



ANEXO 1

FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CON EL FINANCIAMIENTO DEL FEDU

1. Título del proyecto

Evaluación biométrica y caracterización agronómica de progenies de híbridos promisorios de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) en Puno, Perú.

2. Área de Investigación

Área de investigación	Línea de Investigación	Disciplina OCDE
Agronomía	Mejoramiento genético	

3. Duración del proyecto (meses)

12 meses

4. Tipo de proyecto

Individual	<input checked="" type="checkbox"/>
Multidisciplinario	<input type="checkbox"/>
Director de tesis pregrado	<input type="checkbox"/>

4. Datos de los integrantes del proyecto

Apellidos y Nombres	Mujica Sánchez, Angel Mauricio Holguer
Escuela Profesional	Ingeniería Agronómica
Celular	951-624416
Correo Electrónico	amhmujica@yahoo.com ; amujica@unap.edu.pe

- I. Título (El proyecto de tesis debe llevar un título que exprese en forma sintética su contenido, haciendo referencia en lo posible, al resultado final que se pretende lograr. Máx. palabras 25)

Evaluación biométrica y caracterización agronómica de progenies de híbridos promisorios de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) en Puno, Perú.

- II. Resumen del Proyecto de Tesis (Debe ser suficientemente informativo, presentando -igual que un trabajo científico- una descripción de los principales puntos que se abordarán, objetivos, metodología y resultados que se esperan)

La Evaluación biométrica y caracterización agronómica de progenies de híbridos promisorios de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) en Puno, Perú, reviste importancia en el país, porque la producción nacional está limitada por falta de cultivares de alto rendimiento, granos grandes, biotipo adecuado, precoces y con resistencia a adversidades bióticas y abióticas. La quinua alimento importante por su proteína de calidad y aminoácidos esenciales balanceados, tiene demanda



nacional e internacional, por ello el interés de liberar nuevas variedades híbridas con caracterización agronómica y morfológica que le permita identificarla. La investigación se realizará en el Centro de Investigación Camacani (3844msnm), Universidad Nacional del Altiplano, campaña agrícola 2021/2022, utilizando diseño de bloques completos al azar, con el objetivo de evaluar las características biométricas y agronomicas (rendimiento) de progenies de híbridos promisorios de cruza simples en quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.). Se evaluará progenies élite promisorias, procedentes de cruza simples genéticamente cercanas y distantes: SALxPAN171, SALxCOL46; HUAxKCA53. Los caracteres agronomicos a caracterizar son: altura planta, diámetro tallo, longitud y diámetro panoja, período vegetativo, tamaño grano, índice cosecha, rendimiento grano, resistencia a frío, sequía, mildiu, utilizando descriptores morfológicos de Biodiversity. Para los análisis estadísticos, se utilizará el programa R estudio, análisis de varianza (ANOVA), prueba Duncan. Se espera tener caracterizada los híbridos por sus cualidades sobresalientes y por adaptarse mejor a condiciones edafoclimáticas del altiplano y con características deseadas por agricultores e investigadores.

III. Palabras claves (Keywords) (Colocadas en orden de importancia. Máx. palabras: cinco)

Caracterización agronómica, evaluación biométrica, híbrido, progenies, quinua.

IV. Justificación del proyecto (Describa el problema y su relevancia como objeto de investigación. Es importante una clara definición y delimitación del problema que abordará la investigación, ya que temas cuya definición es difusa o amplísima son difíciles de evaluar y desarrollar)

La quinua siendo alimento de elevada calidad nutritiva y actualmente conocida en el mundo moderno, requiere de nuevas variedades procedente de la hibridación de genitores que permitan obtener progenies con características biométricas adecuadas y sobresalientes, así, como alto potencial de producción y que se adapte a condiciones ambientales adversas y de esa manera disminuir la falta de alimentos altamente proteicos y con balance adecuado de aminoácidos esenciales. Por ello el interés de liberar estas nuevas progenies adecuadamente caracterizadas y conocidas su potencial productivo y tolerancia a factores abióticos adversos.

