1. Título del proyecto

EVALUACION EXPERIMENTAL DE LA NECESIDAD HÍDRICA DE LOS CULTIVOS DE ZANAHORIA (*Daucus carota*) Y BETERRAGA (*Beta vulgaris*), MEDIANTE LÍSIMETROS Y METODOS INDIRECTOS.

2. Área de Investigación

Área de investigación	Línea de Investigación	Disciplina OCDE
Recursos Naturales y Medio Ambiente	**Recursos Naturales y Medio Ambiente**	**Conservación y Aprovechamiento de Recursos Naturales**

3. Duración del proyecto (meses)

12 meses

4. Tipo de proyecto

Individual	●
Multidisciplinario	○
Director de tesis pregrado	○

4. Datos de los integrantes del proyecto

Apellidos y Nombres	**CHOQUECOTA RIVA ALBERTO**
Escuela Profesional	**INGENIERÍA AGRÍCOLA**
Celular	**950-910204**
Correo Electrónico	**achoquecota@unap.edu.pe**

I. Título

EVALUACION EXPERIMENTAL DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL DE LOS CULTIVOS DE ZANAHORIA (*Daucus* 5 *carota*) Y BETERRAGA (*Beta vulgaris*), MEDIANTE LÍSIMETROS Y METODOS INDIRECTOS.

II. Resumen del Proyecto

El presente trabajo de investigación se realizará en el Distrito de Chucuito – Provincia de Puno – Departamento de Puno, con el fin de determinar el requerimiento hídrico de los cultivos de zanahoria (*Daucus carota*) y beterraga (*Beta vulgaris*), mediante uso de lisímetros de drenaje; tanque evaporímetro y Penman modificado para la determinación de la evapotranspiración en las diferentes etapas fenólicas de los cultivos.

El estudio se efectuará en los meses de Enero a Abril del 2023 la fase de campo, el área de instalación y estudio de los cultivos será de 20 m2 , dentro del cual se instalara los lisímetros de drenaje a una distancia de 1 metro cada lisímetro; en donde 03 lisímetros serán para el cultivo de zanahoria (*Daucus carota*) y 03 lisímetros para el cultivo de beterraga (*Beta vulgaris*), el cultivo de la zanahoria se realizará en surcos a una profundidad de 10 centímetros, con un espaciamiento de 5 cm entre las plantas y 25 cm entre los surcos, se utilizará semillas por golpe y por otro lado la siembra de la

beterraga se realizara en surcos a una profundidad de 03 centímetros con un espaciamiento de 10 cm entre las plantas y 25 cm entre los surcos, se utilizara 01 semilla por planta, los cuales serán muy eficientes al momento de las precipitaciones. Las dimensiones de los lisímetros serán 0.23 m de ancho, 0.29 25 m de largo y 0.35 m de profundidad para determinar la evapotranspiración de cultivo ETc. Cabe recalcar que en el medio de ambos cultivos se instalara el área de recolección del agua percolada de cada lisímetro con una profundidad de 01 metro, un ancho de 01 metro y largo de 03 metros.

Asimismo, se instalará el Tanque evaporímetro, este es necesario para obtener datos de la evaporación e indirectamente la evapotranspiración potencial para condiciones específicas. El pluviómetro será instalado en el área de estudio a 2 m de altura, para determinar la cantidad de precipitación (lluvia) entre los meses de enero a abril del 2023. Por otro lado, se necesitará datos meteorológicos, por lo que se optó trabajar con la estación meteorológica de Rincón de la Cruz perteneciente al Distrito de Acora – tipo convencional SENAMHI; este nos brindará la siguiente información: temperatura máximas, medias y mínimas mensuales, humedad relativa media mensual (%) y horas de sol. Finalmente, con los datos obtenidos se aplicará la fórmula de la FAO Penman modificado, determinando la evapotranspiración potencial ETo.

Finalmente obteniendo los datos de la evapotranspiración de cultivo (ETc) y la evapotranspiración 40 potencial (ETo), se podrá determinar el Coeficiente de cultivo (Kc).

