

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE RIEGO POR
ASPERSION EN LA LOCALIDAD DE CHISICATA PROVINCIA DE
YAURI REGION CUSCO 2021**

TESIS:

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

AUTOR:

Bach. Luis Alberto Chipana Pacompia

Bach. Rolando Mestas Pérez

ASESOR:

ING. Enrique Manuel Durand Bazán

TRUJILLO – PERÚ

2021

HOJA DE FIRMAS

MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSION
EN LA LOCALIDAD DE CHISICATA PROVINCIA DE YAURI REGION CUSCO
2021

Autores:

Bach. Luis Alberto Chipana Pacompia

Bach. Rolando Mestas Pérez

Ing. Enrique Durand Bazán

PRESIDENTE

Ing. Guido Marín Cubas

SECRETARIO

Ing. Elton Javier Galarreta Malaver

VOCAL

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres, hermanos y amigos que me apoyaron en realizaci3n de esta tesis.

Luis Alberto

Rolando

AGRADECIMIENTO

Quiero a mis padres por el apoyo en la realización de esta tesis y poder plasmar en mi tesis el esfuerzo de tantos años gracias querida familia.

Los autores.

INDICE DE CONTENIDOS

HOJA DE FIRMAS	2
RESUMEN	11
ABSTRACT	12
I. INTRODUCCION.....	13
1.1. Realidad Problemática.....	14
1.2. Formulación del Problema	15
1.3. Justificación	16
1.5. Objetivos.....	18
1.5.1. Objetivo General.....	18
1.5.2. Objetivos Específicos	18
1.6. Antecedentes.....	19
1.7. Bases Teóricas.....	22
1.8. Definición de Términos Básicos.....	30
1.9. Propuesta de aplicación profesional	32
1.9.1. ESTADO ACTUAL DEL SISTEMA	35
1.10. FORMULACION DE LA HIPOTESIS	35
II. MATERIALES Y METODOS.	36
2.1. Material de Estudio	36
2.2. Técnicas, procedimiento e instrumentos	37
2.2.1. Para recolectar datos.....	37
2.2.2. Para procesar datos	38
2.3. Operacionalización de variable.....	39
2.3.1. Variable única	39
III. RESULTADOS	40
3.1. Aspectos Generales	40
3.1.1 Ubicación Geográfica	40
3.1.2 GEOGRÁFICA.....	40
3.1.3 Accesibilidad.....	41
3.1.4 Situación poblacional.....	42
3.1.5 Rutas de acceso	42
3.1.6 Aspectos demográficos.....	42
3.2. FISIOGRAFIA Y CLIMATOLOGIA DE LA ZONA.....	42
3.2.1. Recurso Agua y Suelo.	48
3.2.2. Características Geológicas.....	49
3.2.3. Capacidad de Uso Mayor de las Tierras.....	49
3.2.4. Aspectos Demográficos y Sociales.....	50
3.2.4.1. Población.....	50

3.2.4.2.	Población Económicamente Activa.....	51
3.2.5.	Infraestructura de Servicios Básicos de la Población	52
3.3.	CARACTERÍSTICAS AGRO ECONÓMICAS.	52
3.3.1.	Área agrícola potencial (total) y área aprovechada.....	52
3.3.2.	Estructura y forma de tenencia de la tierra	53
3.3.3.	Cultivos Principales	53
3.3.4.	Actividad pecuaria	53
3.3.5.	Comercialización de productos agropecuarios	53
3.4.	Características Físicas del Suelo.....	54
3.4.1.	Clasificación de tierras Según su Aptitud para Riego	56
3.4.2.	Cedula y Calendario de Cultivos.....	58
3.5.	HIDROLOGÍA	59
3.6.	GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.	104
3.6.1.	Características Geológicas.....	104
3.6.2.	Características Geotécnicas.....	105
3.6.3.	Fenómenos de Geodinámica Externa.....	105
3.6.4.	Canteras y Materiales de Construcción.	105
3.6.4.1.	Canteras para Agregados.....	105
3.6.4.2.	Cantera para Piedra Grande.....	106
3.7.	JUSTIFICACION DEL PROYECTO.....	106
3.7.1.	Cedula de Cultivo Actual (Sin Proyecto).....	106
3.7.2.	Cedula de Cultivo Propuesta	106
3.7.3.	Justificación del Proyecto	107
3.8.	DETERMINACION DE LA DEMANDA DE AGUA	107
3.8.1.	Coeficiente de Cultivo.....	108
3.8.2.	Evapotranspiración Potencial	109
3.8.3.	Evapotranspiración Real.....	109
3.8.4.	Precipitación Efectiva.....	110
3.8.5.	Ascensión Capilar.....	110
3.8.6.	Eficiencia de Riego.....	110
3.8.7.	Lamina Neta.	110
3.8.8.	Lamina Real.....	110
3.8.9.	Módulo de Riego.....	111
3.9.	DISEÑO DEL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSION	111
3.9.1.	Generalidades	111
3.9.2.	Parámetros de Diseño.....	112
3.10.	DISEÑO HIDRÁULICO DE TUBERÍAS.	117
3.10.1.	Línea de Conducción.....	118

3.10.2.	Redes de Distribución.....	118
3.11.	CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE ESTRUCTURAS HIDRAULICAS	119
3.11.1.	Diseño de la Bocatoma.....	119
3.11.2.	Reservorios de Almacenamiento	119
3.11.3.	Desarenador Aliviadero.....	119
3.12.	RESULTADOS DE LOS CALCULOS REALIZADOS.....	120
3.12.1.	Resultados del Cálculo de la Demanda de Agua.....	120
3.12.2.	Resultados del Diseño del Riego en los Sectores de Riego 01 al 08	121
3.12.3.	Resultados del Diseño del Riego en los Sectores de Riego 09 al 50	123
3.12.4.	Resultados del Canal de conducción.....	127
IV.	DISCUSIÓN.....	137
V.	CONCLUSIONES.....	138
VI.	RECOMENDACIONES	139
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	140
VIII.	ANEXO PANEL FOTOGRAFICO	143
IX.	ANEXO PLANOS	146

INDICE DE TABLAS

TABLA N° 01 Situación poblacional	15
TABLA N° 02 Evolución de la población en el área del proyecto	39
TABLA N° 03 Operacionalizacion de variables.....	42
TABLA N° 04 Precipitaciones medias mensuales	46
TABLA N° 05 Variación de la temperatura media mensual.....	47
TABLA N° 06 Humedad relativa	48
TABLA N° 07 Dirección y velocidad del viento	49
TABLA N° 08 Zonas de vida identificadas en el ámbito de estudio.....	51
TABLA N° 09 Periodos de retorno de diseño recomendados	63
TABLA N° 10 Probabilidad de ocurrencia de la precipitación	68
TABLA N° 11 Prueba de chi cuadrado bondad de cuadrado	70
TABLA N° 12 Ajuste a una distribución gumbel.....	71
TABLA N° 13 Ajuste a una distribución Pearson tipo III.....	71
TABLA N° 14 Ajuste a una distribución log Pearson tipo III.....	71
TABLA N° 15 Ajuste a una distribución log normal de II parámetros	72
TABLA N° 16 Valores críticos para la prueba smirnov kolmorogov	73
TABLA N° 17 Método de smirnov kolmogorov.....	74
TABLA N° 18 Selección de la función de distribución.....	75
TABLA N° 19 Cau999dales del proyecto.....	76
TABLA N° 20 Valores de periodo de retorno T asociado al riesgo R	77
TABLA N° 21 Valores de C de la federal aviaton agency	80
TABLA N° 22 Grupo hidrológico del suelo.....	85
TABLA N° 23 Oferta del vaso de volumen.....	86
TABLA N° 24 Parámetros de caudal máximo.....	88
TABLA N° 25 Puntajes para la obtención del coeficiente de escorrentia	90
TABLA N° 26 Resultados de caudales	92

TABLA N° 27 Coeficientes para el cálculo de la precipitación efectiva	98
TABLA N° 28 Calculo de los coeficientes de agotamiento.....	101
TABLA N° 29 Lámina de agua acumulada en los tres tipos de almacén hídrico	102
TABLA N° 30 Cedula y calendario de cultivos en situaciones sin proyecto....	111
TABLA N° 31 Cedula y calendario de cultivos en situaciones con proyecto ..	112
TABLA N° 32 Demanda del agua del proyecto y balance hídrico	113
TABLA N° 33 Densidad aparente.....	121
TABLA N° 34 Velocidad básica de infiltración	121
TABLA N° 35 Velocidad del viento	122
TABLA N° 36 Programación del sistema de riego	133

INDICE DE FIGURAS

FIGURA N° 01 Ubicación del proyecto macro localización	43
FIGURA N° 02 Ubicación del proyecto	43
FIGURA N° 03 Variación de la precipitación promedio media mensual	47
FIGURA N° 04 Comportamiento mensual	48
FIGURA N° 05 Humedad relativa	47
FIGURA N° 06 Velocidad del viento	49
FIGURA N° 07 Curva altura de volumen	87
FIGURA N° 08 Criterios para el diseño de riego por aspersión	118
FIGURA N° 09 Programación de riego por aspersión.....	127
FIGURA N° 10 Vista en planta de posiciones por hidrante	129
FIGURA N° 11 Programa de riego por aspersión	130
FIGURA N° 12 Vista en planta de posiciones por hidrante	131
FIGURA N° 13 Calculo de tirante normal	132

RESUMEN

Este proyecto se llevó a cabo con el fin de mejorar la eficiencia del uso del agua. En este contexto, se ha elaborado un proyecto para mejorar el sistema de riego por aspersión en el pueblo de Chisicata, Yauri Cuzco en 2021.

Propone un sistema de riego por aspersión que puede mejorar las actividades de riego.

El ámbito de influencia corresponde al entorno del proyecto, incluyendo la margen izquierda del río Pichigua, el ámbito de influencia se ha delimitado desde las coordenadas 8372687.89 N a 8363656 N y 222393.67 E a 244459 E.

El área de influencia se ha ampliado en 60 hectáreas, incluyendo áreas con una altitud de 3947 metros (el punto más bajo) y una altitud de 4082 metros (el punto de entrada). El área de investigación se encuentra en la margen izquierda de los Estados Unidos. Estados. Río Huayllumayo. Con la mejora de la infraestructura de riego, el objetivo es aumentar los niveles actuales de producción y productividad.

Se propuso la construcción de infraestructura de riego, incluyendo el mejoramiento del embalse en el río Huayllumayo, la construcción de 01 Desarenador, 01 aliviadero, canal de hormigón abierto de 50 ml, 01 embalse de 540 metros cúbicos, 12436,50 ml. Red de distribución, 01 puentes para vehículos de paso, 01 entradas de aire directo, 04 cajas de válvulas de acceso, 02 cajas de válvulas de escape de aire (82 unidades), los hidrantes eventualmente estarán equipados con rociadores, lo que también reduce el impacto en el medio ambiente.

PALABRAS CLAVES

Infraestructura

Sistema de riego

agua.

ABSTRACT

This project was carried out in order to improve the efficiency of water use. In this context, a project has been developed to improve the sprinkler irrigation system in the town of Chisicata, Yuri Cuzco in 2021.

It proposes a sprinkler irrigation system that can improve irrigation activities.

The area of influence corresponding to the project environment, including the left bank of the Pichigua River, the area of influence has been delimited from coordinates 8372687.89 N to 8363656 N and 222393.67 E to 244459 E.

The area of influence has been expanded by 60 hectares, including areas with an altitude of 3,947 meters (the lowest point) and an altitude of 4,082 meters (the entry point). The research area is on the left bank of the United States. State. Huayllumayo River. With the improvement of the irrigation infrastructure, the objective is to increase the current levels of production and productivity.

The construction of irrigation infrastructure was proposed, including the improvement of the reservoir on the Huayllumayo river, the construction of 01 Desander, 01 spillway, 50 ml open concrete channel, 01 reservoir of 540 cubic meters, 12,436.50 ml. Distribution network, 01 bridges for passing vehicles, 01 direct air inlets, 04 access valve boxes, 02 air escape valve boxes (82 units), the hydrants will eventually be equipped with sprinklers, which will also reduce the Impact on the environment.

KEY WORDS

Infrastructure

Irrigation system

water.

I. INTRODUCCION

El uso óptimo y sostenible está cada vez más restringido por los recursos acuáticos disponibles para el riego, se requiere que la parcela y las instalaciones de riego en la red general de distribución permitan estrategias de gestión más adecuadas para gestionar el agua de riego para cada situación. En este sentido, a veces no se le presta suficiente atención. Ahora es absolutamente necesario que si inviertes en un mismo proyecto, debes invertir en dos o más sistemas hidráulicos modelados para poder cambiar el costo del proyecto. Compruébalo de inmediato. Si nuestro proyecto es la motivación técnica para la distribución de agua, y considerando que la tubería constituye uno de los elementos principales de la red de distribución, la cual es propicia para el transporte de agua, entonces podemos estar seguros de que, en este tipo de redes, Depende del seleccionado Las tuberías constituyen una parte importante del sistema, por lo tanto, el propósito de este trabajo es diseñar el sistema de riego por aspersión de acuerdo con el plan de riego. En este capítulo analizaremos el problema, estudiaremos la expresión del problema y la generalidad y especificidad del trabajo.

El Capítulo II analiza los materiales de aprendizaje para el desarrollo laboral.

El capítulo III está definido por fórmulas e informes.

El Capítulo IV describe la discusión que señaló las deficiencias durante la fase de presentación de informes.

En el Capítulo V definen la conclusión de la definición.

Se han preparado recomendaciones apropiadas para el informe de este capítulo.

1.1 Realidad problemática

Los bajos ingresos económicos en la zona afectada por el proyecto se deben principalmente al bajo desempeño de las actividades agrícolas, que es un área de investigación donde los productores están restringidos por las restricciones para incentivar y promover actividades crueles. La actual infraestructura de riego y riego es completamente escasa, y hay escasez de agua en esta temporada, lo que dificulta estimular la agricultura en las condiciones actuales en un período de escasez de agua, escasez de pastos y fertilidad.

Debido a las condiciones climáticas desfavorables para la producción agrícola de productos de pan, los productores se dedican a la producción de forrajes y forrajes, y la nutrición de su ganado es proporcionada completamente por pastos naturales. Los bajos ingresos económicos en la zona afectada por el proyecto se deben principalmente al bajo desempeño de las actividades agrícolas, que es un área de investigación donde los productores están restringidos por las restricciones para incentivar y promover actividades crueles. La actual infraestructura de riego y riego es completamente escasa, y hay escasez de agua en esta temporada, lo que dificulta estimular la agricultura en las condiciones actuales en un período de escasez de agua, escasez de pastos y fertilidad.

Debido a las condiciones climáticas desfavorables para la producción agrícola de productos de pan, los productores se dedican a la producción de forrajes y forrajes, y la nutrición de su ganado es proporcionada completamente por pastos naturales. En la década de 1950, los proyectos de abastecimiento de agua comenzaron a integrarse a la agricultura, beneficiando importantes áreas agrícolas, y comenzaron a reducir las fuentes de agua desde el lado Atlántico hasta el lado Pacífico.

En el estudio actual, la población (usuarios) del Comité de Usuarios del Departamento de Chisy de la Provincia YAURI (considerando el área de CUSCO) está aumentando en 208 usuarios.

TABLA N°01 SITUACION POBLACIONAL

Población	2017 (Censo)	2019 (Información local)
Chisicata	104	208

Fuente: Base de datos INEI/Elaboración propia

1.1. Formulación del Problema

Formulación del problema principal

¿Cuál es la propuesta de diseño para la implementación de un sistema de riego por aspersión en la Localidad de Chisicata provincia de Yauri Región Cusco?

Problema Específico

A. Problema Especifico

¿Cómo es el caudal y parámetros hidráulicos para el diseño del sistema de riego en función de aspersores?

B. Problema Especifico

¿Cómo es el estudio topográfico para el diseño del sistema de riego por aspersión?

C. Problema Especifico

¿Cómo es el sistema hidrológico para el diseño del sistema de riego por aspersión?

D. Problema Especifico

¿Cómo son los elementos y detalles para el sistema de riego por aspersión en la localidad de Chisicata?

E. Problema Especifico

¿Cuál es el costo estimado para la propuesta de solución en el sistema de riego por aspersión en la localidad de Chisicata?

1.2. Justificación

Justificación teórica

En la actualidad, ante tal indiferencia de los interesados, autoridades y usuarios, el sistema de riego de Chisicata se ha deteriorado sin mantener y mantener los distintos componentes del sistema de riego, lo que ha provocado la pérdida de agua. En la transmisión de canales y empaques, la eficiencia del riego es baja, la productividad agrícola es baja y el área de riego se reduce.

Por otro lado, la ciudad de Chisicata tiene funciones topográficas y climáticas propicias para el desarrollo agrícola, y tiene potencial para producir cultura andina, la parte alta de la zona también cuenta con recursos hídricos.

Por ello, este trabajo de investigación evaluó y determinó las causas del efecto del riego, y propuso un plan de tecnología de riego para optimizar los escasos recursos hídricos del sistema.

Beneficios directos: Potenciar las capacidades endógenas de los usuarios, convertirlas en herramientas para su propio desarrollo, potenciar su autoestima y desarrollar sus capacidades de gestión y consentimiento para asegurar la sostenibilidad del sistema de riego y las capacidades de los beneficiarios. Mejorar sus condiciones de vida.

- Mejorar y desarrollar la capacidad de los beneficiarios para tomar decisiones para la sostenibilidad del proyecto antes, durante y después de la ejecución del proyecto.
- Formar y asesorar a los usuarios sobre prácticas de gestión eficaces, eficientes y transparentes.
- Capacitar y brindar asistencia técnica a los beneficiarios del desarrollo, mantenimiento y mantenimiento de la infraestructura de riego en el medio ambiente.
- Desarrollar el hábito de prevención y salud integral (familia, familia y medio ambiente).

Práctica de justificación.

En el campo de la investigación, la ganadería es la principal actividad y constituye la fuente de ingresos económicos de cada hogar en el barniz del sector, y proporciona mejores condiciones climáticas para las actividades ganaderas de la zona. Debido a la existencia de aretes ordinarios, los aretes son moderadamente 2%, lo que también es más ventajoso.

Justificación legal

DECRETO SUPREMO N° 004-2006-AG EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA CONSIDERANDO:

DECRETA:

Se aprobó el artículo 1 de la Ley N ° 28585 (Ley de Establecimiento de Planes Técnicos de Riego), que incluye treinta (30) artículos, una (01) cláusula complementaria y una (01) cláusula temporal.

El artículo 2 designa a PSI como ejecutor del plan técnico de riego, y continuará desarrollando sus actividades y desempeñando las funciones de organismo de gestión en la gestión técnica del riego.

Artículo 3 Este Decreto Supremo será aprobado por el Ministerio de Agricultura.

LIMITACIONES

- La capacitación en sustentabilidad es importante porque puede asegurar mecanismos de desarrollo humano justos, socialmente inclusivos y sustentables en las organizaciones productivas (como la comunidad de Chisicata), y alentar a los beneficiarios a liderar y participar en la gestión para lograr las metas. El componente de ayuda se ha ampliado y reforzado para garantizar:
- Ciudadanía: conciencia y ejercicio de derechos; responsabilidad, participación y vigilancia social
- Mejorar la capacidad de toma de decisiones de los residentes antes, durante y después de la implementación del proyecto.
- Fortalecer el sistema.
- Preservar los valores, conocimientos y prácticas de las personas.
- Desarrollar la capacidad de gestionar adecuadamente el medio ambiente.
- Desarrollar la capacidad de gestionar adecuadamente la cría de animales y la producción agrícola.
- Fortalecer las capacidades de operación y mantenimiento de la infraestructura de riego.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Determinar la propuesta de diseño de diseño para el sistema de riego por aspersión en la Localidad de Chisicata provincia de Yauri Región Cusco.

1.3.2. Objetivos Específicos

A. Objetivo Especifico

Diseñar los parámetros hidráulicos y caudales de diseño para el sistema de riego tecnificado en la localidad de Chisicata.

B. Objetivo Especifico

Elaborar el Estudio topográfico de la zona de estudio.

C. Objetivo Especifico

Determinar el sistema hidrológico para el sistema de riego por aspersión en la localidad de Chisicata.

D. Objetivo Especifico

Disenar y detallar en planos los diferentes elementos del sistema de riego por aspersión en la comunidad de Chisicata.

E. Objetivo Especifico

Estimar el costo de la solución propuesta

1.4. Antecedentes

(Solórzano, 2015) En su investigación "Implementación de sistema de rociadores agrícolas en las instalaciones de la Escuela de Ingeniería Agronómica de la Parroquia Rodana en Santa Ana".

Su objetivo general es diseñar e implementar sistemas de riego por aspersión de césped.

Para lograr este objetivo, adoptamos un método adecuado para establecer las características de demanda de agua del suelo y los cultivos, y luego calculamos las características agronómicas e hidráulicas del sistema de riego sobre esta base.

Este marco de referencia ayuda a comprender el concepto del proyecto y tiene su propio tema, a saber, agua como recurso, agua agrícola, sistema de riego, riego por aspersión, determinación de parámetros de diseño agronómico y la determinación de parámetros de diseño hidráulico. Como resultado, sabemos que la dosis neta del sistema de riego es de 193,50 metros cúbicos por

hectárea y la dosis total es de 276,43 metros cúbicos por hectárea. Teniendo en cuenta que el intervalo entre dos riegos es de 6 días, se utilizan los aspersores "simex duplex PC-RH" con un caudal de 60 m un caudal de 4996,7 l / h. Los aspersores están dispuestos en un cuadrado con un intervalo de 42 * 42 m la intensidad de la lluvia es de 1,77 mm / H, menor que la permeabilidad estable (6 mm), y la duración del riego es de 09:46 horas.

Este documento me ayudó a diseñar una mejor solución para usar el sistema de rociadores para la distribución y programación.

Según (Dela Cruz, 2015) en su investigación "Evaluación del coeficiente de uniformidad y eficiencia de uso del sistema de riego por aspersión Pacuri-Socos-Ayacucho"

Se incluye en dos parcelas representativas en el Distrito de la Comunidad 1 de Pacuri para evaluar el coeficiente de uniformidad y la eficiencia de aplicación del sistema de riego por aspersión.

Para obtener el valor del coeficiente de uniformidad se utilizó para el cálculo la prueba de lluvia y el método de Christiansen, y se utilizó el método de volumen para obtener el valor de la eficiencia de aplicación en el perfil del suelo. Cada prueba se realiza de forma independiente a través de pruebas de campo (como prueba de penetración, lluvia, coeficiente de uniformidad) y pruebas de laboratorio (como análisis de suelo) para verificar que el sistema de riego instalado cumple con los objetivos básicos teóricos y logra una eficiencia de riego aceptable. En diseño agronómico, se calcula la demanda de agua.

usarUtilice fórmulas empíricas (incluidas Hazen y Williams) para el diseño hidráulico, lo que nos permite

Finalmente, de acuerdo con la demanda de agua de la comunidad, especialmente los diversos cultivos producidos por la comunidad, se propuso un plan de riego y se obtuvieron datos de las tierras de cultivo especial de la zona.

Este documento me ayudó a diseñar el método de cálculo del diámetro, la velocidad y la presión de trabajo de la tubería a utilizar, y luego me recomendó una tubería adecuada.

(Carlos Enrique Diaz Nassi, 2014),

En la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Antenor Orrego, “Diseño Hidráulico y Agrícola del Sistema Técnico de Riego del Departamento LA ARENITA del Distrito PA AJIAN-CHICAMA” tiene como objetivo seleccionar el nombre profesional de los ingenieros civiles.