La constante demanda por variedades de quinua resistentes a factores bióticos y abióticos adversos para la producción de alimentos como insectos, enfermedades, heladas, sequías y salinidad para responder a dicha demanda es necesario el uso de material genético, identificando aquellas que reúnan características sobresalientes. Con el propósito de identificar esos genotipos se efectúa la caracterización biométrica y evaluación agronómica dentro de las progenies sobresalientes y promisorias de híbridos de quinua, información que será de mucha utilidad para el programa de mejoramiento genético de la quinua.

En este proyecto se evaluará las características biométricas y agro morfológicas, poniendo énfasis en el rendimiento de las progenies promisorias de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) para dar conocer las nuevas variedades con mayores rendimientos y también describir la caracterización agro morfológica de cada progenie como las de (SAL X COL 46) (SAL X PAN 171) (KCA X HUA 53), para luego liberar una nueva variedad que obtenga elevados rendimientos que es el principal objetivo y que beneficiara a los agricultores de la región Puno y a nivel nacional.

V. Antecedentes del proyecto (Incluya el estado actual del conocimiento en el ámbito nacional e internacional. La revisión bibliográfica debe incluir en lo posible artículos científicos actuales, para evidenciar el conocimiento existente y el aporte de la Tesis propuesta. Esto es importante para el futuro artículo que resultará como producto de este trabajo)

Gandarillas (1979), indica que la hibridación de la quinua puede realizarse entre plantas de diferentes variedades, ecotipos, accesiones y líneas avanzadas que se conoce como hibridación intervarietal o dentro de la especie. La hibridación implica la participación de dos genitores donde la planta madre es aquella en que se hace la emasculación y la planta padre es la que proporciona el polen para la planta madre, esta forma de hibridación se conoce como cruzamiento planta a planta (Mujica et al., 2016).

(Rojas et al., 2022), mencionan que la quinua, es una planta herbácea anual, de amplia distribución geográfica, en cuanto a su morfología, coloración y comportamiento presenta características peculiares, su domesticación se calcula que fue hace más de 7000 años antes de Cristo, presenta enorme variación y plasticidad para adaptarse a diferentes condiciones ambientales, se cultiva desde el nivel del mar hasta los 4000 msnm, desde zonas áridas hasta húmedas y tropicales, desde zonas frías hasta templadas y cálidas: muy tolerante a los factores abióticos adversos como son sequía, helada, salinidad de suelos y otros (Apaza, 2017).

Domínguez (2015), determinó la variabilidad fenotípica de seis progenies de quinua S4, encontrando que Pasankalla x Kcancolla y Huariponcho x Kcancolla son distantes del resto de progenies debido a que el primero presenta características fenológicas tardías y bajo índice de cosecha y el segundo por ser planta pequeña, grano pequeño y precoz, las progenies restantes presentan características fenológicas y arquitectura de planta similares. Mediante el análisis de conglomerados se ha estimado la variabilidad fenotípica entre progenies, siendo las más distantes: Pasankalla x Kcancolla y Huariponcho x Kcancolla y las más cercanas: Salcedo– INIA x Negra Collana y Salcedo–INIA x Huariponcho, concluyendo que las variables que tienen relación con la reproducción de la planta son más discriminatorias que las vegetativas.

Choquechambi (2016), al caracterizar progenies S5 utilizando descriptores morfológicos, evaluó 40 características morfológicas y agronómicas (21 cuantitativas y 19 cualitativas) mediante el análisis de componentes principales mostrando que los tres primeros componentes explican más del 63% de la variación total. Con el análisis clúster observó que el genitor femenino tiene mayor similitud o asociación con las cruzas en sus caracteres, siendo las cruzas que tienen mayor asociación con el progenitor femenino: Col x Kca, Hua x Kca, Sal x Col y Pas x Kca.