III. Palabras claves (Keywords)

Requerimiento hídrico, Lisímetro de drenaje, Evapotranspiración.

IV. Justificación del proyecto

Actualmente no se cuenta con información sobre el coeficiente de cultivo (Kc) en la Provincia de Puno para los cultivos de zanahoria (*Daucus carota*) y beterraga (*Beta vulgaris*). Pero existen datos referenciales que nos proporciona la FAO, estos datos están divididos en regiones climáticas a grandes rasgos y/o escalas, en ese entender no se cuenta con un dato exacto o similar sobre los coeficientes de cultivos. El requerimiento del recurso hídrico para cada cultivo es diferente, según los parámetros meteorológicos que se presentan en la zona de estudio. Asimismo, la FAO en la última publicación, sugiere el (Kc) para diferentes cultivos y condiciones climáticas, pero de la misma manera recomienda una calibración local, es decir estudios que nos permitirá acceder con exactitud al requerimiento hídrico.

Por otro lado, tenemos la creciente demanda de la agricultura en nuestra Provincia de Puno. Y uno de los aspectos de suma importancia es el proceso de desarrollo de los cultivos, teniendo en cuenta el conocimiento de la evapotranspiración (ET) de los diferentes cultivos, esta ira de la mano con los parámetros meteorológicos de la zona de estudio, es importante comprender que los factores climáticos influyen en el desarrollo de los cultivos. Por lo tanto, es fundamental cuantificar la cantidad de agua que requieren los cultivos para utilizar responsablemente el elemento líquido, teniendo en cuenta la meteorología de nuestra Provincia tales como; temperaturas altas en el día y temperaturas bajas por las noches, la humedad relativa, las horas del sol. Por lo que es necesario obtener información local apropiada del coeficiente de cultivo (Kc) según características climáticas de nuestra Provincia de Puno – Distrito de Chucuito.

En ese sentido la investigación radica en la determinación del requerimiento hídrico para los cultivos de zanahoria (*Daucus carota*) y beterraga (*Beta vulgaris*), este estudio nos ayudara a mejorar la eficiencia del uso consuntivo del agua hacia los cultivos; con el uso eficiente evitaremos provocar lavado de fertilizantes y desperdicio del agua, en

caso contrario con un aporte inferior de agua podemos causar el déficit hídrico y como resultado tener una reducción de producción.

V. Antecedentes del proyecto

Según Forero (2008) la zanahoria (D. carota L.) es uno de los principales productos de la provincia de Bojirke y se cultiva en 1093 hectáreas, especialmente en los municipios de Ventaquemada, Samarcanda y Tunja. El rendimiento promedio de la zanahoria en Ventaquemada es de 20 t. ha-1, inferior a los 28,1 t. ha-1 de Sabana de Bogotá; Las limitaciones productivas en esta zona son: falta de riego, semillas agronómicamente exigentes (alta mecanización del suelo, fertilización adecuada) y presencia de patógenos y malas hierbas. Con el fin de conocer los requerimientos hídricos de los cultivos de zanahoria en tres fases fenológicas (crecimiento, elongación y madurez de los órganos cosechables), se realizó un estudio en Ventaquemada, aldea de Bojirke, en el segundo semestre de 2014; La evaluación de las fases se realizó de acuerdo al plan de muestreo estratificado, se realizó cada 30 días después de la siembra. El valor del coeficiente de rendimiento (Kc) se determinó por el método recomendado por la FAO. Para determinar el consumo de agua de los cultivos se instalaron dos lisímetros con capacidad de 1 m3. La evapotranspiración del cultivo de referencia (ETo) se obtuvo mediante el análisis de la ecuación de Penman-Monteith utilizando datos climáticos obtenidos de una estación meteorológica inalámbrica Ambient Tiempo WS-2080 instalada en el sitio, respaldada por el software cropwat. Kc para cada etapa fenológica es: etapa de crecimiento, 0.14; etapa de elongación, 0,29, etapa de madurez de los órganos cosechables, 0,55.