El propósito de este trabajo es: diseño hidráulico y agronómico del sistema técnico de riego en el departamento La Arenita de Pa aiján-Chicama, los principales problemas son: baja productividad de cultivos en áreas areniscas, métodos de riego superficial, riego subterráneo, técnicas de riego, goteo riego y aspersores.

La conclusión es que este plan de riego alternativo ha sido propuesto para mejorar sus condiciones económicas, por lo que deben cambiar su sistema de riego y certificados agrícolas como una opción favorable para las exportaciones agrícolas.

Esta tesis ha hecho contribuciones a la investigación agronómica y el diseño hidráulico del sistema de riego a través de la contribución a la tecnología de riego por aspersión de riego presurizado, y me brindó ayuda para desarrollar e iniciar la investigación en tecnología de riego.

Según (Casa, 2013) en su investigación “Propuesta metodológica de programación de riego por aspersión mediante el tanque evaporímetro Clase

A – Irrigación Huaccoto – Orurillo”. El título de este trabajo de investigación es “Recomendaciones Metodológicas para Riego por Aspersión Utilizando Tanque de Agua Evaporador Tipo A-Riego Huaccoto-Orurillo”, con un área de 202,00 hectáreas.

El objetivo principal de esta investigación es presentar una propuesta para utilizar el método de tanque evaporador Clase A para el riego por aspersión en el riego de Huaccoto.

En el proceso metodológico se ha propuesto un conjunto de procedimientos lógicos, cuidadosos y sistemáticos. Por lo tanto, a partir del diagnóstico de Huaccoto, la infraestructura hídrica y el estado actual de riego de la sociedad, se determinaron los parámetros de diseño agronómico, incluidas las mediciones físicas e hidráulicas de la demanda de agua, suelo y cultivos para hacer recomendaciones. Programar y despachar por turnos de riego, y luego

testear según el coeficiente de uniformidad, la presión medida por los aspersores en funcionamiento y la distribución del agua a través de estos turnos, para regar el campo y verificar el cronograma propuesto.

Los resultados del estudio muestran que los usuarios de riego tienen ciertas habilidades organizativas y buena reputación, y pueden mejorar conjuntamente la calidad de vida. En el transcurso de la metodología de características hidráulicas, se han hecho recomendaciones para implementar un conjunto de procedimientos lógicos, cuidadosos y sistemáticos. Por lo tanto, con base en el diagnóstico del estado de riego de Huacoto, la infraestructura de conservación del agua y la sociedad, se determinan los parámetros de diseño agrícola, incluidas las mediciones físicas e hidráulicas del suelo y los requisitos de agua de los cultivos, con el fin de hacer recomendaciones. Programar y despachar por turnos de riego, y luego testear según el coeficiente de uniformidad, la presión medida por los aspersores en funcionamiento y la distribución del agua a través de estos turnos, para regar el campo y verificar el cronograma propuesto.

Los resultados del estudio muestran que los usuarios de riego tienen ciertas habilidades organizativas y buena reputación, y pueden mejorar conjuntamente la calidad de vida. Características hidráulicas.

1.5. Bases Teóricas

Caudal del sistema (Qs) (Torres 2016). El caudal es la cantidad de agua que pasa por la tubería o sale del transmisor en un período de tiempo determinado. Conocer el caudal de la entrada de agua del sistema de riego es fundamental, ya que estos datos, así como la demanda de agua de la superficie del jardín y las especies cultivadas, indicarán la zona de descarga y riego requerida.

El Riego.

Durango, J. (2001), Él cree que el riego es una de las tareas agrícolas más importantes, y el desarrollo agrícola de los cultivos se puede lograr aumentando la producción de cultivos. El riego se puede definir como el riego artificial de la tierra para proporcionar a las especies vegetales el agua necesaria para el desarrollo. A grandes rasgos, el riego se puede definir como la aplicación de agua al suelo, con los siguientes objetivos:

- Proporcionar la humedad necesaria para el crecimiento de los cultivos.
- Asegurar que los cultivos estén protegidos de la sequía a corto plazo
- Actualizar la temperatura del suelo y la atmósfera para mejorar las condiciones ambientales para el crecimiento de las plantas.
- Disolver la sal en el suelo.
- Reducir la posibilidad de drenaje natural.
- Otorga las mejores características de humedad del suelo. En general, el objetivo que persigue el riego es regar eficazmente los cultivos en el momento adecuado sin alterar la fertilidad del suelo y lograr un crecimiento óptimo sin alterar la fertilidad del suelo. González, P (2007).

• **Importancia Del Riego.** Como recurso, el agua es un factor limitante que restringe la expansión de las áreas agrícolas irrigadas en el país y el mundo, que es un aspecto de la restricción del acceso a los alimentos.

En la actualidad, este recurso se ve gravemente afectado de dos maneras: primero, amenazas naturales, cada vez menos lluvias y sequías prolongadas; segundo, el continuo crecimiento de las áreas urbanas indica que la demanda está creciendo, lo que obliga a que el recurso ya no se utilice para finalidad de la agricultura. En este caso, los recursos hídricos bajo riego deben estar bien gestionados, lo que depende de si se puede seguir utilizando la superficie cultivada actual. (Howell, 2001).

Considerando que el sistema de riego es un parámetro muy importante en diferentes sistemas productivos, es necesario gestionar eficazmente el sistema de riego, ya que si no se aplica de forma unificada habrá demasiada agua en algunas zonas, mientras que habrá se produce poca agua en otras zonas. Este desperdicio o deficiencia se refleja en el crecimiento y desarrollo de las plantas. La uniformidad del sistema de riego es muy importante, ya que en algunos casos la fertilización también se realiza de esta forma, debido a una fertilización excesiva o falta, la fertilización puede provocar cambios en el desarrollo y producción de las plantas. (Smajstrla et al, 1997).

Muchas entidades han expresado su preocupación por la gestión de los recursos hídricos. Del mismo modo, no han invertido en actividades como el Banco Mundial. El Banco Mundial tiene un lema para los recursos hídricos: "Apoyo para una mejor prestación de servicios mediante la mejora de los conocimientos técnicos, el establecimiento de instituciones y promover políticas públicas para la gestión y gestión de los recursos hídricos ". (Banco Mundial, 2012).

El riego es importante cuando el agua de lluvia no es suficiente para satisfacer la demanda de agua de los cultivos. Hoy en día, las condiciones climáticas han cambiado, para asegurar la producción, el riego es aún más necesario, por lo que mejorar la eficiencia del uso del agua será muy importante. (FONCODES, 2014). Por ejemplo, el SENAMHI observó que entre 1965 y 2006, la temperatura en casi todo el Perú aumentó en 0,2 ° C / década, y se espera que esta situación se intensifique en 2030. (MINAM, 2010).

• **Sistemas De Riego Presurizados**

El riego presurizado se define como un tipo de riego moderno en el que el agua aplicada al campo se gestiona de mejor manera, caracterizándose por que el agua se aplica al suelo en forma de agua de lluvia artificial o en forma de gotitas cercanas al fondo del suelo, planta, Teniendo en cuenta su naturaleza de proporcionar lluvia artificial, las desventajas de estos métodos de riego son que son más sensibles al viento y existe el riesgo de salinización del suelo si la hoja de riego no se maneja adecuadamente. Finalmente, además de la necesidad de personal capacitado, la infraestructura necesaria para implementar el riego presurizado suele ser más costosa que el riego por gravedad.

Los sistemas de riego presurizados consisten en la conducción de agua presurizada por tuberías de diferentes diámetros, a los emisores que son los elementos que deben aplicar agua en el suelo. Estos emisores pueden ser punvaldes, gotitas, micro-rociadores o piercing en tubos. (PSI 2007).

- **Sistema De Riego Por Aspersión.**

González, P (2007), Se menciona que el riego por aspersión es un método de riego, de esta manera el agua llega al campo en forma de "agua de lluvia" local, densa y uniforme con el propósito de infiltrarse en la misma gota de agua. Para ello, debe existir una red de distribución para que el agua de riego pueda llegar al elemento encargado de aplicar el agua (aspersor o difusor) con suficiente presión. Los sistemas de riego por aspersión son muy adecuados para terrenos ligeramente desnivelados, ambos aptos para Red de tuberías tradicional máquina de riego. El consumo de agua es moderado y la eficiencia de uso es completamente aceptable. Sin embargo, el riego en forma de agua de lluvia depende en gran medida del clima, especialmente para el viento y la sequía climática, porque si las gotas de agua que se producen son muy pequeñas y pueden desaparecer antes de tocar el suelo por evaporación, pero cuando son muy espesas, dañará los cultivos y el suelo

En el 2007 García Casillas, I; sostiene que un sistema de riego por aspersión está compuesto por una red de tuberías conectadas con aspersores para que puedan distribuir la precipitación del agua de riego de la manera más uniforme posible por toda la tierra de cultivo.

Asimismo, en 2007, PSI mantuvo una gama de aspersores diseñados para diferentes presiones, espaciamientos y tamaños, diversas distribuciones y diversas características de flujo, que permiten la selección de aspersores adecuados según las nuevas condiciones del suelo y de la planta.

- Ventajas del riego por aspersión. De acuerdo con el manual elaborado por el Programa Subsectorial de Riego (PSI) 2007, el manual generalmente menciona lo siguiente:

- a) Los terrenos con grandes pendientes se pueden regar sin una costosa nivelación.
- b) Los suelos pobres pueden incorporarse beneficiosamente a la agricultura.
- c) Dado que la longitud del pasaje es innecesaria o muy reducida, se evitan o reducen los costos de mantenimiento y limpieza del pasaje.

- d) El riego se puede programar más fácilmente según las necesidades de las plantas, la textura del suelo y su profundidad.
- e) Evitar el problema de la salinización y la construcción de costosos sistemas de drenaje.
- f) Eliminar el riesgo de erosión del suelo.
- g) Alta eficiencia de aplicación, por lo que no se necesita mucha agua, ya que evitan pérdidas por conducción, evaporación y percolación.
- h) No se requiere mano de obra a largo plazo durante el riego.
- i) Se consigue un alto grado de uniformidad al aplicar agua sin pérdidas por percolación profunda.
- j) Se puede aplicar simultáneamente con riego, fertilizantes, herbicidas, insecticidas y fungicidas.
- k) El riego climático se puede utilizar para contrarrestar los efectos de las altas o bajas temperaturas (heladas).
- l) Permite la automatización y mecanización de sistemas de riego.
- m) Enriquecen el oxígeno del agua, lo que es muy importante para las plantas.

- Desventajas del Riego por Aspersión. (PSI), 2007

- a) El costo de inversión inicial del riego por gravedad es muy elevado, lo que puede compensarse con la vida útil del equipo
- b) Debe haber un suministro de agua estable.
- c) Cuando la tubería se deja en el campo, el trabajo agrícola puede volverse difícil.
- d) La velocidad del viento superior a 2,5 m/s afectará su uniformidad y eficiencia.
- e) Algunos cultivos se mojan fácilmente con las hojas (sandía, melón, encurtidos), lo que significa que se requiere un control regular de la higiene.
- f) El equipo operativo requiere energía o presión no menor a 10 m.c.a.

Clasificación De Los Sistemas De Riego Por Aspersión.

a. Sistema móvil. En este sistema de riego, todo el sistema de equipos de bombeo, tuberías de riego primarias, secundarias y laterales se desplazan por todo el campo. PSI, (2007).

Por lo tanto, González, P (2007) determinó que cuando finaliza el riego en una determinada ubicación, las ramas con aspersores se trasladarán a la siguiente ubicación, por lo que se requiere una gran cantidad de mano de obra para el riego. Estos dispositivos suelen instalarse para el riego final o como solución de emergencia. En la mayoría de los casos, este sistema se suele utilizar en pequeñas parcelas de tierra o para riego complementario.

b. Sistema semifijo. En este sistema, el grupo de bomba y la red principal son fijos, generalmente subterráneos. La tubería principal suele estar hecha de PVC o fibrocemento, y la boca de incendios puede salir desde donde se conecta el ramal de distribución (fijo o móvil). Estas ramas móviles deben ser fáciles de transportar, por lo que suelen estar fabricadas con materiales ligeros que resistan bien el exterior (aluminio, polietileno). El rociador se conecta al ramal directamente o mediante una manguera. González, P (2007).

C. Sistema fijo La unidad de bombeo, los tubos principales, secundarios y cruzados con rociadores, permanecen en el área a alcanzar y el spray se realiza simultáneamente en todo el campo. Esta forma de riego es infrecuente debido a sus altos costos. Psi, (2007)Componentes Del Sistema De Riego

Por Aspersión

Según el manual de FONCODES 2014, los componentes del sistema de riego por aspersión son:

- Organización de usuarios de riego
- Fuente de agua
- Ubicación y parte de la infraestructura del sistema de riego por aspersión
- Organización de usuarios de riego. Son usuarios y se organizan para gestionar el sistema a través de las reglas de distribución del agua y la organización de la operación y el mantenimiento.
- Es importante que la organización de usuarios de riego debe distribuir el agua de manera uniforme entre todos los regantes.

- Los cambios climáticos están cambiando, todos buscarán el riego y puede haber más conflictos. Una organización sólida debe prever el futuro del sistema y gestionar el agua que necesitan los hogares que la necesitan.
- Ahora, con el riego por aspersión, es más fácil para una familia obtener agua que antes. Si todos siguen el mismo camino, las organizaciones locales con sus formas de gobierno no deben ignorar lo que pueda suceder. ¿Todos seguirán teniendo agua? ¿Cómo protegerlo?
- Los usuarios del módulo de riego por aspersión deben estar capacitados para administrar mejor el sistema. Los técnicos los apoyarán permanentemente con soporte técnico.
- Los hogares que utilizan el sistema deben promoverse y organizarse en el comité de riego por aspersión para asegurar el funcionamiento y mantenimiento normal del sistema de riego por aspersión. -Fuente de agua. El sistema de riego por aspersión depende de la fuente de agua en el área de captación.
- Conocer el flujo de agua y sus cambios a lo largo del tiempo es una tarea importante, especialmente cuando cambian los patrones de temperatura y lluvia.
- Si hay una organización de usuarios de riego, prepárese para el pequeño caudal en el mes seco y ajuste la distribución del agua de acuerdo con esta situación.
- Pero también es necesario prever que las fuertes lluvias continuas también causarán áreas de captación (por ejemplo, deslizamientos de tierra que las destruyen), tuberías (por ejemplo, deslizamientos de tierra que causan o destruyen tuberías), y embalses y embalses (por ejemplo, llenos de sedimento) riesgo).
- A la hora de planificar un sistema de riego, independientemente de su tamaño, es necesario conocer cómo cambia el valor medio, el caudal de agua entre los valores máximo y mínimo a lo largo del tiempo.
- No podemos asumir que el clima en el pasado sigue siendo el mismo que antes. Se recomienda medir los cambios en el flujo de agua en la fuente de agua a lo largo del tiempo (monitoreo).

• En general, para la agricultura de regadío será cada vez más apropiado contar con capacidad de almacenamiento de agua, que puede ser realizada por humanos (como embalses y embalses), pero también debe provenir de la capacidad natural de la cuenca. Entre la mayor parte de la lluvia y el tiempo seco, hay tanto agua que fluye de la superficie como agua que ha penetrado en el suelo subterráneo y ha entrado en el agua subterránea.

- Infraestructura Del Sistema De Riego Por Aspersión Para El Inventario.

Teniendo en cuenta el plan subsectorial de riego y el plan técnico de riego (PSI; PRT), manual facilitado en 2014. El sistema de riego por aspersión está compuesto por pequeñas obras civiles y estructuras hidráulicas, que pueden recolectar, conducir y distribuir agua en beneficio de la zona de desarrollo agrícola. Estos trabajos y las acciones necesarias para cada uno de ellos se enumeran a continuación.

a. La Microcuenca: Primero, las comunidades beneficiarias con proyectos de riego por aspersión deben tener mucho cuidado con las microcuencas que abastecen de agua al sistema de riego. La protección de la vegetación evita los problemas relacionados con la reducción de caudal y la erosión en la microcuenca, evitando así el alto costo de operación y mantenimiento del sistema; esto se debe a que cuando la microcuenca está protegida por vegetación, la microcuenca tendrá una función reguladora real, por lo que es más probable que el agua pueda utilizarse durante todo el año cuando realmente se necesita. En última instancia, la protección de las pequeñas cuencas hidrográficas depende del manejo adecuado de los recursos del suelo, el agua y la vegetación.

b. Obras de captación: Al recolectar agua, se puede comprender la estructura o grupo de estructuras que deben establecerse en la fuente de suministro para asegurar que se transfiera una cierta cantidad de agua. El trabajo de recolección debe asegurar que los planes o procesos de diseño sean capturados o derivados al menor costo posible en cualquier momento y bajo cualquier condición. Los recursos hídricos pueden ser superficiales (arroyos, arroyos, acequias, etc.) o subterráneos (agua de manantial). Por tanto, se utiliza

un tipo de trampa de agua, que se puede aspirar o recoger en una pendiente en forma de cámara.

1.6. Definición de Términos Básicos

Riego por aspersion

El sistema de presión distribuye el agua a los rociadores a través de una serie de tuberías, y luego la rocía al aire exterior a través de boquillas de drenaje apropiadas. Estos rociadores de drenaje están dispuestos en dispositivos rociadores fijos o rotativos, formando el último componente de la red de distribución.

Hidrante. - En cada predio se dispone de los hidrantes conocidos como tomas de riego.

Eficiencia. - La eficiencia de un sistema de riego es la relación entre la cantidad de agua utilizada por las plantas y la cantidad de agua suministrada por la entrada de agua. La cantidad de agua captada de la fuente natural del sistema de riego se conduce a través del canal principal, luego el agua se obtiene a través del canal de distribución, y finalmente se deriva el agua a nivel parcelario para algún cultivo del productor agrario.

Caudal

La acción, la velocidad y la forma del agua; Cantidad líquida que fluye en un momento determinado.

Vertedero

El trabajo de verter agua en la pared. Su superficie convexa horizontal proporciona practicidad para el ajuste horizontal.

Infraestructura de riego

Instalaciones, estructuras y equipos y servicios relacionados que facilitan el flujo de productos y servicios entre personas, empresas y gobiernos incluyendo: servicios públicos (electricidad, telecomunicaciones, suministro de agua, saneamiento y eliminación de aguas residuales y desechos), obras públicas (sistemas de riego, escuelas, viviendas y hospitales), servicios de transporte

(carreteras, ferrocarriles, puertos, vías fluviales y aeropuertos) e investigación. y desarrollo Instalaciones de desarrollo.

Hidrología

Trata las aguas de forma natural. Más concretamente, también se utiliza para nombrar la parte que estudia el agua como elemento de la corteza, sus propiedades y comportamiento en geografía física.

Unidad de riego

Elementos de un sistema de riego

Velocidad

1.- El cambio por unidad de tiempo de determinadas características de un fenómeno variable en el tiempo.

2.-En particular, la magnitud física representa el espacio en el que viaja el dispositivo móvil en unidades de tiempo. En el sistema internacional, la unidad es metros por segundo (m / s).

Aspersor

Un dispositivo presurizado diseñado para rociar agua a su alrededor a través de uno o más aspersores radiales giratorios, como agua de riego. La descarga se realiza a través de una o más boquillas.

Evapotranspiración. - Recibe el nombre de evapotranspiración (o uso consuntivo de agua) a la cantidad de agua transpirada por el cultivo y evaporada desde la superficie del suelo en donde se sienta el cultivo.

Precipitación. - Aunque el término se aplica a todas las formas de agua, esta lluvia será aún más importante. La cantidad de precipitación de agua de lluvia se expresa como "la altura del agua que cubre el suelo horizontal sin evaporación ni filtración, en milímetros o centímetros".

Velocidad de Infiltración. - Es el paso del agua a través de la superficie del suelo y tiene gran importancia en el proceso de riego, la velocidad de infiltración que normalmente se mide en mm/h (TARJUELO OJISIMO, 1991, pág. 29).

Capacidad de Campo. - El contenido de humedad en el suelo de drenaje libre 2 o 3 días después de un riego adecuado se denomina a menudo "contenido de humedad cuando la redistribución del agua se ralentiza" (TARJUELO OJISIMO, 1991, p. 32).

1.7. Propuesta de aplicación profesional

DESCRIPCION DEL PROYECTO

El método hidráulico del proyecto recomienda la instalación de un sistema técnico de riego por aspersión para mejorar la eficiencia del uso del agua de la parcela, lo que permitirá la producción de pastizales artificiales con una superficie total de 37,70 hectáreas.

- A continuación se presenta la descripción de los objetivos físicos del proyecto.
- Bocatoma: la construcción de un bocatoma con AZUD se realiza porque el flujo es para detectar más del 50% del caudal, aumenta la limpieza del canal limpio que consiste en un canal limpio que evacua los sedimentos en ese momento de los caminos, las paredes en ambos Los bordes del río para canalizar al bocatoma.
- Esta estructura deriva el flujo de diseño al canal principal correspondiente a las siguientes partes: Muros de Encauzamiento ($f'c=140 \text{ Kg/cm}^2+30\% \text{ PM}$).
 - Muros Canal de Limpia. ($f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ y $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$)
 - Losa de fondo y losa techo ($f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ y $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$)
 - Azud de concreto ciclópeo ($f'c=140 \text{ Kg/cm}^2+30\% \text{ PM}$).
 - Escollera de entrada y salida con concreto ciclópeo ($f'c=140 \text{ Kg/cm}^2+70\% \text{ PM}$).

Desarenador Aliviadero

Con el fin de evitar la entrada de sedimentos y residuos por el canal de conducción, se ha diseñado la estructura de la des-lijadora de aliviadero. Debido a que un gran caudal del río traerá una gran cantidad de residuos, es

necesario evitar el uso de cajas de canal. y bloqueo debido a materiales finos
La sección transversal resultante se reduce. Se construirán con hormigón
armado de alta calidad con $f'c = 210 \text{ Kg} / \text{cm}^2$.

Dado que el nivel del terreno de la zona de captación es relativo al fondo del
lecho del rio y la altura máxima durante la crecida, el desarenador se ubica
dentro del progresivo 0 + 030, por lo que es imposible eliminar el exceso a
través del aliviadero.

Canal Abierto de Concreto

El canal proyectado estará revestido con una masa de hormigón $f'c = 175 \text{ Kg} / \text{cm}^2$ y una longitud de 50,00 ml. La sección rectangular de $B = 0,40 \text{ m}$, $h = 0,45 \text{ m}$.

Reservorio Nocturno $V = 540 \text{ m}^3$

El embalse estará ubicado en la última parte del sistema. Se recomienda dotar
de agua para el sistema de riego por aspersión propuesto. El diseño del
embalse es abierto, con una pendiente de $0,75 \text{ m} / \text{m}$, el material en su
revestido será de estructura de concreto armado de $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$, y $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$.

Red de Distribución:

Es la encargada de distribuir el caudal requerido en las diferentes
subunidades de riego el material a utilizarse es la tubería PVC SAP de
diámetros 200 mm, 160 mm, 110 mm, 90 mm de unión flexible A-5 serie 20
ISO 4422, así como de tubería PVC SAP C-7.5 de 2", 1 1/2" y 1" de acuerdo al
caudal a conducir, asimismo de la colocación de accesorios PVC.

Puente para pase de tractores:

En este tipo de estructura se ha previsto una losa de concreto armado ($f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ y $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$) simplemente apoyado sobre estribos de
concreto ciclópeo ($f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2 + 30\% \text{ PM}$) y tienen 3.60m de ancho y
largo de 1.05 m., la altura con respecto a la rasante del canal es de 0.50 m.

Tomas Directa:

Se han propuesto entradas de aire directo para derivar el caudal requerido del reservorio. El reservorio será construido de concreto con $f'c = 175 \text{ Kg / cm}^2$, con un caudal de acero de 4200 Kg / cm^2 , y equipado con compuertas de acero. Esta estructura será Ubicado La fachada del canal existente.