Flores (2017), caracterizó agronómicamente líneas seleccionadas de las autofecundaciones S5 de cruzas simples distantes y cercanas genéticamente, para encontrar un idiotipo adecuado, presentando el siguiente comportamiento: cruza PAS X KCA altura de planta (93.39 cm) debido a que su progenitor Pasankalla que tiene altura de planta de (89.84 cm), diámetro del tallo principal la cruza PAS X KCA con 14.49 mm y su genitor Pasankalla 14.49, longitud de panoja la cruza PAS X KCA 28.45 cm y su genitor Pasankalla 26.47, diámetro de la panoja (cm) la cruza PAS X KCA 8.73 y su genitor Pasankalla 8.55, días a floración la cruza PAS X KCA (95.45) y su genitor Pasankalla (98.05), días a madurez fisiológica la cruza PAS X KCA 192.98, rendimiento de grano/ planta (g) las cruza HUA X KCA 17.00 y su genitor Huariponcho 13.32, rendimiento por hectárea (kg/ha) la cruza HUA X KCA 5099.28 y su genitor Huariponcho 3995.78, Peso hectolítrico (kg/hl) la cruza HUA X KCA 67.99 y su genitor Huariponcho 53.28, Peso de 1000 granos (g) la cruza SAL X COL 3.97 y su genitor Negra Collana 2.95, diámetro de grano (mm) la cruza SAL X COL 3.80 y su genitor Negra Collana 2.95 cabe resaltar que la cruza más precoz fue HUA X KCA 177.51 (días) y la más tardía fue PAS X KCA 192.98 (días).

Apaza (2018), al seleccionar líneas obtenidos por hibridación, con el propósito de identificar líneas promisorias a partir de las autofecundaciones S5 de cruzas simples y en base a las características agronómicas, obtuvo que la cruza simple por hibridación, Huariponcho x Kcancolla presenta un periodo vegetativo de 183 días, altura de planta 64.23 cm y un rendimiento de 4.10 t/ha. Siendo la más sobresaliente por la preferencia de los agricultores y mejoradores, por ser precoces y de alto rendimiento superando a sus genitores, concluyendo que se encontró mayor ganancia genética de las progenies con respecto a sus genitores.

Barrientos (2020), al evaluar generaciones filiales, comparó el rendimiento mediante características agro morfológicas de 18 líneas de quinua, provenientes de la generación S9, de las cuales las líneas



Salcedo INIA x Pandela Rosada 171 (SALxPAN 171), Salcedo INIA x Negra Collana 37 (SALxCOL 37), Salcedo INIA x Negra Collana 30 (SALxCOL 30), Salcedo INIA Negra Collana 46 (SALxCOL 46) y Huariponcho x Kancolla 53 (HUAxKCA 53) fueron las más promisorias agromorfológicamente ya que presentaron características deseadas por los agricultores.

(López e Hidalgo, 2003), al analizar datos que se generan de la caracterización y evaluación preliminar de germoplasma que permite conocer la relación existente entre las variables cuantitativas y la semejanza entre las accesiones, se pudo seleccionar las variables más discriminativas para limitar el número de mediciones en caracterizaciones posteriores.

PROINPA (2015), analizó la variabilidad genética de 421 poblaciones de Quinoa real identificando cuatro componentes principales y estableció que el primer componente principal identifica accesiones de plantas altas, tallos gruesos, hojas grandes las cuales presentan gran rendimiento. El segundo componente identificó accesiones tardías con granos medianos y livianos y bajos rendimientos. El tercer componente reconoce las variables de grano y el cuarto componente se encuentra representado por accesiones de índices de cosecha elevados

VI. Hipótesis del trabajo (Es el aporte proyectado de la investigación en la solución del problema)

Alguno de los híbridos promisorios de quinua procedentes de genitores distantes como (SAL X PAN 171), (SAL X COL 46), (KCA X HUA 53) tiene mayor rendimiento de grano y mejores características biométricas y agronómicas que otros híbridos.