Según Altamirano (2005) la falta de recursos hídricos ha llamado cada vez más la atención, al uso efectivo, pleno e integral de los recursos hídricos. En este sentido, y considerando la posibilidad de evaluar su uso efectivo en la producción de hortalizas para pequeños agricultores de la sierra central de Bolivia (área de influencia del Instituto Benson), el Instituto Benson propone evaluar las necesidades de riego de la remolacha azucarera (var. Deep Detroit Red) en lechos templados poco profundos (modelo propuesto), conocido como un cultivo sensible al déficit hídrico y tolerante a la presencia de sal en el sustrato. Asimismo, para auxiliar en el análisis de los factores que inciden en la demanda de riego, el objetivo fue evaluar los procesos de evaporación en el ciclo de cultivo descrito anteriormente, considerando que la densidad de plantación (distancia entre surcos e hileras) es un factor que incide en la demanda de riego por agua subterránea. Región Altiplanicie Central. El proceso durante la época de mayor déficit para lo cual se propuso y aplicó el método de balance de humedad del suelo y el uso de un lisímetro volumétrico, el modelo estadístico fue completamente al azar, cuatro tratamientos (densidad) y tres repeticiones. De igual manera, con base en los resultados de las mediciones de evapotranspiración y evapotranspiración de cultivos de tanques de evapotranspiración Clase A, se evaluó la factibilidad de su uso para determinar las necesidades de riego. Los resultados obtenidos permiten analizar la dinámica del microclima del modelo propuesto, así como

evaluar y recomendar mejores técnicas de manejo ambiental, inspecciones de seguimiento y determinar las necesidades de riego efectivas para las densidades aplicadas. También se analizó el comportamiento del cultivo, tiempos de aplicación y límites que garanticen un mejor rendimiento de los cultivos de referencia. Finalmente, el estudio brindó la oportunidad de evaluar los factores micro climáticos que inciden en el proceso de evaporación en el modelo propuesto, así como identificar otros factores que inciden en el rendimiento óptimo y asegurar condiciones óptimas de producción, teniendo en cuenta la densidad de plantas como factor determinante de evaporación.

Según Quezada (2006) se estudiaron esquemas de riego para remolacha azucarera (Beta vulgaris L.) en el ciclo vegetativo de 2002-2003. Para ello, se planifica el riego de acuerdo

con la evaporación de cultivos en las montañas y la ecuación de Penman-Monteith. Los tratamientos se asignaron mediante un diseño completamente al azar con cuatro repeticiones y parcelas experimentales separadas de 2 x 5 m. Los ensayos de campo se realizaron en Monte Blanco, Región 8 de Chile (36° 28' S; 71° 52' O, 190 m.s.n.m.). Se determinó la dinámica de crecimiento de las raíces, el peso seco de la raíz y la copa, se estimó el índice de área foliar (LAI). El rendimiento neto de raíces y el porcentaje de sacarosa se midieron en la cosecha. No se encontraron diferencias estadísticas para parámetros tróficos como el peso de la raíz y el peso de la hoja entre la evaporación en bandeja o la ecuación de Penman Monteith. La evaporación del cultivo fue de 460 mm para el tratamiento de evaporación en bandeja y de 565 mm para el tratamiento con la ecuación de Penman-Monteith. Asociada con la evaporación de las montañas, la evaporación de los cultivos aumentó aprox. 22,3% utilizando la ecuación de Penman-Monteith. La evapotranspiración de montaña proporciona buenas estimaciones de la evapotranspiración de cultivos para los sistemas de riego de remolacha azucarera.

