de aliso	1.- labores culturales	Variedades de aliso - Aliso de corteza blanco. - Aliso de corteza negro - Aliso de corteza marrón - Preparación del terreno - Siembra de aliso - Riego de campo de cultivo
Variable Dependiente 1.- Características físicas 2.- Características Químicas 3.- aeración de suelo	1.- Recolección de Muestras 2.- Análisis de Suelo 3.- resultado del análisis de suelos 1.- análisis de suelo 3.- Porcentaje de mejora de suelo en el tercer análisis 1.- nutrientes del suelo 2.- Análisis de Suelo 3.- Crecimiento de La planta	- Características física del suelo - Textura - Estructura - Porosidad - Características Química (N,P,K) - Nitrógeno, Fosforo, Potasio, - pH - Capacidad de aire - Composición del aire en el suelo

1.5. Variables

1.5.1. Variable Independiente

Recuperación de suelos degradados

1.5.2. Variables Dependientes.

Plantación de aliso

Dimensiones

Variedad de aliso

Características físicas del suelo

Características químicas (N,P,K,)

Aireación de suelo

Indicadores

- Textura

- Estructura

- Nitrógeno

- Fosforo

- Potasio

- pH

1.6. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

El proyecto de investigación se justifica por la gran importancia que tiene beneficios de los agricultores y productores en el distrito de Umari en la provincia de pachitea y sus demás centros poblados conociendo que el distrito de Umari es considerado productor de papa y es parte de la que genera el

empleo y comercio para los habitantes por la producción en la región de huánuco. De la misma manera cabe señalar que el incremento de los suelos degradados tiene implicancia en el desarrollo económico y social otras justificaciones son las siguientes.

Justificación Práctica

El análisis y explicación del problema sobre la siembra de aliso como recuperador de los suelos degradados en el distrito de Umari provincia de pachitea y sus centros poblados permitirá de base para la formulación de propuestas y trabajos como recuperador de los suelos degradados en los sistemas de producción de tal manera incremente las áreas productivas de suelos agrícolas y superar la situación actual de la agricultura en toda la provincia y la región huánuco.

Delimitación de la Investigación

Espacial

La delimitación espacial abarca los espacios a nivel local del Distrito de Umari provincia de Pachitea y sus centros poblados.

Temporal

La delimitación temporal del presente trabajo de investigación abarca el tiempo y las estaciones del año 2015 al 2016. La ejecución del estudio y el análisis del trabajo de investigación comprenden un periodo de un año.

Social

La delimitación social involucra a la población que lo constituye el total de agricultores del distrito de Umari provincia de pachitea y sus centros poblados.

1.7. VIABILIDAD

El proyecto de investigación es viable por solucionar el problema de la degradación de los suelos en el distrito de Umari provincia de pachitea y sus centros poblados con los financiamientos propios y apoyo de las autoridades municipales del distrito de Umari Y la Provincia de pachitea y será beneficiados para los agricultores con el aporte de la investigación con los datos finales de los resultados.

1.8. LIMITACIONES

El enfoque de la investigación participativa apunta en la dirección al estudio de la evaluación de recuperación de suelos degradados con plantación de aliso en el distrito de Umari provincia de pachitea y sus centros poblados, Con la participación activa de los productores el diseño y evaluación de la nueva tecnología permite una fructífera interacción entre investigador y el productor papero del distrito de Umari. El presente trabajo de investigación se limita por factores de tiempo y espacio económico.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Para la recopilación de los antecedentes del trabajo no se han encontrado trabajos relacionados referentes al tema para las comparaciones sobre el tema de efectos de de recuperación de suelos degradados con plantación de aliso en el distritos de Umari provincia de pachitea y sus centros poblados desarrollándose como el primer trabajo de investigación.

PROGRAMA NACIONAL DE MANEJO DE CUENCUAS HIDROGRAFICAS Y CONSERVACION DE SUELOS (PRONAMACHS)

Ministerio de Agricultura (MINAG), Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura, y la Alimentación (FAO) y la Dirección General de Ingresos (DGI) (1996). Reportan que los alisos son arboles propios de lugares húmedos. Es decir encontrarlos creciendo solos o formando agrupaciones a orillas de ríos, quebradas, lagunas y pantanos y cultivados a lo largo de cercas y en terrenos fértiles en las montañas. Son arboles muy apropiados para reforestar terrenos debido a su rápido crecimiento y a que dan albergue a muchos animales, las flores masculinas del aliso crecen por separado en el mismo árbol y no producen néctar ni atraen insectos; es el viento el que lleva el polen de unas flores a otras plantas. El aliso es uno de los árboles nativos que alberga mayor número de insectos y otros invertebrados en su follaje. En este son

particularmente numerosas las chicharritas (cicadellidae), Pulgones (Aphiedae), arañas y avispa diminutas. Estos invertebrados atraen, a su vez a una gran cantidad de aves insectívoras, que frecuentan los alisos las semillas de los alisos son producidas y parecidas a las de un pino, pero mucho más pequeña (de unos 2 a 3 cm de longitud). Estas semillas son consumidas por algunas aves

Rodríguez (1984) realizó trabajos con las variedades de alisos porque tienen una extraordinaria vitalidad. Y por su rapidez que crece, se puede observar como un solo árbol produce una enorme cantidad de semillas. Pero esto; se deben buscar las piñas de un aliso que se encuentran sobre el árbol o en el suelo bajo este.

MEJORAMIENTO DE SUELOS DEGRADADOS CON EL SEMBRIO DE ALISO Y APOORTE EN LA CONSERVACION DEL AGUA EN LA REGIÓN CAJAMARCA.

Altieri (2003) El estudio realizado en las bondades del aliso es un árbol que está especializado en vivir en suelos encharcados o muy húmedos y de aguas limpias por lo que solo se ven en la riberas de ríos de montañas. Precisamente por su dependencia de la humedad, en la provincia de Cajamarca la zona de clima seco, es un árbol muy conocido y pero dejado de lado por lo que fueron en su mayoría sembrados el Pino, pues el aliso vive en cause de aguas Limpia de las tierras y no está expuesto a la experiencia de muchas personas como si sucede con otros árboles ribereños como los álamos, el rasgos peculiar del aliso es que

no es un árbol de carácter solitario, sino un árbol de bosque. Suele formar una arboleda con otros alisos de manera que cuando alcanza la altura optima de unos 20 metros con otros alisos de manera que cuando alcanza la altura optima de 20 metros, si el cauce es estrecho, las copas de las orillas opuestas se enlazan formando un túnel que recubre el rio y crea un ambiente de sombra.

RECUPERACIÓN Y MANEJO DE PASTOS MEJORADOS CON NIVEL TOTAL DE PROTEINA REGIÓN CUSCO

Bernal (2003) en su trabajo de investigación sobre la propagación del aliso se propaga fácilmente por semillas, aunque emite abundantes chupones de la raíz. Raíces muy extendida en superficie. Pronto pierde la raíz principal y desarrolla numerosas raíces secundarias oblicuas y otra terciario vertical de anclaje fuerte, más profundas, lo que le permite resistir avenidas y riadas. En condiciones de inundación continuada produce raíces adventicias tiernas y ramificadas en el tronco. En las raíces someras posee nódulos (de 2 a 12 cm de diámetro) fijadores de nitrógeno atmosférico, asociado a la bacteria *Actinomyces alni*. El aliso necesita tener sus raíces permanentemente embebidas en agua. Tolera encharcamiento periódico siempre que haya renovación de agua corriente. Es por esta razón que los bosques de alisos, las alisedas, sean la comunidad vegetal potencial de las riberas de los ríos hasta una altitud de unos 500 ó 600m.

ESTUDIO Y CLASIFICACION DE SUELOS

Martínez, García, Barbosa y Aguilar (1983) realizaron estudios en las características edáficas de los suelos, y concluye que crece, satisfactoriamente en una amplia gama de tipos de suelo, preferentemente los livianos (arenosos, franco limosos) y profundos, sin capa impermeable y siempre con buen drenaje, Una textura como la mencionada en todo el perfil permitirá asegurar una retención uniforme de humedad, lo que favorece un crecimiento de las plantas durante un largo período, y un secado rápido y uniforme antes de la cosecha.

Pineda (1992) En estudios realizados muestran que extractos o lixiviados de hojas, corteza, hojarasca y semillas del aliso son capaces de beneficiar positivamente a demás plantas. Las especies del aliso probadas tienen sustancias que benefician en diferentes grados, el crecimiento y la germinación de muchas, pero en todas las plantas. Por otra parte los cultivos extensivos al aliso generan, grandes biomasas con una amplia variedad de metabolitos primarios que han demostrado actividad benefica del crecimiento y germinación de otras plantas.

MINERALOGIA DE LA ESTRUCTURA DEL SUELO.

Díaz, Romeu y Jiménez (1998) Manifiestan que la respiración aeróbica de las raíces de las plantas implica una absorción continua de O₂ y producción de CO₂. Los procesos metabólicos de las raíces que crecen en suelos bien drenados son detenidos casi inmediatamente si el intercambio de O₂ y CO₂ es interrumpido.

Un intercambio inadecuado puede disminuir los rendimientos de las plantas si dura un día y puede llegar a matar las raíces si continúa por varios días. Se afectan los procesos esenciales de la respiración, retardando tanto la absorción de agua como de nutrientes por la planta; además limita los procesos biológicos relacionados con la mineralización de la materia orgánica, y en este sentido afecta aspectos relacionados con la fertilidad de los suelos. Si los poros llenos de aire se interconectan con la superficie del suelo, el intercambio gaseoso con la atmósfera puede ocurrir parcialmente a través del agua y parcialmente a través de la fase gaseosa.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Sembrío del aliso

El aliso es un árbol monoico, de hoja caduca, de la familia de las betuláceas. Alcanza hasta 19 metros de altura y tiene el tronco liso y la copa regular. En las ramillas hay unas glándulas que desprenden resina. Las hojas son redondeadas, con el borde sinuoso y nervios prominentes. Los amentos florales nacen en primavera. Los femeninos son redondeados y los masculinos son largos y colgantes. Los fructificaciones tienen forma de pequeñas piñas ovaladas, de unos 2 cm., y contienen las semillas. La madera no se pudre fácilmente bajo el agua, por lo que se emplea para pilotes y otras estructuras sumergidas.

2.2.2. Variedades

Alnus glutinosa, es el aliso negro común

Alnus glutinosa aurea, tiene el follaje amarillento y es más pequeño

Alnus Viridis, el aliso de montaña. Es más bien un arbusto, con las hojas de margen aserrado y acabadas en punta.

Alnus incana, es el aliso gris, también más pequeño

Alnus cordata, es el aliso italiano, de mayor tamaño y frutos más grandes

Originario: de Europa, Asia y el norte de África

Situación: al sol o en semisombra. En terrenos ricos y sueltos, libres de cal, que estén siempre muy húmedos, incluso inundados. El aliso se suele criar en los márgenes de ríos y arroyos.

Cultivo: Cuando se utiliza como ornamental, se planta como ejemplar aislado o bien formando grupos. Crece bastante rápido.

Podar: No hace falta, Al llegar la primavera se pueden cortar las ramas dañadas o las que resulten molestas.

Multiplicación: Por las semillas o por esquejes, cuando llega el otoño.

2.2.3. Impactos Ambientales de suelos degradados por el aliso.

Los beneficios del impactos ambientales del aliso en el Perú, considerándolo como los beneficios al equilibrio hidrológico, dice que al ser introducidos árboles en los sitios previamente con praderas, los mismos “liberan un excedente mayor para otros usos, que se expresará en el rendimiento neto de las cuencas hidrográficas y en la disponibilidad de agua en las napas freáticas. La evapotranspiración real de una plantación de aliso se estima que será de un 30 % a 50 % superior al de un campo natural, la plantación del aliso favorecerá significativamente el componente de retención superficial del agua reduciéndolo en el orden de 250 mm anuales, es decir 2500 m³/ha año” y la pérdida total de nutrientes existentes en el suelo.

2.2.4. Estudios del suelo

El estudio de suelos permite dar a conocer las características físicas y mecánicas del suelo, es decir la composición de los elementos en las capas de profundidad, así como el tipo de cimentación más acorde con la obra a construir y los asentamientos de la estructura en relación al peso que va a soportar.

2.2.5. Requisitos para el estudio del suelo.

Los requisitos para el estudio del suelo se tienen en cuenta. El mapa de ubicación y extensión del terreno donde se identificara, clima, precipitación pluvial, Humedad temperatura, geología, geografía, fisiografía, presencia de la

biodiversidad dentro del territorio presente las condiciones **Características químicas del suelo**

Nitrógeno

Amaro, Zavaleta y García (1995) indican que el nitrógeno es el componente principal de la atmósfera terrestre (78,1 %) y se obtiene para usos industriales de la destilación del aire líquido. Está presente también en los restos de animales, como el guano, el Nitrógeno es un elemento primario de las plantas, se puede encontrar en los aminoácidos, por tanto forma parte de las proteínas, en las amidas, la clorofila, hormonas (auxinas y citoquininas, nucleótidos, vitaminas, alcaloides y ácidos). El nitrógeno está en el protoplasma celular constituye proteínas, clorofila, nucleótidos, alcaloides, enzimas, hormonas, vitaminas. Da color verde oscuro, fomenta el desarrollo vegetativo y la succulencia, interacción con fósforo, potasio y calcio, absorbido en forma iónica amonio o nitrato, el amonio es absorbido por la superficie de las arcillas y el humus. Pero en forma de nitrato es fácilmente lixiviado, el nitrógeno es fuente de alimento para los microorganismos y favorece así la descomposición de la materia orgánica. La deficiencia de N en plantas disminuye el crecimiento, las hojas son pequeñas y tampoco se puede sintetizar clorofila, de este modo aparece clorosis (hojas de color amarillo). La clorosis empieza en las hojas de mayor edad o inferiores, estas pueden llegar a caerse y si la carencia es severa puede aparecer clorosis en las hojas más jóvenes. Disminuye el tamaño de los

frutos y su fijación esta en los nódulos que se desarrollan cuando los pelos radiculares (crecientes desde las raíces activas) se infectan con la bacteria *Rhizobium*, y fija nitrógeno elemental de la atmosfera al suelo, cualquier restricción al desarrollo de la raíz escasas de nutrientes esenciales como fosforo y molibdeno (Mo), suelos ácidos y una reducción en las fotosíntesis pueden restringir la modulación y la fijación de nitrógeno. El nitrógeno atmosférico está inmovilizado entre sí mediante un triple enlace muy estable y muy fuerte (N_2) y en estas condiciones no puede ser utilizado por las plantas ni los animales. Para que pueda ser utilizado, hay que romper esos enlaces y fijar o unir el nitrógeno a otros elementos, como el hidrógeno u oxígeno. Sólo en estas condiciones, el nitrógeno puesto en el suelo es absorbido por las raíces de las plantas. A partir de este nitrógeno, bajo la forma de iones nitrato (NO_3) o amonio (NH_4), los vegetales inician la fabricación de los aminoácidos y por ende sus proteínas.

Bortera (1995) informa que el nitrógeno, siendo el elemento más abundante en la atmósfera, no puede ser utilizado por las plantas, sin embargo algunas bacterias pueden usarlo y al asociarse a las plantas, aprovechan el nitrógeno, el uso de fertilizantes en las formas asimilables de nitrógeno para la planta son la nítrica y la amoniacal esto representa solo una pequeña fracción del nitrógeno en la naturaleza y serían insuficientes para satisfacer las necesidades de la vegetación que cubre la corteza terrestre, la mayor parte de la reserva de

nitrógeno se encuentra en la atmosfera donde constituye casi el 80 % del volumen total. A través de los procesos microbianos de la fijación y de descargas de nitrógeno en la precipitación pluvial esa reserva atmosférica cubre las necesidades de las plantas.

Fosforo

Bazán (1994) el fosforo ocupa una posición central en el metabolismo vegetal, los procesos anabólicos y catabólicos de los hidratos de carbono podrán transcurrir normalmente si, los compuestos orgánicos han sufrido una previa esterificación con ácido fosfórico, desempeña un importante papel dentro de los procesos de transformación de energía, participando en forma decisiva en el metabolismo graso. A su vez es un importante constituyente de múltiples y significantes compuestos vitales como la fitina, lecitina y los nucleótidos. La mayoría de las enzimas hasta ahora conocidas contiene ácido fosfórico. La fertilización fosfórica es muy importante en el establecimiento del cultivo, pues permite asegurar el desarrollo radicular de las plantas porque es prioritario. Como el fósforo se desplaza muy lentamente en el suelo se recomienda aplicarlo en profundidad incluso en el momento de la siembra con la semilla. En alisos de regadío con suelos arcillosos y profundos la dosis de P₂₀₅ para todo el ciclo de cultivo es de 150-200 kg/ha

El fósforo se presenta en el suelo casi exclusivamente como ortofosfato y todos los compuestos que son derivados del ácido fosfórico, los fosfatos del suelo se pueden dividir en dos grandes grupos. Inorgánicos y orgánicos. En los inorgánicos los iones hidrógeno del ácido fosfórico se reemplazan por cationes formando sales. En los orgánicos uno o más hidrógenos del ácido fosfórico dan origen a enlaces estéricos y el resto puede ser reemplazado por cationes. El contenido también depende de la textura del suelo tanto en áreas de climas templado como tropical ya que cuanto más fina su textura mayor es el contenido de fósforo pero en su mayoría disminuye con la profundidad del suelo lo que es explicable por la disminución de la materia orgánica y de los fosfatos orgánicos. La interpretación correcta exige la consideración individual de los suelos o grupos de suelos como la temperatura y la precipitación pluvial, la acidez del suelo, la actividad biológica determinan el grado de participación de las fracciones orgánicas.

El Potasio

Sánchez (1994) indica que el potasio es fácilmente adsorbido por los coloides del suelo, hasta un 3%. En los suelos pantanosos y los pobres en arcilla el contenido de compuestos de potasio es menor y puede ser deficitario, originando problemas en los cultivos. Los compuestos de potasio del suelo son lavados (lixiviados) con facilidad en las zonas de altas precipitaciones y en consecuencia, deben ser restituidos a los campos por fertilización, añadiendo

cloruro de potasio o sulfato de potasio. Ciertos cultivos (alfalfa, zanahorias, pepinos y coles) son muy exigentes en potasio y no prosperan en suelos pobres. La deficiencia de potasio en las plantas se detecta porque éstas tienen apariencia decaída o marchita, ya que la falta de potasio favorece la pérdida de agua en las células, El potasio se encuentra en el suelo en cuatro diferentes formas: Intercambiable, soluble, fijo y mineral. La suma de estas formas resulta en el "potasio total" que contienen los suelos.