Caja Válvula de Paso

El diseño de la estructura tiene como objetivo la acomodación de las válvulas de control instaladas en cada parte de la red de distribución de energía, consta de una cavidad de hormigón armado seco con $f'c = 175 \text{ Kg / cm}^2$ y $f_y = 4200 \text{ Kg / cm}^2$. Con cubierta de hormigón para su funcionamiento.

Caja Válvula de Purga

El propósito del diseño de esta estructura es alojar la válvula de purga, que se instala en la parte empotrada y la parte final de la red de distribución para eliminar los depósitos obstruidos en la tubería de distribución. Consiste en un hormigón armado con $f'c = 175 \text{ Kg / cm}^2$ y $f_y = 4200 \text{ Kg / cm}^2$. Con cubierta de hormigón para su funcionamiento.

Hidrantes

Es un dispositivo para pasar y controlar. Permite que el agua ingrese al aspersor desde la tubería de distribución, y controla el suministro de agua a presión al equipo de riego móvil. Controla el inicio del riego y el cambio de posición a través de una válvula de conexión rápida con un diámetro de 3/4 pulgadas, esta estará protegida por una simple caja de hormigón $f'c = 175 \text{ kgr/cm}^2$, que mide $0,40 \times 0,40 \times 0,40$ metros de profundidad y está cubierta con una tapa metálica de $0,30 \times 0,30$. La boca de incendios estará equipada con accesorios PVC, válvula de aire 3/4 " válvula de conexión rápida, tal como se muestra en el plano correspondiente.

Módulo de Aspersión

Es el conjunto de elementos móviles que sirven para aplicar el riego por aspersión dentro de cada sector de riego, el equipo móvil constará de:

- Tubería de polietileno de 25 mm.

- Aspersores de giro en círculo completo VYR 60.
- Aspersores de bajo caudal círculo completo NAAN 427
- Llave tipo bayoneta.
- Elevadores de aluminio de diámetros de 3/4" x 1.00 metros con unión rosca de 3/4" y trípode metálico, Codos y teés de polipropileno de 25mm. x 3/4".
- Tees y reducciones de acuerdo a la distribución de la matriz, los laterales móviles comprenden de tres aspersores, las mismas que serán aspersores tipo **Vyr-60** círculo completo, con presión El trabajo mínimo de 14 metros de altura, el espaciado entre los rociadores se eleva a 18 metros y se utilizará el espacio entre 20 metros, se utilizarán mangueras de polietileno de alta presión de 25 mm. Se plantea la construcción de la Infraestructura de riego, en la cual se tiene el mejoramiento de una Bocatoma en el río Huayllumayo la construcción de 01 und Desarenador Aliviadero, 50 ml Canal Abierto de Concreto, 01 und Reservoirio 540 m³, 12,436.50 ml Red de Distribución, 01 und Puente para pase de Tractores, 01 und Toma Directa, 04 und Caja Válvula de Paso, 02 und Caja Válvula de Purga, 82 und Hidrantes finalmente se dotara de Módulos de Aspersión.

1.7.1. ESTADO ACTUAL DEL SISTEMA

La superficie actual regada es solamente de 58 has. Aproximadamente en las condiciones más favorables, con la ejecución del proyecto se regara un área de 63.50 has de más.

1.8. FORMULACION DE LA HIPOTESIS

Mediante el diseño y la implementación de un sistema de riego por aspersión la población beneficiada será de 48 familias en la localidad de Chisicata provincia de Yauri.

II. MATERIALES Y METODOS.

MATERIALES

- Combustible
- Estación Total
- Gps navegador
- Bastones
- Prismas
- Útiles de oficina

MATERIAL HUMANO

- Investigador
- Docente de la Escuela Profesional

SERVICIOS:

- Anillados
- Red de internet

METODOLOGÍA

De acuerdo al diseño de investigación es descriptiva, ya que requiere de observación, descripción y comprensión profunda de las condiciones y hechos actuales, mediante recolección de datos.

2.1. Material de Estudio

2.1.1. Población

La población del área del proyecto está distribuida principalmente en la localidad de Chisicata y caseríos cercanos al área agrícola. Su población está conformada actualmente por una población que bordea los 1000 habitantes permanentes que radican en forma estable sin contar los habitantes temporales que mayormente provienen de otros lugares debido a la migración y vienen para las épocas de siembras y retornan en la época de cosecha.

La población del centro poblado de Chisicata está organizada en 4 cuadrillas de 40 comuneros por cada una, haciendo un total de 160 comuneros que conforman la población económicamente activa. Las cifras anteriores corresponden a la población permanente; aparte se considera que anualmente 20 familias viven por temporadas cortas, mayormente en la época de siembra, para luego regresar para la temporada de cosecha.

TABLA N°02 EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN EN EL ÁREA DEL PROYECTO

Población	2007 (Censo)	2017 (Información local)
Chisicata	104	208
Caseríos cercanos	36	70

Fuente: Base de datos INEI/Elaboración propia

2.1.2. Muestra

Mediante la característica como el tipo de investigación, no se trabaja con datos comparativos, se requerirá trabajar con los objetivos planteados, El planteamiento hidráulico del Proyecto propone el mejoramiento de la eficiencia en la aplicación del recurso hídrico a nivel de parcela, mediante la instalación de un sistema de riego tecnificado por aspersión, que permitirá producción de un total de 37.70 Ha.

2.2. Técnicas, procedimiento e instrumentos

2.2.1. Para recolectar datos

En primer lugar, se realizó una reunión general con las autoridades y los pobladores del sector involucrado en el estudio, para recolectar información de la zona que será de utilidad, como es el tema de los pases o permisos para poder realizar los estudios en campo. Posteriormente se solicitó el apoyo de pobladores para poder explorar el área involucrada.

Para el trazado se ha utilizado una pendiente de máxima del 9%, en curvas de nivel con intervalos cada 2 metros.

Las Técnicas utilizadas para desarrollar los sistemas de información, fueron las entrevistas en la zona, estudios de campo. Observación, diagrama de flujo.

- Determinación del coeficiente Kc ponderado
- Determinación de la lámina de reposición de los cultivos
- Cuadro de información meteorológica
- Cálculo de la precipitación efectiva
- Datos de precipitaciones medias mensuales

Instrumentos de recolección de datos

Se realizó el reconocimiento del terreno con la presencia de los beneficiarios y autoridades de la comunidad de Chisicata, se procedió una visita a campo para identificar la fuente de agua, la topografía del terreno, las áreas agrícolas potenciales, las obras existentes. Que se podrá beneficiar con la instalación del sistema de riego presurizado.

Los instrumentos que apoyan durante la investigación son fuentes de información, cálculos hidráulicos, diseño hidráulico de tuberías diseño de estructuras hidráulicas.

2.2.2. Para procesar datos

Procesamiento de los datos recopilados en campo

Se inició con la descarga de los datos del levantamiento topográfico y del parcelamiento, de la estación total se descarga los datos en forma directa al USB en formato de texto, del GPS para descargar se utiliza

el programa MapSource. El procesamiento de los datos descargados de la estación total y GPS se realizó con el programa AutoCad Civil 3D.

2.3. Operacionalización de variable

Variable de estudio

Mejoramiento y ampliación del sistema de riego por aspersión Radica en hacer. Un correcto proceso, práctico que conlleva a una mejora del sistema de riego.

Tipo de estudio

Según el tipo de estudio es descriptivo, ya que permite describir un proceso en el que, no se considera la hipótesis, se hace el planteamiento de los objetivos.

Diseño de investigación

Según el tipo de investigación es No experimental - descriptivo, porque no manipula la variable, corresponde a un diseño transversal ya que realiza en periodo definido correspondiente al 2021.

2.3.1. Variable única

Mejoramiento del sistema de riego por aspersión en la Localidad de Chisicata provincia de Yauri Region Cusco 2021.

TABLA N° 03: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Items
mejora ni ento d:il sistem a	Los Sistemas de riego,son la principal fuente	Se exhorta utilizar los estudios	Recaudación de información	Antecedentes	Datos históricos
			Estudio de caudal	Índice de avenidas	Caudal máximo de avenidas

de producción agropecuaria permanente	adecuados y emplear los materiales convenientes	Estudio topográfico, hidrología	Horizontal y vertical	Coordenadas, curvas de nivel
mediante el uso del recurso hídrico		Estudio de hidrología	Índice de cargas	Cálculos hidrológicos
		Diseño de infraestructura de riego	Sistema de riego mediante aspersores	Riego por aspersion
		Costo de la propuesta	S10	Metrados y planos

Fuente: Elaboración propia

III. RESULTADOS

3.1. Aspectos Generales

3.1.1 Ubicación Geográfica

Ubicación política

- Región : Cusco
- Provincia : Espinar
- Distrito : Yauri
- Localidad : Chisicata.

3.1.2 GEOGRÁFICA

Ubicación geográfica Yauri:

- Coordenadas UTM
 - Latitud: Entre los 8372687.89 N hasta los 8363656 N.
 - Longitud: Entre los 222393.67 E hasta los 244459 E.
 - Altitud: Entre los 3947 a 4082 m.s.n.m.

FIGURA N°01: UBICACIÓN DEL PROYECTO – MACRO LOCALIZACIÓN



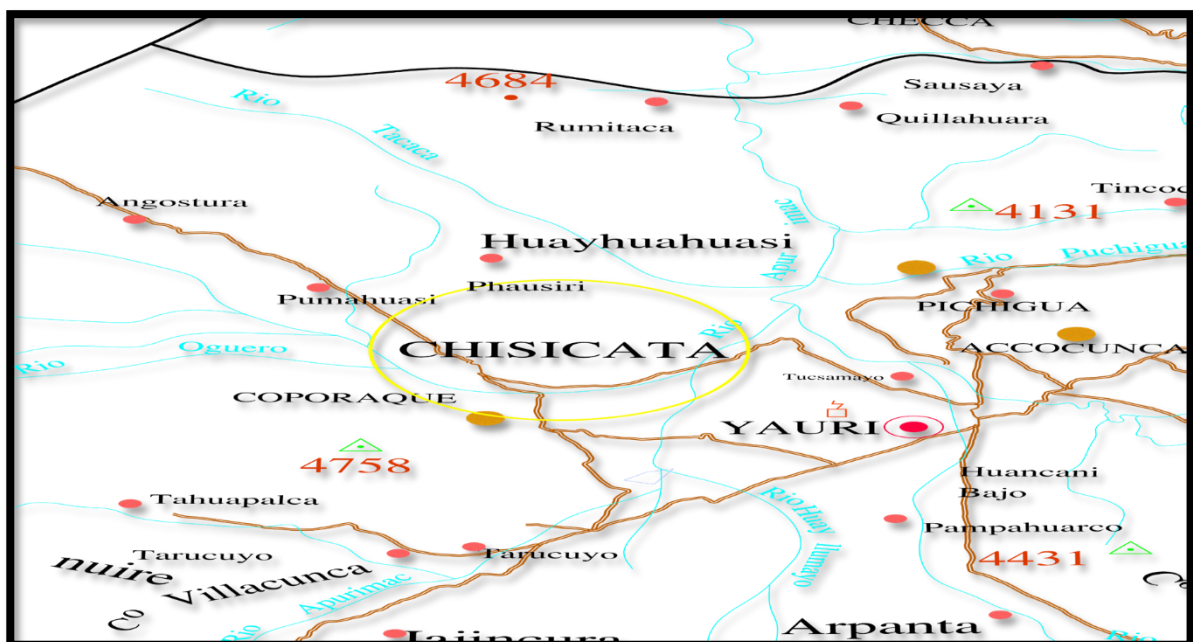
Fuente: Elaboración propia

FIGURA N°02 UBICACIÓN DEL PROYECTO

3.1.3 Accesibilidad

Vías de Comunicación

La distancia entre Carretera de Casa Blanca a Huaraz es de 137 Km por carretera.



3.1.4 Situación poblacional

La población del centro poblado de Chisicata está organizada en 4 cuadrillas de 40 comuneros por cada una, haciendo un total de 160 comuneros que conforman la población económicamente activa. Las cifras anteriores corresponden a la población permanente; aparte se considera que anualmente 20 familias viven por temporadas cortas, mayormente en la época de siembra, para luego regresar para la temporada de cosecha.

3.1.5 Rutas de acceso

Ruta por carretera más corta desde la capital de la Región **Cuzco a Yauri**, la distancia es de **225 Km** y la duración aproximada del viaje de **4h 6 min**. En una carretera afirmada en buen estado de conservación.

3.1.6 Aspectos demográficos

La población de la comunidad de Chisicata del distrito de Yauri es predominantemente rural, dedicada principalmente a las actividades agropecuarias y complementa su economía con otras labores, siendo una zona Esto está en la pobreza, la escasez de agua y el riego adecuado significa que no pueden tener mayores posibilidades de producción sujetas principalmente a las estaciones.

3.2. FISIOGRAFIA Y CLIMATOLOGIA DE LA ZONA

Topografía:

El área del proyecto suele ser llanura poco accidentada, no hay pastos naturales (chillihua, paja, y otros.), la mayor parte del terreno es llano, apto para riego y la introducción de cultivos permanentes, y la introducción de ganado para promover actividades ganaderas.

Clima:

El clima del área de estudio tiene una gran influencia en el desarrollo de diversas actividades económicas y sociales en las que se involucran las personas. Asimismo, tiene condiciones de adaptación para plantas, animales y ecosistemas naturales.

La información meteorológica es extremadamente importante para caracterizar el clima. Con base en esta información, se ha inferido que es el resto del área, con la altitud como estándar, y principalmente en base a la similitud de plantas, como se muestra en el área habitable.

Estación meteorológica de Tintaya.

Información Meteorológica

Se ha determinado que la estación meteorológica de Tintaya más cercana tiene información confiable y aceptable.

Esta es una estación de clima general (CO), con datos disponibles desde 1992. La estación se encuentra a 31,5 kilómetros del área de estudio.

Descripción de los Principales Parámetros Meteorológicos

La precipitación, temperatura, y evaporación son algunos de los parámetros climáticos importantes que permiten la caracterización del clima. A continuación, se evalúan los parámetros mencionados.

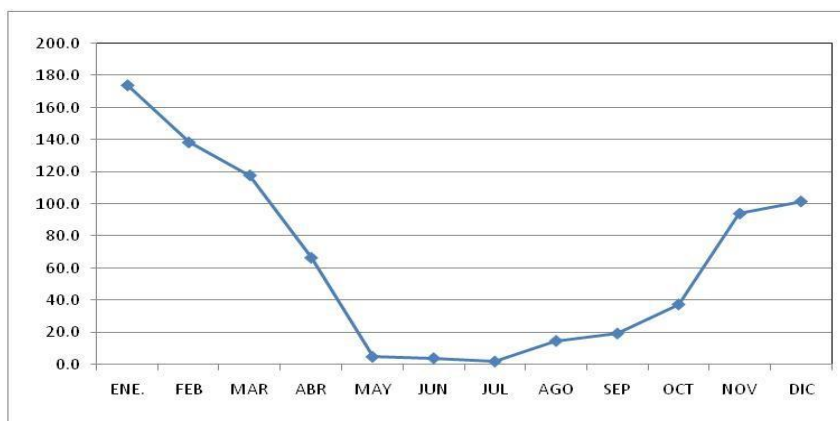
Precipitación

En la Estación Meteorológica de Tintaya, la precipitación media anual es de 174,10 m.m, y su distribución mensual marca una diferencia significativa entre verano (abundante) e invierno (menos o ninguna lluvia). Su valor extremo fluctúa entre 174,10 mm (enero) y 4,00 mm (junio). La tabla muestra la precipitación mensual promedio de la estación meteorológica y el comportamiento mensual a lo largo del año.

TABLA N°04 PRECIPITACIONES MEDIAS MENSUALES

PRECIPITACIONES MEDIAS MENSUALES (mm/mes)												
AÑO	ENE.	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1963	175.00	67.00	114.00	75.00	0.00	1.00	0.00	39.00	55.00	15.00	28.00	131.00
1964	85.00	84.00	130.00	59.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00	14.00	33.00	102.00
1965	82.00	103.00	112.00	38.00	0.00	2.00	0.00	18.00	22.00	33.00	204.00	94.00
1966	208.00	70.00	9.00	24.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00	129.00	49.00	126.00
1967	65.00	93.00	169.00	41.00	11.00	0.00	10.00	18.00	31.00	98.00	25.00	107.00
1968	241.00	96.00	100.00	14.00	0.00	5.00	13.00	16.00	10.00	70.00	129.00	90.00
1969	211.00	150.00	73.00	51.00	0.00	0.00	5.00	8.00	0.00	0.00	27.00	86.00
1970	208.00	175.00	77.00	65.00	0.00	0.00	0.00	5.00	70.00	10.00	19.00	144.00
1971	174.00	285.00	112.00	50.00	0.00	3.00	0.00	0.00	10.00	6.00	119.00	194.00
1972	180.00	145.00	34.00	0.00	0.00	16.00	9.00	25.00	53.00	64.00	164.00	164.00
1973	360.00	160.00	248.00	187.00	16.00	0.00	3.00	6.00	69.00	25.00	71.00	105.00
1974	249.00	253.00	188.00	64.00	3.00	19.00	0.00	115.00	28.00	23.00	12.00	45.00
1975	167.00	229.00	128.00	125.00	33.00	8.00	0.00	0.00	0.00	9.00	43.00	99.00
1976	193.00	182.00	119.00	26.00	12.00	37.00	0.00	32.00	70.00	2.00	24.00	72.00
1977	42.00	155.00	61.00	0.00	1.00	0.00	6.00	0.00	10.00	49.00	42.00	40.00
1978	214.00	39.00	44.00	27.00	1.00	0.00	0.00	46.00	0.00	11.00	132.00	102.00
1979	100.00	47.00	172.00	134.00	8.00	0.00	2.00	1.00	6.00	1.00	55.00	134.00
1980	168.00	48.00	65.00	18.00	0.00	1.00	0.00	0.00	14.00	54.00	12.00	62.00
1981	196.00	259.00	27.00	9.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	115.00	287.00	55.00
1982	187.00	63.00	177.00	86.00	1.00	1.00	0.00	10.00	15.00	32.00	102.00	132.00
1983	104.00	83.00	91.00	11.00	0.00	0.00	0.00	3.00	19.00	0.00	59.00	57.00
1984	221.00	211.00	150.00	73.00	0.00	0.00	0.00	45.00	14.00	57.00	463.00	99.00
1985	114.00	156.00	85.00	78.00	7.00	2.00	0.00	5.00	51.00	16.00	20.00	109.00
1986	171.00	163.00	202.00	164.00	4.00	1.00	0.00	2.00	7.00	66.00	117.00	89.00
1987	228.00	54.00	101.00	20.00	2.00	0.00	23.00	8.00	12.00	8.00	25.00	137.00
1988	191.00	127.00	172.00	108.00	31.00	0.00	0.00	8.00	3.00	15.00	17.00	93.00
1989	236.00	123.00	106.00	55.00	8.00	34.00	1.00	1.00	15.00	57.00	217.00	55.00
1990	113.00	125.00	101.00	42.00	1.00	9.00	0.00	2.00	1.00	18.00	118.00	140.00
1991	48.00	119.00	158.00	103.00	4.00	3.00	1.00	1.00	7.00	72.00	271.00	105.00
1992	214.00	89.00	149.00	77.00	0.00	0.00	0.00	45.00	1.00	60.00	76.00	35.00
1993	269.00	107.00	135.00	107.00	6.00	0.00	1.00	15.00	8.00	94.00	157.00	157.00
1994	216.00	222.00	112.00	36.00	0.00	0.00	0.00	6.00	10.00	6.00	106.00	62.00
1995	123.00	87.00	112.00	91.00	1.00	0.00	0.00	4.00	0.00	52.00	45.00	133.00
1996	160.00	188.00	109.00	104.00	16.00	0.00	0.00	20.00	14.00	29.00	51.00	105.00
1997	246.00	210.00	116.00	67.00	3.00	0.00	0.00	26.00	38.00	15.00	92.00	123.00
1998	217.00	150.00	90.00	14.00	0.00	3.00	0.00	4.00	1.00	44.00	54.00	50.00
1999	126.00	236.00	160.00	129.00	4.00	4.00	0.00	0.00	47.00	53.00	45.00	146.00
2000	113.00	112.00	175.00	159.00	12.00	3.00	0.00	27.00	2.00	4.00	67.00	86.00
PROM.	174.1	138.6	118.0	66.6	4.9	4.0	1.9	14.8	19.4	37.5	94.1	101.7

FIGURA N°03 VARIACIÓN DE LA PRECIPITACIÓN PROMEDIO MEDIA MENSUAL



Fuente: Estación meteorológica Tintaya

Temperatura

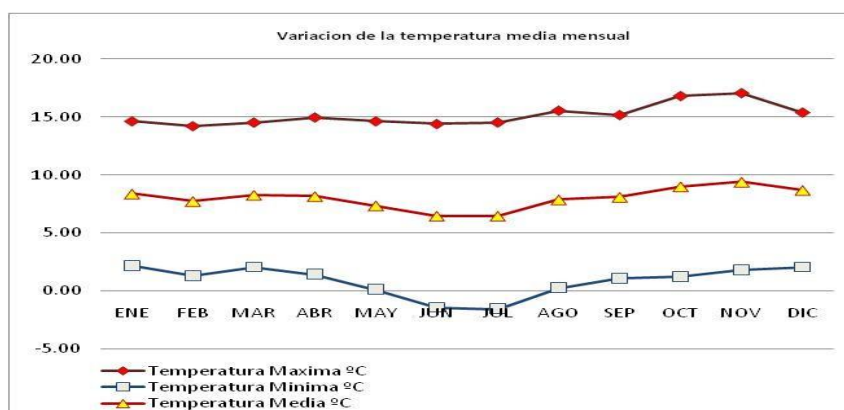
La temperatura media anual en la estación de Tintaya es de 11,71°C, y la variación mensual media en junio fluctúa entre 6,47°C (junio) y 9,40°C (noviembre).

La tabla 00 muestra la temperatura promedio mensual de la estación meteorológica y la tabla 00 muestra el comportamiento mensual a lo largo del año.

TABLA N°05 VARIACIÓN DE LA TEMPERATURA MEDIA MENSUAL

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Temperatura												
Maxima °C	14.61	14.19	14.50	14.94	14.61	14.38	14.51	15.53	15.15	16.79	17.04	15.37
Minima °C	2.15	1.29	2.04	1.39	0.11	-1.44	-1.57	0.23	1.05	1.22	1.76	2.03
Media °C	8.38	7.74	8.27	8.17	7.36	6.47	6.47	7.88	8.10	9.01	9.40	8.70

FIGURA N°04 COMPORTAMIENTO MENSUAL



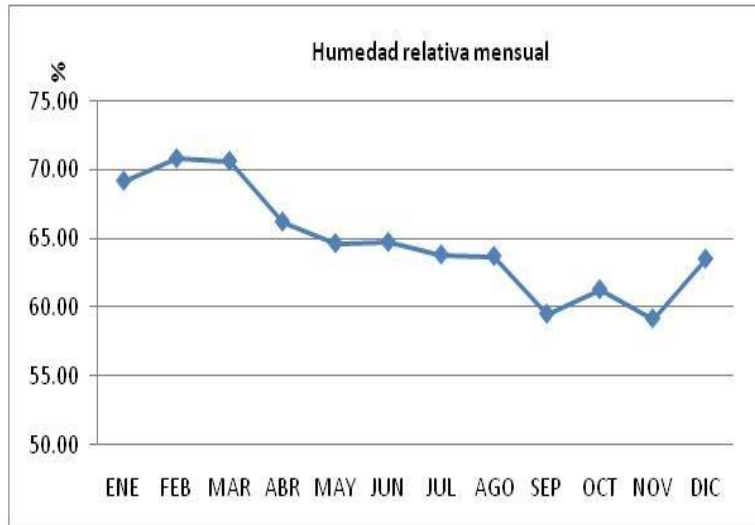
Humedad Relativa

En la estación de Tintaya, la humedad relativa es baja durante todo el año, fluctuando entre 70,81% (febrero) y 61,27% (octubre), con un promedio anual de alrededor del 56%. Muestra datos mensuales.