VII. Objetivo general

Evaluar las características biométricas y agro morfológicas (rendimiento) de progenies de híbridos promisorios de cruzas simples en quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) en Puno, Perú.

VIII. Objetivos específicos

- Determinar las características biométricas y agro morfológicas de la progenie del híbrido promisorio de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) (SALCEDO X COLLANA 46), en Puno, Perú.
- Determinar características biométricas y agro morfológicas de la progenie (KANCOLLA X HUARIPONCHO 53)
- Determinar características biométricas y agro morfológicas de la progenie (SALCEDO X PANDELA 171)

IX. Metodología de investigación (Describir el(los) método(s) científico(s) que se empleará(n) para alcanzar los objetivos específicos, en forma coherente a la hipótesis de la investigación. Sustentar, con base bibliográfica, la pertinencia del(los) método(s) en términos de la representatividad de la muestra y de los resultados que se esperan alcanzar. Incluir los análisis estadísticos a utilizar)

UBICACIÓN

El proyecto de investigación se desarrollará durante la campaña agrícola 2022 – 2023 en Centro experimental Camacani de la UNA –Puno, ubicado en el distrito de Platería, Provincia de Puno, a una altitud de 3869 m.s.n.m. longitud oeste 69° 51' 27.7" W y latitud sur 15° 56' 34" S.

La investigación "Evaluación biométrica y caracterización agronómica de progenies de híbridos promisorios de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) en



Puno, Perú.”, por la modalidad corresponde a un proyecto de desarrollo porque está encaminado a resolver problemas prácticos de los agricultores, a través de una evaluación del comportamiento de las progenies en campo y análisis biométrico del material genético utilizado; constituidas por las siguientes etapas:

Primera etapa: Preparación de material genético y del área experimental

Segunda etapa: Instalación del experimento.

Tercera etapa: Conducción y evaluación del experimento.

Cuarta etapa: Recopilación y tabulación de información de campo

Quinta etapa: Análisis, interpretación y discusión de resultados.

Sexta etapa: Preparación del informe final y publicación de resultados.

Manejo agronómico:

Preparación del terreno; se efectuará la roturación del terreno con arado de discos, desmenuzando del terreno con rastra de discos; después se realizará el surcado a 60 cm de distanciamiento entre surcos y finalmente se marcará los bloques y parcelas experimentales según el croquis establecido.

Siembra: se utilizará una densidad de 10 kg/ha (distancia entre surcos de 60 cm y entre plantas 10 cm, teniendo una densidad de 500 000 plantas/ ha).

Riego; no se realizará ningún riego en vista que no se dispone de agua de riego ni infraestructura, el cultivo será bajo condiciones de secano, desarrollando las plantas únicamente con las precipitaciones pluviales de la zona. Niveles de fertilización; se utilizará la fórmula: 80 - 40 - 00 kg/ ha, de NPK, equivalente a 260 kg/ ha de urea del 46% y 130 kg ha de superfosfato triple de calcio triple del 46%. El fraccionamiento será solo para el nitrógeno, aplicando el 50% en la siembra y el otro 50 % una vez iniciado el panojamiento. El 100 % fosforo se aplicará en la siembra.

Manejo fitosanitario; el control de plagas se realizará de acuerdo a los umbrales de daño económico para cada plaga y enfermedad.

Tipo de investigación:

Por la naturaleza es una investigación cuantitativa debido a que busca analizar, caracterizar y resolver el problema planteado y por los objetivos de la investigación, será un estudio evaluativo, explicativo y descriptivo.

ANALISIS DE DATOS

Diseño experimental: Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con cuatro repeticiones y 3 progenies de cruza simples (SAL X COL 46) (SAL X PAN 171) (KCA X HUA 53). La obtención de información (datos), será de manera directa, el tipo de investigación corresponde a la investigación experimental.