El potasio (K) intercambiable es el potasio contenido en los sitios de intercambio de iones de las micelas del suelo. Como el potasio está cargado positivamente (catión, K^+), es atraído por las cargas negativas de las partículas del suelo y se mantiene así hasta que es remplazado por una atracción más fuerte (como el catión amonio, NH_4^+). También, el sitio de intercambio puede ser abandonado, por medio de la difusión cuando el potasio soluble decrece por la absorción de la planta, pero solamente si el sitio es remplazado por otro catión. El potasio soluble se refiere a los iones de potasio que se encuentran en la solución del suelo (agua contenida en el suelo) y es inmediatamente disponible para las plantas. El potasio fijado se refiere al potasio iónico que está atrapado entre las capas de las arcillas y no es disponible para las plantas. La fijación del suelo depende del material mineral original del cual se formó el suelo presente. Por último, el potasio mineral no está inmediatamente disponible para las plantas ya que forma parte integral de las rocas y material original del suelo y requiere un

proceso largo de intemperización que toma muchos años para transformarse a formas disponibles

El contenido del potasio en la corteza terrestre es aproximadamente 2,5 % de potasio total siendo el contenido en potasio mayor en las rocas ígneas que en las sedimentarias esto varia en los suelos generalmente entre 0,04 y 3 % en casos excepcionales como en suelos alcalinos el contenido de potasio puede llegar hasta el 8 % es el potasio que se presenta en los suelos asociados a los silicatos llamado potasio estructural la determinación del potasio representa una fracción pequeña del potasio total generalmente varían entre 0,1 y 100 mg K/l de la solución del suelo es considerado como el potasio cambiable generalmente constituye una fracción mu pequeña del potasio total del suelo.

2.2.6. El pH del suelo

El pH es una escala de la medición de la acidez y alcalinidad del suelo el pH prevaeciente en el suelo es el potencial de hidrógeno es una medida de acidez o alcalinidad de una disolución. El pH indica la concentración de iones hidronio presentes en determinadas sustancias. La sigla pH significa "potencial de hidrógeno". Quien lo definió como el logaritmo negativo en base 10 de la actividad de los iones hidrógeno.

López, Martínez, y Alva(1968) indican los valores comprendidos entre el pH 6,0 – 7,0, resultan ser los más favorables para el aprovechamiento y la

efectividad de la mayoría de los nutrientes vegetales del suelo que sirven como mejorador del suelo, Sin embargo es natural que tenga que tomarse en consideración las exigencias específicas de la planta. Adecuado encalado del suelo y el cambio de pH que ello ocasiona son con frecuencia dos hechos necesarios para la obtención de una favorable respuesta de los fertilizantes. En suelos ácidos deberá dársele la prioridad a los fertilizantes fisiológicamente alcalinos. El pH de los suelos varía entre 3,5 a 10. Todas las plantas más comunes exigen un grado de preferencia por un rango determinado de pH.

Morales (1983) La tendencia general de la relación existente entre la reacción del suelo (pH) y los factores asociados a la asimilabilidad de sus elementos está representado por una banda cuya anchura, en cualquier valor de pH, indica el relativo efecto favorable de este pH y de los factores asociados a la presencia del elemento en forma inmediatamente asimilables la cantidad efectiva presente ya que está influenciada por otros factores tales como la fertilización.

2.2.7. Características físicas del suelo

Textura

Domínguez (1995) La textura representa el porcentaje en que se encuentran los elementos que constituyen el suelo; arena gruesa, arena media, arena fina, limo, arcilla. Se dice que un suelo tiene una buena textura cuando la proporción de los elementos que lo constituyen le dan la posibilidad de ser un soporte capaz de favorecer la fijación del sistema radicular de las plantas y su nutrición.

La textura del suelo está determinada por la proporción de los tamaños de las partículas que lo conforman. Para los suelos en los que todas las partículas tienen una granulometría similar, internacionalmente se usan varias clasificaciones, diferenciándose unas de otras principalmente en los límites entre las diferentes clases.

En un orden creciente de granulometría pueden clasificarse los tipos de suelos en arcilla, limo, arena, grava, guijarros, barro o bloques. En función de cómo se encuentren mezclados los materiales de granulometrías diferentes, además de su grado de compactación, el suelo presentará características diferentes como su permeabilidad o su capacidad de retención de agua y su capacidad de usar desechos como abono para el crecimiento de las plantas.

Textura Arenosa

Es no cohesiva y forma sólo gránulos simples. Donde las partículas individuales pueden ser vistas y sentidas al tacto fácilmente. Al apretarse en la mano en estado seco se soltará con facilidad una vez que cese la presión. Al apretarse en estado húmedo formará un molde que se desmenuzará al palparlo.

Textura Franco arenosa

Un suelo que posee bastante arena pero que cuenta también con limo y arcilla, le otorga algo más de coherencia entre partículas. Los granos de arena pueden ser vistos a ojo descubierto y sentidos al tacto con facilidad. Al apretarlo en

estado seco formará un molde que fácilmente caerá en pedazos, pero al apretarlo en estado húmedo el molde formado persistirá si se manipula cuidadosamente.

Textura Franca

Un suelo que tiene una mezcla relativamente uniforme, en términos cualitativos, de los tres, es blando o friable dando una sensación de aspereza, además es bastante suave y ligeramente plástico. Al apretarlo en estado seco el molde mantendrá su integridad si se manipula cuidadosamente, mientras que en estado húmedo el molde puede ser manejado libremente y no se destrozará.

Textura Franco limosa

Un suelo que posee una cantidad moderada de partículas finas de arena, sólo una cantidad reducida de arcilla y más de la mitad de las partículas pertenecen al tamaño denominado limo.

Al estado seco tienen apariencia aterronada, pero los terrones pueden destruirse fácilmente. Al moler el material se siente cierta suavidad y a la vista se aprecia polvoriento. Ya sea seco o húmedo los moldes formados persistirán al manipularlos libremente, pero al apretarlo entre el pulgar y el resto de los dedos no formarán una "cinta" continua.

Textura Franco arcillosa

Es un suelo de textura fina que usualmente se quiebra en terrones duros cuando éstos están secos. El suelo en estado húmedo al oprimirse entre el pulgar y el resto de los dedos formará una cinta que se quebrará fácilmente al

sostener su propio peso. El suelo húmedo es plástico y formará un molde que soportará bastante al manipuleo. Cuando se amasa en la mano no se destruye fácilmente sino que tiende a formar una masa compacta.

Textura arcillosa

Constituye un suelo de textura fina que usualmente forma terrones duros al estado seco y es muy plástico como también pegajoso al mojarse. Cuando el suelo húmedo es oprimido entre el pulgar y los dedos restantes se forma una cinta larga y flexible.

Amaro, Zavaleta, García et.al (1992) indican que la Textura de los suelos son una mezcla de partículas minerales y orgánicas de diferentes formas y tamaño su distribución por tamaño, considerándolos esféricos se denomina textura y se realiza su fraccionamiento mediante el análisis mecánico, las partículas del suelo se conocen como arcilla, limo y arena y cada uno se sub divide en, fina, Media y gruesa, su fraccionamiento sigue una escala logarítmica con límites.

La textura influye como factor de fertilidad del suelo y en la habilidad del suelo para lograr altos rendimientos en los cultivos agrícolas, como criterio para estimar el potencial productivo de un suelo se toma en cuenta el porcentaje de las partículas menores de 10 micrómetros, limo fino más arcilla, y se considera optimo 40 % en reducido porcentaje de drenaje la capacidad de campo, mientras que el alto se considera la capacidad de aeración del suelo.

Díaz, Romeu y Jiménez et.al (1998) mencionar la Clasificación textural está dividido en las categorías de las clases texturales de los suelos.

Arcilloso..... Mayor a 40 % arcilla.....poros pequeños

Limoso.....Mayor a 45 % limo.....porosidad equilibrada

Arenoso.....Mayor a 50 % arena.....poros grandes

En la identificación de la textura los suelos arenosos son menos fértiles que los limosos y estos a su vez menos que los arcillosos en términos del contenido de nutrientes, sin embargo, su contenido de humedad aprovechable es mayor en los suelos limosos o de migajón que en los muy arenosos o muy arcillosos porque sus constantes porcentajes de humedad (PMP y CC).

Las propiedades físicas del suelo junto con las químicas y biológicas y mineralógicas determinan entre otras, la productividad de los suelos su conocimiento permite un mejor desarrollo de las prácticas de labranza, fertilización, riego y drenaje. Las raíces es el órgano fundamental en la nutrición de las plantas y de su sano crecimiento depende la evolución de la parte aérea.Las plantas, papa, olluco, Mashua, Llacon, tienen similares problemas que estos prosperaban en suelos de textura gruesa sin embargo con la fuerte irrigación estos aspectos ya son mayores relevantes.

Estructura

La estructura de un suelo es el arreglo de sus partículas llamados PEDS, y se entiende como toda unidad componente del suelo ya sea primaria (arena, limo, arcilla) o secundaria agregado o unidad textural dicho arreglo determina un espacio entre ellos lo que se denomina porosidad, Los agentes responsables de la estructura son las características hídricas junto a la textura y materia orgánica.

Amaro, Zavaleta y García et.al (1992) manifiestan que la estructura de un suelo la distribución o diferentes proporciones que presentan, los distintos tamaños de las partículas sólidas que lo forman y son:

- Materiales finos, (arcillas y limos) de gran abundancia en relación a su volumen, lo que los confiere una serie de propiedades específicas, como:
 - Cohesión.
 - Adherencia.
 - Adsorción de agua.
 - Retención de agua.
- *Materiales medios*, formados por tamaños arena.
- *Materiales gruesos*, entre los que se encuentran fragmentos de la roca madre, aún sin degradar, de tamaño variable.

Estructura del suelo es la disposición o arreglo de las partículas fundamentales del suelo (arena, limo y arcilla) se conocen diferentes tipos y sub tipos de estructura: granular, laminar, sub angular, y prismática. La estructura no debe confundirse con la textura, la estructura de un suelo depende del contenido de materia orgánica, contenido de calcio de sodio de arcilla particularmente el contenido de arcilla coloidal o arcilla fina y por supuesto de las condiciones de humedad, la estructura laminar es muy favorecida con altos niveles de materia orgánica y mantiene buenas condiciones de aireación y drenaje, la laminar obstaculiza la penetración de las raíces y fomenta la erosión, los prismáticos y angulares denotan ciclos constantes de contracción y expansión por desecación y humedecimiento respectivamente, los columnares son típicas de suelos sódicos. Los componentes sólidos, no quedan sueltos y dispersos, sino más o menos aglutinados por el humus y los complejos órgano-minerales, creando unas divisiones verticales denominadas horizontes del suelo.

La evolución natural del suelo produce una estructura vertical “estratificada” a la que se conoce como perfil. Las capas que se observan se llaman horizontes y su diferenciación se debe tanto a su dinámica interna como al transporte vertical. El transporte vertical tiene dos dimensiones con distinta influencia según los suelos. La lixiviación, o lavado, la produce el agua que se infiltra y penetra verticalmente desde la superficie, arrastrando sustancias que se depositan sobre todo por adsorción. La otra dimensión es el ascenso vertical, por capilaridad, importante

sobre todo en los climas donde alternan estaciones húmedas con estaciones secas. El perfil del suelo es la ordenación vertical de todos estos horizontes. Clásicamente, se distingue en los suelos completos o evolucionados tres horizontes fundamentales que desde la superficie hacia abajo

Woodin. (1967) señalan el crecimiento de las plantas afecta la estructura del suelo el aliso es una planta mejor formadora de estructura y el maíz ejerce un efecto nocivo sobre la estructura. La estructura del suelo no afecta directamente a las plantas si no a través de uno o más de los cuatro factores siguientes y sus interacciones, aireación, compactación, relaciones, de agua y temperatura. Un objetivo del buen manejo de las estructuras del suelo es la producción de buenos cultivos con rendimientos adecuados. Esto se logra si se incrementa las buenas condiciones de porosidad, agregación, permeabilidad, al aire raíces profundas. Lo que se producirá en máximo rendimiento bajo las condiciones dados de clima y fertilidad.

2.2.8. Aeración del suelo

La aeración es el intercambio de oxígeno y anhídrido carbónico entre la atmósfera y el suelo y las raíces de las plantas. En los suelos bien drenados la mayor parte del intercambio gaseoso se da a través del suelo, mientras que en suelos saturados de agua el intercambio a través de la planta misma es de gran importancia. La presencia de oxígeno resulta imprescindible para la respiración de las raíces y de los microorganismos aerobios que viven en el suelo esto es

indispensable para el desarrollo de las reacciones del suelo durante este suministro el más adecuado es la acción microbiana. El Suministro inadecuado de oxígeno se reflejara tanto en el coeficiente respiratorio, como en la tasa de respiración La aeración implica la ventilación del suelo, con el movimiento de gases tanto hacia adentro como hacia fuera del suelo. La aireación determina la velocidad de intercambio de gases con la atmósfera, la proporción del espacio poroso lleno con aire, la composición de este aire y el potencial químico de oxidación o reducción que resulta en el ambiente del suelo.

Zavaleta (2000) la aireación del suelo afecta decisivamente la calidad de los suelos como hábitats para las plantas y otros organismos. La mayoría de las plantas tiene requerimientos precisos de oxígeno del suelo y también una tolerancia limitada al dióxido de carbono, metano y otros gases que se encuentran en los suelos mal aireados. También algunos microbios, tales como los nitrificadores y los descomponedores, son afectados adversamente por los niveles bajos de oxígeno del suelo. Los suelos con regímenes de humedad excesiva tienen una morfología y una química particulares y sustentan comunidades de plantas igualmente exclusivas. Tales suelos hídricos son característicos de las tierras anegadas y ayudan a que estos ecosistemas desarrollen innumerables funciones de gran utilidad.

Las plantas y también los microbios son bastante sensibles a las diferencias de temperatura del suelo, particularmente en los climas templados, donde las bajas temperaturas pueden limitar procesos biológicos esenciales. La temperatura del

suelo también es importante en el uso de los suelos para construcción, en especial en los climas más fríos. La acción del congelamiento, que puede sacar del suelo plantas perennes como la alfalfa, puede hacer algo similar con los cimientos de edificios, postes de cercas, veredas pavimentadas y rutas.

El agua del suelo tiene una influencia preponderante tanto en la aireación como en la temperatura del suelo. El agua compite con el aire para ocupar los poros del suelo e interfiere con la difusión de gases hacia adentro y hacia afuera del suelo. El agua también se resiste a los cambios de temperatura del suelo, en virtud de su alto calor específico y de su alto requerimiento energético para evaporar.

2.2.9 Capacidad para el aire

La aeración del suelo se realiza dos clases de medidas, que a su vez caracteriza dos parámetros distintos del aire del suelo, unas cuantitativas y otras cualitativas. La más simple de ambas, es la medida de la cantidad, o sea la fracción del volumen del suelo ocupada por aire bajo condiciones específicas tales como un contenido de agua determinado (succión de matriz $1/3$ ó $1/10$ atm). El segundo tipo de medidas del aire del suelo es la determinación de su composición y la cantidad de aire que queda en el suelo luego que el mismo se ha llevado a un contenido de agua correspondiente al de capacidad de campo.

2.2.10 Composición del aire del suelo

El segundo tipo de medidas para caracterizar el aire del suelo es la determinación de su composición. Esta depende fundamentalmente de la intensidad de los procesos biológicos y de la facilidad con que se renueva por intercambio con el aire atmosférico. Los análisis que se hace para investigar la aeración son los contenidos de O₂, CO₂ y N₂, mas gases inertes en un volumen dado originalmente determinase por el análisis químico ahora se usan los métodos físicos la cromatografía etc. Los principales componentes del aire del suelo son los mismos que aquellos de la atmósfera; N₂, O₂, CO₂, gases inertes y vapor de agua. Sustancias tales como metano e hidrógeno existen en cantidades insignificantes. Principal diferencia entre el aire del suelo y el de la atmósfera, es el contenido de CO₂. El porcentaje de CO₂ de la atmósfera es alrededor de 0,03%; los contenidos extraídos de las capas superficiales de suelos bien aireados fluctúan entre 0,2 y 15 de CO₂ aunque se han encontrado valores aún mayores bajo ciertas circunstancias. El contenido de O₂ de la atmósfera es 21%, en tanto que en el suelo los porcentajes son menores aunque esta diferencia es relativamente pequeña, a menos que por alguna circunstancia el suelo haya sido enriquecido con CO₂ por encima de los valores usuales de 0,2 a 1%.

Bajo condiciones aeróbicas el volumen de CO₂ producido en el suelo es aproximadamente igual al volumen de O₂ consumido, por lo que la suma de

porcentajes de CO₂ y O₂ es aproximadamente el mismo en el aire del suelo que en la atmósfera. Sin embargo, si el suelo está inundado (como en un cultivo de arroz) no contiene aire en el sentido usual de la palabra. En su lugar los gases de la atmósfera se disuelven en el agua de las capas superficiales y son arrastrados en profundidad. El grado en que difieren el aire del suelo y el atmosférico está determinado por la velocidad con que se consume el O₂ y se produce otros gases, y por la velocidad del intercambio gaseoso entre el suelo y la atmósfera.

2.2.11 Variedad del Aliso

El de media altura (20-30 m), caducifolio. Se caracteriza por sus hojas de 6 a 12 cm de largo con peciolo cortos (5-10 cm), de color verde oscuro, o fuerte por el haz y algo más claro por el envés, limbo redondeado y con extremidad truncada. Una originalidad es que permanecen verdes hasta su caída. Con 5 a 8 pares de nervios paralelos. Haces de pelos blanquecinos o rojizos en las axilas en el envés. Cuando brotan en primavera, resultan algo pelosas y muy pronto lampiñas. Las hojas jóvenes y los brotes son muy pegajosos en el estado juvenil, con características glándulas resinosas. El árbol con frecuencia permanece verde hasta el inicio del invierno. Yemas estrechas y ovoides, clara y gruesamente pedunculadas en forma de maza con el extremo redondeado, de color pardo rojizo o violáceo, con frecuencia punteadas muy finamente de blanco por secreciones cerasas, las terminales mayores que las laterales. Inserción

espiralada en el ramillo. Se encuentran cubiertas por 3 escamas, de las que sólo 2 son visibles

2.3 DEFINICIONES CONCEPTUALES

2.3.1. Variedades

Jorge Vidal (1988) sostiene las variedades como categoría taxonómica es inferior a la especie que agrupa los organismos que presentan diferencias individuales cuyo sentido hereditario no esté bien determinado

2.3.2. Mejorador del suelo

GAUCHER (1999) Mejorador de suelos son productos que se añaden al suelo para influir de manera positiva en su estructura y en su fertilidad. Contrariamente a los fertilizantes, los mejoradores de suelos no contienen tantos componentes nutritivos para las plantas. Estos productos se pueden utilizar independiente, o en combinación con fertilizantes y abonos. La utilización de estos va a lograr:

- suelos más fáciles de trabajar aumento de la inactividad y la cantidad de humus
- una mejor relación aire-agua optimización de la situación de cal y nutrientes
- aumento de la cantidad de humus

2.3.3. ALISO

Aliso es un árbol de la familia de las *betuláceas* extendido por Europa y el sudoeste de Asia. Su hábitat natural son los lugares húmedos y bosques ribereños. De media altura (20-30 m), caducifolio. Se caracteriza por sus hojas de

6 a 12 cm de largo con peciolo cortos (5-10 cm), de color verde oscuro, o fuerte por el haz y algo más claro por el envés, limbo redondeado y con extremidad truncada. Una originalidad es que permanecen verdes hasta su caída. Con 5 a 8 pares de nervios paralelos. Haces de pelos blanquecinos o rojizos en las axilas en el envés. Cuando brotan en primavera, resultan algo pelosas y muy pronto lampiñas.