TABLA N°06 HUMEDAD RELATIVA

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Humedad Relativa %	69.18	70.81	70.63	66.20	64.63	64.72	63.81	63.70	59.50	61.27	59.16	63.50

FIGURA N° 05 HUMEDAD RELATIVA.



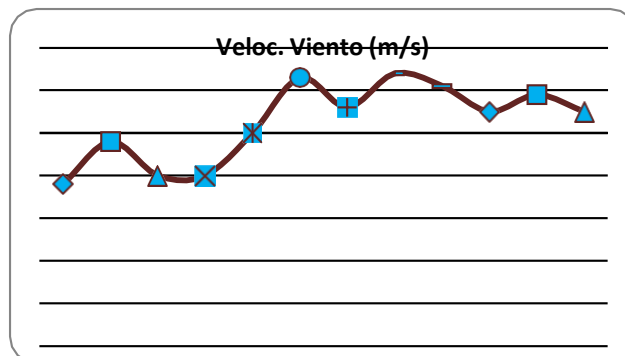
Vientos

En la estación de Tintaya, el viento predominante es del oeste, con una velocidad media anual de 11,4 km / h. La Tabla 04 muestra la información detallada del promedio mensual y la Tabla 04 muestra el aumento de la dirección del viento. En la estación de Tintaya, el viento predominante se mueve hacia el norte, con una velocidad media anual de 10,2 km / h. La información mensual muestra que la dirección del viento está aumentando.

TABLA N°07 DIRECCIÓN Y VELOCIDAD DEL VIENTO

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Veloc. Viento (m/s)	3.80	4.80	4.00	4.00	5.00	6.30	5.60	6.40	6.10	5.50	5.90	5.50

FIGURA N°06 VELOCIDAD DEL VIENTO



Tipos Climáticos

La caracterización de los tipos de clima dentro del alcance del estudio se debe al uso del método propuesto por Thornthwaite, el cual se basa en el balance hídrico y la obtención del índice de humedad y el índice de sequía.

Clima Ligeramente Húmedo y Semifrío (B1wB`1a`)

Un tipo de clima con escasez moderada de agua en invierno y baja concentración de calor en verano. Se encuentra entre los 3.600 y 3.900 m.s.n.m y tiene una temperatura entre 7 ° C y 9 ° C. La evapotranspiración potencial es menor que la precipitación, por lo que no hay falta de agua.

Clima Moderadamente Húmedo y Frío Moderado (B2rC`2a`)

Un tipo de clima en el que no hay escasez de agua en verano y baja concentración de calor. Se encuentra entre 3.900 y 4.300 m.s.n.m y tiene una temperatura entre 5 ° C y 7 ° C. La evapotranspiración potencial es menor que la precipitación y no falta agua. Pueden producirse heladas.

Clima Húmedo y Frío Moderado (B3rC`2a`)

Un tipo de clima en el que no hay escasez de agua en verano y baja concentración de calor. Se encuentra entre 4.300 y 4.600 m.s.n.m y tiene una temperatura entre 3 ° C y 5 ° C. La evapotranspiración dinámica es menor que la precipitación y la humedad excesiva ocurre durante los meses de diciembre, enero, febrero, marzo y abril.

Formaciones Ecológicas

La estructura ecológica o área habitable tiene una visión completa entre los diversos parámetros, entre los que destacan los siguientes elementos: temperatura, precipitación, evapotranspiración y la flora desarrollada en estos espacios.

En este sentido, INRENA volvió a publicar el mapa ecológico de Perú en 1994.

De manera similar, se han desarrollado mapas de escorrentía superficial basados en estructuras ecológicas. Con base en esta información y en un conocimiento más detallado del sitio, se realizó un reajuste para determinar el área habitable o la estructura ecológica con suficiente precisión.

Se identificaron las siguientes áreas habitables en el área de estudio: bosque húmedo-Montana subtropical (bh-MS) y muy húmedo, andino subtropical (pmh-SaS). La estructura ecológica determinada en el área de estudio se describe a continuación.

TABLA N°08 ZONAS DE VIDA IDENTIFICADAS EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO

Zona de Vida		Altitud (msnm)	Temperatura (°C)	Precipitación (mm)
bh-MS	bosque húmedo – Montano Subtropical	2,800-4,000	6.5 – 12.9	1,119 – 410
pmh-SaS	Páramo muy húmedo – Subandino Subtropical	4,000-4,500	4.6 – 6.9	1,088 – 513

Fuente: INRENA.

La temperatura biológica media anual más alta es de 12,9 ° C y la temperatura media anual más baja es de 6,5 ° C. La precipitación total promedio máxima anual es de 1,119 mm, y la precipitación total promedio anual mínima es de 410 mm.

El terreno es principalmente plano y pequeñas pendientes constituyen el área del proyecto. La vegetación se compone de pastos naturales que incluyen chilligua, pajas y otras especies de pastos naturales.

3.2.1. Recurso Agua y Suelo.

Recurso Agua Disponible

El proyecto prevé utilizar las aguas del río Huayllumayo, que serán captadas en su margen izquierda. El agua que baja por este río proviene principalmente de las lluvias de verano y del agua que fluye río arriba.

Recurso Suelo Disponible

Según investigaciones semi-detalladas del suelo, estos suelos tienen textura media, sin superficie de piedra, sin problemas de salinidad, buen drenaje interno y terreno llano, actualmente cuentan con pastos naturales y pequeños pedazos de cultivos tradicionales.

3.2.2. Características Geológicas.

El área del proyecto contiene principalmente sedimentos semi-consolidados a no consolidados del Cuaternario, incluyendo humedales, depósitos aluviales y depósitos aluviales.

En el área del proyecto se han identificado rocas que van desde el Paleozoico-Devónico- Cenozoico al más reciente Cenozoico-Cuaternario (sedimentos aluviales). Por lo tanto, no hay complejidad geodinámica o evolutiva en esta área, solo se hacen observaciones menores. El área saturada (humedal) y textura del suelo.

3.2.3. Capacidad de Uso Mayor de las Tierras

El área del proyecto contiene principalmente sedimentos semi-consolidados a no consolidados del Cuaternario, incluyendo humedales, depósitos aluviales y depósitos aluviales.

En el área del proyecto se han identificado rocas que van desde el Paleozoico-Devónico-Paleozoico al más reciente Cenozoico-Cuaternario (sedimentos aluviales). Por lo tanto, no hay complejidad geodinámica o evolutiva en esta área, solo se hacen observaciones menores. El área saturada (humedal) y textura del suelo.

Definiciones

La investigación del suelo en esta zona se realiza a partir de la información existente, la cual tiene un carácter reconocido, por lo que está representada por una asociación mayor de capacidad de uso, adaptada a la finalidad específica que persigue el proyecto.

La Asociación Representando una unidad cartográfica, se pueden agrupar dos o más unidades de mayor aprovechamiento del suelo, las cuales, considerando la escala de la investigación realizada, no se han distinguido.

La Capacidad de Uso Mayor Se refiere a las principales actividades del suelo en función de la ecología (principalmente el clima), la topografía, las características físicas y químicas y de acuerdo con los problemas y limitaciones que presenta; todo ello afectará su productividad. En la situación actual, además de presionar

Mayor usabilidad. Se enfatizan las limitaciones en cada asociación, como

aspectos inherentes al propio suelo (por ejemplo, la presencia de piedras), susceptibilidad a la erosión, clima severo (que indica las limitaciones de los animales y plantas vivos, incluidos los hombres), la salinidad. presencia y mal drenaje (limitando el crecimiento de los cultivos).

Se refiere a las principales actividades del suelo en función de la ecología (principalmente el clima), la topografía, las características físicas y químicas y de acuerdo con los problemas y limitaciones que presenta; todo ello afectará su productividad. En la situación actual, además de presionar

Hay un total de cinco (05) categorías de mayor capacidad de uso, de las cuales solo hay dos (02) categorías en el área de estudio, como se describe a continuación: -P: Tierra apta para pasto, y su uso más ecológica y económicamente adecuado. tiene razón La producción de pastos de manejo de recursos naturales o pastos cultivados. Los suelos clasificados en esta categoría pueden soportar cultivos permanentes y, dependiendo de la situación, también pueden apoyar la silvicultura productiva.

Aspectos Demográficos y Sociales

3.2.3.1. Población

Las comunidades campesinas de la provincia de Chisicata Yauri son principalmente zonas rurales, se dedican principalmente a actividades agrícolas y complementan su economía a través de otras tareas, debido a que la zona se encuentra en situación de pobreza, falta de agua y riego adecuado, por lo que no pueden tener mayor potencial productivo. depende de la temporada del año.

La provincia de Yauri se caracteriza por una economía autosuficiente complementada por la ganadería y la agricultura. En cada período agrícola, la papa, la quinua, la cañihua, la avena para pastos y otros cultivos son los principales cultivos. Además, también utiliza la agricultura como un animal pequeño auxiliar.

Las actividades ganaderas son las principales actividades, principalmente bovinos, ovinos y auquénidos. Los ingresos de esta actividad provienen de la producción de queso y la venta de ganado.

Tanto los pastos naturales como los artificiales se utilizan para el

pastoreo del ganado.

Las actividades agrícolas son un complemento de las actividades agrícolas, principalmente con fines de autoconsumo. Utilizar los sistemas tradicionales Minka y Ayni, que son sistemas de trabajo público y asistencia mutua.

Otras actividades: Incluye el trabajo ocasional realizado por los vecinos y las actividades comerciales ocasionales cuando aparecen proyectos de ingeniería civil (como trabajadores no calificados).

3.2.3.2. Población Económicamente Activa

La población económicamente activa (PEA) en el área del proyecto está compuesta por todas las personas que realmente se dedican a actividades económicas y empleados que realmente tienen trabajo u ocupación, y en este sentido, estas personas también se consideran en busca de empleo (desempleados).

La provincia de Yauri se caracteriza por una economía autosuficiente complementada con la ganadería y la agricultura, en cada período agrícola, la papa, cañihua, quinua y pasto (avena) son los cultivos principales más destacados en cada período agrícola. Cría de ganado vacuno, ovino y de pequeños animales.

3.2.4. Infraestructura de Servicios Básicos de la Población

Educación.

Dentro del alcance del estudio, existen instituciones de educación primaria y elemental, pero no instituciones de educación secundaria, en este caso, los niños en edad escolar reciben servicios educativos en la provincia de Yauri y CPM. De Orinsaya.

En las zonas afectadas por el problema, la pobreza obliga a los niños a comenzar el trabajo de campo desde una edad temprana, y en muchos casos se ven obligados a abandonar sus estudios. Los niños trabajan en el campo entre los 8 y los 9 años y ya han comenzado a trabajar a los 15 años. Comenzarán el trabajo de campo temprano en la mañana.

Salud.

Según reportes de vecinos de la zona, no existe un puesto de salud en la comunidad campesina de Chisicata, y cuando ocurrió la enfermedad se resolvió en la localidad de Urinsaya en la región de Coporaque. Cuando surge una emergencia, por salud, se refieren a los centros de Urinsaya y / o Coporaque, lo cual es más ventajoso por la proximidad y las condiciones del tráfico.

3.3. CARACTERÍSTICAS AGRO ECONÓMICAS.

3.3.1. Área agrícola potencial (total) y área aprovechada

Las actividades agrícolas se desarrollan a un nivel técnico medio, desarrollan tareas culturales de forma limitada, y el área comunitaria es de unas 180 hectáreas. Sin embargo, debido a la falta de recursos hídricos, el área total del proyecto es de 60 hectáreas bajo riego..

3.3.2. Estructura y forma de tenencia de la tierra

En esta comunidad, el potencial de la tierra ayuda a realizar diversas actividades, observamos que el área de estudio se ha ampliado en aproximadamente 180 hectáreas, de las cuales se riegan alrededor de 40 hectáreas, y se planea incluir 20 hectáreas de tierra en el riego. Es obvio por el suministro de agua que se necesita con urgencia que los residentes del área del proyecto tienen altos requisitos para esto.

3.3.3. Cultivos Principales.

Los cultivos predominantes en la Localidad de Chisicata son la alfalfa, avena forrajera, ray gras, quinua, cañihua, papa y otros en menor cantidad.

3.3.4. Actividad pecuaria

En el área de estudio, la ganadería es la actividad principal y es la fuente de ingresos de cada familia ubicada a ambos lados del río Huayllumayo. Y debido a que brindan mejores condiciones climáticas para las actividades ganaderas, la zona es más favorable debido a la existencia de 2 % Una llanura que se extiende con una pendiente moderada.

3.3.5. Comercialización de productos agropecuarios

Sistema de Comercialización.

El sistema de comercialización existente va directamente de los productores a los consumidores directos o intermediarios, quienes a menudo van a los hogares de las comunidades o en los mercados de ciudades como Pichagua y Espinar, donde los productores venden productos agrícolas y productos pecuarios.

Canales de Comercialización.

El canal de comercialización es directamente de la venta directa de productos agrícolas del productor al consumidor, en la producción pecuaria el canal de

comercialización es a través del intermediario, que compra en el mercado local y lo transporta al matadero y mercado consumidor.

3.4. Características Físicas del Suelo

El suelo en el área del proyecto es principalmente franco arenoso con estructura granular y buena permeabilidad al agua de riego. Su retención de agua es suficiente para evitar daños extremos por agua, por otro lado, también evita la lixiviación excesiva de nutrientes.

La forma de relieve y las características topográficas de las pendientes moderadamente empinadas a empinadas atravesadas por el barranco requieren el manejo de la erosión, y la mayor parte del manejo de la erosión muestra una erosión leve a moderada.

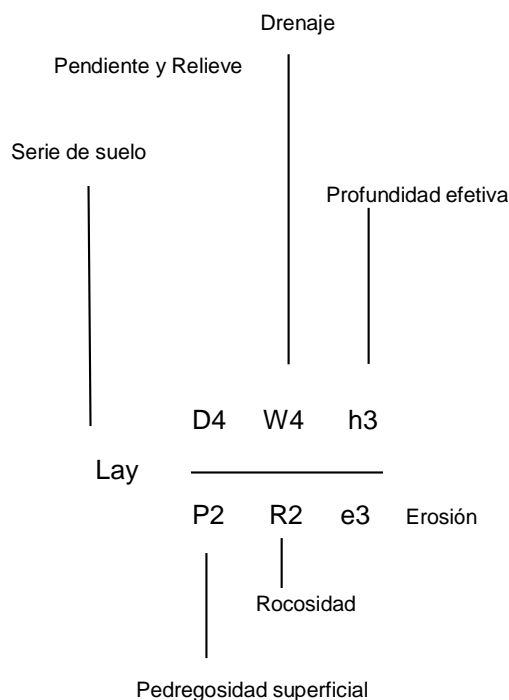
La profundidad del suelo agrícola es media en la parte cultivable y poco profunda en la parte alta.

La mayor parte de la superficie de piedra de la tierra está en el rango de piedra a piedra obvia. La parte más alta tiene un mayor grado de calidad de piedra porque el lecho de roca está más cerca de la superficie.

Características químicas del suelo

El valor de pH del suelo en el área de estudio es mayoritariamente ácido (pH <7), característica típica de la sierra. En el suelo, la mayor detergencia del suelo debido a la erosión y clima templado frío conduce al valor de pH del suelo.

Las siguientes expresiones representan diferentes parámetros, que se pueden utilizar para trazar las diferentes series de suelos identificadas.



Los parámetros designados para el estudio de suelos fueron los siguientes:

Pendiente: Se utilizó la simbología siguiente

- A Casi a nivel (0% - 4%)
- B Ligeramente inclinado (4% - 10%)
- C Inclinado (10% - 25%)
- D Moderadamente inclinado (25% - 50%)
- E Empinado (50% - 75%)
- F Muy empinado (>75%)

Debido al buen drenaje de las tierras agrícolas, las inundaciones y el uso casi nulo de fertilizantes químicos no están permitidos, no hay problema de sal en el área del proyecto.

La demarcación de cada serie de suelos se define con base en la similitud entre las características del perfil del suelo del pozo y la similitud fisiológica del terreno circundante. El nombre de cada serie de suelos se define con base en el departamento de riego representativo ubicado dentro del área demarcada de cada serie de suelos.

El suelo ocupado por arroyos, ríos, pendientes empinadas y centros densamente poblados se clasifican como escombros y áreas protegidas.

3.4.1. Clasificación de tierras Según su Aptitud para Riego

El objetivo básico de la clasificación técnica de los suelos en función de su capacidad de riego (actual y potencial) es determinar la cantidad y calidad de la tierra para aplicar una política de riego permanente razonable. El propósito más directo es separar la tierra adecuada de la tierra que no es apta para riego.

Desde la perspectiva de los factores económicos y sociales en la sierra del Valle de los Andes, la diversidad y heterogeneidad de la geomorfología entre las áreas de estudio hace que, tomando en cuenta los factores agrícolas, el sistema de clasificación de tierras adoptado se haya adaptado al entorno geoeconómico. del área de estudio. Ocupaciones de agricultores locales.

El tipo de suelo utilizado para riego se distingue en base a tres factores físicos principales: suelo, topografía y drenaje, considerando el riesgo de erosión asociado a la topografía, este factor no es importante porque su incidencia es limitada.

El concepto de “capacidad actual” de riego de tierras se refiere a la situación encontrada durante la evaluación, mientras que el concepto de “capacidad potencial” de riego hará que el proyecto se anticipe. En el caso de terrenos inclinados y suelos se han realizado mejoras, tales ya que el uso de terrazas de estrato lento controla la erosión.

Producción y productividad

Al tiempo que se mejoran los siguientes aspectos, se espera incrementar los niveles de producción y productividad agrícola:

- Aumentar el aporte de los recursos hídricos, especialmente en la época seca.
- Desde la captura hasta la aplicación, mejora la eficiencia del riego.
- Aumentar el nivel de intervención y asistencia técnica de entidades públicas como Agrario Bank y Sierra Export Corporation.
- Mejorar los canales de comunicación adecuados.

Si se trata de cultivos marginales (como el fresno espinoso chino), la poda y otras mejoras se pueden utilizar para aumentar el rendimiento y alentarlos a sembrar en laderas laterales (como las laderas de las montañas).

Asistencia Técnica

La asistencia técnica se ha convertido en una herramienta básica que permite a los productores locales promover y capacitar en el uso de buenas prácticas agrícolas, y como resultado, aumentar los niveles de producción y productividad.

El nivel esperado de rentabilidad y productividad será factible, en lugar de aumentar los insumos químicos como fertilizantes y plaguicidas o técnicas de agricultura costera convencional; de lo contrario, se requerirán algunas pequeñas medidas para manejar los cultivos, el suelo y el agua. Mejorar.

El nivel de asistencia técnica de las entidades estatales y privadas debe estar más concentrado para aumentar la conciencia y la capacitación de los agricultores de la región. Los problemas que se deben resolver deben satisfacer las necesidades de la población objetivo, entre las que podemos mencionar las siguientes:

- Uso eficaz de los recursos hídricos.
- Fertilizantes orgánicos y pesticidas biológicos.
- Construcción de terrazas de formación lenta.
- Repoblación forestal.

3.4.2. Cedula y Calendario de Cultivos

Cédula de Cultivo

Teniendo en cuenta la influencia de las características del cultivo en su demanda de agua, se proponen algunos coeficientes de cultivo (K_c) para vincular la evapotranspiración del cultivo con el rendimiento en condiciones óptimas.

El valor de K_c apropiado se calcula de acuerdo con la etapa de crecimiento, que tiene en cuenta las características de cultivo, el tiempo de siembra, la etapa de desarrollo nutricional y las condiciones climáticas.

Se divide en las siguientes etapas:

Etapa de germinación

Cuando la cobertura es muy pequeña, cubre la germinación, ingenua y primeras etapas de los cultivos. Esta etapa se llama evaporación y sudoración. Su período de siembra comienza de septiembre a enero. En el primer período de crecimiento, el tiempo de germinación en sí es de 18 a 21 días.

Etapa de crecimiento vegetativo

Desde la etapa anterior hasta que aparecen las hojas trifoliar cuarta, quinta a sexta o séptima, y el alargamiento de los botones florales de la corona le da una apariencia de roseta. Este estado es el punto de partida después de cada corte y dura aproximadamente 60 días.

Fase intermedia

Se caracteriza por el alargamiento del tallo. La longitud de los entrenudos del tallo es muy rápida y el rendimiento de materia seca es muy alto, con una duración de unos 120 días.

Fase final o de madurez

La presencia de botones florales o la aparición de botones florales que coinciden con la aparición de los órganos reproductores comienza a florecer durante 150 días.

Dado que se han identificado los principales cultivos en el área del proyecto, se ha propuesto un certificado de plantación y un calendario de plantación para incorporar hectáreas al sistema de riego existente.

3.5. HIDROLOGÍA.

Proyecto de gabinete preliminar y final

-Confirmar el alcance del proyecto.

CAD digitaliza gráficos en el sistema CAD y ARGIS.

-División de la microcuenca del río Huayllumayo para captar captación de agua

-Determinar los parámetros hidrológicos de la Cuenca del Río Huayllumayo.

de análisis y procesamiento de información pluvial.

-La distribución de probabilidad de la lluvia.

-Determinar la curva de intensidad, duración y frecuencia.

-Aplicar el método racional.

Definiciones

Periodo de Retorno

El período de retorno de un evento de un tamaño determinado se puede definir como el intervalo de repetición promedio entre eventos de un tamaño específico o más. El plazo de devolución T cumple con las normas relativas a la vida útil de la obra, el tipo de estructura, la facilidad de mantenimiento en caso de avería y el riesgo de lesiones personales o muerte en caso de avería.

Esta tabla muestra el período de devolución para el diseño recomendado.

TABLA N°09 PERÍODOS DE RETORNO DE DISEÑO RECOMENDADOS

Período de Retorno Medio	Descripción
5 a 10 años	Y aún 20 años para el dimensionamiento de obras de protección de canteras, trabajos en curso de aguas, derivaciones, etc.
10 a 20 años	Para el dimensionamiento de desagües pluviales en zonas urbanas.
20 a 50 años	Y aún 100 años para dimensionar obras de defensa contra avenidas según la importancia de la zona y de los centros poblados existentes.
50 a 200 años	Para el dimensionamiento de las obras de defensa contra avenidas, según la importancia de la zona y de los centros poblados existentes.
100 a 250 años	Para el dimensionamiento de las descargas de obras de represamiento en concreto de modestas dimensiones ubicadas sobre zonas poco pobladas.

Determinación de los parámetros de la microcuenca del río Huayllamayo

Los parámetros físicos se determinan en el punto de interés, es decir, desde Bocatoma y / o la presa y la estación en estudio, sin estación de medición

Delimitación

El límite se designa como una línea que separa la precipitación en las cuencas hidrográficas adyacentes y dirige la escorrentía resultante a uno u otrosistema fluvial. La línea divisoria sigue una línea rígida y solo cruza la vía fluvial en el punto de partida: la línea divisoria conecta los puntos de máximaelevación entre las cuencas, lo que no evita la existencia de picos aislados enla cuenca con una altura superior a cualquier divisoria. punto.

En este estudio se ha delineado la microcuenca del río Huayllamayo, y los pobladores del lugar la denominaron eje río arriba del río. La cuenca es alargada, orientada de sur a noroeste, y el punto más alto está en el monte Carcani a una altitud de 4165 metros. Y la altura del punto más bajo en el eje de la presa de la montaña Unamia a una altitud de 4215 m.s.n.m. es de 3570 m.s.n.m.