Según Ruíz et al., (2016) se compararon métodos para determinar los coeficientes de rendimiento, demanda de agua y los efectos sobre los parámetros biométricos utilizando imágenes de drones, lisímetros de drenaje y métodos indirectos para el cultivo de papa Solanum en Riobamba, Ecuador: lisímetro de drenaje, tanque de evaporación tipo A, fórmula FAO Penman Monteith y ortofoto de drones. El estudio se realizó en el predio del Centro Experimental de Riego del Instituto Politécnico de Chimborazo, Estado de Riobamba. Utilizando tres estaciones agrometeorológicas digitales completas; se instalaron tres lisímetros de drenaje. Para medir la humedad del suelo se utilizaron tensiómetros colocados a una profundidad de 15-30 y 45 cm en la zona de raíces. Para realizar el estudio de campo se utilizó un diseño de bloques completamente al azar con tres tratamientos (T1 = aplicación de panel de riego medido por lisímetro, T2 aplicación de panel de riego medido por tanque tipo A, T3 panel de riego calculado por fórmula) y 3 repeticiones finalizando con un análisis de varianza de 5%. Se realizó una comparación de los cálculos diarios de evapotranspiración acumulativa utilizando el método especificado. Se realizan sobrevuelos 4 y cada 30 días después de la siembra. Se concluyó que el mapa de Kc obtenido por teledetección proporcionó una descripción útil del proceso de evapotranspiración en los meses estudiados y las curvas características ensayadas por el método directo del lisímetro correspondieron a los valores de referencia señalados en la literatura. Además, los valores de Kc son presentados por teledetección según las etapas de desarrollo de la planta y los procesos fisiológicos.

Srgún Zamata (2019) indica que la papa es el principal cultivo del país, y Perú es también el país con más variedades de papa en términos de área sembrada. Actualmente tenemos alrededor de 2400 variantes. Las papas uniformes fueron desarrolladas por el Centro Internacional de la Papa (CIP) y lanzadas al mercado en 1998. Actualmente tienen una gran demanda y están disponibles en todos los mercados. Dada la importancia de este cultivo en los escenarios agrícolas, es importante determinar los requerimientos hídricos de la papa; utilizaron un lisímetro de drenaje. Donde el objetivo principal de este estudio fue determinar el coeficiente de rendimiento (Kc) de una variedad de papa utilizando un lisímetro de drenaje. El trabajo de campo se realizó de junio de 2017 a septiembre de 2017 en el área demostrativa del Departamento de Recursos Hídricos (DRH) de la Facultad de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional Agraria, sede La Molina. Para ello se diseñó y construyó un lisímetro de drenaje con un área total de 1,2 m2, el cual cumple con los parámetros de precisión, confiabilidad y economía.

Se realizó la siembra y evaluación de 4 plántulas en un lisímetro con un área total de 360 m2, donde también se sembró papa de la misma variedad. Se requirió un tanque de evaporación tipo A para obtener la capa de riego suplementario, la

evapotranspiración del cultivo de referencia (ETo). La ETo también se obtuvo de la estación meteorológica de Davis View, para obtener la evapotranspiración del cultivo (ETc), se realizó un balance hídrico del suelo, y las variables que intervinieron en el balance fueron: riego, precipitación, cambios de humedad del suelo y drenaje. Finalmente, el coeficiente de cosecha (Kc) se determinó mediante la correlación de ETc entre ET, lo que resultó en un Kc promedio de 0,8 en la evaluación de junio a septiembre.

Según Rodríguez et al., (2020) indica que el objetivo fue determinar el coeficiente de consumo (Kc) para el cultivo de papa en las condiciones del Valle del Mantaro utilizando un lisímetro volumétrico de cilindro y hormigón armado. Los resultados muestran que el valor de Kc varía con la fenomenología del cultivo, de tal forma que Kc = 0,20 en germinación, Kc = 1,13 a 1,17 en máxima cobertura, Kc = 0,65 en cosecha. Se concluye que se garantiza la precisión y confiabilidad del uso del lisímetro en condiciones de campo, y con los mismos cultivos de cobertura. El estudio demostró que el uso de lisímetros garantiza precisión y confiabilidad cuando se cumplen las condiciones de campo y con las mismas coberturas vegetales, ya que los datos obtenidos son más representativos, reproducibles y totalmente aplicables a los planes de riego para cultivos de papa en la región andina.