Las hojas jóvenes y los brotes son muy pegajosos en el estado juvenil, con características glándulas resinosas. El árbol con frecuencia permanece verde hasta el inicio del invierno. Yemas estrechas y ovoides, clara y gruesamente pedunculadas en forma de maza con el extremo redondeado, de color pardo rojizo o violáceo, con frecuencia punteadas muy finamente de blanco por secreciones cerasas, las terminales mayores que las laterales. Inserción espiralada en el ramillo. Se encuentran cubiertas por 3 escamas, de las que sólo 2 son visibles. La floración se produce antes de aparecer las hojas. Los amentos masculinos, de 5 a 10 cm, son delgados, cilíndricos y pendulares, de coloración rojiza. Los femeninos son más pequeños (2 cm) y de color marrón oscuro a negro, duros y algo leñosos, guardando cierta similitud con los conos de las coníferas. Cuando las pequeñas semillas aladas son liberadas, los conos permanecen en el árbol, a menudo durante todo el invierno.

El aliso se propaga fácilmente por semillas, aunque emite abundantes chupones de la raíz. Raíces muy extendida en superficie. Pronto pierde la raíz principal y desarrolla numerosas raíces secundarias oblicuas y otra terciario vertical de anclaje fuerte, más profundas, lo que le permite resistir avenidas y riadas. En condiciones de inundación continuada produce raíces adventicias tiernas y ramificadas en el tronco. En las raíces someras posee nódulos (de 2 a 12 cm de diámetro) fijadores de nitrógeno atmosférico, asociado a la bacteria *Actinomyces alni*. El aliso necesita tener sus raíces permanentemente embebidas en agua. Tolera encharcamiento periódico siempre que haya renovación de agua corriente. Es por esta razón que los bosques de alisos

2.3.4. Técnicas de mejoramiento del suelo

Las técnicas de mejoramiento de suelos es una de las actividades prácticas de conservación para evitar la erosión del suelo. Algunas son adecuadas para pendientes ligeras y grandes explotaciones; mientras que para explotaciones pequeñas situadas en áreas escarpadas, se debe tomar en consideración el control de la escorrentía, el análisis de costo-beneficio, la viabilidad económica social, la oportunidad de intervención y sus efectos en la producción

Terrazas.- serie sucesiva de plataformas (bancos o terraplenes), dispuestos a manerade escalones en las laderas. En las terrazas se controla eficazmente la erosión.

Zanjas de infiltración.- son pequeños canales de sección rectangular o trapezoidal, que se construyen transversalmente a la máxima pendiente del terreno y siguiendo la curva a nivel.

Manejo del Agua. El agua significa vida en la agricultura, cuando ella falta, las plantas se estancan en su crecimiento, los rendimientos caen.

Mulching o cobertura.- Se utilizan rastrojos vegetales como protectores para evitarla erosión del suelo por arrastre de las lluvias, y también para conservar por más tiempo la humedad del suelo.

2.3.5. Técnicas agronómicas naturales del suelo

Las técnicas agronómicas naturales del suelo están sustentadas en los principios de conservación de los recursos renovables, la adaptación de cultivos y el mantenimiento de niveles de productividad sostenibles. La estrategia agroecológica en el manejo de los sistemas de técnicas agronómicas naturales del suelo está ligada en la producción que permite el logro de los siguientes objetivos estratégicos de largo plazo:

- Mantener los recursos naturales y la producción agrícola
- Minimizar impactos negativos al medio ambiente
- Adecuar las ganancias económicas (viabilidad y eficiencia)
- Satisfacer las necesidades humanas y de ingresos de las familias
- Responder a las necesidades sociales de las familias y comunidades rurales

2.3.6. Geografía del suelo

La geografía del terreno en el distrito de Umari la provincia de Pachitea y sus centros poblados se encuentra ubicado a los márgenes derecha e Izquierda del Rio Molino, y a márgenes derecha del rio Huallaga, la topografía que presentan el distrito e: planicie, colinas y montañas teniendo las áreas productivas en zonas de planicie y colinas, esto ha permitido que en la zona encuentra ojos de manantiales de aguas y arbustos y la existencia de la biodiversidad en el ámbito de toda la población que existe en el distrito en donde se realizara el trabajo de investigación a ejecutarse.

2.4. BASES EPISTÉMICAS

1. A nivel de las ciencias ambientales la epistemología ayuda a entender, analizar críticamente y reflexionar sobre la naturaleza del conocimiento de las diversas teorías, Principios, procedimientos utilizados, el valor y alcance en las ciencias ambientales para la mejor comprensión de parte de las bases teóricas – científicas expresadas a través de la diferentes corrientes doctrinales solo es posible entenderlas en vista que entre los filósofos existentes diversas opiniones filosóficas. Alvarado (35) menciona que la epistemología es la reflexión filosófica acerca de la ciencia, es decir el estudio critico de los principios de las hipótesis y de los resultados de la diversas ciencias, destinados a determinar su valor y su alcance objetivo, donde el problema

central ha sido siempre y sigue siéndolo el aumento del conocimiento y el mejor modo de estudiar el aumento del conocimiento científico.

2. Entonces la Epistemología en las ciencias ambientales es la reflexión filosófica de la naturaleza del conocimiento, es decir, es decir reflexión filosófica acerca de la ciencia ambiental y de los diversos problemas relacionados con su fundamentación, los procedimientos utilizados para establecer la verdad de sus enunciados, el alcance de sus verdades y la manera de entender su desarrollo.
3. Mario Bunge. A la etapa inicial de la epistemología lo denomina el periodo “Clásico” donde no es considerado como una disciplina autónoma si no como un capítulo de la Teoría del conocimiento o gnoseología pero a partir de 1922 con Moritz Schlick se comenzó a gestar un cambio significativo a partir del adventamiento del denominado círculo de Viena (1929) donde se reunieron los nueva filosofía de la ciencia dando nacimiento a la moderna epistemología con una nueva concepción del mundo.
4. Entonces la epistemología es el punto de reencuentro entre la filosofía y la ciencia, donde la filosofía estudia los conceptos universales y abstractos que va más allá del objeto de la ciencia, tal es así que en la historia de la filosofía está vinculada con la historia de la ciencia donde los grandes filósofos también fueron grandes científicos y que tienen como principal instrumento de análisis, La razón, la Ciencia, buscan la universalidad principios esenciales, causas universales, mientras que la ciencia definida como un conjunto de

conocimientos sobre la base de planteamiento de problema, la elaboración de hipótesis y el sometimiento de la prueba empírica para probar su validez.

5. El presente proyecto se basa en la agroecología por que explota a través de los métodos tradicionales y subsistencia que tiene componentes, abióticos y bióticos, basados en el estudio de los evaluación de recuperación de suelos degradados con plantación de aliso en el distritos de Umari provincia de Pachitea, como bases de la evolución de las dinámicas ecológicas, específicamente en los recursos naturales de suelo del cual se trata está investigación. Apoyados en la Declaración de Estocolmo (Suecia, 1972), en el acuerdo de nacimiento del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, cuyo fin es la promover la creación de instituciones y la formulación de leyes que enfrenten el tema mundial en todos los países.
6. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo (Conferencia de Río de Janeiro 1992) reunión que tuvo trascendencia en el contexto ambiental de la tierra, específicamente, en el acuerdo 2 Convención sobre la Diversidad Biológica.
7. Cumbre de Johannesburgo (2002) Cumbre sobre Desarrollo Sostenible que entre sus principales acuerdos principales es el tema del medio ambiente y la degradación del suelo que sientan las bases de una opinión pública bien informada y de una conducta de los individuos, de las empresas y de las colectividades, inspiradas en el sentido de su responsabilidad en cuanto a la protección y mejoramiento del suelo en medio de toda su dimensión humana.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación es aplicada porque se aplicó los conocimientos científicos y tecnológicos de siembra de Aliso como recuperador de tierras degradadas con la finalidad de mejorar las características físicas y químicas del suelo en el Distrito de Umari provincia de pachitea.

3.2. Diseño y esquema de investigación

La presente investigación corresponde a un nivel experimental, donde se describirá brevemente la situación actual de los suelos degradados en su relación a sus características físicas y químicas, llegándose a una explicación por que se determinara con claridad las causas del empobrecimiento de los suelos como resultado de la siembra de aliso en el Distrito de Umari provincia de pachitea.

El tipo de diseño utilizado fue completamente al Azar (DBCA) con 4 tratamientos, 4 repeticiones haciendo un total de 16 unidades experimentales.

Las técnicas estadísticas es el Análisis de varianza (ANDEVA) para determinar el nivel de significación estadística entre repeticiones y tratamientos al nivel de significación del 5 y 1 %, y para la comparación de los promedios entre los tratamientos se utilizó la prueba de Rangos Múltiples de Duncan al 5 y 1 % de nivel de significación.

3.2.1. Esquema del diseño experimental de Bloques Completamente al Azar de la distribución de tratamiento de la parcela en investigación

ANEXO N° 04

T1=ALISO DE CORTEZA BLANCO	T3=ALISO DE CORTEZA MARRON	T2=ALISO DE CORTEZA NEGRO	T1=ALISO DE CORTEZA BLANCO
T2=ALISO DE CORTEZA NEGRO	T1=ALISO DE CORTEZA BLANCO	T3=ALISO DE CORTEZA MARRON	T2=ALISO DE CORTEZA NEGRO
T3=ALISO DE CORTEZA MARRON	T2=ALISO DE CORTEZA NEGRO	T1=ALISO DE CORTEZA BLANCO	T3=ALISO DE CORTEZA MARRON
T0=TESTIGO	T0=TESTIGO	T0=TESTIGO	T0=TESTIGO

3.2.2. Procedimiento del trabajo de investigación

El trabajo de investigación se desarrolló en el sistema de Diseño de Bloques completamente al Azar, distribuidos en parcelas de 12 tratamientos y cuatro testigos haciendo un total de 16 unidades experimentales, se instaló el cultivo de variedades de Aliso, distribuidos la cantidad de 250 plantas por parcela en una dimensión de ½ hectárea de terreno para el desarrollo del trabajo se diseñó las técnicas del sembrío de Aliso los plantones de aliso fueron recolectados en sistema de trasplante en Brinzales recogidos de las orillas del rio Charamayo y trasladados directamente a los pozos de plantación del terreno denominado Huancaturpa, el tamaño ideal de los plantones fueron de 1 año de edad, 2 años de edad, y 3 años de edad las medidas de tamaño de altura de la planta varía de

acuerdo a la edad de cada una de las plantas; y sus respectivos análisis de suelo según indica en el anexo N°04

3.2.3. IMPORTANCIA DEL ALISO

Dentro de la lista de especies adecuadas para los sistemas ganaderos de montaña, donde la necesidad de incorporar árboles es tan importante como en las tierras bajas, se encuentra el aliso. El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia ha señalado la urgencia de aplicar estrategias ambientalmente sostenibles en la plantación de diferentes variedades de alisos en las diferentes zonas de tierras vacías.

3.2.4. Descripción del árbol

El aliso es un árbol hasta de 30 metros de altura y 50 centímetros de diámetro, con copa piramidal y abierta. Tiene un sistema radical amplio con nódulos fijadores de nitrógeno concentrados en la capa superficial del suelo.

Las hojas son simples y alternas con el borde aserrado. En una misma rama se observan amentos de flores masculinas y conos de flores femeninas. Los amentos masculinos son alargados y crecen en grupo mientras que los conos femeninos son duros. Los frutos son de color café oscuro cuando maduros y contienen más de 100 semillas aladas de uno a tres milímetros de largo.

El aliso produce una madera suave de densidad media y color crema. A pesar de su peso ligero, la madera es fuerte y resistente, por lo que a veces se emplea en construcción.

3.2.5. Preparación del terreno y plantado de las plantas de Aliso

En esta actividad se inició con el roturado del terreno dentro de las áreas de suelos terminado esta actividad se procedió con la labranza secundaria conocido como el mullido del terreno esta actividad permite homogenizar la estructura del terreno; nivelado, limpieza de hojarasca y eliminación de malezas terminado esta actividad se realizó el trazado del terreno de ½ hectárea en el Distrito de Umari, indicando las parcelas en tratamiento para el sembrado de Aliso y la evaluación correspondiente.

La actividad más importante consistió en el sembrado de los plantones de Aliso distribuyendo el porcentaje de 250 plantas por cada parcela el esparramado se realizó homogéneamente y cubriendo la semilla superficialmente con tierra fina asegurando el mejor porcentaje de germinación.

3.2.6. Proceso de los Análisis de suelos

El análisis de los suelos recolectados las muestra del Distrito de Umari, y sus centros poblados como: Ramos curva, Huancaturpa y San marcos son analizados en el laboratorio de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de la facultad de Agronomía empleando el método de Hidrómetro de Bonyocus un método seguro que permite para llegar al 100% de análisis determinado, la tierra cernida fina y arenosa es depositado en una Cubeta de 100ml, para la sedimentación de los gránulos del suelo para identificarlo la textura, materia orgánica, nitrógeno, fosforo, y potasio en el suelo y la acidez cambiabile

porcentaje de niveles de materia orgánica, nitrógeno total, calcáreo total, fósforo en porcentaje de Parte por millón (ppm) y Potasio kilogramos por hectárea (Kg/ha).

El resultado obtenido del análisis de suelo a través del método de Bonyocus de la muestra en los niveles de Bajo, Medio y alto, el resultado de suelos para la plantación de aliso como recuperador de los suelos degradados del Distrito de Umari. Se menciona en materia en el cuadro de la interpretación de los análisis de suelo según se indica en el cuadro N°. 18 anexo N. 2.

3.3. Población y Muestra

3.3.1. Población

Constituido por el sembrío de Aliso de diferentes variedades en las áreas de suelos degradados en el Distrito de Umari y sus Centros poblados como: Ramos curva, Huancaturpa y San marcos.

3.3.2. Muestra

Se tomó de acuerdo a las plantaciones establecidas a los suelos degradados con Aliso de diferentes variedades. Las muestras fueron recolectadas en tres oportunidades, la primera antes de la instalación de los plantones, la segunda después de la instalación de los plantones, la tercera durante el proceso del sembrío, la finalidad fue obtener datos en el mejoramiento de los suelos degradados.

La ecuación utilizada está considerada los siguientes:

$$Y_{ij} = U + T_i + B_j + E_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} = Evaluación de la observación sobre las plantas en estudio

U = La media General

T_i = Efecto del i - ésimo tratamiento con cada parcela en Aliso

B_j = Parámetro. Efecto del Bloque

E_{ij} = Error experimental.

Frente al tema de investigación planteado, se delimitó el área geográfica donde se ejecutó el trabajo, y beneficiarios.

Espacial. El nivel o ámbito geográfico en que se desarrolló el trabajo en el distrito de Umari.

Social. Estuvo constituido por los agricultores quienes presentan problemas de los suelos degradados del distrito de Umari, y sus Centros poblados de Ramos curva, Huancaturpa y San marcos. Por eso los resultados, las conclusiones, benefician a los pobladores de los Centros poblados donde se desarrolló el trabajo de investigación para elevar el nivel de conocimiento de los agricultores y ganaderos sobre los suelos arborizados con Aliso.

Tiempo. Es un trabajo de investigación de actualidad por que la realidad exige la conservación del medio ambiente de la flora y fauna disminuyendo gradualmente el sembrío de Aliso en terrenos de producción agrícola.

3.4. DEFINICIÓN OPERATIVA DE LOS INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Libreta de campo. Útil para la anotación de los datos de campo medida de tamaño de Aliso necesarios para recolectar la información y probar la hipótesis de la investigación.

A través de la libreta de campo se registró la información producto del análisis del documento en estudio, estos datos de la libreta de apuntes fueron el registro o localización (fichas bibliográficas, y hemerográficas) y de documentación e investigación (fichas textuales o de transcripción, resumen y comentario) el instrumento tuvo la finalidad de establecer la relación de datos de los suelos degradados con la siembra de Aliso.

El trabajo de investigación corresponde a evaluar la recuperación de los suelos degradados con el sembrío de Aliso como mejorador de suelos en el Distrito de Umari en sus centros poblado de Ramos curva, Huancaturpa y san marcos.

Teniendo presente que el proyecto guarde relación con los Indicadores y objetivos.

El instrumento fue evaluado por el ANVA y la confiabilidad con la prueba de DUNCAN que fue procesada estadísticamente a través de la técnica del análisis de varianza.

El instrumento se aplicó a la muestra tomada del crecimiento de la Aliso al azar y con los resultados obtenidos se evaluó y determinó la relación entre el nivel porcentaje de nutrientes en el suelo y crecimiento de la planta.

3.5. TÉCNICAS DE RECOJO, PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE DATOS

Se tuvo como fuente directa la recolección de datos toma de muestra de los suelos que fueron analizados en los laboratorios de suelos y la medida del tamaño de Aliso en el distrito de Umari, y sus centros poblados de Ramos curva, Huancaturpa y San Marcos. A través de las técnicas del análisis documental, de contenido y fichaje se recolecto información existente en fuentes bibliográficas (para analizar temas generales sobre la investigación a realizar) hemerográficas y estadísticas; recurriendo a las fuentes originales estas fueron libros, revistas especializadas, periódicos, internet, etc.

El procesamiento de datos obtenidos a través del instrumento aplicado al campo experimental de efectos de variedades de Aliso como mejorador de suelos degradados desarrollado en estudio fue mediante la técnica del análisis de varianza el ANVA, donde se lograron establecer la relación existente entre determinadas características de las variables en estudio, expresándose dichos resultados en cuadros y figuras los cuales se presentan en la sección de resultados de la investigación.

Los datos se analizaron estadísticamente y para la contrastación de la hipótesis se realizó la prueba de DUNCAN, que determinó la relación entre las variables de estudio.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1.1. Primer Análisis Mecánico de Suelo del Distrito de Umari provincia de pachitea, en sus centros poblados (Ramos curva, Huancaturpa y San Marcos)

En el cuadro N° 1, se indican los resultados de la interpretación respectiva.

Cuadro N° 1. Análisis de suelo de la primera muestra de los centros poblados del Distrito de Umari.

Muestra	N° Labor	Análisis mecánico		
		Arena	Arcilla	Limo
		%	%	%
M 1 (Ramos Curva, Tambillo)	36	50.9	23.35	29
M 1 (Huancaturpa)	38	50.9	22.33	31
M 1 (San Marcos)	26	50.9	23.35	29

Como se observa, los análisis mecánicos de las clases texturales del suelo: para el distrito de Umari, en sus centros poblados (Ramos curva, Huancaturpa y San Marcos) según el análisis el porcentaje de arena fue 50.9%; para las parcelas de los centros poblados de Ramos curva y San marcos fueron iguales en arcilla con 23.35%, siendo diferente el suelo del Centro poblado de Huancaturpa de 22.33%, las muestras de las parcelas de los Centros poblados de Ramos curva y

San marcos fueron iguales en limo con 29% encontrándose diferencias en el Centro poblado con 31% de limo.

4.1.2 Segundo Análisis Mecánico de Suelo del Distrito de Umari provincia de pachitea.

En el cuadro N° 2, se presentan los resultados y la interpretación respectiva.

Cuadro N° 2. Análisis de Suelo de la Segunda Muestra de los centros poblados del Distrito de Umari.

Muestra	N° Labor	Análisis mecánico		
		Arena	Arcilla	Limo
		%	%	%
M 2 (Ramos curva, Tambillo)	37	51.7	31.32	33
M 2 (Huancaturpa)	39	50.1	29.35	34
M 2 (San marcos)	30	51.7	31.32	33

En el segundo análisis mecánico de las clases texturales del suelo; para el distrito de Umari en sus centros poblados (Ramos curva, Huancaturpa y San Marcos) según el análisis el porcentaje de arena fue 51.7%; para las parcelas de los centros poblados de Ramos curva y San marcos fueron iguales en arcilla con 31.32%, siendo diferente el suelo del Centro poblado de Huancaturpa de 29.35%, las muestras de las parcelas de los Centros poblados de Ramos curva y

San marcos fueron iguales en limo con 33% encontrándose diferencias en el Centro poblado de Huancaturpa con 34% de limo.