En la margen izquierda del río, utilizado para estudiar la ingesta. Sea el punto más alto 4300

En el gráfico, está digitalizado a escala 1: 25000 según su topografía.

Área Rio Huayllamayo

A partir de la demarcación digital de la microcuenca se calcula el área de la microcuenca del río Huayllamayo y el área mínima es de 60.0 Has, que es una proyección en el plano horizontal.

Perímetro

El perímetro de la microcuenca del río Huayllamayo es de: 13.10 Km.

Pendiente de Cuenca

Es un parámetro muy importante para el estudio de la cuenca, ya que afecta el tiempo de concentración del agua en un determinado punto del curso del río, y su determinación no es muy sencilla. Existen una serie de estándares porque existen Hay innumerables desniveles de cuenca. Existen varios criterios para determinarlo, entre ellos:

Criterio de Horton

En la copia del mapa de límites de la cuenca que contiene las curvas de nivel, haga lo siguiente:

- Dibuje una cuadrícula de acuerdo con la dirección del drenaje principal.
- Si el área de la cuenca es menor o igual a 250 km², debe formar al menos 4 cuadrículas en cada lado.
- Así formada está asociada con un sistema de ejes x e y rectangulares, cada eje está restringido y las coordenadas corresponden a cada línea del reticulado.
- A continuación, mida la longitud de cada línea de celosía en las direcciones x e y, y calcule el número de intersecciones y tangentes entre cada línea y la línea de contorno con elevación constante en las direcciones x e y.
- son evalúa la pendiente de la cuenca en las direcciones x e y de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$S_x = \frac{N_x \cdot D}{L_x}$$

$$S_y = \frac{N_y \cdot D}{L_y}$$

EN DONDE:

S_x = pendiente de la cuenca en la dirección x

S_y = pendiente de la cuenca en la dirección y

N_x = número total de intersecciones y tangencias de las líneas del reticulado con las curvas de nivel en la dirección x.

N_y = número total de intersecciones y tangencias de las líneas del reticulado con las curvas de nivel en la dirección y.

D = desnivel constante entre curvas de nivel.

L_x = longitud total de las líneas del reticulado comprendidas dentro de la cuenca en la dirección x.

L_y = longitud total de las líneas del reticulado comprendidas dentro de la cuenca en la dirección y.

Se determina el ángulo θ entre las líneas del reticulado y las curvas de nivel para aplicar la ecuación de Horton y obtener la pendiente media " S_c " de la cuenca:

$$S_c = \frac{N \cdot D \cdot \sec \theta}{L}$$

En la que:

$$L = L_x + L_y$$

$$N = N_x + N_y$$

$$\sec \theta = 0.31.$$

El procedimiento de cálculo de la pendiente de la microcuenca del río Huayllamayo por el Criterio de Horton se observa y determina que la pendiente es de 1.62 %

Determinación de la pendiente de la Microcuenca del río Huayllamayo

$$S_x = 0.36, S_y = 0.14$$

$$L = L_x + L_y = 24228.39 \text{ m.}, \quad N = N_x + N_y = 25$$

$$S_c = \frac{25 * 50 * 0.31}{24228.39} = 0.0162$$

El valor obtenido es de 1.62 %

Curva Hipsométrica

Es la representación gráfica del relieve de cuenca, y representa la variación de la elevación del terreno de cuenca con referencia al nivel del mar.

Pendiente Media Del Cauce Principal

Método de Taylor y Schwarz

Recomiendan usar la siguiente fórmula para calcular la pendiente promedio del canal principal que es igual al canal de igual sección transversal con la misma longitud y tiempo de propagación:

$$S = \left(\frac{m}{\frac{1}{S_1} + \frac{1}{S_2} + \dots + \frac{1}{S_m}} \right)^2$$

Donde:

S = Pendiente media del cauce principal

m = Número de tramos iguales del cauce

S_m = Pendiente de cada tramo dividido

Del Río Huayllamayo

De acuerdo al Método de Taylor y Schwarz la pendiente promedio de lamicrocuenca del río Huayllamayo es de 1.62%

De la Bocatoma

Según el método de Taylor y Schwartz, la pendiente media de una microcuenca fluvial es del 0,58% del canal más largo.

Precipitación media en la cuenca.

El propósito es determinar un promedio conveniente basado en los datos completos de las estaciones de lluvia en la cuenca. La precipitación es uno de los factores importantes que afectan el equilibrio hidrológico y se han realizado estudios regionales al respecto.

Probabilidad De Ocurrencia De La Precipitación

Existen varias fórmulas para calcular la probabilidad de ocurrencia, la misma fórmula se muestra en la tabla a continuación, y la más comúnmente utilizada es la fórmula de Weibull.

Fórmulas para determinar la probabilidad de Ocurrencia

Método	Probabilidad de Ocurrencia (P)
California	$\frac{m}{n}$
Hazen	$\frac{m - 1/2}{n}$
Weibull	$\frac{m}{n + 1}$
Tukey	$\frac{3m - 1}{3n + 1}$
Gringorten	$\frac{m - a}{n + 1 - 2a}$

Donde:

P= Probabilidad experimental o frecuencia relativa empírica

m= Número de Orden

n= Número de datos

$a =$ Valor comprendido en el intervalo $0 < a < 1$, y depende de n , de acuerdo a la siguiente tabla

**TABLA N°10 PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE LA
PRECIPITACION**

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
										0

A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3
	8	3	2	1	0	0	0	0	9	9

Verificación de las distribuciones modelos.

Para analizar mejor los datos hidrológicos, es necesario conocer el tipo o forma de distribución teórica que puede representar aproximadamente la distribución empírica (método estadístico) de estos datos. Para conocer el grado de similitud entre la distribución empírica y la distribución teórica, es necesario realizar algunas pruebas estadísticas, llamadas pruebas de ajuste.

Pruebas de ajuste.

Incluyen la verificación gráfica y estadística de si la frecuencia empírica de la serie de registros analizados se ajusta a un determinado modelo de probabilidad utilizado a priori y la estimación de parámetros a partir de valores muestrales.

Las pruebas estadísticas tienen como objetivo medir la certeza de hacer suposiciones estadísticas sobre la población. Es decir, suponga que una variable aleatoria se distribuye según el hecho del modelo de probabilidad.

Los ajustes más comunes son:

- Chi cuadrado.
- Smirnov – Kolmogorow.
- Método del error cuadrático mínimo

Prueba De Chi Cuadrado. X^2 .

La prueba de Chi cuadrado fue propuesta por Karl Pearson. Para aplicar la prueba es necesario seguir el siguiente procedimiento:

- Establecer una tabla de distribución de frecuencias.
- Agregar a la tabla de distribución de frecuencias observadas, los valores de frecuencia esperada, teniendo en cuenta la distribución teórica a la que se desea ajustar.
- Calcular el estadístico (X^2)

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Donde:

X^2 : valor calculado de Chi cuadrado.

O_i : número de valores observados en el intervalo de clase i .

E_i : número de valores esperados o predecidos en el intervalo de clase i .

k : número de intervalos de clase en el que se agrupa los registros.

- Una guía práctica sugerida por Sturges (Pérez 1990) para determinar el número de intervalos de Clase k es:

-

$$K = 1 + 3.33 \log n$$

n = longitud de registros (número de datos).

- Determinar el Chi cuadrado tabular X^2_t de tablas existentes para un nivel de significancia (α), estos valores usualmente se pueden tomar: 1%, 5%, 10%

$$X^2_{t, \alpha, (k - m - 1)}$$

Donde:

(k-m-1) : Son los grados de libertad

m : Es el número de parámetros que intervienen en la prueba.

- Se realizan las comparaciones entre ambos valores X^2_c (calculado) y X^2_t (tabular).

- Si $X^2_c \leq X^2_t$, los datos se aproximan estadísticamente a la distribución teórica en caso contrario se rechazan.

TABLA N°11 PRUEBA DE CHI CUADRADO - BONDAD DE AJUSTE

Ajuste a una distribución Normal

N°	INTERVALO DE CLASE	OBSERVADO (O)	ESPERADO (E)	O-E	(O-E) ²	(O-E) ² /E
1	27.170	0	0	0	0	0.00
2	27.170 - 30.613	3	2	1	1	0.50
3	30.613 - 34.055	2	3	-1	1	0.33
4	34.055 - 37.498	3	4	-1	1	0.25
5	37.498 - 40.941	3	2	1	1	0.50
6	40.941 - 44.380	3	3	0	0	0.00
7	44.380 -	1	1	0	0	0.00
					$X^2_c =$	1.58
Se acepta $X^2_c < X^2_T$					$X^2_t =$	5.99

TABLA N°12 AJUSTE A UNA DISTRIBUCION GUMBEL

Ajuste a una distribución Gumbel-Valor Extremo Tipo I

N°	INTERVALO DE CLASE	OBSERVADO (O)	ESPERADO (E)	O-E	(O-E) ²	(O-E) ² /E
1	27.170	0	0	0	0	0.00
2	27.170 - 30.613	3	2	1	1	0.50
3	30.613 - 34.055	2	4	-2	4	1.00
4	34.055 - 37.498	3	3	0	0	0.00
5	37.498 - 40.941	3	3	0	0	0.00
6	40.941 - 44.380	3	2	1	1	0.50
7	44.380 -	1	1	0	0	0.00
					$X^2_c =$	2.00
Se acepta $X^2_c < X^2_T$					$X^2_t =$	7.815

TABLA N°13 AJUSTE A UNA DISTRIBUCION PEARSON TIPO III

Ajuste a una distribución Pearson tipo III

N°	INTERVALO DE CLASE	OBSERVADO (O)	ESPERADO (E)	O-E	(O-E) ²	(O-E) ² /E
1	27.170	0	0	0	0	0.00
2	27.170 - 30.613	3	2	1	1	0.50
3	30.613 - 34.055	2	3	-1	1	0.33
4	34.055 - 37.498	3	3	0	0	0.00
5	37.498 - 40.941	3	4	-1	1	0.25
6	40.941 - 44.380	3	3	0	0	0.00
7	44.380 -	1	0	1	1	0.00
					$X^2_c =$	1.08
Se acepta $X^2_c < X^2_T$					$X^2_t =$	3.84

TABLA N°14 AJUSTE A UNA DISTRIBUCION LOG PEARSON TIPO III

Ajuste a una distribución Log pearson Tipo III

N°	INTERVALO DE CLASE	OBSERVADO (O)	ESPERADO (E)	O-E	(O-E) ²	(O-E) ² /E
1	27.170	0		0	0	0.00
2	27.170 - 30.613	3	2	1	1	0.50
3	30.613 - 34.055	2	3	-1	1	0.33
4	34.055 - 37.498	3	4	-1	1	0.25
5	37.498 - 40.941	3	3	0	0	0.00
6	40.941 - 44.380	3	2	1	1	0.50
7	44.380 -	1	1	0	0	0.00
					$X^2_c =$	1.58
Se acepta $X^2_c < X^2_T$					$X^2_t =$	3.84

TABLA N°15 AJUSTE A UNA DISTRIBUCION LOG NORMAL DE II PARAMETROS

Ajuste a una distribución Log Normal de II Parámetros

N°	INTERVALO DE CLASE	OBSERVADO (O)	ESPERADO (E)	O-E	(O-E) ²	(O-E) ² /E
1	27.170	0		0	0	0.00
2	27.170 - 30.613	3	2	1	1	0.50
3	30.613 - 34.055	2	3	-1	1	0.33
4	34.055 - 37.498	3	4	-1	1	0.25
5	37.498 - 40.941	3	3	0	0	0.00
6	40.941 - 44.380	3	2	1	1	0.50
7	44.380 -	1	1	0	0	0.00
					$X^2_c =$	1.58
Se acepta $X^2_c < X^2_T$					$X^2_t =$	3.84

Método Del Error Cuadrático Mínimo

Este método consiste en calcular, para cada función de distribución, el error cuadrático.

$$C = \left[\sum_{i=1}^n (X_i - Y_i)^2 \right]^{\frac{1}{2}}$$

Donde:

X_i = es el i-esimo dato estimado

Y_i = es el i-ésimo dato calculado con la función de distribución bajo análisis

N = Número de datos

En el cuadro siguiente se muestra el procedimiento estimado para cada uno de los diferentes métodos estadísticos usados en el presente estudio.

Prueba De Smirnov Kolmogorov

La prueba implica comparar el valor absoluto máximo de la diferencia D entre la función de distribución observada $F_0(P_m)$ y la $F(P_m)$ estimada.

$$D = \max |F_0(P_m) - F(P_m)|$$

El valor crítico depende de la cantidad de datos y del nivel de importancia seleccionado. En comparación con X^2 , la ventaja de esta prueba es que se puede comparar con el modelo estadístico sin comparar los datos con el modelo estadístico. La función de distribución de probabilidad observada se calcula como:

$$F(P_m) = 1 - \frac{m}{n+1}$$

Donde m es el número de orden del dato X_m en una lista de mayor a menor



y n es el número total de datos.

**TABLA N°16 VALORES CRITICOS PARA LA PRUEBA SMIRNOV –
KOLMOGOROV DE BONDAD DE AJUSTE**

Tamaño de la muestra	$\alpha = 0.1$	$\alpha = 0.05$	$\alpha = 0.01$
5	0.51	0.56	0.67
10	0.37	0.41	0.49
15	0.30	0.34	0.40
20	0.26	0.29	0.35
25	0.24	0.26	0.32
31	0.22	0.24	0.29
40	0.19	0.21	0.25
N grande	1.2	1.36	1.63

Fuente :Elaboración propia

La siguiente tabla muestra el proceso de cálculo utilizando el método Smirnov Kolgomorov. La precipitación anual máxima registrada, ordenada de mayor a menor, se escribe en la segunda columna. En la tercera columna, el valor de la función de distribución de probabilidad observado según la fórmula anterior se escribe ecuación

TABLA N°17 MÉTODO DE SMIRNOV – KOLMOGOROV

Metodo de Smirnov-Kolmogorov

n	P (mm.)	Fo(Xm)	Normal		Log Normal II parámetros		Gumbel		Pearson		Log Pearson	
			F(Xm)	F(PX)- Fo(Xm)	F(Xm)	F(PX)- Fo(Xm)	F(Xm)	F(PX)-Fo (Xm)	F(Xm)	F(PX)- Fo(Xm)	F(Xm)	F(PX)- Fo(Xm)
1	44.377	0.938	0.929	0.008	0.920	0.018	0.888	0.049	0.929	0.008	0.906	0.032
2	42.433	0.875	0.867	0.008	0.867	0.008	0.840	0.035	0.867	0.008	0.858	0.017
3	42.198	0.813	0.858	-0.046	0.858	-0.046	0.833	-0.020	0.858	-0.046	0.851	-0.038
4	41.233	0.750	0.815	-0.065	0.821	-0.071	0.802	-0.052	0.815	-0.065	0.818	-0.068
5	40.600	0.688	0.783	-0.096	0.793	-0.106	0.778	-0.091	0.783	-0.096	0.794	-0.106
6	39.833	0.625	0.739	-0.114	0.755	-0.130	0.747	-0.122	0.739	-0.114	0.761	-0.136
7	38.033	0.563	0.624	-0.062	0.650	-0.088	0.659	-0.097	0.624	-0.062	0.668	-0.105
8	35.970	0.500	0.476	0.024	0.506	-0.006	0.534	-0.034	0.476	0.024	0.535	-0.035
9	35.733	0.438	0.459	-0.022	0.489	-0.052	0.518	-0.081	0.459	-0.022	0.518	-0.081
10	34.833	0.375	0.395	-0.020	0.422	-0.047	0.456	-0.081	0.395	-0.020	0.452	-0.077
11	32.667	0.313	0.255	0.058	0.267	0.046	0.299	0.013	0.255	0.058	0.290	0.023
12	30.950	0.250	0.166	0.084	0.164	0.086	0.184	0.066	0.166	0.084	0.173	0.077
13	29.927	0.188	0.124	0.064	0.115	0.073	0.125	0.062	0.124	0.064	0.116	0.072
14	28.492	0.125	0.078	0.047	0.063	0.062	0.063	0.062	0.078	0.047	0.056	0.069
15	27.169	0.063	0.049	0.014	0.033	0.030	0.028	0.035	0.049	0.014	0.023	0.039

Se han encerrado en un rectángulo el valor de D para cada función de distribución. Como se puede observar en el cuadro siguiente, según esta prueba se aceptaría todas las funciones de distribución consideradas de dentro de un nivel de significancia de $\alpha=0.05$, para el cual el valor crítico de $d=0.26$ con $n=15$

El método estadístico con el menor valor de D es el de **Log Normal de II parámetros** por lo que, según esta prueba, este método sería la preferible.

Selección Del Método Estadístico Apropriado

Resume los resultados de pruebas anteriores. En esta tabla, las funciones se han clasificado de acuerdo con el orden de prioridad indicado por cada prueba de ajuste, con "Mejor" establecido en 1 y "Peor" establecido en 5. De estos resultados se puede concluir que la función más adecuada para los datos es LOG PEARSON TYPE III.

TABLA N°18 SELECCIÓN DE LA FUNCIÓN DE DISTRIBUCIÓN

Método Estadístico	Chi-Cuadrado	Error cuadrático Mínimo	Smirnov-Kolmogorov
Normal	2	3	3
Log Normal II parámetros	2	4	4
Gumbel- Valor Extremo	3	5	1
Pearson Tipo III	1	2	3
Log Pearson Tipo III	2	1	2

En definitiva, tras realizar todas las pruebas de análisis estadístico, la distribución más adecuada es el método LOG PEARSON TYPE III.

Análisis De Riesgo De Falla

El diseño de estructuras de control de agua incluye la consideración de riesgos. Si el tamaño correspondiente al período de amortización de diseño T se excede durante la vida útil de la estructura, la estructura de control de agua puede fallar. La siguiente fórmula se puede utilizar para calcular este riesgo de daño hidrológico natural o inherente:

Este es el tiempo promedio que esta inundación (evento) es igual o más de una vez al menos una vez, a saber:

$$\text{periodo de retorno} = \frac{1}{\text{probabilidad}} \Rightarrow T = \frac{1}{P}$$

T = periodo de retorno

P = probabilidad de ocurrencia de un caudal

En hidrología se utiliza más el periodo de retorno que la probabilidad

Probabilidad de que un suceso de retorno T se produzca el próximo año.....	$\frac{1}{T}$
Probabilidad de que un suceso de retorno NO se produzca el próximo año.	$1 - \left(\frac{1}{T}\right)$
Probabilidad de que un suceso de retorno NO se produzca los proximos dos años.....	$\left[1 - \left(\frac{1}{T}\right)\right]^2$
Probabilidad de que un suceso de retorno NO se produzca los proximos n años.....	$\left[1 - \left(\frac{1}{T}\right)\right]^n$
Probabilidad de que un suceso de retorno SI se produzca los proximos n años.....	$1 - \left[1 - \left(\frac{1}{T}\right)\right]^n$

En el diseño de obras públicas, la última expresión obtenida es el Riesgo de falla (R, es decir la probabilidad de que SI se produzca alguna vez un suceso de periodo de retorno T a lo largo a un periodo de n años:

$$R = \left\{ 1 - \left(1 - \frac{1}{T} \right)^n \right\}$$

TABLA N°19 CAUDALES DEL PROYECTO

ESTRUCTURA	T(años)
CAUDALES DE PROYECTO	
Vertedor de grandes presas	10000
Vertedor de una presa de tierra	1000
Vertedor de una presa de concreto	500
Galerías de aguas pluviales	5 a 20
Bocatomas	25 a 75
Pequeñas presas para abastecimiento de agua	50 a 100
puentes en carreteras importantes	50 a 100
puentes en carreteras comunes	25

Fuente: Elaboración propia.

**TABLA N°20 VALORES DE PERIODO DE RETORNO T ASOCIADO AL
RIESGO R**

Riesgo R	Vida util de la obra (n) en años					
	1	10	25	50	100	200
0.01	100.00	995.49	2487.98	4975.46	9950.42	19900.33
0.10	10.00	95.41	237.78	475.06	949.62	1898.74
0.25	4.00	35.26	87.40	174.30	348.11	695.71
0.50	2.00	14.93	36.57	72.64	144.77	289.04
0.75	1.33	7.73	18.54	36.57	72.64	144.77
0.99	1.01	2.71	5.94	11.37	22.22	43.93

El análisis de la tabla anterior muestra que, si asume un riesgo del 10%, es decir, se producirá una descarga igual o mayor que la del proyecto durante los 50 años de vida útil del aire de admisión, debe utilizar un período de recuperación de la inversión de 476 años.

Generalidades

Dada la magnitud de las subcuencas, para la estimación de las máximas avenidas se ha tenido en consideración los siguientes rangos de superficies de cuenca de recepción:

Área	Método
< 10 Km ²	Hidrograma del US - SCS
< 100 Km ²	Mac Math
> 100 km ²	Curvas Envolventes de Creager

Método Racional

El método racional es el método más extenso para analizar el comportamiento de la escorrentía en una pequeña cuenca. (Pequeña cuenca hidrográfica) significa una cuenca hidrográfica con un área de no más de 200 hectáreas. Tiene aplicaciones especiales en el diseño de drenaje urbano y pequeñas estructuras de drenaje para calcular el caudal pico. Básicamente, con este método, puede usar la siguiente fórmula simple para calcular la escorrentía Q_p :

$$Q_p = CIA$$

DONDE:

Q_p = Caudal Pico correspondiente a la lluvia de intensidad, duración y frecuencia dada.

C = Coeficiente de escorrentía, coeficiente empírico adimensional,

I = Intensidad de la lluvia, promediada en el tiempo (lt/s.Ha).

A = Area de la Cuenca (Ha).

Para el estudio se tiene
$$Q_p = \frac{C.I.A.}{3.6}$$

Donde

Q_p : Caudal de diseño (m^3/s)

I : Intensidad para una duración (TC (horas)) y frecuencia ($f=1/Tr$) o tiempo de retorno (Tr (años)) en (mm/h)

A : Área de la cuenca (km^2)

C : Coeficiente de escorrentía que depende de topo-fisiografía de la cuenca receptora (adimensional)

Coeficiente de Escorrentía

Se considera que el coeficiente de escorrentía es el porcentaje de agua que se pierde bajo una lluvia determinada. Los valores típicos del coeficiente de escorrentía bajo diversas condiciones se dan en el manual de diseño y otros libros de referencia.

El coeficiente de escorrentía C es el menos fácil de determinar con precisión la variable del método racional, por lo que requiere juicio y comprensión de ingeniería El uso en la fórmula significa un valor fijo para un área determinada. El coeficiente de escorrentía representa los efectos combinados de permeación, estancamiento-mantenimiento de almacenamiento,

evaporación, transferencia de flujo e interceptación, que afectan el tiempo de distribución y el valor de escurrentía.

Frecuentemente es conveniente desarrollar un C compuesto basado en porcentajes de diferentes tipos de superficie en el área de drenaje, que debe calcularse como:

$$C = \frac{\sum C_i A_i}{\sum A_i}$$

DONDE

C_i = Coeficiente de Escurrimiento para el área A_i

A_i = Área del sector específico de la cuenca

Tiempo de concentración t_c

Es el tiempo empleado por una gota de agua que cae en el punto hidrológicamente más alejado de la cuenca para llegar a la salida de ésta.

De Acuerdo a esta definición, el caudal pico Q_p en la salida de la cuenca debe alcanzar después de un lapso igual al del tiempo de concentración t_c

La obtención de los tiempos de concentración para la microcuenca de Paucarpata, por los diferentes métodos, ha sido desarrollada empleando los parámetros y procedimientos descritos por las siguientes formulas:

- **Ecuación de Kirpich (1940)**

$$t_c = 60 \left(\frac{0.06628 L^{0.77}}{S^{0.385}} \right)$$

DONDE:

t_c = tiempo de concentración(min.)