Según Rosas /2022) indica que el objetivo de este estudio fue determinar el coeficiente de rendimiento (Kc) de papa canchán (Solanum tuberosum L.) INIA- utilizando un lisímetro de drenaje en el anexo de Incapu, distrito de Silla-Carhuaz, 2020. El método consiste en el diseño y construcción de un lisímetro de drenaje. donde se rellena el suelo, alterando lo menos posible la textura y las características del perfil del suelo; tomar muestras de suelo y entregarlas al laboratorio de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UNASAM; tenga en cuenta la situación local de riego, agua con una frecuencia de riego de Fr = 7 días. Dado que los datos para esta ubicación son desconocidos, las estimaciones de parámetros climáticos se regionalizan a la ubicación más cercana al proyecto, donde se calculan ecuaciones lineales y polinómicas para datos climáticos, tales como: temperatura mínima y máxima, humedad relativa, velocidad del viento, radiación extraterrestre. Determinar la ETo del cultivo utilizando la fórmula de la FAO. Para calcular el coeficiente de rendimiento de la papa canchán se determinó la evapotranspiración del cultivo de referencia (ETo) mediante el método FAO Penman Monteith, mientras que la evapotranspiración del cultivo (ETc) se determinó a partir del balance hídrico realizado en un lisímetro en el sistema de aguas residuales; Se obtuvo el coeficiente de rendimiento (Kc) de la papa Canchán para los siguientes valores. Etapa inicial: Kc=0.48, etapa de desarrollo Kc=0.86, etapa intermedia kc=1.06 y etapa final kc=0.47. Las etapas iniciales, de desarrollo, intermedia y final de la siembra de papa Kankan tuvieron una duración de 25, 30, 45 y 30 días, respectivamente, y el coeficiente de rendimiento promedio kc=0.72.

VI. Hipótesis del trabajo

Hipótesis general:

- Es probable que, utilizando lisímetros de drenaje, adoptando los parámetros meteorológicos de la zona de estudio, determinemos los coeficientes de cultivo (Kc) para la zanahoria (*Daucus carota*) 274 y beterraga (*Beta vulgaris).*

Hipótesis específicas:

- Utilizando el método de lisimetro de campo será mas certera la determinación de Kc del cultivo.

- Mediante métodos indirectos será posible determinar la ETo y Kc de los cultivos.

VII. Objetivo general

- Evaluar el requerimiento hídrico del cultivo de la zanahoria (*Daucus carota*) y beterraga (*Beta vulgaris*), mediante diferentes métodos de determinación de la evapotranspiración en el Distrito de Chucuito de la Provincia de Puno.

VIII. Objetivos específicos

- Calcular las tasas de evapotranspiración de referencia (ETo) mediante el tanque de evaporímetro y la ecuación de la FAO Penman – Monteith.

- Medir la evapotranspiración de los cultivos (ETo) de zanahoria (*Daucus carota*) y beterraga (*Beta vulgaris*) mediante el uso de lisímetros de drenaje.

- Determinar el coeficiente de cultivo (Kc) de la zanahoria *(Daucus carota*) y beterraga (*Beta vulgaris*) en las diferentes etapas fenólicas en el Distrito de Chucuito.

IX. Metodología de investigación

9.1 Lugar de estudio

Localidad de Chucuito Puno Perú

9.2 Metodología para lograr los objetivos específicos

9.2.1 Metodología para objetivo específico 1

Se utilizará el método propuesto por Vasquez et al., (2017) que consiste en el método del lisímetro es un método directo y preciso para medir la evapotranspiración potencial durante un período de tiempo utilizando un dispositivo o estructura llamado lisímetro. Dentro del lisímetro hay cultivos estándar o pastos que se someten a análisis de evaporación o evapotranspiración. Este método se usa generalmente en trabajos de investigación y rara vez se usa para estudiar los requisitos de agua de los cultivos para proyectos de riego en curso. Esté método consiste en excavar el suelo para asentar el sedimento y luego rellenarlo con el suelo que se va a analizar. Hay una tubería de recolección de agua en la parte inferior para recoger el agua derramada y conducirla al tanque de abajo para medir el volumen de agua