4.1.3 Tercer Análisis Mecánico de Suelo del Distrito de Umari provincia de pachitea

En el cuadro N° 3, se presentan los resultados y la interpretación respectiva

Cuadro N° 3 Análisis de suelo de la tercera muestra de los centros poblados del Distrito de Umari.

Muestra	N° Labor	Análisis mecánico		
		Arena	Arcilla	Limo
		%	%	%
M 3 (Ramos curva, tambillo)	34	37.9	21.32	43
M 3 (Huancaturpa)	36	37.9	27.32	37
M 3 (San marcos)	31	37.9	31.32	33

En el tercer análisis mecánico de las clases texturales del suelo; para el distrito de Umari en sus centros poblados (Ramos curva, Huancaturpa y San Marcos) según el análisis el porcentaje de arena fue 37.9%; para las parcelas de los centros poblados de Ramos curva, Huancaturpa y San marcos, en arcilla hay mucha diferencia en los tres centros poblados así como para ramos curva de 21.32, para Huancaturpa de 27.32% y para san marcos de 31.32% en limo de la misma manera hay diferencia tanto en ramos curva de 43%, en Huancaturpa de 37% y para san marcos de 33%.

4.1.4. Primer Análisis Químico de Suelos en los distritos de Umari y sus centros poblados (Ramos curva, Huancaturpa y San marcos)

Los resultados de los análisis químicos de las muestras de suelos en el distrito de Umari y sus centros poblados (Ramos curva, Huancaturpa y San marcos) se indican en el cuadro N° 4, con su interpretación respectiva.

Cuadro N° 4. Resultado del análisis químico de suelo del Distrito de Umari y sus centros poblados.

Muestra	N. Labor	Ph	Calcar	M.O.	N	Elementos.	
		01:01	%	%	%	Disponibles	
						P	K ₂ O
						ppm	kg/ha
M 1 (Ramos curva)	31	6.7	1.50	2.51	0.12	14.9	281
M 1 (Huancaturpa)	34	6.9	1.38	1.72	0.09	26.0	320
M 1 (San marcos)	28	6.1	5.00	2.65	0.13	6.94	361

Fuente: Laboratorio de suelos Fac. Agronomía - UNHEVAL

Como se aprecia el análisis químico de los suelos de la primera muestra del distrito de Umari y sus centros poblados de Ramos curva, Huancaturpa y San marcos, registraron un pH de 6.7 y 6.1 ácido para los centros poblados de Ramos curva y San marcos, y para Huancaturpa, con pH de 6.9 ligeramente ácido. En materia orgánica se observó los porcentajes de Materia Orgánica (M.O.) para estos tres centros poblados un nivel bajo. Respecto al porcentaje de Nitrógeno (N) en los centros poblados de Ramos curva y San marcos se muestran una mínima diferencia de niveles de porcentajes con 0.12 y 0.13%

siendo el más bajo el centro poblado de Huancaturpa con 0.09% de Nitrógeno. En los elementos disponibles se observó para el centro poblado de Ramos curva distrito de Baños en Fósforo (p) de 14.9 ppm y 281 kg/ha y en menor cantidad de Fósforo (P) y mayor cantidad de Potasio el centro poblado de San marcos con 6.94 ppm y 361 kg/ha potasio.

4.1.5. Segundo Análisis Químico de Suelos en los distritos de Umari y sus centros poblados (Ramos curva, Huancaturpa y San marcos)

Los resultados del segundo análisis químico de las muestras de suelos en el distrito de Umari y sus centros poblados (Ramos curva, Huancaturpa y San marcos) se indican en cuadro y su interpretación respectiva.

Cuadro N° 5. Resultado del análisis químico de suelo en el Distrito de Umari y sus centros poblados

Muestra	N° labor	pH	Calcar	MO.	N	Elementos.	
						disponibles	
						P	K ₂ O
		01:01	%	%	%	Ppm	Kg/ha
M 2 (Ramos curva)	32	7.3	5	1.65	0.08	9.54	341
M 2 (Huancaturpa)	35	7.4	5	1.65	0.08	6.07	341
M 2 (San marcos).	29	7.2	1.08	1.39	0.07	6.07	401

Fuente: Laboratorio de suelos Fac. Agronomía – UNHEVAL

Se aprecia que el análisis químico de los suelos de la segunda muestra. El Centro poblado de Ramos curva registró un pH de 7.3, El centro poblado de Huancaturpa un pH de 7.4 y San marcos un pH de 7.2, es decir todos fueron suelos alcalinos. En materia orgánica (M.O.) se observó los porcentajes para los tres centros poblados en nivel bajo. Referente al porcentaje de Nitrógeno (N) el centro poblado de Ramos curva y Huancaturpa muestran iguales niveles de porcentajes con 0.08% siendo el más bajo el centro poblado de con 0.07% de Nitrógeno. En los elementos disponibles se observó para el centro poblado de Ramos curva en Fósforo (P) de 9.54 ppm y 341 kg/ha potasio y en menor e iguales cantidades de Fósforo (P) y mayor cantidad de potasio el centro poblado de Huancaturpa y San marcos con 6.07 ppm y 341 kg/ha y 401 kg potasio.

4.1.5. Tercer Análisis Químico de Suelos en el Distrito de Umari y sus centros poblados (Ramos curva, Huancaturpa y San marcos)

Los resultados del tercer análisis químico de las muestras de suelos en el distrito de Umari y sus centros poblados (Ramos curva, Huancaturpa y San marcos) se indican en cuadro N°6 y su interpretación respectiva.

Cuadro N° 6. Resultado de los Análisis Químico de Suelo

Muestra	N° Labor	pH	Calcar	MO.	N	Elementos.	
		01:01	%	%	%	Disponibles	
						P	K ₂ O
					ppm	Kg/ha	
M 3 (Ramos curva, Tambillo)	33	7.3	5	2.25	0.11	6.94	321
M 3 (Huancaturpa)	36	7.4	5	1.59	0.08	9.53	280
M 3 (San marcos).	30	6.9	1.43	1.32	0.07	18.32	351

Fuente: Laboratorio de suelos Fac. Agronomía – UNHEVAL

En el cuadro se observa el análisis químico de los suelos registrando de los centros poblados de Ramos curva y Huancaturpa un suelo alcalino con pH de 7.3 y 7,4; El centro poblado de San marcos reporta un suelo ácido con pH de 6.9. En materia orgánica (M.O.) se observó los porcentajes para los tres centros poblados niveles bajos. En porcentaje de Nitrógeno (N) los centros poblados de Ramos curva, Huancaturpa y San marcos registran niveles diferentes con porcentajes de 0.11 y 0.8%; siendo el más bajo el centro poblado de San marcos con 0.07% de Nitrógeno. En los elementos disponibles se observó para el centro poblado de Ramos curva en Fósforo (P) de 6.94ppm y 321 kg/ha potasio y en mayor cantidades de Fósforo (P) es para el centro poblado de San marcos de 18.32 ppm y 351 kg/ha de Potasio, respectivamente.

4.1.6. Análisis de varianza, prueba de Duncan y gráfica de crecimiento de aliso para el centro poblado de Ramos curva

Cuadro N° 7. ANVA, crecimiento de aliso a los 120 días en el centro poblado de Ramos curva

FV	GL	SC	CM	FC	F. Tabulada	
					0.05	0.01
Trat.(t-1)	3	6.75	2.249	1.92 n. s	3.86	6.99
Bloque (r-1)	3	3.52	1.174	0.82		
Error(t-1)(r-1)	9	1.93	1.436			
Total(rt-1)	15	23.20				

DS 0.30

CV. 10.773

$\bar{X} = 2.78$

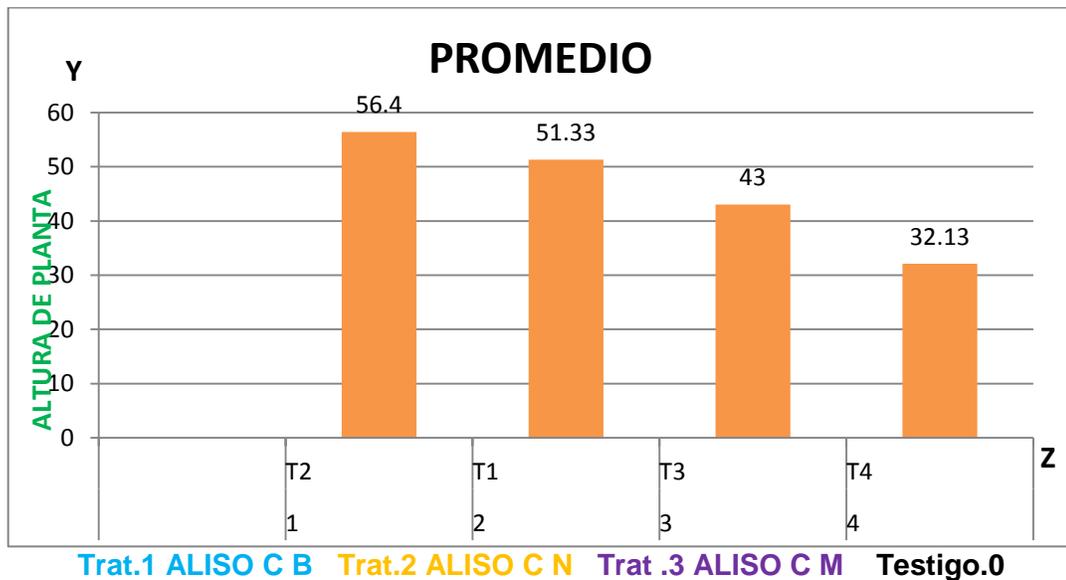
El análisis de varianza al F calculada es menor que la F tabulada, esto indica que el efecto entre tratamientos no es significativo al 5 y 1% de significancia, por lo que aceptamos la hipótesis nula (H_0) de igualdad entre tratamientos en la variable crecimiento de variedad de aliso.

Cuadro N° 8. Duncan, crecimiento de aliso a los 120 días en el centro poblado de Ramos curva

O.M	CLAVE	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN	
			0.05	0.01
1	T2	3.75	A	A
2	T1	3.65	A	A
3	T3	3.24	a b	A
4	T4	3.26	b	A

Basados en la salida observado la prueba de Duncan en el cuadro N° 8 en el nivel de significancia de 0.05, se afirma que los tratamientos son iguales estadísticamente de la misma manera en el nivel de significancia de 0.01

Grafico N° 1. Crecimiento a los 120 días de aliso en el centro poblado de Ramos curva



Según el gráfico el promedio de crecimiento de la aliso se ubica en primer lugar el T2 con 3.75 cm, ubicándose en el último lugar T3 con 2.25 cm.

Cuadro N° 9. ANVA, Crecimiento de aliso a 180 días, en el centro poblado de Ramos curva

FV	GL	SC	CM	FC	F. Tabulada	
					0.05	0.01
Trat.(t-1)	3	53.93	17.976	2.68 ^{ns}	3.86	6.99
Bloque (r-1)	3	20.15	6.716	0.30		
Error(t-1)(r-1)	9	199.28	22.142			
Total(rt-1)	15	273.36				

DS: 1.18

CV: 16.19

\bar{X} : 2.78

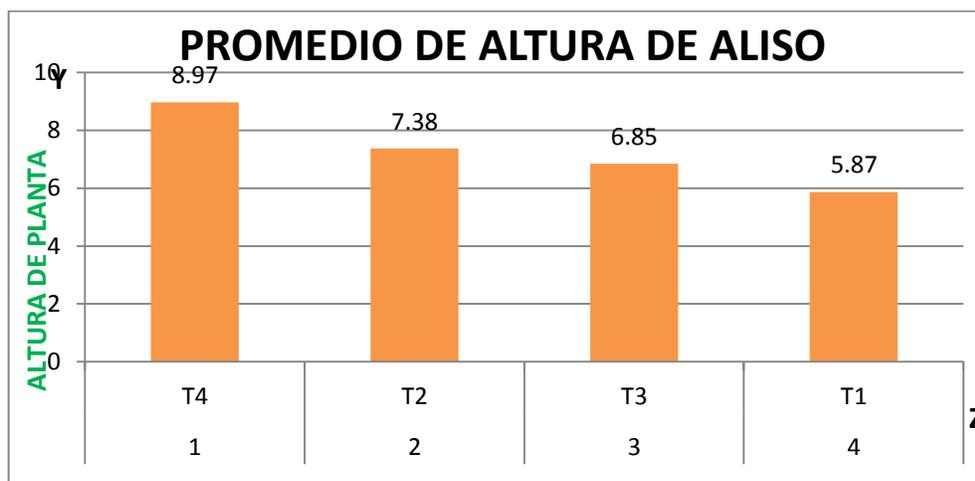
El análisis de varianza se observa que la **F** calculada es menor que la **F** tabulada, asociado que el efecto entre tratamientos no es significativo al nivel de 5 y 1% de significancia, por lo que aceptamos la hipótesis nula (H_0) de igualdad entre tratamientos en la variable crecimiento de variedades de aliso que no existe efecto como mejorador de suelos.

Cuadro N° 10. Duncan, crecimiento de aliso a 180 días en el centro poblado de Ramos curva

O.M.	CLAVE	Promedio	SIGNIFICACIÓN	
			0.05	0.01
1	T4	8.97	a	A
2	T2	7.38	a	A
3	T3	6.85	b	A
4	T1	5.87	b	A

Basados en la prueba en la prueba de Duncan en el cuadro N° 10; en el nivel de significancia de 0.05, se ratifica que los tratamientos son iguales estadísticamente de la misma manera se observó el nivel de significancia de 0.01 donde el T4 se ubicó en primer lugar con promedio de 8,97, ubicándose en el último lugar el Tratamiento T1 con 5,87 de la Variedad aliso de corteza blanco.

Grafico N° 2. Crecimiento de aliso a los 180 días en el centro poblado de Ramos curva



Trat.1 ALISO C B Trat.2 ALISO C N Trat .3 ALISO C M Testigo.0

Según el gráfico el promedio de crecimiento de aliso se ubicó en primer lugar el T4 (testigo) con 8.97 cm que corresponde a la variedad suprema y ubicándose en el último lugar T1 con 5.87 cm que corresponde a la Variedad aliso de corteza marrón.

Cuadro N° 11. ANVA Crecimiento de aliso a los 240 días en el centro poblado de Ramos curva

FV	GL	SC	CM	FC	F. Tabulada	
					0.05	0.01
Trat. (t-1)	3	418.26	139.419	3,96*	3.86	6.99
Bloque (r-1)	3	105.63	35.210	0,20		
Error(t-1)(r-1)	9	1585.53	176.170			
Total(rt-1)	15	2109.42				

DS: 3.32

CV. 14.09 X: 23.55

En el Análisis de Varianza se observa que la F calculada es mayor que la F tabulada al nivel 0.05 indica al tratamientos significativo al nivel de 5% habiendo significación y no habiendo diferencia entre bloques., por lo que aceptamos la hipótesis general (Ha) que hay efecto significativo entre tratamientos en la variable crecimiento de variedad de aliso que existe efecto como recuperador y mejorador de suelos.

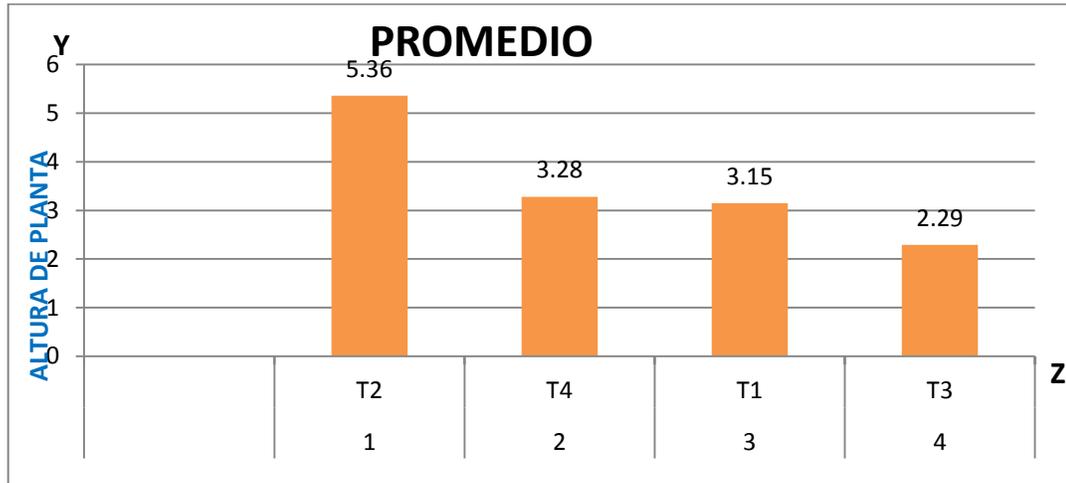
Así mismo observamos que la F calculada es menor que la F tabulada al nivel de significancia del 1%.

Cuadro N° 12. Duncan, crecimiento de aliso a los 240 días en el centro poblado de Ramos curva

O.M.	CLAVE	Promedio	SIGNIFICACIÓN	
			0.05	0.01
1	T2	39.60	a	A
2	T1	31.17	ab	A
3	T3	26.67	b	A
4	T4	23.13	c	B

Basados en la prueba de Duncan en el cuadro N° 12 en el nivel de significancia de 0.05, se afirma que los tratamientos son diferentes estadísticamente, mientras que al nivel 0.01 se observa que no existe diferencia estadística significativa.

Grafico N° 3. Crecimiento aliso a los 240 días en el centro poblado de Ramos curva



Trat.1 ALISO C B Trat.2 ALISO C N Trat.3 ALISO C M Testigo.0

Según el gráfico el promedio de crecimiento de aliso se ubica en primer lugar en el T2 con 39.6 cm que corresponde a la variedad aliso de corteza negro y ubicándose en el último lugar T4 (Testigo) con 23.13 cm que corresponde a la Variedad de aliso de corteza marrón.

4.1.7. Análisis de varianza, prueba de Duncan y gráfica de crecimiento de aliso para el centro poblado de Huancaturpa

Cuadro N°. 13.- ANVA Crecimiento de aliso a 120 días; en el centro poblado de Huancaturpa.

F.V.	GL	SC	CM	FC	F. Tabulada	
					0.05	0.01
Trat.(t-1)	3	13,39	4,46	2,29 ^{n.s.}	3.86	6.99
Bloque (r-1)	3	5,86	1,95	0,84		
Error(t-1)(r-1)	9	20,85	2,32			
Total(rt-1)	15	40,10				

En el análisis de varianza se observa que la F calculada es menor que la F tabulada, esto indica que el efecto entre tratamientos no es significativo al 5% y al 1% de significancia, por lo que aceptamos la hipótesis nula (Ho) de igualdad entre tratamientos en la variable crecimiento de variedad de aliso.