L = longitud del canal desde aguas arriba hasta la salida (km.)

S = pendiente promedio de la cuenca (m/m.)

Fórmula de Federal Aviation Agency (1970)

$$t_c = 3.26036 \frac{(1.1 - C)L^{0.50}}{S^{0.333}}$$

Donde

t_c = tiempo de concentración, min.

C= coeficiente de escorrentía de método racional ver Tabla 3-10

L = longitud del flujo superficial, m;

S = pendiente de la superficie, %.

TABLA N°21 VALORES DE C DE LA FEDERAL AVIATION AGENCY.

Clasificación	de	Coefficiente escorrentía C
Zona urbana comercial		0.70 - 0.95
Zona de residencia familiar		0.30 - 0.50
Asfalto / concreto		0.70 - 0.95
Suelo arenoso		0.05 - 0.20
Suelo rocoso		0.13 - 0.35
Pavimento adoquines	de	0.70 - 0.85

Fuente: Elaboración propia

Forma de Cálculo del método racional

La determinación de Q_p por el método racional puede efectuarse siguiendo los siguientes pasos:

- Determinar la porción de cuenca interesada y calcular su área A
- Determinar el tiempo de concentración t_c
- Determinar el periodo de retorno

- Determinar La intensidad I de la lluvia de diseño para el periodo de retorno T_r y duración t igual al tiempo de concentración.
- Seleccionar el coeficiente de escorrentía C de acuerdo al tipo de área considerada.
- Con los datos anteriormente definidos, se procede a calcular Q_p

Caudales En La Cuenca

La determinación del caudal máximo y su distribución de frecuencia permitirá los elementos necesarios para definir el caudal de diseño de las diferentes estructuras.

La determinación de los canales de agua más importantes y la determinación del caudal máximo de los diferentes ríos que pasan por el canal de proyección será la dirección principal para determinar el caudal de diseño.

Coefficiente De Escorrentía

Se determinará la extracción o pérdida, que es la diferencia entre el histograma de la precipitación total observada y el histograma del exceso de lluvia, y estas abstracciones se pueden utilizar mediante el coeficiente de escorrentía. Utilizando la información obtenida de la información de observación, el coeficiente de escorrentía también se puede definir como la relación entre escorrentía y precipitación en un período de tiempo determinado.

Estos coeficientes se aplican para información de precipitación y caudales mensuales o

Anuales si $\sum_{m=1}^M R_m$ es la precipitación total y r_d la correspondiente profundidad de escorrentía

Entonces el coeficiente de escorrentía puede definirse como:

$$C = \frac{r_d}{\sum_{m=1}^M Rm}$$

Condiciones De Precipitación De La Cuenca

En los 5 a 30 días anteriores a una tormenta determinada, la precipitación se denomina precipitación inicial y las condiciones relacionadas con la posible escorrentía en la cuenca se denominan condiciones iniciales. Cuanto mayor es la precipitación inicial, mayor es la escorrentía directa que se produce en una determinada tormenta. La infiltración y evacuación en la etapa inicial son muy importantes porque pueden aumentar o disminuir el impacto de la lluvia.

Dado que es difícil determinar las condiciones iniciales de la precipitación de datos normales disponibles, S.C.S redujo estas condiciones a las siguientes

Por su importancia, se señalan dos definiciones en la clasificación hidrológica del suelo: Porcentaje o Permeabilidad, que es el porcentaje de agua que penetra en la superficie del suelo y está controlado por las condiciones de la superficie.

Porcentaje o tasa de transmisión, Es el porcentaje de agua que fluye en el suelo y está controlado por el horizonte. En la planificación de cuencas hidrográficas, el suelo se puede dividir en múltiples grupos hidrológicos para estimar la escorrentía en función de la precipitación. Las características del suelo que se pueden utilizar para estimar la permeabilidad más baja del suelo expuesto después de un humedecimiento prolongado incluyen: la profundidad del nivel freático en invierno, la permeabilidad y permeabilidad del suelo después de un humedecimiento prolongado y la profundidad de penetración en una capa de infiltración muy lenta. . Los efectos de la cobertura vegetal se manejan de forma independiente. Según el potencial de escorrentía, el suelo se divide en cuatro categorías: A, B, C y D.

Método De Us Soil Conservation Service (SCS)

Este método es un programa empírico desarrollado por la Agencia de Protección del Suelo basado en una gran cantidad de datos de una cuenca experimental en los Estados Unidos (el área más grande es 2600 km²), y se utiliza para estimar la escorrentía directa basada en la ocurrencia de precipitación y condiciones de la cuenca. Se ha descrito el artículo anterior

Métodos SCS Para Abstracciones

La Agencia de Protección del Suelo (1972) desarrolló un método abstracto para calcular la precipitación pluvial. Tomando como datos las lluvias intensas, la profundidad P_e de precipitación excesiva o escorrentía directa es siempre menor o igual a la profundidad de precipitación P ; de manera similar, después del inicio de la escorrentía, la profundidad adicional del agua restante en la cuenca es menor o igual a una cierta profundidad de agua potencial máxima S . Hay una cierta cantidad de precipitación (infiltración inicial antes de ingresar a la piscina) y no se produce escorrentía a partir de entonces, por lo que la escorrentía potencial es P , es decir, el método SCS supone que la relación entre las dos cantidades reales y las dos cantidades potenciales es igual.

$$\frac{F_a}{S} = \frac{P_e}{P - I_a}$$

Del principio de continuidad se tiene $P = P_e + I_a + F_a$. Combinando las dos

últimas ecuaciones y resolviendo para P_e se encuentra

$$P_e = \frac{(P - I_a)^2}{P - I_a + S}$$

La cual es la ecuación básica para el cálculo de la profundidad de exceso de precipitación o escorrentía directa de una tormenta utilizando el método de SCS

Al estudiar los resultados obtenidos para muchas cuencas experimentales pequeñas se desarrolló una relación empírica.

$$I_a = 0.2S \quad P_e = \frac{(P - 0.2S)^2}{P + 0.8S}$$

Al representar en grafica la información de P y Pe para muchas cuencas, el SCS encontró curvas que son dadas en la bibliografía. Para estandarizar estas curvas, se define un número adimensional de curva CN, tal que $0 < CN < 100$, para superficies impermeables y superficies de agua $CN = 100$, para superficies naturales $CN < 100$ el CN y S se relacionan por:

$$S = \frac{1000}{CN} - 10$$

Donde S esta en pulgadas. Los números de curva que se aplican para condiciones antecedentes de humedad (AMC) normales (AMCII) para condiciones secas (AMC I) o condiciones húmedas (AMC III)

Obtención De Caudales en la Cuenca

Utilizando el método del SCS expuesto anteriormente procederemos al cálculo de los caudales en la cuenca.

Los datos para el cálculo son los siguientes

Área de la cuenca = 60 Has

Grupo Hidrológico de la Cuenca = 40% del grupo A y 60% del grupo B

Condición antecedente de Humedad = I

Uso de tierra = 40% pastizales de mala conducción

Grupo de suelo A = 20% de bosques de cubierta pobre del

Grupo B

= 25% de áreas abiertas del grupo B

=15% de tierra cultivada sin tratamiento

TABLA N°22 GRUPO HIDROLOGICO DEL SUELO

Uso de tierra	Grupo Hidrológico de suelo					
	A			B		
	%	C N	pro duc to	%		P r o d u c t o
Pastizal de mala conducción	4 0 . 0 0	6 8 . 0 0	27 20. 00			
Bosques de cubierta pobre				2 0 . 0 0		9 0 0 . 0 0
Áreas Abiertas						
Tierra cultivada sin tratamiento convencional				3 9 . 0 0		9 7 5 . 0 0
				7 2 . 0 0		1 0 8 0 . 0 0
	4 0 . 0 0		27 20. 00	6 0 . 0 0		2 9 5 . 0 0

CN Ponderado = 57 para la condición antecedente de humedad IICN

ponderado = 36 Para la condición antecedente de humedad I Y el

valor de s es entonces

$$S = \frac{1000}{36} - 10 = 17.78$$

pu lg

El Volumen promedio anual es de 7.115 MMC

Y el caudal promedio es de 0.224 m³/s

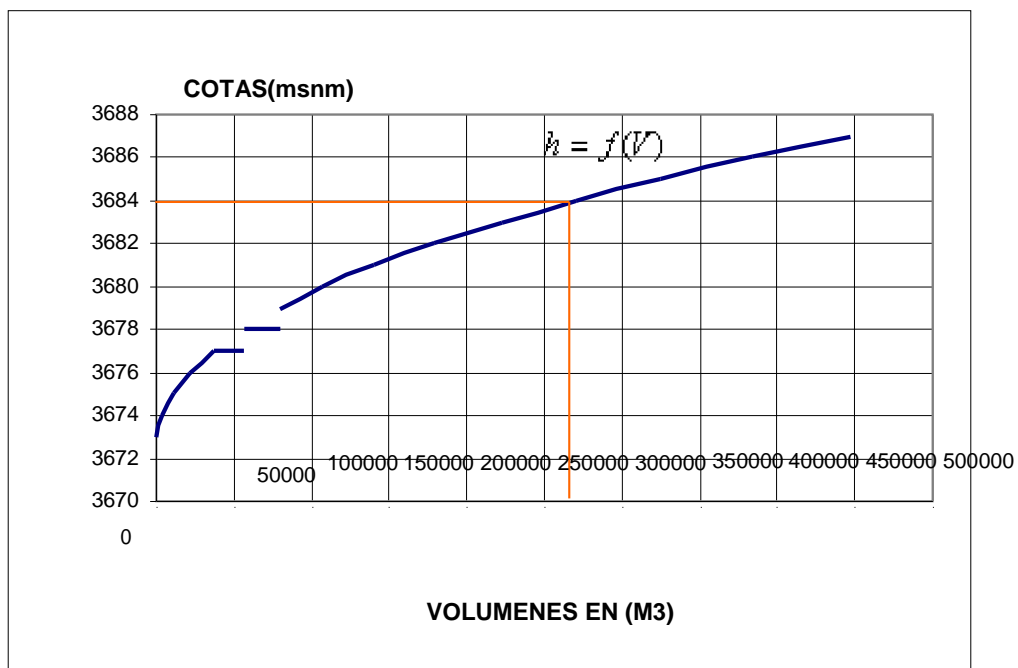
TABLA N°23 OFERTA DEL VASO VOLUMEN

La curva altura volumen nos muestra la oferta del vaso

Cota	Area	Area Media	Volumen	Vol. Acu
3972	462.02	952.99	952.99	
3973	1443.96	2278.79	2278.79	0.00
3974	3113.63	4231.33	4231.33	4231.33
3975	5349.03	7207.87	7207.87	11439.20
3976	9066.71	11087.78	11087.78	22526.98
3977	13108.86	15035.50	15035.50	37562.48
3978	16962.14	18893.01	18893.01	56455.49
3979	20823.87	22859.99	22859.99	79315.48
3980	24896.10	27570.91	27570.91	106886.38
3981	30245.72	33192.89	33192.89	140079.27
3982	36140.05	38714.08	38714.08	178793.35
3983	41288.10	43623.22	43623.22	222416.57
3984	45958.35	48525.82	48525.82	270942.39
3985	51093.29	53781.94	53781.94	324724.33
3986	56470.60	59502.79	59502.79	384227.12
3987	62534.98	62534.98	62534.98	446762.10

Fuente: Elaboración propia.

FIGURA N°07 CURVA ALTURA DE VOLUMEN



Fuente: Elaboración propia.

CALCULO DE CAUDAL MAXIMO DE DISEÑO

Método De Mac Math

$$Q = 0.0091CIA^{4/5}S^{1/5}$$

Donde

Q = Caudal máximo con un periodo de retorno de T años, en m³/s

C = Factor de escorrentía de Mac Math, representa las características de la cuenca

I = intensidad máxima de la lluvia, para una duración igual al tiempo de concentración T_c y un periodo de retorno de T años mm/hr

A = Área de la cuenca en Has.

S = pendiente promedio del cauce principal en ‰

De los parámetros que intervienen en esta fórmula , sobre el que se tiene que incidir , es decir , es sobre el factores C, el cual se compone de las tres componentes , es decir:

$$C = C1 + C2 + C3$$

Donde

C1 = Está en función de la cobertura vegetal

C2 = Esta en función de la textura del suelo

C3 = Esta en función de la topografía del terreno

TABLA N°24 PARAMETROS DE CAUDAL MAXIMO

VEGETACION		SUELO		TOPOGRAFIA	
CO BER TUR A	C 1	TEX TUR A	C 2	PENDI ENTE (%)	C 3
100	0 . 0 8	ARE NOS O	0 . 0 8	0.0-0.2	0 . 0 4
80- 100	0 . 1 2	LIGE RA	0 . 1 2	0.2-0.5	0 . 0 6
50- 80	0 . 1 6	MED IA	0 . 1 6	0.5-2.0	0 . 0 6
20- 50	0 . 2 2	FINA	0 . 2 2	2.0-5.0	0 . 1 0
0-20	0 . 3 0	ROC OSA	0 . 3 0	5.0-10	0 . 1 5

Fuente: Elaboración propia.

Factor De Escorrentia De Mac Math

El valor de i intensidad es igual al tiempo de concentración.

$$T_c = \left(0.871 \frac{L^3}{H} \right)^{0.385}$$

Donde

T_c = Tiempo de concentración en horas

L = Longitud del cauce principal Km

H = Desnivel máximo en m

Para nuestro caso

$L = 10.46$ km

$H = 425$ m.

Reemplazando en la ecuación anterior tenemos

$$T_c = \left(\frac{0.871 \cdot 10.46^3}{425} \right)^{0.385} = 1.38hr. = 83.31min$$

Cuando el tiempo de concentración T_c es igual a la duración de nuestra entrada en el diagrama IDF, en la vida útil de 50 años, la intensidad es de 17 mm / hora

Ahora estos valores reemplazamos en la ecuación del método Mac Math

$$Q = 0.0091 * 0.3 * 17 * 15.39^{4/5} | 40.64^{1/5} | = 34.52 \text{ m}^3 / s$$

Donde Q es el caudal máximo de diseño para un periodo de 50 años de vida de la estructura

Caudales Máximos

**TABLA N°25 PUNTAJES PARA LA OBTENCIÓN DEL COEFICIENTES DE
ESCORRENTÍA:**

C (PARA MÉTODO RACIONAL)

Características de la cuenca	Características de la escorrentía y los correspondientes valores numericos			
	EXTREMO	ALTO	NORMAL	BAJO
RELIEVE	Terreno escarpado y empinado con pendientes mayores que 30%. Puntos.....40	Accidentes, con pendiente promedio del 10% al 30% Puntos 30	Ondulados, con pendientes promedio del 5% al 10%. Puntos 20	Terreno Relativamente plano con promedio del 0% al 5% Puntos 10
INFILTRACION	sin una capa efectivade suelo superficial terreno rocoso de insignificante capacidad de infiltracion . Puntos20	Lento para absorber el agua, arcilla u otro suelo de baja capacidad de infiltracion Puntos15	Normal, franco profundo coninfiltracion similar a los suelos tipicos de praderas Puntos 10	Alta, arena u otro suelo que absrbe el agua facil y rapidamente puntos.....5
INFILTRACION	Terreno desnudoo o sin cobertura Puntos.....20	Cobertura regular, cultivos limpios (de escarda) o cubierto natural pobre menos del 10% del area bajo buena cobertura Puntos..... ... 15	regular a buena cerca del 50% del area con buenos pastizales bosques o equivalentes . No mas del 50% cultivos limpios Puntos.....10	Excelente, cerca del 90% con buenos pastizales bosques o cobertura equivalente puntos5
ALMACENAMIENTO SUPERFICIAL	Insignificnate depresiones en la superficie poco profundas, desagues pequeños y empinados no hay lagunas o pantanos Puntos.....20	Bajo, sistemas bien definidos de pequeños desagues, no hay lagunas o pantanos Puntos 15	Normal, considereable almacenamiento en depresiones superficiales lagunas y pantanos menores del 2% del area Puntos.....10	alto almacenamiento en depresiones superficiales, sistema de drenaje no bien definidos; muchas lagunas y pantanos puntos.....5

Fuente: Elaboración propia.

$$C = \frac{\text{Suma de puntaje}}{100}$$

Dándose para nuestro caso lo siguiente:

Relieve = 30

Infiltración = 10

Cobertura vegetal = 10

Almacenamiento superficial= 10

$$C = \frac{30 + 10 + 10 + 10}{100} = 0.60$$

Para determinar los caudales en las alcantarillas se usara el Método Racional puesto que las áreas de influencia son pequeñas (menores a 12 km²)

$$Q_p = \frac{C.I.A.}{3.6}$$

Donde

Q_p : Caudal de diseño (m³/s)

I : Intensidad para una duración

A : Área de la cuenca (km²)

C : Coeficiente de escorrentía que depende de topo-fisiografía de la cuenca receptora (adimensional)

Tiempo De Concentración

El valor de i intensidad es igual al tiempo de concentración

$$T_c = \left(0.871 \frac{L^3}{H} \right)^{0.385}$$

Donde

T_c = Tiempo de concentración en horas

L = Longitud del cauce principal Km

H = Desnivel máximo en m

TABLA N°26 RESULTADOS DE CAUDALES

PROG.	A(km ²)	H(m)	L(Km)	Tc(h)	C	i(mm/h)	Q(m ³ /s)
1+630	0.21	174	0.628	0.0760	0.6	107	3.7450
1+820	0.095	120	0.546	0.0746	0.6	115	1.8208
1+845	0.101	130	0.667	0.0912	0.6	98	1.6497

Fuente: Elaboración propia.

Generación De Caudales Medios Mensuales

Para el trabajo actual, la información de medición de lluvia se obtiene del proyecto del Departamento Nacional de Meteorología e Hidrología SENAMHI, que corresponde a la estación de medición de lluvia cercana al área de estudio, y cuenta con suficientes datos actualizados.

La cuenca en estudio solo cuenta con información meteorológica (medición de la precipitación), la cual es necesaria para obtener el caudal promedio mensual en el punto de interés.

En este caso, muchos estudios hidrológicos han recurrido a la relación área-precipitación entre la cuenca de interés y la cuenca donde se realizan los levantamientos hidrológicos. (Generación determinista)

Para la generación de variables hidrológicas, la gama de modelos matemáticos utilizados en hidrología es tan amplia que, de hecho, se han desarrollado modelos matemáticos para resolver problemas generales y específicos en todas las carreras de hidrología.

La generación de la secuencia hidrológica sintética es necesaria para la determinación de los siguientes aspectos: el riesgo de falta de suministro de agua, la confiabilidad de la capacidad del sistema hidrológico, la planificación de la investigación sobre la operación futura del embalse, la expansión de la capacidad de suministro de agua del sistema planificado y muchas otras aplicaciones similares.

Para la planificación a corto plazo de la operación de los embalses, la operación en tiempo real de las cuencas hidrológicas, la operación y planificación durante las sequías y otras aplicaciones similares, es necesario predecir las secuencias hidrológicas futuras.

El modelo de combinación determinista-aleatoria es una parte importante del proceso hidrológico, incluyendo los cambios temporales y espaciales de las variables y parámetros hidrológicos. Por un lado, se pueden utilizar modelos

de simulación determinista para describirlos; sin embargo, por otro lado, con respecto a valores de parámetros y variables de entrada La información disponible siempre estará incompleta. La falta de conocimiento integral es una fuente importante de incertidumbre en las simulaciones hidrológicas.

Sobre la base de esta dualidad, se han desarrollado varios tipos de modelos de combinación determinista-aleatoria. Estos modelos se componen de dos partes de similar importancia, por lo que se denominan capas deterministas con estructuras aleatorias.

Un ejemplo de este modelo desarrollado por Lutz Scholz, que se utiliza para generar tráfico mensual en la sierra peruana.

Modelo de Lutz Scholz

Este modelo hidrológico se usa en combinación porque tiene una estructura determinista y se puede usar para calcular el flujo mensual promedio anual (modelo determinista de balance hídrico) y una estructura aleatoria (modelo aleatorio del proceso de Markov) que se usa para generar secuencias de flujo extendidas. Lutz Scholz desarrolló la Cuenca del Altiplano en Perú en el marco de la cooperación técnica a través del programa Meris II de la República Alemana entre 1979 y 1980.

Luego de confirmar que no existe un registro de caudal en la sierra peruana, se deben considerar los parámetros físicos y meteorológicos de la cuenca al momento de desarrollar el modelo, los cuales se pueden obtener mediante mapeo y mediciones de campo. Los parámetros más importantes del modelo son determinar los coeficientes de precipitación efectiva, déficit de escorrentía, retención y agotamiento de la cuenca.

1. Calcule los parámetros necesarios para describir el fenómeno de escorrentía promedio.
2. Establecer un modelo local de un conjunto de parámetros para calcular el caudal de agua en la cuenca sin información hidrológica. Con base en el contenido anterior, realice los cálculos de proceso necesarios.

3. Se calibra el modelo y se genera el flujo extendido mediante un proceso de Markov que combina la precipitación efectiva mensual y el flujo del mes anterior.

El propósito de implementar este modelo es predecir el caudal mensual, utilizándolo inicialmente para la investigación de proyectos de riego y luego extendiéndolo a la investigación hidrológica para casi cualquier propósito (suministro de agua, energía hidroeléctrica, etc.). Los resultados de la aplicación de este modelo en la cuenca alta del Perú han producido una correspondencia satisfactoria con los valores medidos.

Ecuación Del Balance Hídrico

La fórmula básica para describir el balance hídrico mensual en mm / mes es la siguiente:

Dónde está:

C_{Mi} = flujo mensual (mm / mes)

P_i = precipitación mensual en la cuenca (mm / mes)

D_i = déficit de escorrentía (mm / mes)

G_i = Gastos de mantenimiento de piscinas (mm / mes)

A_i = suministro reservado (mm / mes)

Suposición:

1. El gasto y la oferta de retención a largo plazo (1 año en este ejemplo) tienen el mismo valor, es decir, $G_i = A_i$, y
2. En un año promedio, parte de la precipitación regresa a la atmósfera por evaporación.

Reemplace (P-D) con (C * P) y tenga en cuenta la conversión de unidades (mm / mes a metro cúbico / segundo), la ecuación se convierte en:

$$Q = c * C * P * AR$$

ÉSTA ES LA EXPRESIÓN BÁSICA DEL MÉTODO RACIONAL.