9.2.2 Metodología para objetivo específico 2

Del mismo modo se utilizará el mmétodo propuesto por Vásquez et al., (2017) donde la evaporación de las superficies de agua libre proporciona un índice de los efectos combinados de la radiación, la temperatura del aire, la humedad y el viento en la evaporación. Sin embargo, las diferencias entre el agua y las superficies de labranza pueden generar diferencias significativas en la pérdida de agua entre el agua libre y las superficies de labranza. El tanque ha demostrado ser útil y se ha utilizado con éxito para estimar las tasas de evaporación inicial mediante la observación de las pérdidas por evaporación en la superficie del agua y el uso de coeficientes empíricos para relacionar la evaporación del tanque con la ETo. (FAO, 2006) 371

El método consiste en encontrar la relación entre la tasa de evaporación producida por un instrumento de evapotranspiración y la tasa de evaporación producida en un

tanque de evaporación clase "A" de 1,20 m de diámetro, 0,25 m de profundidad y montado a 0,15 m sobre el suelo.

9.2.2 Metodología para objetivo específico 2

La ecuación FAO Penman-Monteith representa de forma clara, precisa y sencilla los factores físicos y fisiológicos que controlan el proceso de evapotranspiración. Utilizando la definición de ETo en la que se basa la ecuación de FAO Penman-Monteith, el factor de cultivo se puede determinar dividiendo la evapotranspiración del cultivo (ETc) medida por la ETo calculada, es decir: Kc = ETc/ETo. Basado en el concepto de coeficientes de cultivo, el coeficiente de cultivo tiene en cuenta las diferencias en el dosel del cultivo y la resistencia aerodinámica en comparación con un cultivo de referencia asumido. El factor Kc representa un resumen de las diferencias físicas y fisiológicas entre cultivos y una definición del cultivo de referencia. (FAO, 402 2006)

La evapotranspiración de referencia (ETo) provee un estándar de comparación mediante el cual: a) Se puede comparar la evapotranspiración en diversos períodos del año o en otras regiones. b) Se puede relacionar la evapotranspiración de otros cultivos.

Se utilizará a modo de referencia el método de Penman-Monteith para determinar la ETo, para ello se trabajará con la Estación meteorológica de Rincón de la Cruz perteneciente al Distrito de Acora – tipo convencional SENAMHI. Algunos de estos parámetros se miden directamente en las estaciones meteorológicas y otros parámetros se relacionan con datos que se pueden derivar de los métodos directos, y así se pueden determinar el coeficiente de cultivo relacionado a la evapotranspiración de cultivo (ETc) con la evapotranspiración referencial; es decir: Kc = ETc/ETo.

El uso de los distintos métodos nos permitirá deducir el requerimiento hídrico para los cultivos de de zanahoria (Daucus carota) y beterraga (Beta vulgaris), de manera eficiente en sus diferentes fases fenólicas de los cultivos.

X. Referencias

Cesar Augusto Altamirano Bustillos (2005) *EVALUACIÓN DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN DEL CULTIVO DE BETERRAGA (var. Dark red detroit) EN CAMAS BAJAS ATEMPERADAS EN EL ALTIPLANO CENTRAL DE BOLIVIA* [Tesis de Grado, Universidad Mayor de San Andrés].

FAO. (2006). *Evapotranspiración del cultivo*.

Fabio Emilio Forero Ulloa, German Eduardo Cely Reyes2, Edilson Emilio Neira Rodriguez3 (2015), *REQUERIMIENTOS HIDRICOS DE LA ZANAHORIA (D. CAROTA L.) DURANTE TRES ETAPAS DE SU DESARROLLO,* Colombia; Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

Isaac Maldonado, Celerino Quezada, Lorenzo Leon, Leonardo Marquez2 (2006), *PROGRAMACION DE RIEGO EN REMOLACHA AZUCARERA MEDIANTE EL METODO DE EVAPORACION DE BANDEJA Y EL MODELO DE PENMAN-MONTEITH,* Chile.

Juan León Ruiz1, Néstor Montalvo Arquiñigo, Pamela Paula Alarcon (2016), *DETERMINACION DEL COEFICIENTE DEL CULTIVO Y PARAMETROS BIOMETRICOS BASAFOS EN IMÁGENES CAPTADAS CON DRONE, LISIMETROS DE DRENAJE Y METODOS INDIRECTOS PARA EL CULTIVO DE PAPA SOLANUM SPP,* Ecuador.