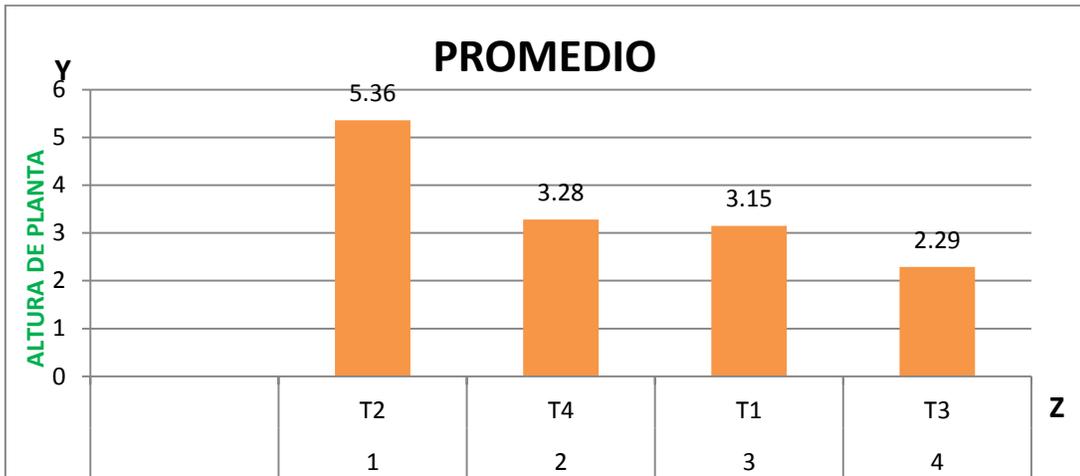
Cuadro N° 14. Duncan crecimiento de aliso a 120 días, en el centro poblado de Huancaturpa.

O.M.	CLAVE	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN	
			0.05	0.01
1	T2	5.36	a	a
2	T4	3.28	ab	a
3	T1	3.15	ab	a
4	T3	2.29	b	a

Basados en la salida dada por la prueba de Duncan en el cuadro N° 14 en el nivel de significancia de 0.05, se ratifica que los tratamientos son iguales

estadísticamente, pero si existe diferencia entre tratamientos, de la misma manera se observa en el nivel de significancia de 0.01.

Grafico N° 4. Crecimiento de aliso a 120 días en el centro poblado de Huancaturpa



Trat.1 ALISO C B Trat.2 ALISO C N Trat.3 ALISO C M Testigo.0

Según el gráfico el promedio de crecimiento de aliso se ubica en primer lugar el T2 con 5.36cm que corresponde a la variedad de aliso de corteza negro y ubicándose en el último lugar T3 con 2.29 cm que correspondiente a la Variedad de aliso de corteza marrón.

CUADRO N°. 15.- ANVA crecimiento de aliso a los 180 días en el centro poblado de Huancaturpa

FV	GL	SC	CM	FC	F. Tabulada	
					0.05	0.01
Trat.(t-1)	3	227,95	75,983	2,84 ^{ns}	3.86	6.99
Bloque (r-1)	3	80,18	26,728	0,49		
Error(t-1)(r-1)	9	486,32	54,036			
Total(rt-1)	15	794,45				

DS: 1.84

CV: 13.96 X: 13.17

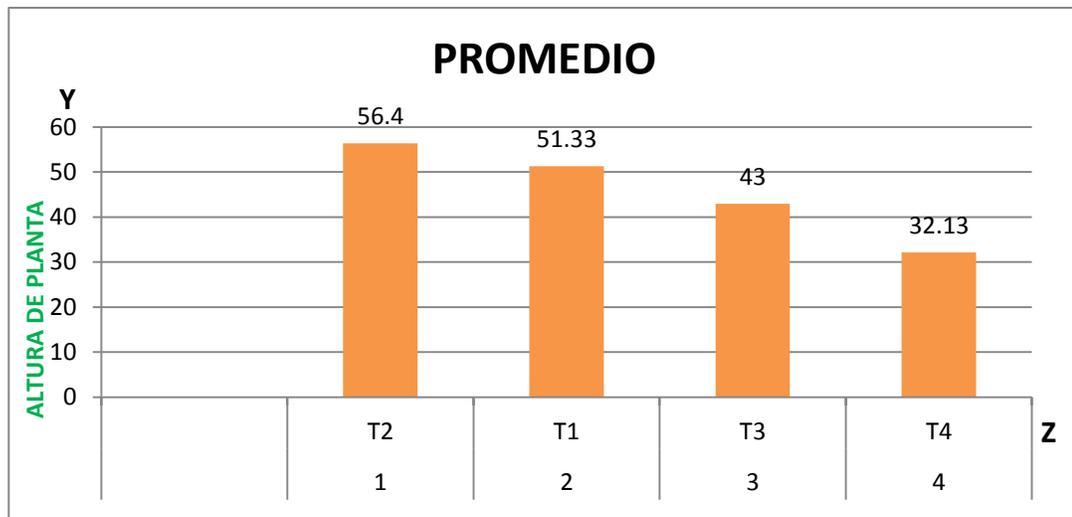
En el presente análisis de varianza se observa que la F calculada es menor que la F tabulada, esto indica que el efecto entre tratamientos no es significativo al 5 y al 1% de significancia, por lo que aceptamos la hipótesis nula (Ho) de igualdad entre tratamientos en la variable crecimiento de variedad de aliso.

Cuadro N° 16. Duncan a 180 días de crecimiento de aliso en el centro poblado de Huancaturpa.

O.M.	CLAVE	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN	
			0.05	0.01
1	T2	23.67	a	A
2	T1	14.92	ab	A
3	T3	14.58	ab	A
4	T4	13.97	b	A

Basados en la salida dada por la prueba de Duncan en el cuadro N° 16 en el nivel de significancia de 0.05, se puede afirmar que los tratamientos son iguales estadísticamente, pero si existe diferencia entre promedios, de la misma manera se observa en el nivel de significancia de 0.01

Grafico N° 5. Crecimiento de aliso a 180 días en el centro poblado de Huancaturpa.



Trat.1 ALISO C B Trat.2 ALISO C N Trat.3 ALISO C M Testigo.0

Según el gráfico el promedio de crecimiento de aliso en se ubica en primer lugar el T2 con 23.67 cm que corresponde a la variedad de aliso de corteza negro y ubicándose en el último lugar T4 (Testigo) con 13.97 cm.

CUADRO N°. 17.- ANVA crecimiento de aliso a los 240 días en el centro poblado de Huancaturpa

FV	GL	SC	CM	FC	F. Tabulada	
					0.05	0.01
Trat.(t-1)	3	653,72	217,907	3,49*	3.86	6.99
Bloque (r-1)	3	187,26	62,420	0,31		
Error(t-1)(r-1)	9	1801,37	200,153			
Total(rt-1)	15	2642,35				

D: 3.54 CV: 12.79 X: 27.66

En el Análisis de Varianza se observa que la F calculada es mayor que la F tabulada al nivel 0.05 esto indica que el efecto entre tratamientos es significativo al nivel de 5% y no habiendo diferencia entre bloques., por lo que aceptamos la hipótesis general (Ha) que hay efecto significativo entre tratamientos en la variable crecimiento de variedad de aliso que existe efecto como recuperador y mejorador de suelos.

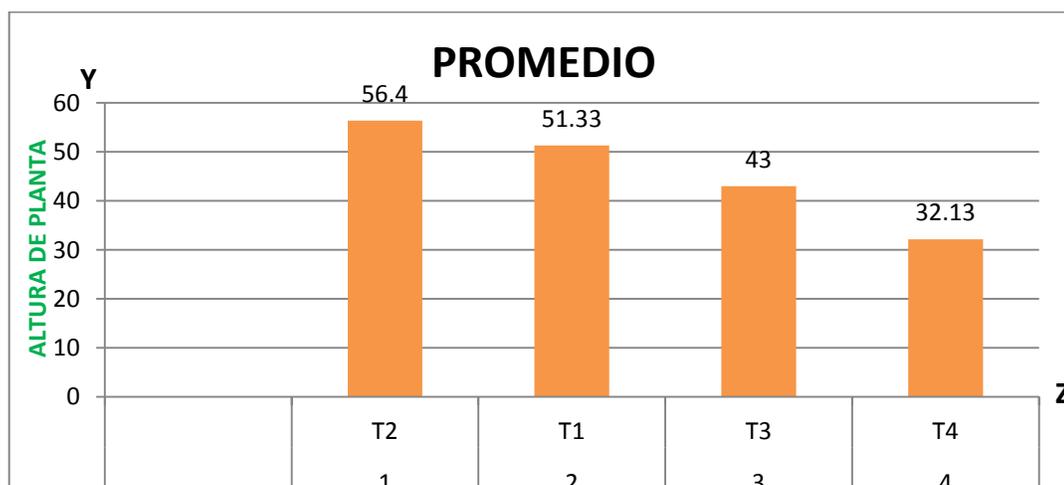
Así mismo observamos que la F. calculada es menor que la F tabulada al nivel de significancia del 1% no habiendo significación.

Cuadro N° 18. Duncan crecimiento de aliso a los 240 en el centro poblado de Huancaturpa

O.M.	CLAVE	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN	
			0.05	0.01
1	T2	45.73	A	A
2	T1	37.87	A	A
3	T3	32.75	ab	A
4	T4	25.63	b	A

Basados en la salida dada por la prueba de Duncan en el cuadro N° 18 en el nivel de significancia de 0.05, se puede afirmar que los tratamientos son iguales estadísticamente, pero si existe diferencia entre promedios, de la misma manera se observa en el nivel de significancia de 0.01.

Grafico N° 6. Crecimiento de aliso a 180 días en el centro poblado de Huancaturpa



Trat.1 ALISO C B Trat.2 ALISO C N Trat.3 ALISO C M Testigo.0

Según el gráfico el promedio de crecimiento de aliso a los 6 meses, se ubica en primer lugar el T2 con 45.73 cm que corresponde a la variedad de aliso de corteza negro y ubicándose en el último lugar T4 (Testigo) con 25.63 cm que correspondiente a la Alta Sierra.

CUADRO N°. 19. ANVA crecimiento de aliso a 120 días en el centro poblado de San marcos

FV	GL	SC	CM	FC	F. Tabulada	
					0.05	0.01
Trat.(t-1)	3	2,05	0,682	1,74 ^{ns}	3.86	6.99
Bloque (r-1)	3	1,18	0,392	0,35		
Error(t-1)(r-1)	9	10,18	1,131			
Total(rt-1)	15	13,40				

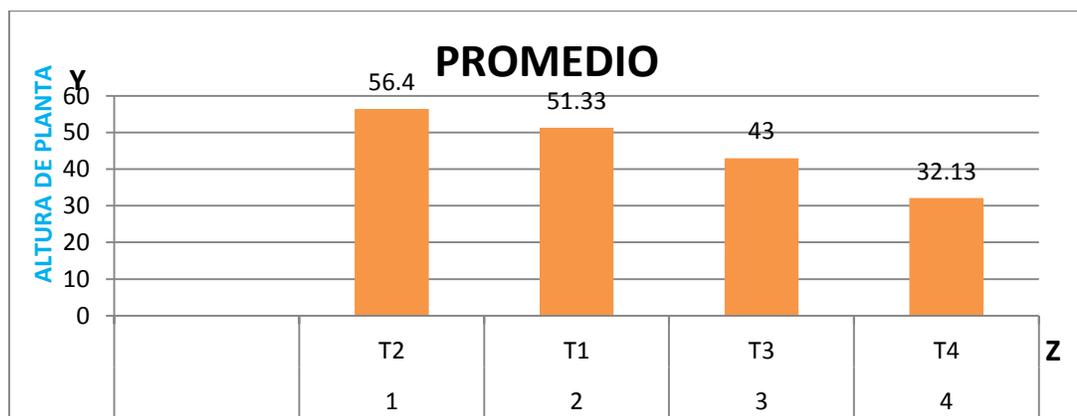
En el análisis de varianza del crecimiento de aliso para el centro poblado de San marcos se observa que la F calculada es menor que la F tabulada, esto indica que el efecto entre tratamientos no es significativo al 5 y 1% de significancia, por lo que aceptamos la hipótesis nula (Ho) de igualdad entre tratamientos en la variable crecimiento de variedad de aliso.

Cuadro N° 20. Duncan crecimiento de aliso a los 120 días en el centro poblado de San marcos.

O.M.	CLAVE	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN	
			0.05	0.01
1	T2	3.92	A	A
2	T1	3.33	a	a
3	T4	2.80	A	A
4	T3	2.67	A	A

Basados en la salida obtenida por la prueba de Duncan el cuadro N° 20, el nivel de significancia de 0.05, se puede afirmar que los tratamientos son iguales estadísticamente, si existe diferencias entre promedios, de la misma manera se observa en el nivel de significancia al 1%.

Grafico N° 7. Crecimiento de aliso a 120 días en el centro poblado de San marcos



Trat.1 ALISO C B Trat.2 ALISO C N Trat.3 ALISO C M Testigo.0

El gráfico N° 7; se observa el promedio de crecimiento de aliso a los 2 meses, se ubica en primer lugar el T2 con 3.92 cm, que corresponde a la variedad de aliso de corteza negro, ubicándose en el último lugar T3 con 2.67 cm, que correspondiente a la variedad de aliso de corteza marrón.

4.1.8. Análisis de varianza, prueba de Duncan y gráfico de crecimiento de aliso para el centro poblado de San marcos

Cuadro N°. 21.- ANVA crecimiento de aliso a 180 días del centro poblado de San marcos.

FV	GL	SC	CM	FC	F. Tabulada	
					0.05	0.01
Trat.(t-1)	3	211,71	70,570	3,54 ^{ns}	3.86	6.99
Bloque (r-1)	3	59,89	19,962	0,23		
Error(t-1)(r-1)	9	789,90	87,766			
Total(rt-1)	15	1061,49				

DS 2.34

CV: 16.12 X: 14.53

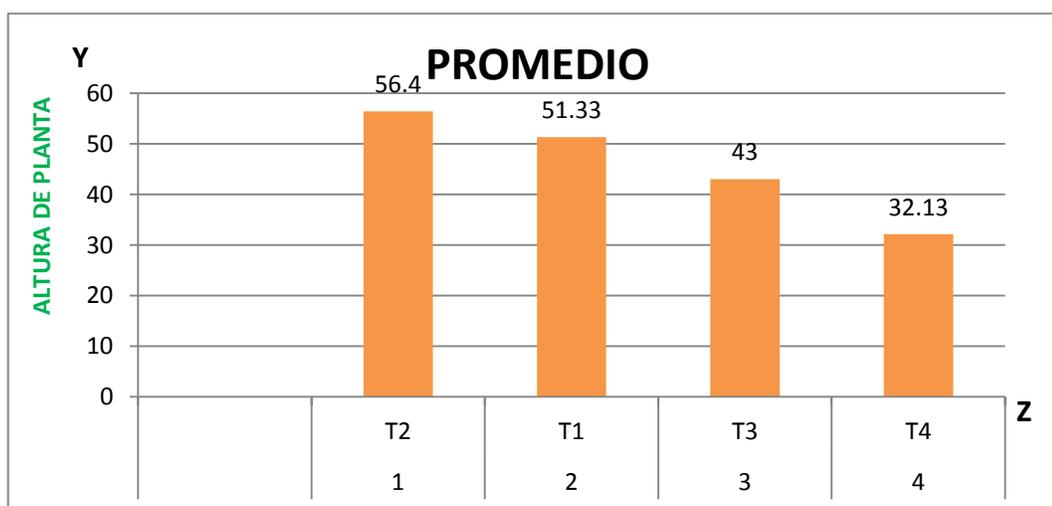
El análisis de varianza del corte de aliso el centro poblado de San marcos se observa que la F calculada es menor que la F tabulada, esto indica que el efecto entre tratamientos no es significativo al 5 y 1% de significancia, por lo que aceptamos la hipótesis nula (Ho) de igualdad entre tratamientos en la variable crecimiento de variedad de aliso.

Cuadro N° 22. Duncan crecimiento de aliso a los 120 días en el centro poblado de San marcos.

O.M.	CLAVE	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN	
			0.05	0.01
1	T2	23.73	a	A
2	T1	18.27	ab	A
3	T4	16.72	b	A
4	T3	15.17	b	A

Basados en la salida obtenida por la prueba de Duncan en el cuadro N° 20 en el nivel de significancia de 0.05, se puede afirmar que los tratamientos son iguales estadísticamente, pero si existe diferencias entre promedios, de la misma manera se observa en el nivel de significancia al 1%.

Grafico N° 8. Crecimiento de aliso a los 180 días en el centro poblado de San marcos.



Trat.1 ALISO C B Trat.2 ALISO C N Trat.3 ALISO C M Testigo.0

Según el gráfico el promedio de crecimiento de aliso a los 180 días de crecimiento, se ubica en primer lugar el T2 con 56.4 cm que corresponde a la variedad de aliso con corteza de color negro y ubicándose en el último lugar T3 con 32.13 cm que correspondiente a la variedad de aliso de corteza de color marrón.

Cuadro N°. 23.- ANVA crecimiento de aliso a 240 días en el centro poblado de San marcos.

FV	GL	SC	CM	FC	F. Tabulada	
					0.05	0.01
Trat.(t-1)	3	1502,32	500,772	4,74*	3.86	6.99
Bloque (r-1)	3	317,06	105,688	0,22		
Error(t-1)(r-1)	9	4265,96	473,995			
Total(rt-1)	15	6085,34				

El Análisis de Varianza al F calculada es mayor que la F tabulada al nivel 0.05 esto indica que el efecto entre tratamientos es significativo al nivel de 5% y no habiendo diferencia entre bloques, por lo que aceptamos la hipótesis general (Ha) que hay efecto significativo entre tratamientos en la variable crecimiento de variedad de aliso que existe efecto como mejorador y recuperador de suelos.

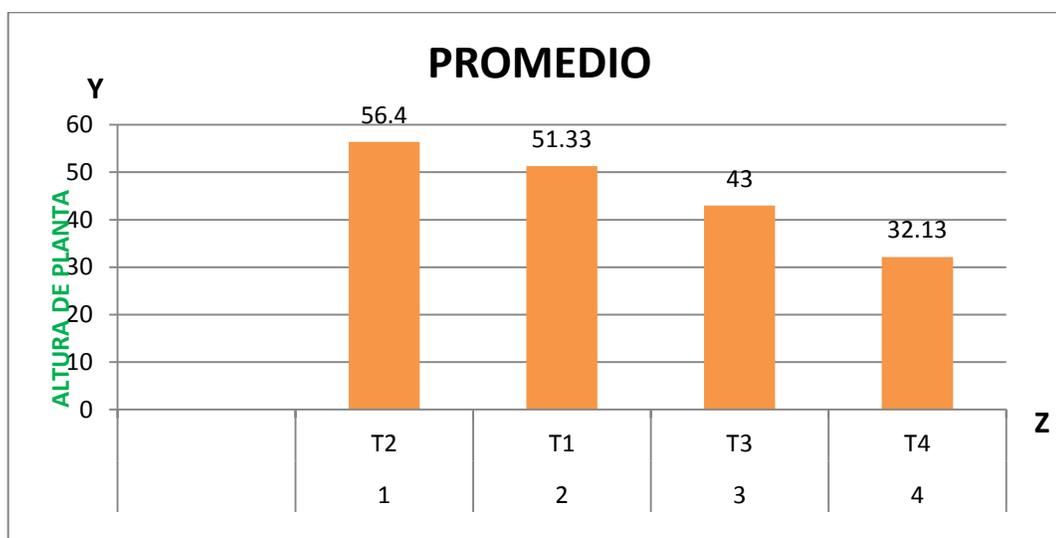
Así mismo observamos que la F calculada es menor a la F tabulada, al nivel de significancia al 1% no habiendo significación.

Cuadro N° 24. Duncan crecimiento de aliso a 240 días en el centro poblado de San marcos.