El modelo estadístico lineal aditivo para DBCA será el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij} ; i=1,2,\dots, t, j=1,2,\dots, r$$

Donde:

μ = Parámetro, efecto medio

τ_i = Parámetro, efecto del tratamiento i

β_j = Parámetro, efecto del bloque j

ϵ_{ij} = valor aleatorio, error experimental de la u.e. i, j

Los datos obtenidos serán sometidos a análisis estadístico lo que permitirá determinar el nivel de significancia en cada uno de los parámetros a utilizar, mediante la prueba de Tukey.

X. Referencias (Listar las citas bibliográficas con el estilo adecuado a su especialidad)

Apaza, J. (2014). Caracterización y variabilidad de progenies S3 autofecundadas, procedentes de cruza simples genéticamente distantes y cercanas, en seis



cultivares de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) Tesis para optar el título de Ing. Agrónomo. Universidad Nacional de San Agustín. Arequipa, Perú. 119 p.

Apaza, J. (2017). Selección de líneas a partir de autofecundaciones S5 de seis cruza simples, genéticamente distantes y cercanas de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) bajo condiciones ambientales de Puno. Tesis de Maestría. Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú. 185 p.

Apaza, J. D. (2018). Selección de líneas a partir de autofecundaciones S5 de craza simple, genéticamente distantes, de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.), bajo condiciones ambientales de Puno. Revista de investigaciones de la Escuela de Posgrado de la UNA Puno, 7(1). pp. 422-432.

Barrientos, E. (2020). Rendimiento y evaluación agromorfológica de 18 progenies de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) procedentes de cruza simples distantes y cercanas en el CIP. Camacani e Illpa. Tesis de Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional del Altiplano. 214 p.
<http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/15782>.

Biodiversity International, FAO, PROIMPA, INIAF y FIDA. (2013). Descriptores para quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) y sus parientes silvestres. 64 P.

Bustincio, R. (2013). Obtención de progenie de cruza simples en ocho variedades de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.), mediante la estimación de distancias genéticas asistida por marcadores moleculares. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional del Altiplano - Puno, Perú. 72 p.

Choquechambi, L. (2016). Caracterización de progenies S5 autofecundadas, procedentes de cruza simples en seis cultivares de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) genéticamente distantes y cercanas en Camacani. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú. 180 p.

Domínguez, J. (2014). Caracterización agromorfológica de progenies autofecundadas S4, procedentes de cruza simples, genéticamente distantes y cercanas en seis cultivares de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.), en condiciones de Campiña de Arequipa. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional San Agustín - Arequipa, Perú. 110 p.

Flores, S. (2017). Caracterización agronómica y variabilidad genética de progenies de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) procedentes de autofecundaciones S5 de cruza simples cercanas y distantes genéticamente. Tesis para optar el título de Ing. Agrónomo. Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú. 134 p.

Franco, T. L. e Hidalgo, R. (eds.). 2003. Análisis Estadístico de Datos de Caracterización Morfológica de Recursos Fitogenéticos. Boletín técnico no. 8, Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI), Cali, Colombia. 89 p.

Gandarillas, H. (1979). Botánica de la quinua y cañihua. En: quinua y Cañihua. Cultivos Andinos. Serie de Libros y materiales educativos No. 49. CIID-IICA. Bogotá, Colombia. pp. 20-33.

Mujica, A., Suquilanda, M., Chura, E., Ruiz, E., León, A., Cutipa, S. y Ponce, C. (2013). Producción orgánica de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) Puno, Perú: Sociedad Peruana para el Fomento y Competitividad de la Innovación Agraria (FINCAGRO). pp. 59-61.