Carlos Zamata Quispe (2019), *DETERMINACION DEL COEFICIENTE DE CULTIVO*

(Kc) DE LA PAPA (Solamun tuberosum) VARIEDAD UNICA UTILIZADANDO LISIMETRO DE DRENAJE EN LA MOLINA, [Tesis de Grado, Universidad Nacional Agraria LA MOLINA].

Juan Quispe Rodríguez, Uriel Rigoberto Quispe Quezada, Rene Antonio Hinojosa Benavides, José Antonio Quispe Medrano (2020), *DETERMINACION DE COEFICIENTE DE USO CONSUNTIVO EN SOLANUM TUBEROSUM, METODO DEL LISIMETRO,* Lima - Perú.

Jhon Mario Rosas Tafur (2022), *DETERMINACION DEL COEFICIENTE DE CULTIVO (Kc) DE LA PAPA CANCHAN (Solanum tuberosum L.) INIA – UTILIZANDO LISIMETRO DE DRENAJE EN EL ANEXO INCAPU DEL DISTRITO DE SHILLA – CARHUAZ, 2020,* 449 Huaraz – Perú.

Vásquez V., A., Vásquez R., I., Vásquez R., C., & Cañamero K., M. (2017). *FUNDAMENTOS DE* 423 *INGENIERIA DE RIEGOS.* Lima.

I **XI. Uso de los resultados y contribuciones del proyecto** 457

Los resultados de la investigación serán utilizados para las necesidades de riego de los cultivos, 459 al determinar el Kc en el proceso fenólico del cultivo ayudara a mejorar la eficiencia en la gestión 460 y manejo del recurso hídrico; debido a que cada cultivo provee una cantidad necesaria para su 461 desarrollo, por lo que la utilización del recurso hídrico en exceso puede provocar algunas perdidas 462 ya sea en el lavado de fertilizantes o percolación.

XI. Uso de los resultados y contribuciones del proyecto

Para determinar la necesidad de agua de los cultivos.

XII. Impactos esperados

i. Impactos en Ciencia y Tecnología
Aplicación de la tecnología en la disponibilidad del agua para riego o bebida de animales, inclusive para consumo humano.

ii. Impactos económicos
Los impactos económicos serán relevantes en el periodo de vida útil del proyecto.

iii. Impactos sociales
Ayudará a mejorar la calidad de vida de la población rural y de menos recursos económicos.

iv. Impactos ambientales
No genera impactos ambientales negativos, siendo un proyecto amigable con el ambiente.

XIII. Recursos necesarios

Equipos:

- Lisimetros.
- .

Equipos de medición:

- Multitester para la medición de potencia del panel

- Piranómetro para la medición de la radiación solar
- Equipos para la medición drenaje

Materiales:

- Cables y accesorios

XIV. Localización del proyecto

El proyecto se localiza en:

Distrito : Chucuito
Provincia : Puno
Región : Puno
País : Perú

XV. Cronograma de actividades

Actividades	Tiempo (meses) 2023											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1. Recopilación de información												
2. Clasificación de información												
3. Análisis de información												
4. Generación de funciones												
5. Discusión												
6. Redacción del informe												

XVI. Presupuesto

Item	Rubro	Unid.	Cant.	Precio Unit. S/.	Sub total (S/.)
1.00	**Equipos**				**2000.00**
1.01	Lisímetros	Unidad	1.00	800.00	800.00
1.02	Sensores	Unidad	1.00	600.00	600.00
1.03	Otros	Unidad	1.00	600.00	600.00
2.00	**Equipos de medición**				**1050.00**
2.01	Multitester	Unidad	1.00	300.00	300.00
2.02	Sistema arduino	Unidad	1.00	750.00	750.00
3.00	**Servicios**				**2700.00**
3.01	Operador	Global	1.00	2000.00	2000.00
3.02	Transporte y otros servicios	Global	1.00	700.00	700.00
4.00	**Imprevistos**				**500.00**
4.01	Imprevistos varios	Global	1.00	500.00	500.00
Total S/.					**5200.00**