O.M.	CLAVE	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN	
			0.05	0.01
1	T2	56.40	a	A
2	T1	51.33	a	A
3	T3	43.00	b	A
4	T4	32.13	c	B

Basados en la salida obtenida por la prueba de Duncan en el cuadro N° 22, en el nivel de significancia de 0.05, se afirma que los tratamientos son iguales estadísticamente, pero si existe diferencia entre promedios, de la misma manera se observa en el nivel de significancia al 1%.

Gráfico N° 9. Crecimiento de aliso a los 240 días en el centro poblado de San marcos.



Trat.1 ALISO C B Trat.2 ALISO C N Trat.3 ALISO C M Testigo.0

En el gráfico el promedio de crecimiento de aliso a los 240 días, se ubica en primer lugar el T2 con 56.73 cm que corresponde a la variedad de aliso de corteza de color negro y ubicándose en el último lugar T4 (testigo) con 32.13 cm, que correspondiente a la variedad Alta sierra.

DISCUSIÓN V

5.1. Primer Análisis Mecánico de Suelo de los centros poblados de Ramos curva, Huancaturpa y San marcos.

En el primer análisis se observó clases texturales del suelo: para el Distrito de Umari y sus centros poblados de Umari (Ramos curva, Huancaturpa y San marcos) se analizó el porcentaje de arena con 49.70% en promedio, los suelos del centro poblado de Ramos curva y San marcos muestran un comportamiento igual limo con 22.32%; y Huancaturpa 20.32% y en arcilla de la misma manera, Huancaturpa con 20.32% de arcilla; Ramos curva y San marcos con 28 % y en el centro poblado de Huancaturpa con 30% respectivamente, así mismo corrobora **Amaro, Zavaleta, García. et al (1992)**, la textura de los suelos son una mezcla de partículas minerales y orgánicas de diferentes formas y tamaño su distribución por tamaño, textura influye como factor de fertilidad del suelo y en la habilidad del suelo para lograr altos rendimientos en los cultivos agrícolas, de la misma manera corrobora **Díaz, Romeu y Jiménez et al (1998)** la clase textural está dividido: suelos arcilloso, mayor a 40 % arcilla poros pequeños, limoso mayor a los 45 %, limo porosidad equilibrada arenoso mayor a 50 % arena poros grandes.

5.1.2. Tercer Análisis Mecánico de Suelo en los centros poblados de Ramos curva, Huancaturpa y San marcos después de la siembra

El análisis se observó las clases texturales del suelo: para el centro poblado de San marcos, Huancaturpa y San marcos, se analizó el porcentaje de arena con 37.7%, los suelos de los centros poblados de Ramos curva, Huancaturpa y San marcos son muy diferentes en limo; Ramos curva con 20.32% de arcilla, Huancaturpa con 26.32% de arcilla y San Marcos con 30.32% respectivamente, mejorando el estructura y la recuperación del suelo con la siembra de variedades de alisos así mismo como se contrasta en lo mencionado por **Domínguez (1995)**, la textura representa el porcentaje en que se encuentran los elementos que constituyen el suelo; arena gruesa, arena media, arena fina, limo, arcilla. Por otro lado el suelo tiene una buena textura cuando la proporción de los elementos que lo constituyen le dan la posibilidad de ser un soporte capaz de favorecer la fijación del sistema radicular de las plantas y su nutrición (**López 2009**).

5.1.3. Primer Análisis Químico de Suelos de los en los centros poblados de Ramos curva, Huancaturpa y San marcos.

Se realizaron los análisis químicos del suelo degradado antes de la siembra del aliso y reportan para los centros poblados en estudio, los centros poblados Ramos curva y San marcos un pH de 6.6 y 6.0 ácido y el distrito de Huancaturpa con pH de 6.8 ligeramente. En materia orgánica se observa los porcentajes de materia orgánica (M.O.) para los tres centros poblados nivel bajo. Respecto al porcentaje de Nitrógeno (N) el Distrito de Ramos curva y San marcos muestran

casi iguales niveles de porcentajes con 0.11 y 0.12% siendo el más bajo el centro poblado de Huancaturpa con 0.08% de Nitrógeno. En los elementos disponibles se observa para el centro poblado de Ramos curva en Fósforo (P) de 13.9 ppm y 280 kg/ha y en menor cantidad de Fósforo (P) y mayor cantidad de Potasio (K) el centro poblado de San marcos con 6.93 ppm y 360 kg/ha potasio, con el que corrobora en su trabajo de investigación. Al respecto **Camacaro, o Chacón & Machado (2012)**, reportan en su trabajo investigación sobre efecto de la fertilización con macros y micronutrientes sobre la producción de biomasa de *Leucaena, leucocephala* un análisis químico, los resultados fueron pH 5.49, materia orgánica 1.49% y fósforo con 44 ppm, potasio con 32 kg. Respectivamente; comparando con la investigación es completamente diferente el tipo de suelo.

5.1.4. Ultimo Análisis Químico de Suelos en los centros poblados de Ramos curva, Huancaturpa y San marcos.

Según el análisis después de la última siembra de alisos de los suelos degradados en el centro poblado de Ramos curva y Huancaturpa fueron alcalinos con un promedio pH de 7.13; en materia orgánica (M.O.) se observan los porcentajes para los tres centros poblados niveles bajos, en nivel bajo, con un promedio de 1.72%, en Nitrógeno (N) el centro poblado de Ramos curva, Huancaturpa y San marcos muestran un promedio de 0.08%, así mismo muestran los elementos disponibles en los centros poblados de Ramos curva Huancaturpa y San marcos un promedio de Fósforo (P) de 11.26 ppm y 316.67

kg/ha potasio comparando el resultado con **Camacaro, Chacón & Machado (2012)**, reporta en su trabajo investigación sobre efecto de la fertilización con macro y micronutrientes sobre la producción de biomasa de *Leucaena leucocephala* un análisis químico, los resultados fueron pH 5.49, materia orgánica 1.49% y fósforo con 44 ppm, potasio con 32 kg respectivamente; comparando con la investigación es completamente diferente, al respecto **López, Martínez & Alva (1968)**, indica para el crecimiento normal del cultivo de alfalfa deben comprender con el pH de 6,0 – 7,0, resultan ser los más favorables para el aprovechamiento y la efectividad de la mayoría de los nutrientes vegetales del suelo que sirven como mejorador del suelo, sin embargo es natural que tenga que tomarse en consideración las exigencias específicas de la planta. En suelos ácidos deberá otorgar la prioridad a los fertilizantes fisiológicamente alcalinos **(Mosier 2007)**.

5.1.5. Medición de Crecimiento de aliso a los 120 días para los Centros poblados de Ramos curva, Huancaturpa y San marcos.

En el trabajo de investigación realizados en los centros poblados de Ramos curva, Huancaturpa y San marcos en la primera medida de altura a los 120 días fueron: para el centro poblado de Ramos curva el T2 con 3.75 cm; ocupando el último lugar el T4 con 3.26 cm no habiendo diferencia estadística significativa ($P \geq 0.05$); para el centro poblado de Huancaturpa, T2 con 5.36 y ocupando el último lugar el T4 con 2.29 cm no habiendo diferencia estadística significativa

($P \geq 0.05$) y para el centro poblado de San Marcos, el T2 con 3.92 cm y ocupando el último lugar el T3 con 2.67 cm, no habiendo diferencia estadística significativa ($P \geq 0.05$). Al respecto el **Proyecto de fertilidad Instituto Mexicano de los Fertilizantes (2005)**, informa que el potencial de hidrógeno (pH) es el factor limitante en el desarrollo de la alfalfa es la acidez, excepto en la germinación que puede llegar a ser de hasta 4.0. El pH del suelo óptimo para el desarrollo del cultivo es de 7.2. Fuera de este rango la absorción radicular se ve dificultada y si la desviación en los valores de pH es extrema, puede verse deteriorado el sistema radical o presentarse toxicidades debidas a la excesiva absorción de elementos Fito tóxicos (aluminio). Valores extremos de pH pueden provocar la precipitación de ciertos nutrientes con lo que permanecen en forma no disponible para las plantas, En los centros poblados de Ramos curva, Huancaturpa y San Marcos muestran parcelas con pH 7.1, en promedio. Contrastando el mismo trabajo de investigación.

5.1.6. Medición de Crecimiento a los 240 días de Aliso en los centros poblados de Ramos curva, Huancaturpa y San Marcos.

De la investigación realizada en los centros poblados en estudio, en la tercera medida de altura del cultivo de aliso a los 240 días fueron: para el centro poblado de Ramos curva el T2 con **39.60** cm; ocupando el último lugar el T4 con **23.13** cm habiendo diferencia estadística significativa ($P \geq 0.05$) entre tratamientos; para el centro poblado de Huancaturpa, T2 con **39.60** y ocupando el último lugar el T4 con **23.13** cm existiendo diferencia estadística significativa ($P \geq 0.05$) entre

tratamientos y en el centro poblado de San marcos, el T2 con 56.40 cm y ocupando el último lugar el T4 con 32.13 cm. existiendo diferencia estadística significativa ($P \geq 0.05$) entre tratamientos. Comparando con **infoagro (2014)**, informa que el factor limitante para el desarrollo del cultivo de aliso es la acidez, excepto en la germinación, pudiéndose ser de hasta 4. El pH óptimo del cultivo es de 7.2, recurriendo a encalados siempre que el pH baje de 6.8, además los encalados contribuyen a incrementar la cantidad de iones de calcio en el suelo disponibles para la planta y reducir la absorción de aluminio y manganeso que son tóxicos para el aliso. Existe una relación directa entre la formación de nódulos y el efecto del pH sobre el aliso.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES

- 1.** En el primer análisis físico de suelo en el Distrito de Umari y sus centros poblados de Ramos curva, Huancaturpa y San marcos, en Arena son iguales 49.70 unidades; en Arcilla con 21.65 en promedio y limo 28.67 en promedio en los centros poblados de Ramos curva, Huancaturpa y San marcos.
- 2.** Tercer Análisis Mecánico de Suelo en los centros poblados de Ramos curva, Huancaturpa y San marcos a los 240 días, se observó en arena con 38.37%, en arcilla 28.99% y en limo 32.67%.
- 3.** El primer análisis químico de suelos de los centros poblados de Ramos curva, Huancaturpa y San marcos, muestran un pH de 6.47 el promedio en materia orgánica se observó 2.29%, para los tres centros poblados en nivel bajo. En Nitrógeno (N) 0.10 en promedio, en los elementos disponibles se observó Fósforo (P) de 15.61ppm, Potasio (K) 320.00 kg/ha.
- 4.** En el último análisis de la última medida de aliso, en suelos degradados de los centros poblados de Ramos curva y Huancaturpa son alcalinos con un promedio pH de 7.13; materia orgánica (M.O.) se observó los porcentajes con promedio de 1.72%; en Nitrógeno (N) donde muestran un promedio de 0.08% y en los elementos disponibles muestran un promedio de Fósforo (P) de 11.26 ppm y Potasio 316.67 kg/ha.

5. La Medición de Crecimiento a los 120 días de aliso para los centros poblados de Ramos curva, Huancaturpa y San marcos. reportan los datos para el centro poblado el T2 con 3.75 cm; y el último lugar el T4 con 3.26 cm, para el centro poblado de Huancaturpa, T2 con 5.36 y ocupando el último lugar el T4 con 2.29 cm correspondiente al centro poblado de San marcos el T2 con 3.92cm, y ocupando el último lugar el T3 con 2.67 cm. no habiendo diferencia estadística significativa ($P \geq 0.05$) entre tratamiento para ningún de los centros poblados.

6. Medición de Crecimiento a los 240 días de Aliso para los centros poblados de Ramos curva, Huancaturpa y San marcos. En el centro poblado de Ramos curva el T2 con **39.60** cm; ocupando el último lugar el T4 con **23.13** cm; para el centro poblado de Huancaturpa, T2 con **39.60** y ocupando el último lugar el T4 con **23.13** cm y en el centro poblado de San marcos el T2 con 56.40 cm y ocupando el último lugar el T4 con 32.13 cm. existiendo diferencia estadística significativa ($P \geq 0.05$) entre tratamientos para los tres centros poblados.

CAPÍTULO VII

SUGERENCIAS

- 1.-** Mejorar la textura de los suelos del Distrito de Umari y sus centros poblados de Ramos curva, Huancaturpa y San marcos, se sugiere incorporar materia orgánica en siembra de aliso en suelos recuperados con aliso.
- 2.-** Sensibilizar a los agricultores, ganaderos mediante talleres con participación de responsables de proyectos, programas de Ministerio de Agricultura.
- 3.-** Sembrar aliso en suelos degradados como recuperados y mejorador de las características físicas de los suelos por mejora de la textura: Arena, Arcilla, Limo. en los diferentes pisos agroecologicos del Perú.
- 4.-** Fomentar capacitaciones para elevar el conocimiento sobre el sembrío de aliso y su manejo adecuado en los suelos degradados y arborizar con alisos como mejorador de las características químicas de los suelos degradados de manera sostenible y sustentable.
- 5.-** Incrementar el mayor número de hectáreas de sembrío de aliso como alternativa de mejorador suelos degradado con la instalacion de aliso, el último análisis de la medida de aliso, en suelos degradado del centro poblado de Ramos curva, Huancaturpa y San marcos, mejora de los nutrientes de Materia Orgánica, Nitrógeno, Fósforo, y Potasio.
- 6.-** Continuar con el trabajo de investigacion, con el sembrío de aliso de las diferentes variedades Aliso con corteza de color blanco, Aliso con corteza de

color negro y Aliso con corteza de color marron. A fin de recuperar la fertilidad física, química y biológico de los suelos degradados y mejora de la fertilidad de los suelos de tal manera que sea compatible con la agricultura sostenible.

VIII. BIBLIOGRAFÍA VIII

- 1.- **Altieri y Miguel A.** Agroecología. Ciencia y aplicación. CLADES, Berkeley, California.1993 pag.122-123
- 2.- **Bazán, R** .Química de suelos (mineo) UNALM. 1994. pag.56
- 3.- **Bernal.** Aportes para el desarrollo vegetativo de la alfalfa en el valle de Mantaro. Huancayo Perú, 2003.pág. 75
- 4.- **Bortera. B.** Mejoramiento de los suelos del Valle del Mantaro Actas de Reunión Regional Agronómica. APIA, Huancayo Perú. 1995. pag.35-36
- 5.- **Domínguez.** Evaluación del efecto del manejo anterior del suelo sobre textura, estructura. Tesis Ing. Ag. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía, publicado 1995.pág. 65 – 67
- 6.- **Díaz, Romeu, R. y Jiménez.** Elementos representativos de la clasificación estructural de los suelos.1998. pag.78
- 7.- **Felipe Morales C.** Conservación de suelos. (Mineo) UNALM - Lima .1993 Pág. 67.69
- 8.- **GAUCHER.** Ensayos en manejo y conservación de suelos, en los valles del departamento de lima. UNALM – Lima - Perú. 1999. pag.1983
- 9.- **Becker, B. y F Terrones.** Producción de alfalfa y producción forrajera en la sierra de Cajamarca. Proyecto piloto de ecosistema Andinos. Lima–Perú. 2000. pág. 63

- 10.- Javier Bernal.** “Manual de Nutrición y fertilización de pastos” Ed. Andina, Bs. 2003. pag.134
- 11.- Jorge Vidal.** Estudios de la Botánica clasificación taxonómica de la plantas. Editorial Bruño, Lima – Perú 1998 pág. 529
- 12.- Killeen, T, J, E Garcia Estigarribia & S.G. Beck. (eds) 1993. Guia Arb. Bolivia Pag. 1- 958** Herbario Nacional de Bolivia & Missouri Botanical Garden, La paz.
- 13.- Ministerio de Agricultura (MINAG), Organización de las Naciones unidades para la agricultura, y la Alimentación (FAO), Dirección General de Ingresos (DGI).**Oficina técnica de Agricultura S.A. Ensayos de análisis de suelos en algunos cultivos en los valles del departamento del Apurímac, informe Interno. 1996. pág. 42
- 14.- Martínez, E. García, Barbosa & M. Aguilar.** Oficina técnica de Agricultura S.A. Ensayos de análisis de suelos en algunos cultivos en los valles del departamento del Apurímac, informe Interno. Apurímac –Perú 1983. pag.35
- 15.- Morales.** Importancia de las propiedades físicas del suelo en los rendimientos y calidad del cultivo de papa. Revista de la Asociación de Ingenieros Agrónomos del Uruguay, **1983.** Pág. 276
- 16.- Pineda V, & Elvis.** “Ecología de la vegetación y delimitación de los recursos naturales, Manejo y Evaluación de Pastizales”. Proyecto TTA. Lima – Perú. 1992. Pág. 97-99

ANEXOS

ANEXO N°- 1**Cuadro N° 1. Análisis de Suelo de la Primera Muestra**

Muestra	N° Labor	Análisis mecánico		
		Arena	Arcilla	Limo
		%	%	%
M 1 (Ramos curva, Tambillo)	31	49.7	22.32	28
M 1 (huancaturpa)	34	49.7	20.32	30
M 1 (San marcos)	28	49.7	22.32	28

Cuadro N° 2. Análisis de Suelo de la Segunda Muestra.

Muestra	N° Labor	Análisis mecánico		
		Arena	Arcilla	Limo
		%	%	%
M 2 (Ramos curva, Tambillo)	32	37.7	30.32	32
M 2 (Huancaturpa)	35	37.7	26.32	36
M 2 (San marcos)	29	39.7	30.32	30

Cuadro N° 3. Análisis de Suelo del Tercera Muestra.

Muestra	N° Labor	Análisis mecánico		
		Arena	Arcilla	Limo
		%	%	%
M 3 (Ramos curva, Tambillo)	33	37.7	20.32	42
M 3 (Huancaturpa)	35	37.7	26.32	36
M 3 (San marcos)	30	37.7	30.32	32

En el cuadro N° 3, se observa el tercer análisis mecánico de las clases texturales.

Cuadro N° 4. Resultado del Análisis Químico de Suelo.

Muestra	N. Labor	pH	Calcar	M.O.	N	Elementos. disponibles	
		01:01	%	%	%	P	K ₂ O
						ppm	kg/ha
M 1 (Ramos curva, Tambillo)	31	6.6	1.50	2.51	0.11	13.9	280
M 1 (Hauncaturpa)	34	6.8	1.38	1.72	0.08	26.0	320
M 1 (San marcos).	28	6.0	5.00	2.65	0.12	6.93	360

Fuente: Laboratorio de suelos Fac. Agronomía – UNHEVAL.

Cuadro N° 5. Resultado del Análisis Químico de Suelo.

Muestra	N° labor	pH	Calcar	MO.	N	Elementos. disponibles	
		01:01	%	%	%	P	K ₂ O
						ppm	Kg/ha
M 2 (Ramos curva, Tambillo)	32	7.2	5	1.65	0.07	9.53	340
M 2 (Huancaturpa)	35	7.3	5	1.65	0.07	6.06	340
M 2 (San marcos).	29	7.1	1.08	1.39	0.06	6.06	400

Fuente: Laboratorio de suelos Fac. Agronomía - UNHEVAL

Cuadro N° 6. Resultado de los Análisis Químico de Suelo.

Muestra	N° Labor	pH	Calcar	MO.	N	Elementos. disponibles	
						P	K ₂ O
M 3 (Ramos curva, Tambillo)	33	7.2	5	2.25	0.10	6.93	320
M 3 (Huabncaturpa)	36	7.3	5	1.59	0.07	9.53	280
M 3 (San marcos).	30	6.9	1.43	1.32	0.06	17.32	350

Fuente: Laboratorio de suelos Fac. Agronomía – UNHEVAL.