Mujica, A.; Haussman, B.; Schmith, K.; Schmidt, W.; Canahua, A.; Chura, E.; Pocco, M.; Apaza, J.; and Flores, S. 2016. Breeding of varieties of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) for cold weather and drought by hybridization genetically distant parents and subsequent selfing. Book of abstracts Quinoa. International Quinoa Conference 2016. Quinoa for Future Food and Nutrition Security in Marginal Environments. Dubai, UEA. Decemeber 6-8. 2016. Dubai, UEA. pp.60.

Pinto, J. 2012. Caracterización morfológica y agronómica de progenies F1 de cruza simples de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.). Tesis de Ing. Agr. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional San Agustín de Arequipa. Arequipa, Perú. 98 p.

PROINPA (2015). Informe Compendio 2011-2014. Cochabamba, Bolivia. 409 p.

Rojas, Jorge; Guixing Ren; Ángel Mujica. 2022. La Quinua: El grano sagrado de los Incas. Centro de Biotecnología y Nanotecnología (CByN). Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba, Bolivia. Nutrition & Quality Evaluation Research Group, Institute of Crop Sciences, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing, China. Programa de Mejoramiento Genético de Quinua. Escuela de Postgrado. Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú. Primera edición: febrero 2022. Cochabamba, Bolivia. 401 p. D.L. 2-1-241-20; ISBN: 978-9917-0-1187-3.

XI. Uso de los resultados y contribuciones del proyecto (Señalar el posible uso de los resultados y la contribución de los mismos)

Los resultados del proyecto investigación "Evaluación biométrica y caracterización agronómica de progenies de híbridos promisorios de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) en Puno, Perú." servirá para conocer a detalle el rendimiento y las características agronómicas de las tres progenies promisorias que se liberaran y como base científica para poder identificar en lo sucesivo cuando se cultive en diferentes condiciones ambientales y sobre todo en condiciones extremas de clima, que podrían ser modificadas por las condiciones de cultivo, fertilización y otros factores.

XII. Impactos esperados

i. Impactos en Ciencia y Tecnología

El presente proyecto de investigación dará a conocer los resultados de la caracterización biométrica, agro morfológica y rendimiento de tres progenies promisorias de cruza simples en quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) en Puno, Perú, para su liberación para la agricultura peruana.

ii. Impactos económicos

Con este presente trabajo de investigación los agricultores podrán obtener un aumento de rendimiento en grano y elevar la producción y con ello sus ingresos económicos para mejorar su economía.

iii. Impactos sociales



Esta investigación permitirá conocer cuál de las progenies procedentes de cruzas de quinua tienen mayor rendimiento e incrementan la producción de grano en quinua y así mismo disminuir el costo unitario de producción, lo cual permitirá difundir y extender el cultivo y uso de estas nuevas variedades a todas las comunidades productoras de quinua de la región y el país.

iv. Impactos ambientales

El presente proyecto no tendrá algún tipo de impactos ambientales negativos, puesto que su producción podrá conducirse en forma orgánica y con menor uso de agua dada su tolerancia a la sequía y por lo contrario absorber mayor cantidad de carbono para cumplir con sus demandas fotosintéticas.

XIII. Recursos necesarios (Infraestructura, equipos y principales tecnologías en uso relacionadas con la temática del proyecto, señale medios y recursos para realizar el proyecto)

RECURSOS HUMANOS

- Ejecutor: Dr. Angel M. H. Mujica Sánchez
- Colaboradores: Estudiantes tesisistas

Colaboradores: Personal técnico del CIP- Camacani y estudiantes de la FCA- UNA.

RECURSOS GENÉTICOS Y MATERIALES

- Progenies procedentes de cruzas simples genéticamente: (SAL X COL 46)
- Progenies procedentes de cruzas simples genéticamente: (SAL X PAN 171)
- Progenies procedentes de cruzas simples genéticamente: (KCA X HUA 53)

MATERIAL DE CAMPO

- Terreno
- Tractor con implementos agrícolas (Rastra, arado, surcadora)
- Yeso
- Wincha
- Herramientas de labranza (pico, lampa, rastrillos, etc.)
- Letreros de identificación
- Planillas de evaluación
- Descriptores para Quinua.
- Wincha.
- Vernier.
- Cuaderno y lápiz.