DÓNDE ESTÁ:

Q = CAUDAL (M³ / S)

C' = FACTOR DE CONVERSIÓN DE TIEMPO (MES / SEGUNDO)

C = COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

P = PRECIPITACIÓN MENSUAL TOTAL (MM / MES)

AR = ÁREA DE LA CUENCA (M²)

COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

SE HA CONSIDERADO LA FÓRMULA PROPUESTA POR L. TURC:

DÓNDE ESTÁ:

C = COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA (MM / AÑO)

P = PRECIPITACIÓN TOTAL ANUAL (MM / AÑO)

D = DÉFICIT DE ESCORRENTÍA (MM / AÑO)

PARA DETERMINAR D, USE LA EXPRESIÓN: Siendo:

L = Coeficiente de Temperatura

T = Temperatura media anual (°C)

Dado que es imposible obtener una fórmula general para el coeficiente de escorrentía de toda la cordillera, se desarrolló la siguiente fórmula, que es válida para la región sur:

C = coeficiente de escorrentía

D = déficit de escorrentía (mm / año)

P = precipitación total anual (mm / año)

EP = sudor evaporado anual según Hargreaves (mm / año)

R = coeficiente de correlación

La evapotranspiración potencial ha sido determinada por la fórmula de Hargreaves:

Dado que no es posible obtener una fórmula general para el coeficiente de escorrentía de toda la cordillera, se desarrolló la siguiente fórmula, que es válida para la región sur:

C = coeficiente de escorrentía

D = déficit de escorrentía (mm / año)

P = precipitación total anual (mm / año)

EP = sudor evaporado anual según Hargreaves (mm / año)

R = coeficiente de correlación

$$EP = 0.0075(RSM)(TF)(FA)$$

$$FA = 1 + 0.06(AL)$$

$$RSM = 0.075(RA) \sqrt{\left(\frac{n}{N}\right)}$$

DÓNDE ESTÁ:

RSM = RADIACIÓN SOLAR MEDIA

TF = COMPONENTE DE TEMPERATURA

FA = FACTOR DE CORRECCIÓN DE ELEVACIÓN

TF = TEMPERATURA MEDIA ANUAL (° F)

RA = RADIACIÓN EXTRATERRESTRE (MM COLUMNA DE AGUA / AÑO)

(N / N) = RELACIÓN ENTRE LA INSOLACIÓN ACTUAL Y LA POSIBLE (%)

50% (ESTIMADO EN BASE A REGISTROS)

AL = ELEVACIÓN MEDIA DE LA CUENCA (KM)

PARA DETERMINAR LA TEMPERATURA ANUAL SE CONSIDERÓ EL VALOR REGISTRADO EN LA ESTACIÓN Y EL GRADIENTE DE TEMPERATURA DE LA SIERRA DE -5,3 ° C 1/1000 M.

PRECIPITACIÓN EFICAZ

PARA CALCULAR LA PRECIPITACIÓN EFECTIVA, SE ASUME QUE EL CAUDAL PROMEDIO EN LA CUENCA ES UN EQUILIBRIO ENTRE EL GASTO Y LA OFERTA DE RESERVAS. CALCULE LA PRECIPITACIÓN EFECTIVA CON BASE EN EL COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA PROMEDIO DE MODO QUE LA RELACIÓN ENTRE LA PRECIPITACIÓN EFECTIVA Y LA PRECIPITACIÓN TOTAL SEA IGUAL AL COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA.

PARA FACILITAR EL CÁLCULO DE LA PRECIPITACIÓN EFECTIVA, SE HA DETERMINADO UN POLINOMIO DE QUINTO GRADO:

TABLA N°27 LÍMITE SUPERIOR PARA LA PRECIPITACIÓN EFECTIVA

Curva N°	Ecuación	Rango
Curva I	$PE = P - 120.6$	$P > 177.8$ mm/mes
Curva II	$PE = P - 86.4$	$P > 152.4$ mm/mes
Curva III	$PE = P - 59.7$	$P > 127.0$ mm/mes

Fuente: Elaboración propia.

TABLA N°28 COEFICIENTES PARA EL CÁLCULO DE LA PRECIPITACIÓN EFECTIVA

Coefficiente	Curva I	Curva II	Curva III
a_0	0	0	0
a_1	-0,0185	0,1358	0,2756
a_2	0,001105	-0,002296	-0,004103
a_3	-1,204E-05	4,35E-05	5,53E-05
a_4	1,440E-07	-8,90E-08	1,24E-07
a_5	-2,85E-10	-8,79E-11	-1,42E-09

Fuente: Elaboración propia.

Fuente: Generación de Caudales Mensuales en la Sierra Peruana – Lutz Schölz Programa Nacional de Pequeñas y Medianas Irrigaciones PLAN MERIS II

De esta forma es posible llegar a la relación entre la precipitación efectiva y precipitación total:

$$C = \frac{Q}{P} = \sum_{i=1}^{12} \frac{PE_i}{P}$$

$$\sum_{i=1}^{12} PE_i = \text{Suma de la precipitación efectiva mensual}$$

donde:

C	=	Coeficiente de escurrimiento,
Q	=	Caudal anual,
P	=	Precipitación Total anual.

Retención De La Cuenca

Suponiendo que existe un equilibrio entre el gasto y la oferta de las reservas de la cuenca, y el caudal total es igual a la precipitación efectiva anual, la contribución de las reservas de agua al caudal se puede calcular de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$R_i = CM_i - P_i$$

$$CM_i = PE_i + G_i - A_i$$

Dónde está:

CM_i = flujo mensual (mm / mes)

PE_i = precipitación mensual efectiva (mm / mes)

R_i = la fuerza de sujeción de la olla (mm / mes)

G_i = Comisión de retención (mm / mes)

A_i = suministro reservado (mm / mes)

$R_i = G_i$ representa un valor mayor que cero (mm / mes)

$R_i = A_i$ significa que el valor es menor que cero (mm / mes).

Sume los valores de G o A respectivamente para obtener la retención total promedio anual de la cuenca. Para las cuencas de montaña, el rango es de 43 a 188 (mm es la reserva total promedio anual de la cuenca (cuenca de montaña), y el rango es de 43 a 188 (mm / año) / año).

Relación entre alta y retención

En la estación seca, los mayores costos de retención de agua aportan agua al río, que constituye el flujo básico del río. Al final de la estación seca, una o más reservas en la cuenca se agotarán. Durante esta temporada, las emisiones se pueden calcular de acuerdo con la siguiente fórmula:

Dónde está:

Q_t = descarga en el tiempo t

Q_0 = alta inicial

A = factor de pérdida

t = tiempo

Al comienzo de la temporada de lluvias, finaliza el proceso de agotamiento de las reservas y comienza a abastecerse el almacenamiento de agua. El proceso se describe por el déficit entre la precipitación efectiva y el flujo real. Según el mapa hidrológico, se ha determinado que la oferta aumentará al inicio de la temporada de lluvias y aumentará gradualmente antes del final de la temporada de lluvias, pero no es muy obvio.

Coefficiente De Agotamiento

Usando esta ecuación, el coeficiente de pérdida " a " se puede calcular basándose en datos hidrológicos. Este coeficiente no es constante durante la estación seca porque disminuirá gradualmente.

Para propósitos prácticos, el valor promedio puede usarse para ignorar el cambio en el coeficiente "a" durante la estación seca.

La relación logarítmica entre el coeficiente de agotamiento de la cuenca y el área de la cuenca.

Si $r = 0,86$

El análisis de los datos de observación existentes también reveló ciertos efectos del clima, la geología y la cobertura vegetal. Se ha desarrollado una ecuación empírica para la sierra peruana.

Cálculo del factor de pérdida "a".

TABLA N°29 CALCULO DE LOS COHEFICIENTES DE AGOTAMIENTO

Características de la Cuenca	Relación
Agotamiento muy rápido , por temperatura elevada $> 10^{\circ} \text{C}$ y retención reducida (50 mm/año) hasta retención mediana.	$a = -0.00252 * \text{Ln}(AR) + 0.034$
Agotamiento rápido , por retención entre 50 y 80 mm/año	$a = -0.00252 * \text{Ln}(AR) + 0.030$
Agotamiento mediano , por retención reducida mediana (alrededor 80 mm/año) y vegetación mezclada (pastos, bosques y terrenos cultivados).	$a = -0.00252 * \text{Ln}(AR) + 0.026$
Agotamiento reducido , por alta retención (arriba 100 mm/año) y vegetación mezclada	$a = -0.00252 * \text{Ln}(AR) + 0.023$

Fuente: La producción de caudales mensuales en Sierra Perú-Lutz Schölz Programa Nacional de Riego Pequeño y Mediano MERIS II.

Dónde está:

a = factor de pérdida diaria

AR = área de la cuenca (km²)

EP = evapotranspiración potencial anual DE (mm / año)

T = duración de la estación seca (días)

R = retención total de macetas (mm / año)

Almacenamiento de agua

Se consideran tres tipos de modelos de almacenamiento de agua natural que afectan la retención de la cuenca:

- Acuífero
- Lagunas y pantanos
- Nieve

TABLA N°30 LÁMINA DE AGUA ACUMULADA EN LOS TRES TIPOS DE ALMACÉN HÍDRICO

Tipo	Lámina Acumulada (mm/año)		
Napa Freática	Pendiente de la Cuenca		
	2%	8%	15%
	300	250	200
Lagunas – Pantanos	500		
Nevados	500		

Fuente: La producción de caudal mensual en Sierra Perú-Lutz Schols
Programa Nacional de Riego Pequeño y Mediano MERIS II

La eficiencia de la tabla "L", almacenando cada tipo de almacén está determinada por:

Acuífero:

existe:

LA = acuífero específico

I = pendiente de drenaje: $I \leq 15\%$

Lagunas y pantanos: LL = 500 mm / mes

existe:

LL = capa específica de laguna y pantano

Área de nieve: LN = 500 mm / mes

existe:

LN = Mesa específica para nieve

Determine el rango o área correspondiente según el mapa o las fotografías aéreas. En este caso, dado que el almacenamiento a corto plazo ya está incluido en la ecuación de precipitación efectiva, no se considera el almacenamiento a corto plazo.

El nivel de agua A_i que ingresa a la zona de protección de la cuenca se expresa en forma de déficit mensual de precipitación efectiva PE_i . Se calcula utilizando la siguiente fórmula:

$$A^i = a^i \left(\frac{R}{100} \right)$$

existe:

A_i = déficit de suministro mensual de precipitación efectiva (mm / mes)

a_i = factor de oferta (%)

R = la fuerza de sujeción de la olla (mm / año)

Determinar el flujo mensual del año promedio.

Está basado en ecuaciones.

Dónde está:

CM_i = Tasa de flujo en el i -ésimo mes (mm / mes)

PE_i = precipitación efectiva en el i -ésimo mes (mm / mes)

G_i = gastos acumulados en el i -ésimo mes (mm / mes)

A_i = oferta en el i -ésimo mes (mm / mes)

Genera tráfico mensual

Para generar una secuencia de flujo sintético de mayor tiempo, se ha implementado un modelo estocástico, que consiste en una combinación de un proceso de Markov de primer orden (según la Ecuación 1.111) y una variable de impulso (precipitación efectiva en este caso). . Fórmula 1.112:

$$Q_i = f(Q_{i-1})$$

$$Q = g(PE_i)$$

Para aumentar el rango de valores generados y obtener la mejor aproximación a la realidad, también se utiliza una variable aleatoria.

La ecuación integral de flujo mensual es:

Dónde está:

Q_t = tráfico en el mes t

Q_{t-1} = tráfico del mes pasado

PE_t = precipitación efectiva del mes

B_1 = caudal constante o básico.

- De acuerdo con los resultados del modelo de año promedio, los parámetros B_1 , B_2 , B_3 , r y S se calculan mediante regresión, donde Q_t es la variable dependiente y Q_{t-1} y PE_t son valores independientes. Para los cálculos, se recomienda utilizar software comercial (formularios electrónicos) o para fines específicos (un programa bien diseñado como SIH).

El proceso de generación requiere una celda de valor inicial, que se puede obtener de una de las siguientes formas:

- Empiece a contar en meses con habilidad
- Tome la tasa de flujo promedio en cualquier mes como valor inicial,
- Empiece a contar en meses con habilidad
- Tome la tasa de flujo promedio en cualquier mes como valor inicial,
- Comience con flujo cero, calcule el año y use el último valor como el valor de Q_0 , y estos valores no serán considerados al calcular los parámetros estadísticos durante la generación.

Prueba estadística

Para determinar la calidad del caudal generado y el caudal observado consistente, se comparan el valor histórico y la desviación promedio y estándar del caudal generado.

Para probar si el promedio es de la misma población, se usa la prueba de estudiante (prueba "t"). La prueba debe realizarse mensualmente.

Comparando el valor límite t_p , n representa el límite superior, y la probabilidad de error del límite superior es $P\%$, lo que nos permite decir que los dos valores promedio pertenecen a la misma población.

La comparación estadística de medias se realiza mediante la prueba de Fischer (prueba "F"). Comparado con el valor límite $F_p / 2 (\%)$, (n_1, n_2)

Restricciones del Modelo

El modelo propone ciertas restricciones de uso o aplicación, tales como:

- Utilice solo algunos modelos dentro del rango de calibración especificado.
 - Solo se utiliza para calcular el tráfico mensual medio.
 - Los registros producidos durante la época seca son más confiables que los valores producidos durante la época de lluvias.
 - La aplicación de este modelo se limita a cuencas con parámetros calibrados (altiplano peruano: Cusco, Huancavelica, Junín, Cajamarca)
- Es importante tener en cuenta las limitaciones anteriores para garantizar un buen rendimiento del modelo.

Aplicación del modelo de Lutz Shöltz

Antes de seleccionar la información disponible, primero utilice información confiable para corregir, mejorar y ampliar aleatoriamente la información y luego calibrar el modelo. La escorrentía en todas las cuencas de nuestra meseta es causada principalmente por lluvias estacionales durante el período de descarga, en la época de drenaje seco, la escorrentía proviene del deshielo de montañas nevadas y los efectos subterráneos de lagunas y cuencas en general.

Para la calibración del modelo,

Para determinar el valor del modelo, se requieren cuatro parámetros, a saber:

- Retiene el valor del coeficiente R,
- Coeficiente de escorrentía C,
- La tasa de retención (b_i) es una función del coeficiente (w),
- Coeficiente de almacenamiento de energía a_i durante el secado.

Utilice una hoja de cálculo preparada previamente para procesar esta información hasta que obtenga una serie de tráfico mensual promedio. La información detallada del cálculo se resume a continuación:

El valor hipotético del coeficiente de escorrentía se basa en el valor de la relación entre el caudal medido y la precipitación superficial de la cuenca.

El resumen de la calibración se muestra en la tabla a continuación, y la descripción de cada columna es la siguiente:

Para esta área del área de estudio, se determinó que el período seco comenzaría en abril y finalizaría en octubre.

Datos de precipitación promedio mensual de la cuenca en estudio.

Calcule la precipitación efectiva recomendada en los párrafos anteriores, que nos ayudará a elegir PEI-PEII o PEII-PEIII, y encontrar que la curva está dentro del límite.

La fórmula de cálculo de la precipitación efectiva mensual es la siguiente:

$$PE = C_1 * PEI + C_2 * PEII$$

$$C_1 = \frac{C * \sum P - \sum PEII}{\sum PEI - \sum PEII}$$

$$C_2 = \frac{C * \sum P - \sum PEI}{\sum PEII - \sum PEI}$$

Con el fin de estimar mejor la precipitación efectiva, se han calculado PEI y PEII para toda la serie de precipitación regional y se han obtenido dos series, posteriormente, utilizando la Ecuación 6.2, se ha obtenido otra serie de PE. Calcule el promedio mensual de la última serie y muestre estos valores en esta columna para que pueda realizar mejores ajustes y calibraciones hasta que se complete la verificación.

Este es el costo del tiempo de retención (bi), que comienza al final del período lluvioso y cubre todo el período seco, utilizando la siguiente relación:

Dónde está:

a: coeficiente de agotamiento de la cuenca,

t: el número de días desde el comienzo de la estación seca

w: coeficiente a corregir,

AR: Área de la cuenca

La tasa de retención mm / mes, expresada por la siguiente relación:

Cláusula de reserva

El suministro reservado, expresado en mm / mes, viene dado por la siguiente relación:

$$A_i = a_i * R$$

Escorrentía generada (mm/mes), no es más que el balance hídrico de la cuenca, y está dada en la siguiente relación:

TOPOGRAFÍA

En cuanto a los trabajos topográficos, se realizaron los trabajos necesarios, a lo largo de la línea de la red de distribución de 12436,50 ml, se realizó el levantamiento de plano y altitud, y se utilizó el equipo topográfico de ingeniería necesario y el nivel de ingeniería de brújula de la estación total para investigar la entrada de aire. . Los malacates y postes de telégrafo permiten que el proyecto tenga su propio plano y plano de ubicación, plano del terreno, plano de sección longitudinal, plano artístico y plano para la sección típica del canal conectada al plano del proyecto..

3.6. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.

Mecánica de Suelos

3.6.1. Características Geológicas

La resistencia estimada o capacidad portante previsible de este tipo de suelo alcanzará los 1,5 kg / cm², que es principalmente suficiente en una estructura de muro de contención con una resistencia mínima de 0,6 kg / cm² según los requisitos de diseño.

En la zona del embalse, dado que el suelo es suelo consolidado, no es necesario realizar estudios de suelo. La carga impuesta por el propio suelo será removida y reemplazada por el peso del almacenamiento de agua y las características de peso de la estructura, que puede compensar el asentamiento del suelo. Además, la carga aplicada se aplica a lo largo del fondo del contenedor.

3.6.2. Características Geotécnicas

Desde el punto de vista estructural, las condiciones geológicas y geotécnicas a lo largo del eje del canal de unión son buenas.

En la red de distribución atraviesa la forma correspondiente al terreno por debajo del nivel, debido al desarrollo de fenómenos geodinámicos externos no se prevén condiciones inestables.

El material de la estructura geológica en toda el área de estudio tiene un 100% de material suelto, que está compuesto por suelo de la fuente de grava aluvial en relación con el reservorio y la toma de agua.

La estabilidad natural del terreno es casi del 100%. Por las condiciones impuestas durante la fase de construcción.

3.6.3. Fenómenos de Geodinámica Externa.

Desde la perspectiva de la geodinámica externa, el terreno está poco evolucionado, no se prevén deslizamientos de material terrestre profundo, no hay talud rocoso, ni gran marisma, por lo que se considera estable.

Como se mencionó anteriormente, debido a la forma y composición de la pendiente, la pendiente del terreno es mayormente estable. Cuando se ve afectado por la incisión a cortar y el peso del relleno, su estabilidad natural se estabilizará.

3.6.4. Canteras y Materiales de Construcción.

3.6.4.1. Canteras para Agregados.

El área potencial de aglomeración es la terraza aluvial del río, ubicada en el curso inferior del río Quero, que corre paralelo al pueblo de Coporaque.

La cantera de agregado grueso se ubica en la confluencia de los ríos Quero y Huayllumayo. Estos materiales que han sido utilizados y analizados pueden garantizar la calidad del trabajo.

La cantera de agregado fino (arena fina) se encuentra aguas abajo del Puente Opamayo. La accesibilidad y las condiciones de funcionamiento son sencillas y sencillas. Para formar la base de la vía de servicio y conducir a la cantera, estos materiales también se utilizarán, al igual que el relleno y la construcción de otros proyectos.

3.6.4.2. Cantera para Piedra Grande

Durante la fase de exploración, se determinó que hay un área de material de la roca de onca en el área aguas arriba de la entrada de agua, que se puede usar para construir la entrada de agua y las paredes del canal.

MEMORIA DE CÁLCULO

3.7. JUSTIFICACION DEL PROYECTO.

3.7.1. Cedula de Cultivo Actual (Sin Proyecto)

El área de cultivo se puede considerado para el presente Proyecto en la actualidad se presenta la siguiente cédula de cultivo:

**TABLA N°31 CEDULA Y CALENDARIO DE CULTIVOS EN SITUACIONES
SIN PROYECTO**

AREA (HA)		%	JUL	AGT	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	AREAS CULTIVADA POR CAMPAÑAS
TOTAL	CULTIVADA														
Alfalfa	2.66	18.34	Alfalfa												2.66
Dactiles Glomera	1.21	8.34	Dactiles Glomerata												1.21
Ryee grass	2.35	16.21	Ryee grass												2.35
Trebol Blanco	0.78	5.38	Trebol Blanco												0.78
Avena	7.50	51.72	Avena												7.50 (1 camp)

Fuente: Elaboración propia.

3.7.2. Cedula de Cultivo Propuesta

Acorde con el sistema de riego tecnificado a utilizar, las características agronómicas De acuerdo con el sistema técnico de riego a utilizar, las características agrícolas del área de investigación (recursos hídricos y suelo), la tendencia de las actividades agrícolas, y las opiniones y experiencias de los beneficiarios directos del proyecto, se proponen los siguientes certificados de plantación: :de la zona de estudio (recursos de agua y suelo), las tendencias de la actividad agropecuaria, y la opinión y experiencia de los beneficiarios directos del Proyecto, se ha propuesto la siguiente cédula de cultivo:

**TABLA N°32 CEDULA Y CALENDARIO DE CULTIVOS EN SITUACIONES
CON PROYECTO**

AREA (HA)		%	JUL	AGT	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	AREAS CULTIVADA POR CAMPAÑAS	
TOTAL	CULTIVADA															
Alfalfa	17.00	38.03	Alfalfa												17.00	
Dactiles Glom	7.70	17.23	Dactiles Glomerata												7.70	
Rye grass	15.00	33.56	Rye grass												15.00	
Trebol Blanco	5.00	11.19	Trebol Blanco												5.00	
122.51	44.70	100.00													44.70	

Fuente: Elaboración propia.

Con base en los resultados de la investigación socioeconómica, se puede determinar que el mejor uso del suelo incluirá el establecimiento de pastos naturales mejorados.

Además, la comunidad ha llegado a un consenso para incrementar la actividad ganadera y desarrollar tierras para producir pastos cultivados y todo lo que promueva el desarrollo ganadero.

3.7.3. Justificación del Proyecto

Como parte de la demostración del proyecto, se utilizarán indicadores para situaciones específicas, y estos indicadores se utilizarán como puntos de referencia para el seguimiento y monitoreo de los proyectos de tecnología de riego a ser implementados.

3.8. DETERMINACION DE LA DEMANDA DE AGUA

Para este proyecto, dado que es necesario determinar la demanda total del proyecto en condiciones favorables, y determinar la evapotranspiración potencial según la fórmula establecida y la información disponible, se considera un año normal.

Sistema de riego estimado La demanda de agua consiste en la superficie de la tierra utilizada para el riego. El área apropiada para el cultivo y la hierba es de 44.70 hectáreas, que pueden incluirse en el sistema de riego por

pulverización. Las culturas serán de alfalfa, tentáculos y primavos de acuerdo con las recomendaciones de diseño blanco, los tréboles y los tréboles se utilizan en cada unidad familiar. La demanda de riego requerida es de 24,00 l / s. Regar 44,70 hectáreas. La división regional a través del sistema de riego por aspersión se ha convertido en el proceso de diseño.

La siguiente tabla muestra los resultados de la demanda de agua calculada:

**TABLA N°33 DEMANDA DE AGUA DEL PROYECTO Y BALANCE HIDRICO
SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSION**

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
AREA DE RIEGO	44.70	44.70	44.70	44.70	44.70	44.70	44.70	44.70	44.70	44.70	44.70	44.70
ETP (mm/dia)	3.99	4.02	3.53	4.56	2.56	2.12	2.13	2.86	3.75	4.08	4.57	4.52
Kc Ponderado	0.93	0.82	0.72	0.65	0.85	0.91	0.89	0.80	0.65	0.65	0.85	0.95
ETR (mm/dia) = ETP * Kc	3.72	3.31	2.55	2.95	2.16	1.92	1.89	2.29	2.42	2.64	3.89	4.29
PE (mm/dia)	2.94	2.57	2.37	0.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.65	2.13
LAMINA NETA (mm/dia) = ETR - PE	0.78	0.74	0.18	2.27	2.16	1.92	1.89	2.29	2.42	2.48	3.24	2.17
LAMINA BRUTA (mm/dia); ER = 70%	1.12	1.06	0.26	3.24	3.09	2.74	2.70	3.27	3.46	3.54	4.62	3.10
Mod. de Riego(l/seg/há)	0.13	0.12	0.03	0.38	0.36	0.32	0.31	0.38	0.40	0.41	0.54	0.36
Mod. de Riego(l/seg/há) - (08 horas)	0.39	0.37	0.09	1.13	1.07	0.95	0.94	1.13	1.20	1.23	1.61	1.08
Mod. de Riego(l/seg/há) - (10 horas)	0.31	0.29	0.07	0.90	0.86	0.76	0.75	0.91	0.96	0.98	1.28	0.86
Mod. de Riego(l/seg/há) - (12 horas)	0.26	0.24	0.06	0.75	0.72	0.63	0.63	0.76	0.80	0.82	1.07	0.72
Caudal Req. M3/seg Para (10 horas)	0.01	0.01	0.00	0.04	0.04	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.06	0.04
Caudal Req. Lit/seg	5.79	5.47	1.33	16.77	15.98	14.18	13.98	16.91	17.88	18.29	23.91	16.02

TOTAL CAUDAL REQUERIDO PARA REGAR 44.70 HAS	23.91 Lit/Seg = 24.00 Lit/Seg
--	--------------------------------------

VOLUMEN (m3)	V = A * Lr											
	499.8	472.9	114.5	1449	1381	1225	1208	1461	1545	1580	2066	1384
VOLUMEN TOTAL REQUERIDO	14385	M3										

Fuente: Elaboración propia.