Cuadro N° 7. ANVA, crecimiento de aliso a los 120 días en el centro poblado de Ramos curva.

FV	GL	SC	CM	FC	F. Tabulada	
					0.05	0.01
Trat.(t-1)	3	6.75	2.249	1.92 n. s.	3.86	6.99
Bloque (r-1)	3	3.52	1.174	0.82		
Error(t-1)(r-1)	9	12.93	1.436			
Total(rt-1)	15	23.20				

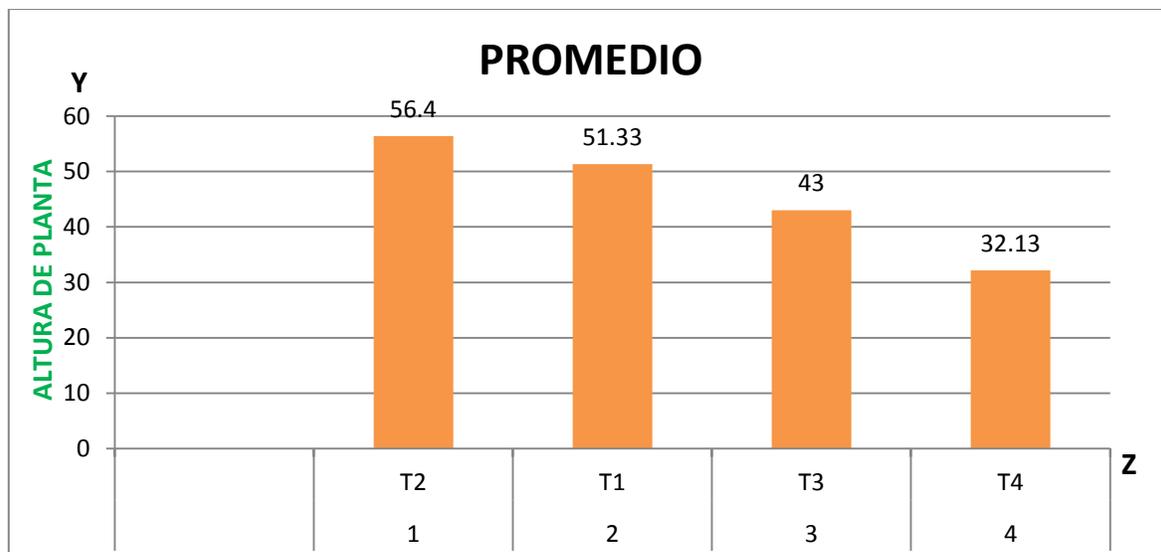
DS 0.30

CV. 10.773

$\bar{X} = 2.78$

Cuadro N° 8. Duncan, crecimiento de aliso a los 120 días, centro poblado de Ramos curva.

O. M.	CLAVE	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN	
			0.05	0.01
1	T2	3.75	a	a
2	T1	3.65	a	a
3	T3	3.24	a b	a
4	T4	3.26	b	a

Grafico N° 1. Crecimiento a 120 días de aliso en el centro poblado de Ramos curva.

Trat.1 ALISO C B Trat.2 ALISO C N TraT.3 ALSIO C M Testigo.0

Cuadro N° 9. ANVA de Crecimiento de aliso a los 180 días en el distrito de Ramos curva

FV	GL	SC	CM	FC	F. Tabulada	
					0.05	0.01
Trat.(t-1)	3	53.93	17.976	2.68 ^{ns}	3.86	6.99
Bloque (r-1)	3	20.15	6.716	0.30		
Error(t-1)(r-1)	9	199.28	22.142			
Total(rt-1)	15	273.36				

DS: 1.18

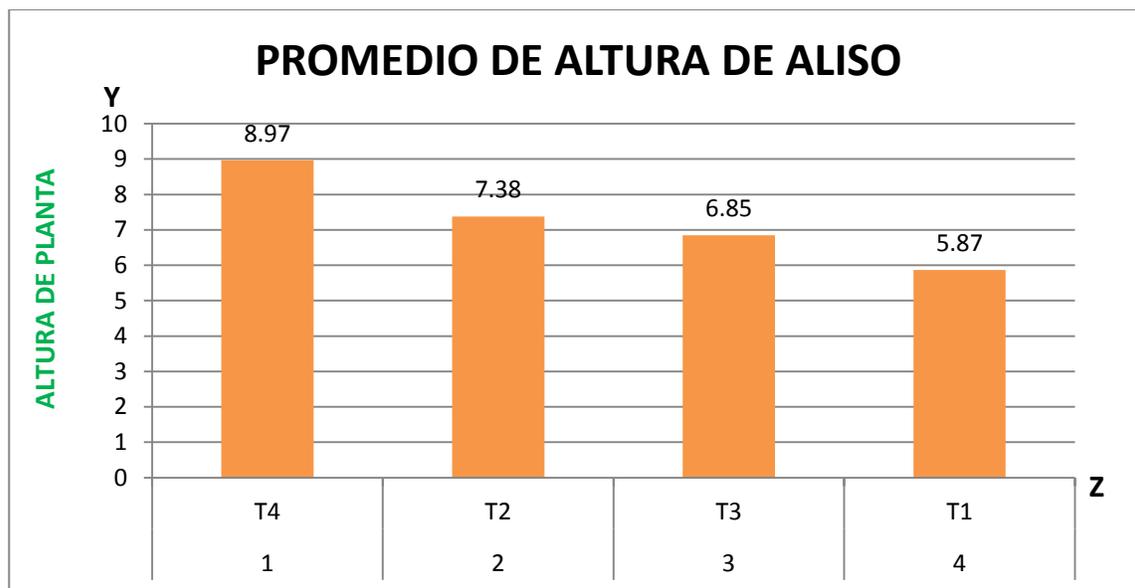
CV: 16.19

 \bar{X} : 2.78

Cuadro N° 10. Duncan, crecimiento de Aliso a los 180 días en el centro poblado de Ramos curva.

O.M.	CLAVE	Promedio	SIGNIFICACIÓN	
			0.05	0.01
1	T4	8.97	A	A
2	T2	7.38	A	a
3	T3	6.85	b	a
4	T1	5.87	b	a

Grafico N° 2. crecimiento de aliso a 180 días en el centro poblado de Ramos curva.



Trat.1 ALISO C B Trat.2 ALISO C N TraT.3 ALISO C M Testigo.0

Cuadro N° 11. ANVA crecimiento de Aliso a los 240 días en el centro poblado de Ramos curva.

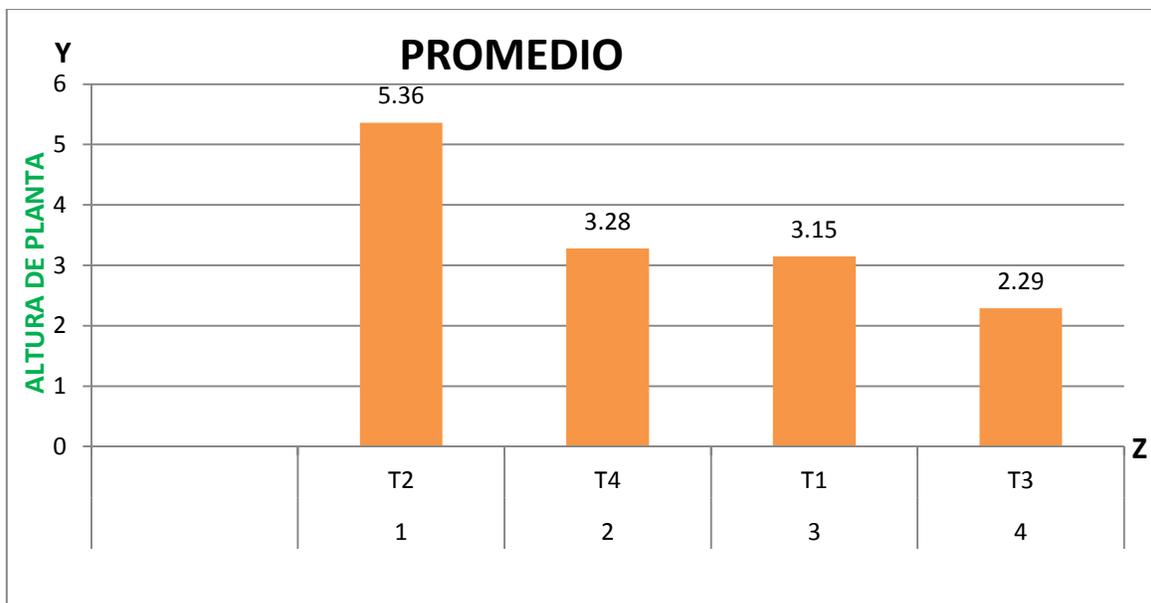
FV	GL	SC	CM	FC	F. Tabulada	
					0.05	0.01
Trat. (t-1)	3	418.26	139.419	3.96*	3.86	6.99
Bloque (r-1)	3	105.63	35.210	0.20		
Error(t-1)(r-1)	9	1585.53	176.170			
Total(rt-1)	15	2109.42				

DS: 3.32

CV. 14.09 X: 23.55

Cuadro N° 12. Duncan, crecimiento de Aliso a 240 días del centro poblado de Ramos curva.

O.M.	CLAVE	Promedio	SIGNIFICACIÓN	
			0.05	0.1
1	T2	39.60	a	a
2	T1	31.17	ab	a
3	T3	26.67	b	A
4	T4	23.13	c	B

Grafico N° 3. Crecimiento de Aliso a 240 días en el centro poblado de Ramos curva.

Trat.1 ALISO C B *Trat.2 ALISO C N* *TraT.3 ALISO C M* *Testigo.0*

Cuadro N°. 13.- ANVA crecimiento de Aliso a los 120 días en el centro poblado de Huancaturpa.

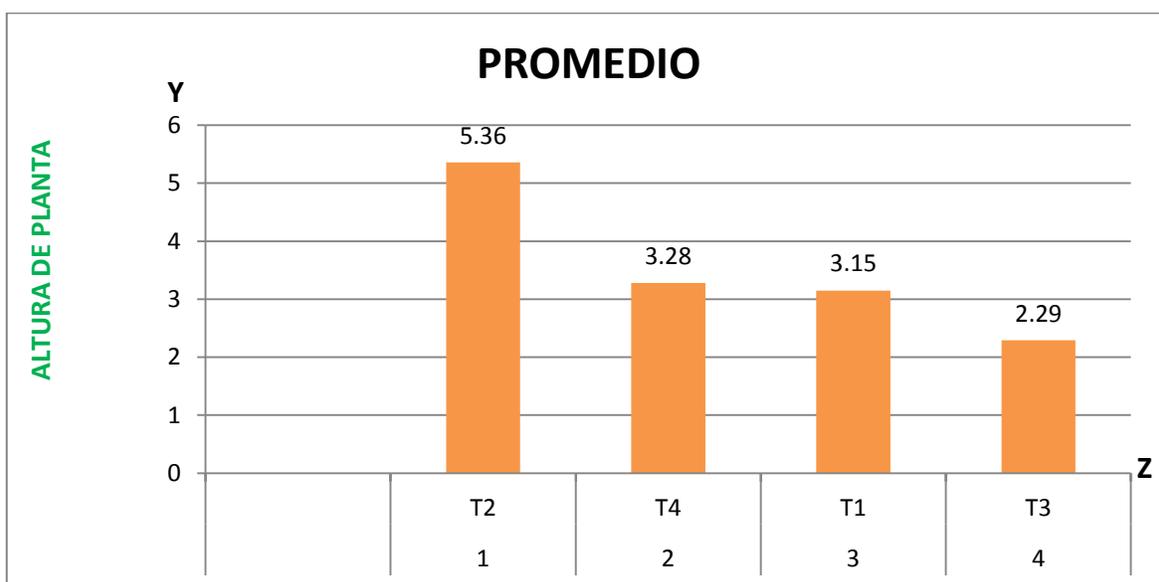
F.V.	GL	SC	CM	FC	F. Tabulada	
					0.05	0.01
Trat.(t-1)	3	13.39	4.46	2.29 ^{n.s.}	3.86	6.99
Bloque (r-1)	3	5.86	1.95	0.84		
Error(t-1)(r-1)	9	20.85	2.32			
Total(rt-1)	15	40.10				

DS 0.38 CV. 13.97 \bar{X} : 2.72

Cuadro N° 14. Duncan de crecimiento de Aliso a los 120 días, en el centro poblado de Huancaturpa.

O.M.	CLAVE	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN	
			0.05	0.01
1	T2	5.36	A	a
2	T4	3.28	ab	a
3	T1	3.15	ab	a
4	T3	2.29	b	a

Grafico N° 4. Crecimiento de Aliso a los 120 días en el centro poblado de Huancaturpa



Trat.1 ALISO C B Trat.2 ALISO C N TraT.3 ALISO C M Testigo.0

CUADRO N° 15.- ANVA crecimiento de Aliso a los 180 días, en el centro poblado de Huancaturpa.

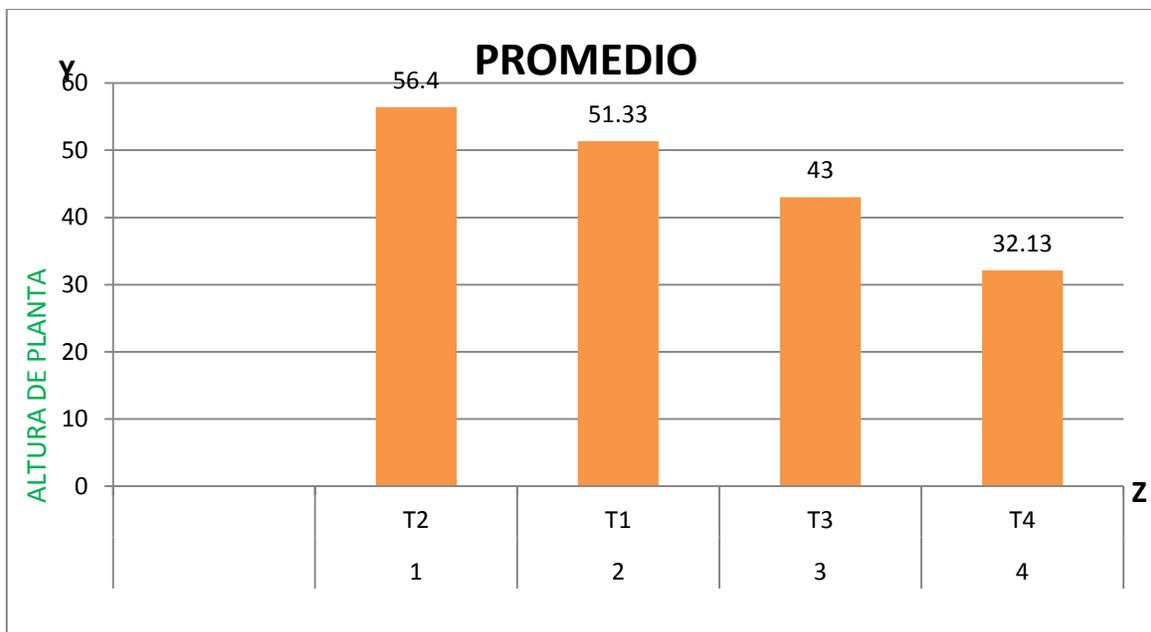
FV	GL	SC	CM	FC	F. Tabulada	
					0.05	0.01
Trat.(t-1)	3	227.95	75.983	2.84 ^{ns}	3.86	6.99
Bloque (r-1)	3	80.18	26.728	0.49		
Error(t-1)(r-1)	9	486.32	54.036			
Total(rt-1)	15	794.45				

DS: 1.84

CV: 13.96 X: 13.17

Cuadro N° 16. Duncan a los 180 días en el centro poblado de Huancaturpa.

O.M.	CLAVE	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN	
			0.05	0.01
1	T2	23.67	a	a
2	T1	14.92	ab	a
3	T3	14.58	ab	a
4	T4	13.97	b	a

Gráfico N° 5. Crecimiento de Aliso a 180 días, en el centro poblado de Huancaturpa.

Trat.1 ALISO C B Trat.2 ALISO C N TraT.3 ALSIO C M Testigo.0

CUADRO N° 17.- ANVA Crecimiento de Aliso a los 240 días, en el centro poblado de Huancaturpa.

FV	GL	SC	CM	FC	F. Tabulada	
					0.05	0.01
Trat.(t-1)	3	653.72	217.907	3.49*	3.86	6.99
Bloque (r-1)	3	187.26	62.420	0.31		
Error(t-1)(r-1)	9	1801.37	200.153			
Total(rt-1)	15	2642.35				

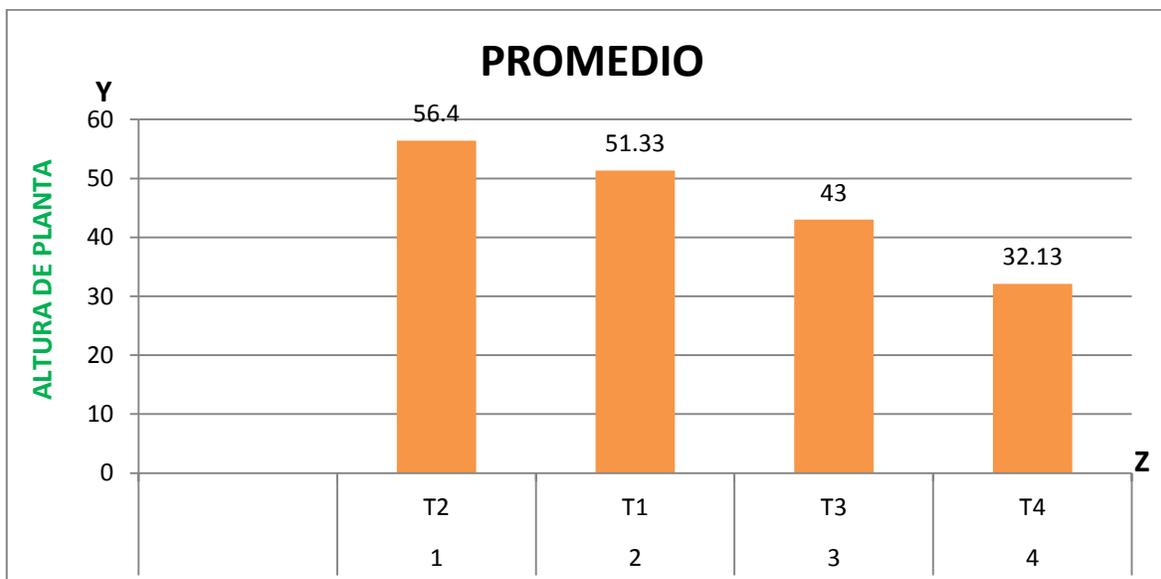
DS: 3.54 CV: 12.79 X: 27.66

CUADRO N° 17.- ANVA crecimiento de Aliso a los 240 días, en el centro poblado de Huancaturpa.

FV	GL	SC	CM	FC	F. Tabulada	
					0.05	0.01
Trat.(t-1)	3	653.72	217.907	3.49*	3.86	6.99
Bloque (r-1)	3	187.26	62.420	0.31		
Error(t-1)(r-1)	9	1801.37	200.153			
Total(rt-1)	15	2642.35				

DS: 3.54 CV: 12.79 X: 27.66

Grafico N° 6. Crecimiento de Aliso a los 180 días, en el centro poblado de Huancaturpa.