XIV. Localización del proyecto (indicar donde se llevará a cabo el proyecto)

El área de estudio del proyecto de investigación se llevará a cabo en el Centro de Investigación Experimental y Producción de Camacani, propiedad de la UNA- PUNO que se encuentra a 25 min (23 km) por Carretera

- Altitud: 3869 msnm
- Longitud: 69° 51' 27.7" W
- Latitud: 15° 56' 34" S



XV. Cronograma de actividades

Actividades	2022				2023											
					Primer			Segundo			Tercer			Cuarto		
	set	oct	nov	dic	Ene	feb	mar	abri	may	jun	Jul	ago	set	oct	nov	Dic
Ubicación y limpieza terreno	x															
Roturación, rastra y surcado del terreno		x														
Marcación y ubicación de unidades experimentales		x														
Preparación y pesado de semilla de progenies y genitores		x														
Fertilización y abonamiento		x														
Siembra			x													
Evaluación fenológica de las progenies y genitores			x	x	X	x	x	x	x							
Labores culturales			x	x	X	x	x	x								
Caracterización biométrica y agro morfológica			X	x	X	x	x	x	x							
Cosecha								x	x	x						
Análisis de semillas									x	x	X	x	x			
Tabulación y análisis de datos											X	x	x			
Análisis e interpretación resultados.													x	x		
Escritura informe															x	
Escritura artículo científico																x
Presentación artículo científico																x

XVI. Presupuesto

DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL S/.
MATERIAL EXPERIMENTAL				1260
Semilla de quinua	kg	16	40	460



Fertilizantes	Kg	100	8	800
MATERIAL DE INSTALACIÓN				1,507
Letreros de triplay y madera	Unidad	54	10	540
Zapapico	Unidad	1	28	28
Pala	Unidad	1	28	28
Rastrillo	Unidad	1	30	30
2 Wincha de 25 m.	Unidad	1	32	32
Pintura esmalte	Tarro	2	12	24
Muestreo de suelo subsuelo y estiércol	Jornal	1	45	45
Arado	Hr/maq	1	65	65
Rastrado	Hr/maq	1	65	65
Mullido	Jornal	1	45	45
Nivelado	Jornal	2	45	90
Marcado terreno según diseño experimental	Jornal	1	45	45
Abonamiento	Jornal	1	45	45
Fertilización	Jornal	5	40	200
Siembra	Jornal	2	45	90
Tapado	Jornal	1	45	45
Labores culturales	Jornal	2	45	90
ANÁLISIS DE LABORATORIO				780
Análisis de caracterización de suelo (capa arable) y	Análisis	2	120	240



sub suelo antes de siembra				
Análisis de % de poder germinativo	Análisis	3	30	90
Análisis de semillas	Análisis	3	150	450
MATERIAL LOGÍSTICO				780
Termómetro	Unidad	1	90	90
Bolsas de Plástico	Paquete	10	10	100
Bolsas de papel	Paquete	10	50	500
Rafia	Rollo	6	15	90
MATERIAL DE ESCRITORIO				551
Libreta de campo	Unidad	2	10	20
Papel bond	Millar	4	40	160
Impresión	Hojas	1,000	0.2	200
Lápiz	Unidad	2	3	6
Lapiceros	Unidad	5	5	25
Plumones indelebles	Unidad	2	15	30
Tablero de madera	Unidad	1	20	20
Memoria – USB	Unidad	1	90	90
RECURSOS HUMANOS				1384
Viáticos investigadores	Días	200	50	1000
Imprevistos (5%)				384



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO DE PUNO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN



TOTAL				6,262
--------------	--	--	--	--------------