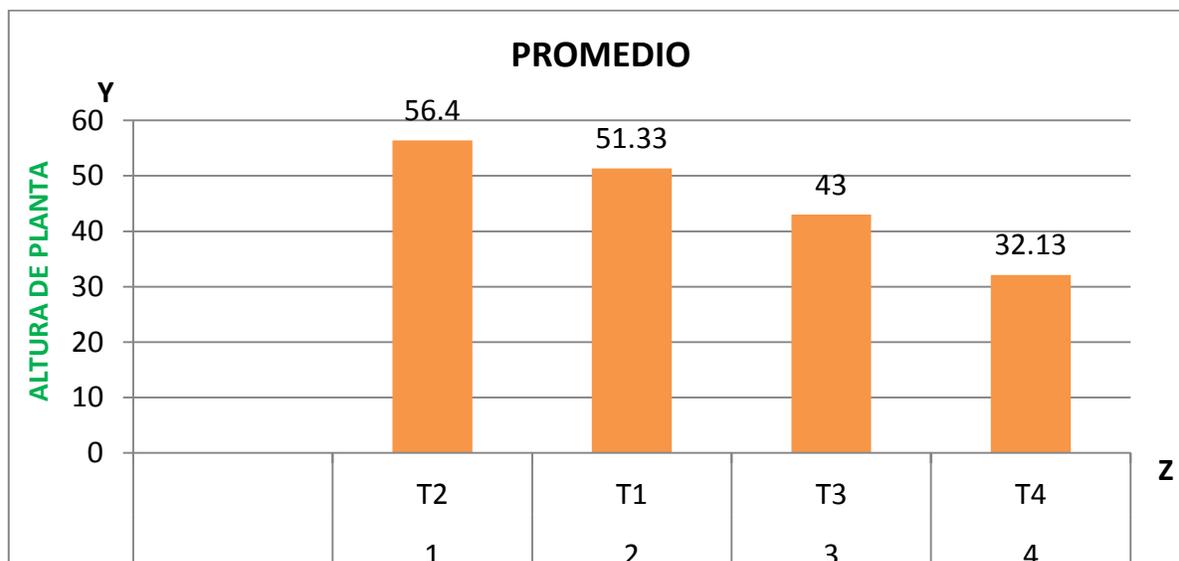
Trat.1 ALISO C A Trat.2 ALISO C N TraT.3 ALISO C M Testigo.0

CUADRO N° 19.- ANVA crecimiento de Aliso a los 120 días, en el centro poblado de San marcos.

FV	GL	SC	CM	FC	F. Tabulada	
					0.05	0.01
Trat.(t-1)	3	2.05	0.682	1.74 ^{ns}	3.86	6.99
Bloque (r-1)	3	1.18	0.392	0.35		
Error(t-1)(r-1)	9	10.18	1.131			
Total(rt-1)	15	13.40				

Cuadro N° 20. Duncan crecimiento a aliso a los 120 días, en el centro poblado de San marcos.

O.M.	CLAVE	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN	
			0.05	0.01
1	T2	3.92	a	A
2	T1	3.33	a	a
3	T4	2.80	a	A
4	T3	2.67	a	A

Gráfico N° 7. Crecimiento de Aliso a los 120 días, en el centro poblado de San marcos.

Trat.1 ALISO C B *Trat.2 ALISO C N* *TraT.3 ALISO C M* *Testigo.0*

Cuadro N°. 21.- ANVA crecimiento de Aliso a los 180 días, en el centro poblado de San marcos.

FV	GL	SC	CM	FC	F. Tabulada	
					0.05	0.01
Trat.(t-1)	3	211.71	70.570	3.54 ^{ns}	3.86	6.99
Bloque (r-1)	3	59.89	19.962	0.23		
Error(t-1)(r-1)	9	789.90	87.766			
Total(rt-1)	15	1061.49				

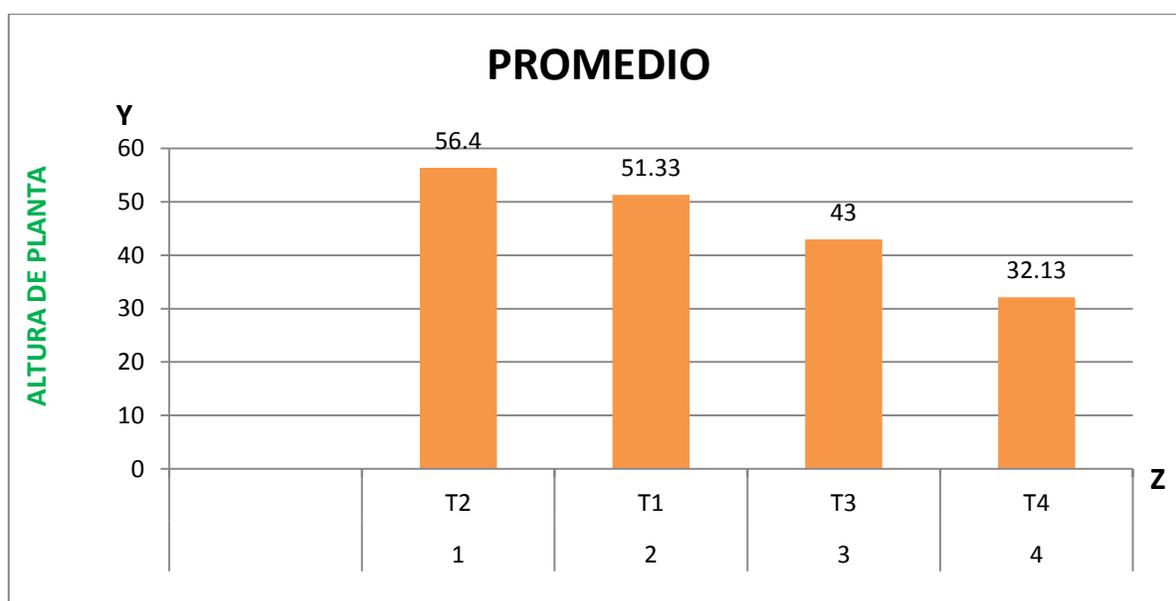
DS 2.34

CV: 16.12 X: 14.53

Cuadro N° 22. Duncan de crecimiento de Aliso a los 180 días en el centro poblado de San marcos.

O.M.	CLAVE	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN	
			0.05	0.01
1	T2	23.73	a	A
2	T1	18.27	ab	A
3	T4	16.72	b	A
4	T3	15.17	b	A

Grafico N° 8. Crecimiento de Aliso a los 180 días, en el centro poblado de San marcos



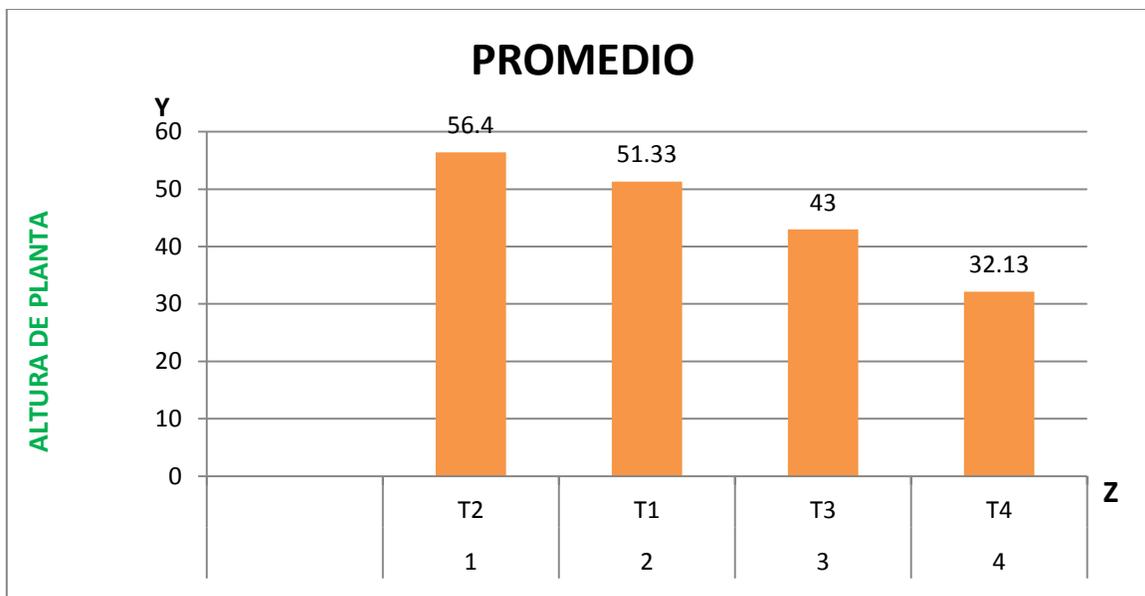
Trat.1 ALISO C B Trat.2 ALISO C N TraT.3 ALISO C M Testigo.0

Cuadro N° 21.- ANVA crecimiento de Aliso a los 240 días en el centro poblado de San marcos.

FV	GL	SC	CM	FC	F. Tabulada	
					0.05	0.01
Trat.(t-1)	3	1502.32	500.772	4.74*	3.86	6.99
Bloque (r-1)	3	317.06	105.688	0.22		
Error(t-1)(r-1)	9	4265.96	473.995			
Total(rt-1)	15	6085.34				

Cuadro N° 22. Duncan de crecimiento de Aliso a los 240 días, en el centro poblado de San marcos.

O.M.	CLAVE	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN	
			0.05	0.01
1	T2	56.40	a	a
2	T1	51.33	a	a
3	T3	43.00	b	a
4	T4	32.13	c	b

Grafico N° 8. Crecimiento de Aliso a los 180 días en el centro poblado de San marcos.

Trat.1 ALISO C A *Trat.2 ALISO C N* *TraT.3 ALISO C M* *Testigo.0*

ANEXO N.- 2

Cuadro N.- 16. Resultado de la muestra de los análisis de los grupos texturales de los suelos degradados y arborizado con diferentes variedades de aliso.

Grupos Texturales	Textura	Reacción del Suelo
Gruesa	Arena (Ao), Arena franca (AoFr)	Menor a 4.5 : Extremadamente ácido
Moderadamente gruesa	Franco arenoso (FrAo)	4.6. a 5.0 : muy fuertemente ácido
Media	Franco (Fr), Franco limoso (FrLo), Limoso (Lo).	5.1 a 5.5 : fuertemente ácido
Fina	Franco arcilloso (FrAr), Franco arcillo arenoso (FrArAo), Franco	5.6 a 6.0 : moderadamente ácido
Muy Fina	arcillo limoso (FrArLo), Arcillo arenoso (ArAo), Arcillo limoso (ArLo), Arcilla (Ar).	6.1 a 6.5 : ligeramente ácido
	Mayor de 60% de arcilla.	6.6 a 7.3 : Neutro
		7.4 a 7.8 : ligeramente alcalino
		7.9 a 8.4 : alcalino
		8.5 a 9.0 : fuertemente alcalino
		Mayor a 9.0 : muy fuertemente alcalino.

Cuadro N.- 18. Interpretación del resultado de la muestra de los análisis de los suelos degradados y arborizados con diferentes variedades de aliso en el centro poblado de Ramos curva.

NIVEL	Materia orgánica %	Nitrógeno total %	Calcáreo %	Fósforo P-Olsen (ppm)	Potasio (K ₂ O) (NaOAc 1N pH 4.8) kg/ha K ₂ O	Capacidad intercambio catiónico me/100 g	Acidez me/100 g	Salinidad de suelos		
								Conductividad eléctrica (CE) Porcentaje de sodio intercambiable (PSI)		
								Tipo de suelo	CE (dS/m)	PSI (%)
BAJO	0 - 2	0 - 0.1	0 - 2	0 - 7	0 - 300	0 - 10	0 - 0.5	Normal	2	< 15
MEDIO	02-abr	0.1 - 0.2	02-abr	jul-14	300 - 60	10.1 - 20	0.51 - 1.5	Salino	> 2	< 15
ALTO	4	0.2	4	14	600	20	1.5	Sódico	< 2	> 15
								Salino sódico	> 2	> 15

Cuadro N.- 19. Interpretación de los resultados de los análisis de suelos degradados en el centro poblado de Huancaturpa.

NIVEL	Materia orgánica %	Nitrógeno total %	Calcáreo %	Fosforo P-Olsen (ppm)	Potasio (K ₂ O) (NaOAc 1N pH 4.8) kg/ha K ₂ O	Capacidad intercambio catiónico me/100 g	Acidez me/100 g	Salinidad de suelos		
								Conductividad eléctrica (CE) Porcentaje de sodio intercambiable (PSI)		
								Tipo de suelo	CE (dS/m)	PSI (%)
BAJO	0 - 2	0 - 0.2	0 - 2	0 - 7	0 - 300	0 - 11	0 - 0.5	Normal	3	< 15
MEDIO	02-abr	0.1 - 0.3	02-abr	jul-14	300 - 60	10.1 - 21	0.51 - 1.5	Salino	> 3	< 15
ALTO	4	0.2	4	14	600	20	1.5	Sódico	< 3	> 15
								Salino sódico	> 3	> 15

Cuadro N.- 20. Interpretación de los resultados de los análisis de suelo degradado en el centro poblado de San marcos.

NIVEL	Materia orgánica %	Nitrógeno total %	Calcáreo %	Fósforo P-Olsen (ppm)	Potasio (K ₂ O) (NaOAc 1N pH 4.8) kg/ha K ₂ O	Capacidad intercambio catiónico me/100 g	Acidez me/100 g	Salinidad de suelos		
								Conductividad eléctrica (CE) Porcentaje de sodio intercambiable (PSI)		
								Tipo de suelo	CE (dS/m)	PSI (%)
BAJO	0 - 2	0 - 0.2	0 - 2	0 - 7	0 - 300	0 - 11	0 - 0.5	Normal	3	< 15
MEDIO	02-abr	0.1 - 0.3	02-abr	jul-14	300 - 60	10.1 - 21	0.51 - 1.5	Salino	> 3	< 15
ALTO	4	0.2	4	14	600	20	1.5	Sódico	< 3	> 15
								Salino sódico	> 3	> 15

ANEXO.N.- 3

Cuadro general del análisis de los suelos degradados del Distrito de Umari y sus centros poblados de Ramos curva, Huancaturpa y San marcos.

LOCALIDAD DE PROCEDENCIA
PROYECTO

: Diaz Vega Juan Pablo
: "Tesis de investigación de Maestría"

ALTITUD : 2800 msnm
F.A. N° :030-2015

TIPO DE ANALISIS			NUMERO DE MUESTRAS (09)			
a) DE FERTILIDAD		b) DE CARACTERIZACIÓN	1.....	7.....		
- pH	- Calcáreo	- De fertilidad	2.....	8.....		
- Materia orgánica	- Textura simple	- Capacidad de intercambio catiónico	3.....	9.....		
- Nitrógeno total		- Acidez cambiabile	4.....	10.....		
- Fósforo		- Bases cambiables	5.....	11.....		
- Potasio			6.....	12.....		

PROPIETARIO	Muestra	# labor	Análisis mecánico			Clase textural	pH	Calcar	MO.	N	Elementos disponibles		
			Arena	arcilla	limo						P	K2O	
			%	%	%		1:1	%	%	%	ppm	Kg/ha	
Juan pablo Diaz Vega	SAN MARCOS	M 1	28	49.7	22.32	28.0	Franco	6.00	5.00	2.65	0.12	6.93	360
		M 2	29	39.7	30.32	30.0	Franco arcilloso	7.10	1.08	1.39	0.06	6.06	400
		M 3	30	37.7	30.32	32.0	Franco arcilloso	6.90	1.43	1.32	0.06	17.32	350
	HUANCA TURPA	M 1	31	49.7	22.32	28.0	Franco	6.60	1.50	2.51	0.11	13.86	280
		M 2	32	37.7	30.32	32.0	Franco arcilloso	7.20	5.00	1.65	0.07	9.53	340
		M 3	33	37.7	20.32	42.0	Franco	7.20	5.00	2.25	0.10	6.93	320
	RAMOS CURVA	M 1	34	49.7	20.32	30.0	Franco	6.80	1.38	1.72	0.08	25.98	320
		M 2	35	37.7	26.32	36.0	Franco	7.30	5.00	1.65	0.07	6.06	340
		M 3	36	33.7	30.32	36.0	Franco arcilloso	7.30	5.00	1.59	0.07	9.53	280

MÉTODOS DE DETERMINACIÓN DE LOS ANÁLISIS DE LOS SUELOS FISICO Y QUIMICO

DETERMINACIONES Y MÉTODOS DE LOS ANÁLISIS	
DETERMINACIONES	MÉTODOS
1. FISICO - MECÁNICO (TEXTURA)	Hidrómetro de Bouyoucos
2. REACCIÓN DEL SUELO	Potenciométrico
3. CALCÁREO	Volumétrico
4. MATERIA ORGÁNICA	Método volumétrico - Walkley y Black
5. NITRÓGENO TOTAL	Relación: % materia orgánica x 0.045
6. FOSFORO (P)	Método Espectro métrico Watanabe y Olsen Modificado
7. POTASA (K ₂ O)	Método colorimétrico: Morgan Modificado
8. CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO	Método volumétrico: Acetato de amonio 1N a pH 7.
9. CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	Método conductivimétrico
10. ACIDEZ CAMBIABLE	Método del Cloruro de potasio

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE ANÁLISIS

NIVEL	Materia orgánica %	Nitrógeno total %	Calcáreo %	Fosforo P-Olsen (ppm)	Potasio (K ₂ O) (NaOAc 1N pH 4.8) kg/ha K ₂ O	Capacidad intercambio catiónico me/100 g	Acidez me/100 g	Salinidad de suelos		
								Conductividad eléctrica (CE)		Porcentaje de sodio intercambiable (PSI)
								Tipo de suelo	CE (dS/m)	PSI (%)
BAJO	0 - 2	0 - 0.1	0 - 2	0 - 7	0 - 300	0 - 10	0 - 0.5	Normal	2	< 15
MEDIO	2 - 4	0.1 - 0.2	2 - 4	7 - 14	300 - 60	10.1 - 20	0.51 - 1.5	Salino	> 2	< 15
ALTO	+ 4	+ 0.2	+ 4	+ 14	+ 600	+ 20	+ 1.5	Sódico	< 2	> 15
								Salino sódico	> 2	> 15

GRUPOS	TEXTURA	REACCIÓN DEL SUELO			
Gruesa	Arena (Ao), Arena franca (AoFr)	Menor	a	4.5	:Extremadamente ácido
Moderadamente gruesa	Franco arenoso (FrAo).	4.6.	a	5.0	:muy fuertemente ácido
Media	Franco (Fr), Franco limoso (FrLo), Limoso (Lo).	5.1	a	5.5	: fuertemente ácido
Fina	Franco arcilloso (FrAr), Franco arcillo arenoso (FrArAo),	5.6	a	6.0	:moderadamente ácido
Muy fina	Franco arcillo limoso (FrArLo), Arcillo arenoso (ArAo), Arcillo limoso	6.1	a	6.5	: ligeramente ácido
	(ArLo), Arcilla (Ar).	6.6	a	7.3	: Neutro
	Mayor de 60% de arcilla.	7.4	a	7.8	: ligeramente alcalino
		7.9	a	8.4	: alcalino
		8.5	a	9.0	: fuertemente alcalino
		Mayor	a	9.0	:muy fuertemente alcalino