3.8.1. Coeficiente de Cultivo.

Se ha determinado el coeficiente de cultivo, que es un factor que indica el grado de desarrollo del suelo o cobertura de los cultivos cuyo consumo de agua se va a evaluar. Este parámetro se ve afectado principalmente por las características del cultivo, la fecha de siembra, la tasa de crecimiento del

cultivo, la duración del período vegetativo, las condiciones climáticas y la frecuencia de riego.

Para este proyecto, el cultivo de K_c se determinará en base al certificado de cultivo propuesto en el apartado anterior.

3.8.2. Evapotranspiración Potencial.

Para calcular la evapotranspiración potencial (ETP) a nivel de proyecto, se utiliza el método de Hargreaves. La elección del método utilizado depende de la siguiente información climática:

Él arregló.

- **En Base a la Temperatura.**- La ecuación es la siguiente:

$$ETP = MF * TMF * CH * CE$$

Donde:

ETP	:	Eevapotranspiración Potencial (mm/mes).
MF	:	Factor Mensual de Latitud (Tabla N°.....)
TMF	:	Temperatura Media Mensual (° F)
CH	:	Factor de Corrección para la Humedad Relativa*
CE	:	Factor de Corrección para la altura o elevación del lugar.
$CE = 1 + 0.04 * \left(\frac{E}{2000} \right)$		

Donde :

E = Altura o elevación del lugar (msnm)

3.8.3. Evapotranspiración Real.

Para obtener la evapotranspiración real, la evapotranspiración potencial calculada se ve afectada por el coeficiente de cultivo (K_c), que es el mismo que el valor obtenido de la tabla en la Publicación de Investigación de Riego y Drenaje No. 24 de la FAO, y se basa en la consideración de la ubicación del proyecto Las principales condiciones climáticas de la zona regada la sitúan en la etapa de crecimiento vegetativo.

$$ETR = K_c * ETP$$

Donde:

ETR	:	Evapotranspiración Real (mm/mes).
K_c	:	Coeficiente del cultivo.

3.8.4. Precipitación Efectiva.

Hay muchos métodos para estimar la PE. En este caso, el método del servicio hidroeléctrico se llama "Precipitación Efectiva" (PE). Este método se elige debido al uso de los siguientes factores: La precipitación mensual promedio es 75% de probabilidad Y su porcentaje de precipitación efectiva en plantas.

3.8.5. Ascensión Capilar.

Este factor también se considera un factor en el aporte de agua, ya que se han observado altos niveles de agua subterránea en la zona, los cuales se han medido y se ha determinado la textura principal del suelo. Sin embargo, en el proyecto actual, no se ha considerado que mantenga su valor conservador.

3.8.6. Eficiencia de riego.

En todo sistema de riego, el mal funcionamiento del sistema, la falta de mantenimiento y el desconocimiento sobre el manejo del agua provocarán pérdidas de agua, por lo que es importante estimarlo para que la demanda de riego incluya el nivel de pérdida mencionado anteriormente. Ingesta de cabecera. En este proyecto se ha considerado una eficiencia del 40%, que se basa en el valor conservador del área.

3.8.6. Lamina Neta.

La tabla de riego neto se obtiene restando la evapotranspiración real (precipitación efectiva calculada por el método de servicio de recursos hídricos), lo que ayuda a satisfacer la demanda de agua del cultivo, especialmente durante los meses secos.

$$Ln = ETR - PE - AC$$

Donde:

Ln : Lámina Neta (mm).

ETR : Evapotranspiración Real (mm/mes).

PE : Precipitación Efectiva.

AC : Ascensión capilar

3.8.7. Lamina Real.

La demanda total de riego se obtiene utilizando el coeficiente de eficiencia del riego para influir en la demanda neta, en este caso se considera el

método de riego por gravedad, que se estima en 42%.

$$Lr = \frac{Ln}{Efr}$$

Donde:

Lr : Lámina Real (mm)
Ln : Lámina Neta (mm)
Efr : Eficiencia de Riego

3.8.8. Módulo de Riego.

Caudal unitario que se e necesita para un proyecto de riego, cuya relación es la siguiente:

$$MR = \frac{86400 * Lr}{d}$$

Donde:

MR : Módulo de Riego (l /s/ Hás.)
d : Número de días del mes en estudio (días)

El almacenamiento de cálculo muestra el resultado de la demanda de agua del certificado de plantación propuesto; con base en este resultado, se calcula el balance hídrico del proyecto.

3.9. DISEÑO DEL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSION

3.9.1. Generalidades

Los hechos han demostrado que el sistema de riego por aspersión en el sur de los Andes es un método alternativo que puede utilizar eficazmente los escasos recursos hídricos y ayudar a mejorar la calidad y productividad de los cultivos, mejorando así las condiciones sociales y económicas de los usuarios. También puede prevenir la erosión del suelo en pendientes y reducir el impacto ambiental de los nuevos sistemas de riego.

La sostenibilidad de la tecnología depende de los beneficios que genera y, lo más importante, del funcionamiento eficaz del sistema y del mantenimiento oportuno de los componentes que lo integran

Proponer los motivos de la implantación del sistema de riego, pues el departamento identificado para tal fin es Para terrenos que van desde pendientes hasta llanuras, el riego por gravedad es imposible debido a los recursos hídricos limitados, por lo que es necesario racionalizarlo.

3.9.2. Parámetros de diseño

Dentro del alcance del lenguaje del arte agrícola, es importante comprender la textura del suelo a través de una estimación aproximada en el campo, y luego verificarla en base a los resultados de laboratorio, y usar esto como base para determinar las propiedades físicas del suelo. Bajo estos términos se deben verificar las condiciones que nos permitan elegir el tipo de aspersor. De acuerdo con el ID de cultivo propuesto, es muy importante seleccionar los cultivos más representativos, se han identificado alfalfa, raigrás, trébol blanco y tentáculos.

Según los datos de demanda de riego obtenidos, organizamos lo siguiente:

FIGURA N°08 CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE RIEGO POR ASPERSIÓN

1. Lamina de riego neta (Ln)

$$Ln = \frac{(CC - PM) * f * da * Pr}{100}$$

Ln = (mm)
 CC = Capacidad de Campo
 da = Densidad Aparente
 PM = Punto de Marchitez
 Pr = Profundidad de raíces
 f = Fraccion de agua disponible por las plantas (0.5)

2. Frecuencia de Riego (Fr).

$$Fr = \frac{Ln}{et}$$

Fr = (dias)
 et: Evapotranspiración real diaria máxima.
 Ln: Lámina de riego. Neta de reposición.

3. Lámina de Riego real o bruta (Lb).

$$Lb = \frac{Ln}{Ea}$$

Lb = (mm)
 Ea: Eficiencia de aplicación.

4. Espaciamiento de Aspersores y Laterales (x,y).

- Distancia entre aspersores X < R (m)
 - Distancia entre laterales Y < 1.3 * R (m)

5. Número de Aspersores por Lateral (N° Asp).

$$N^{\circ} \text{ Asp.} = \frac{L}{X} \quad N^{\circ} \text{ Asp} = \text{und}$$

6. Número de Hidrantes (N° Hid)

$$N^{\circ} \text{ Hid} = \frac{LP}{Y} \quad N^{\circ} \text{ Hid} = \text{unid}$$

7. Area Neta de Riego por Aspersión (a).

$$a = XY = a = m^2$$

8. Area de Riego por Lateral (A).

$$A = a * N^{\circ} \text{ Asp.} \quad A = m^2$$

9. Tiempo de riego minimo (T)

$$T = \frac{Lb (mm)}{Iasp (mm/h)} \quad T = \text{horas} \quad Iasp = \text{Intensidad minima de aplicación (Pluviometria)}$$

11. Número de Posiciones de Riego por Día (N° P).

$$N^{\circ} P = 1 \text{ posicion por día}$$

Por razones de políticas de riego, se decide un tiempo de operación de riego diario aproximado

12. Area de Riego por Día (A día).

$$A \text{ día} = A * N^{\circ} P \quad A \text{ día} = m^2 \quad A: \text{ Area de riego por Lateral.} \\ N^{\circ} P: \text{ :Número de posiciones de riego por día}$$

16 Caudal por Lateral (Q).

$$Q = q * N^{\circ} \text{ Asp.} \quad Q \text{ asp} = m^3/h. \quad q = \text{ Caudal del aspersor}$$

18 Diámetro de laterales (D).

$$D = \left[\frac{Q \text{ m}^3/\text{seg} \cdot n}{0.312 \cdot S^{1/2}} \right]^{3/8}$$

$n = 0.009$

n: Coef. De rugosidad de Manning.

S: Pendiente o Gradiente de energía: $S = \frac{H_a}{L}$

$D = \text{m}$ L

19 Velocidad permisible (V).

$$V = \frac{Q \text{ m}^3/\text{seg.}}{A \text{ m}^2} = \frac{4 \times Q}{\pi D^2} \quad v = \text{m/seg.}$$

20 Pérdida de Carga por Fricción en Laterales (HI).

a) Pérdida de carga para caudal constante (hf):

$$hf = \frac{10.64 \cdot L \cdot (Q)^{1.85}}{C^{1.85} \cdot D^{4.87}} = hf = \text{m}$$

b) Pérdida de carga por múltiples salidas (HI):

$$HI = hf \cdot F = HI = \text{m}$$

F: Factor de cálculo en la tabla según
Nº de salidas (Nº aspersores)

24 Presión Inicial del Lateral o Presión en la Línea Principal (Hi):

$$Hi = Ho + HI = Hi = \text{m}$$

25 Calculo de presiones Lev del 20%

$$\left[\frac{Hi}{Ho} \right]$$

Se debe cumplir:

$$1.0 < \frac{Hi}{Ho} \leq 1.2$$

25 Caudal Incrementado de Aspersores (qi):

(Por incremento de "Ho", (Ho=Hm) y de "HI")

$$\frac{q}{qi} = \frac{\sqrt{Hi}}{\sqrt{Ho}} \quad qi = \text{m}^3/\text{h}$$

qi: Caudal incrementado de aspersor (m^3/h)

q: Caudal inicial del aspersor (m^3/h)

Hi: Presión inicial del Lateral (m)

Ho: Presión final del Lateral (m.)

26 Caudal Incrementado de Laterales (Qi):

$$Qi = qi \cdot N^{\circ} \text{ Asp.} \quad Qi = \text{m}^3/\text{h}$$

27 Intensidad de Precipitación Real (Ir)

$$Ir = \frac{1000 \cdot qi}{a} \quad Ir = \text{mm/h.}$$

28 Tiempos de riego Real por Lateral (Trr):

$$Trr = \frac{dr}{Ir} = Trr = \text{hr.}$$

dr: Lámina de riego Real.

Ir: Intensidad de precipitación real.

29 Tiempo de Riego Real Total (Trrt):

$$Trrt = \frac{N^{\circ}Lat;}{N^{\circ}LR * N^{\circ}P} \quad Trrt = \text{Días.}$$

30 Cálculo de la Línea Secundaria

$$Q_1 = (Q_i * N^{\circ}LR) = \text{m}^3/\text{h}$$

$$D_1 = \left[\frac{Q_1, \text{m}^3/\text{seg} * n}{0.312 * (H_i/L_1)^{1/2}} \right]^{3/8}$$

- Pérdida de carga por fricción (Hf_f):

$$hf = \frac{10.64 * L * (Q)^{1.85}}{C^{1.85} * D^{4.87}} =$$

- Pérdida de carga por múltiples salidas (Hl):

$$Hl = hf * F =$$

31 Cálculo de la Línea Principal

Diámetro (D₁):

$$D_1 = \left[\frac{Q_1, \text{m}^3/\text{seg} * n}{0.312 * (H_i/L_1)^{1/2}} \right]^{3/8}$$

$$hf = \frac{10.64 * L * (Q)^{1.85}}{C^{1.85} * D^{4.87}}$$

Para el cálculo de la lámina de riego neta y lamina de riego bruta se ha utilizado los datos de acuerdo de la siguientes tablas.

TABLA N°34 DENSIDAD APARENTE

DENSIDAD APARENTE	
TEXTURA	DENSIDAD APARENTE
Arenoso	1.65 gr/cm ³
Franco Arenoso	1.5 gr/cm ³
Franco	1.35 gr/cm ³
Franco Limoso	1.3 gr/cm ³
Franco Arcilloso	1.2 gr/cm ³
Arcilloso	1.1 gr/cm ³
Terrenos Humedos	0.9 gr/cm ³

TEXTURA	CC (%)	PM (%)	AU (%)
Arenoso	8	2	6
Franco Arenoso	15	7	8
Franco Limoso	25	12	13
Arcilloso	32	18	14

Fuente: Elaboración propia.

Selección del aspersor

La elección del tipo de aspersor utilizado en un sistema de riego depende de varios factores:

- Tasa de penetración básica: La intensidad de precipitación del aspersor no debe exceder la tasa de penetración del suelo para evitar la escorrentía. Por lo tanto, se eligió un aspersor de tamaño mediano. Para determinar la permeabilidad básica se han utilizado los datos de referencia indicados en la siguiente tabla:

TABLA N°35 VELOCIDAD BASICA DE INFILTRACION

TEXTURA Y VEL. INFILT. BASICA	
TEXTURA	Vib (mm/h)
Arenoso	20
Franco Arenoso	15
Franco Limoso	13
Arcilloso	10

Fuente: Elaboración propia.

- El tamaño de la parcela: El tamaño de la parcela en el proyecto es muy pequeño, por lo que se selecciona la boquilla con un diámetro húmedo pequeño, que puede adaptarse fácilmente al área de la parcela.
- Tipo de cultivo: Esta parcela se utiliza especialmente para cultivos con una rotación larga, por lo que no afectará el diámetro de la boquilla.
- Presión de trabajo: en condiciones de suelo, se requieren rociadores y es necesario utilizar una amplia gama de rociadores desde 1 atmósfera hasta 2,5 atmósferas.
- La ocurrencia del vendaval: los números en la tabla a continuación son para referencia:

TABLA N°36 VELOCIDAD DEL VIENTO

VELOCIDAD DEL VIENTO			
0	1	m/s	Condiciones sin viento
1	2.5	m/s	Viento medio
2.5	4	m/s	Viento fuerte
4	>	m/s	Viento muy fuerte

Fuente : Riego por Aspersión Equipos y Metodos

Mija Shani - Elimelej Sapir Pag. 17

3.10. DISEÑO HIDRÁULICO DE TUBERÍAS.

Para el cálculo de la línea de conducción y red de distribución se ha considerado el caudal a conducir y distribuir, así como la pendiente necesaria para proporcionar la presión final necesaria. Las ecuaciones de Hazen y Williams han utilizado el cálculo de la pérdida por fricción. Se han considerado la presión de trabajo mínima y el caudal de trabajo de los rociadores seleccionados. También es el diámetro de tubería más pequeño de la red.

3.10.1. Hilo conductor.

La tubería se diseñará para ejecutar el proceso de diseño.

Se utilizará la fórmula de Hazen y Williams para calcular la pérdida de carga (hf) de la tubería para asegurar el funcionamiento normal, y con la ayuda de estos cálculos se obtendrá un perfil del "cable".

Fórmula de Hazen y Williams

$$Q = 0.00597 d^{2.63} S^{0.54}$$

Donde:

Q = Caudal (l/s)

S = Pendiente en milésimos

d = Diámetro en pulgadas

3.10.1. Redes de Distribución.

Para el cálculo de la presión de la red de distribución por topografía, se trata principalmente de una red abierta y se calculará por el "método de presión", para lo cual se utiliza la siguiente fórmula:

Hazen y Williams para diámetros mayores que 2".

$$Q = 0.00597 d^{2.63} S^{0.54}$$

Donde:

Q = Caudal (l/s)

S = Pendiente en milésimos

d = Diámetro en pulgadas

Fair Wipple Hasiao para diámetros menores a 2".

$$S \% = 157.9446 * \frac{Q^{1.754}}{D^{4.754}}$$

Donde:

S % = Pendiente en milésimos

Q = Caudal en l/s

D = Diámetro en Pulgadas

3.11. CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE ESTRUCTURAS HIDRAULICAS

3.11.1. Diseño de la Bocatoma

Con el fin de captar agua suficiente para el sistema, se ha propuesto construir una toma de agua lateral en el río Huayllumayo. La ubicación y tipo de estructura depende de las condiciones del terreno y del caudal en el canal de conducción, controlando así la posibilidad de erosión y disipación de energía hidráulica.

La estructura está hecha de materiales de hormigón simple y hormigón armado, y en el análisis se considera la resistencia del hormigón de 28 días..

Concreto de ciclópeo $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2 + 30\%$ piedra mediana.

Concreto de simple $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$.

Concreto de armado $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$

Concreto de armado $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Armadura de refuerzo grado 60, con límite de fluencia $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$.

Resistencia del terreno en las zonas de fundación de las estructuras de concreto, mínimo de $s_t = 1.45 \text{ kg/cm}^2$.

3.11.2. En la losa y muro que no están en contacto con el agua, el revestimiento utilizado como refuerzo estructural, $r = 3 \text{ cm}$; en la losa y muro en contacto con el agua, $r = 5 \text{ cm}$.

3.11.3. Reservorios de Almacenamiento

Para lograr su propósito, el embalse está diseñado para proporcionar el caudal requerido en cada unidad de riego, teniendo en cuenta el caudal de los aspersores, el tiempo de riego y el número de aspersores funcionando al mismo tiempo. Teniendo en cuenta estos factores, se determina el volumen de cada uno.

3.11.4. Aliviadero desarenador

Para evitar la entrada de sedimentos y residuos a lo largo del canal de conducción, se ha planificado la construcción de la des-lijadora del aliviadero debido a que el río trae un gran caudal de agua. Gran cantidad de material de resistencia, por lo que es necesario evitar la abrasión de la caja del canal y la reducción de la sección transversal debido al bloqueo del material fino. Se construirán con hormigón armado de alta calidad con $f'c = 210 \text{ Kg / cm}^2$.

Dado que el nivel del terreno del área de captación es relativo al fondo del lecho del río y la altura máxima durante la crecida, el desarenador se ubica en el rango progresivo 0 + 030, por lo que es imposible eliminar el exceso a través del aliviadero.

3.12. RESULTADOS DE LOS CALCULOS REALIZADOS

3.12.1. Resultados del Cálculo de la Demanda de Agua

Para calcular la demanda de agua se han obtenido datos meteorológicos de la Estación Meteorológica de Tintaya, que es la más cercana al área del proyecto.

La siguiente tabla es la demanda de agua y la tabla de balance hídrico.

Determinación del coeficiente K_c ponderado

Determinar la lista de sustitución de cultivos

Cuadro de información meteorológica

Cálculo de precipitación efectiva

Datos de precipitación media mensual

3.12.2. Resultados del Diseño del Riego en los Sectores de Riego 01 al 08

Para el cálculo del sistema de riego de los departamentos de riego 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07 y 08 se seleccionaron rociadores de Naan 427, que son bajos Rociadores circulares de flujo con una presión mínima de 10 atm. 01 La intensidad de la lluvia de rociadores no excede la capacidad de la infiltración del suelo.

FIGURA N°09 PROGRAMA DE RIEGO POR ASPERSION

PROGRAMA DE RIEGO POR ASPERSION				
Parámetros de diseño.	Datos			
Suelo:	Profundo, textura media (franca).			
	Densidad aparente.	Tabla 05	da =	1.2 gr/cm ³
	Capacidad de campo	Tabla 06	CC =	15.0 %
Cultivo : Papa	Fraccion de agua disponible por las plantas		f =	0.5
	Punto de marchitez profunda	Tabla 06	PMP =	7.0 %
	Profundidad de raices.		Pr =	500.0 mm
Riego:	Infiltración Básica	Tabla 07	lb =	10 mm/h
	Evapotransp real max (mes más critico).	Dato	ETPreal =	3.96 mm/dia
	Velocidad del viento	Tabla 04	v =	1.5 m/s
Equipo de riego:	Eficiencia de aplicación	Tabla 02	Ea =	70 %
	Presión de trabajo en el Hidrante.		H - 1 =	13 mca
	Presión de trabajo del aspersor.	Tabla 08	Pa =	12.2 mca
Tablas	Caudal del aspersor	Tabla 08	q asp =	0.60 m ³ /h
	Intensidad mínima de aplicación	Pluviometria	lasp =	6.00 mm/h
Posible:	Ø Boquillas:	Tabla 08	d =	3.96 mm
	Diámetro de Mojado:	Tabla 08	D =	21 m

Lámina de riego neta	$L_n =$	24.0	mm
Frecuencia de Riego :	$Fr =$	6.0	días
Lamina de riego real o bruta	$L_b =$	34.3	mm.
Linea principal	$LP =$	20.0	m.
Lateral	$L =$	34.3	m.
Distancia entre aspersores	$x < R$	10.0	m.
Distancia entre laterales	$y < 1.3 \cdot R$	13.0	m.
Nº aspersores por lateral	$N^\circ \text{ asp} =$	3	und
Nº Hidrantes	$N^\circ \text{ Hid} =$	1	und
Lateral de riego con aspersores	$L_r =$	30	m.
Area neta de riego del asper.	$x \cdot y =$	130.0	m ²
Area de riego por lateral	$A_{\text{lat}} =$	390.0	m ²
Tiempo de riego minimo	$t =$	5.7	h.
Intensidad de precipitacion asper.	$I_n =$	6.0	mm/h
Nº de posiciones por día	$N^\circ \text{ pos} =$	1.0	pos/día
Nº laterales de riego	$N^\circ \text{ LR} =$	1	und
Area de riego por día	$A =$	390.0	m ² .
Caudal del aspersor	$q_{\text{asp}} =$	0.60	m ³ /h
Caudal del lateral	$q_{\text{lat}} =$	1.8	m ³ /h
Presion manometrica del asper.	$H_a =$	12.2	mca.
Diametro de la linea lateral	$D =$	18.57	mm
Diametro Interno - Lr comercial	$D =$	20	mm
Velocidad permisible	$v =$	1.59	m/s
Perdida por friccion	$h_f =$	4.33	m
Perdida por varias salidas	$h_i =$	2.10	m
Presion final del ultimo asper.	$H_f =$	10.10	m
Presion media del aspersor	$H_m =$	11.33	m
Presion inicial del primer asper.	$H_i =$	12.01	m
Ley del 20%	$H_i/H_f =$	15.80	%
Caudal Incrementado por asper.	$Q_{\text{inc asp}} =$	0.7	m ³ /h
Caudal Incrementado por lateral	$Q_{\text{inc lat}} =$	1.96	m ³ /h
Intensidad de precipitacion real	$I_r =$	5.0	mm/h
Tiempo de riego real por lateral	$T_{rr} =$	6.8	h.
Tiempo de riego total	$T_{rrt} =$	3	días.
Calculo Linea secundaria			
Caudal	$Q =$	1.96	m ³ /h

Frecuencia de riego

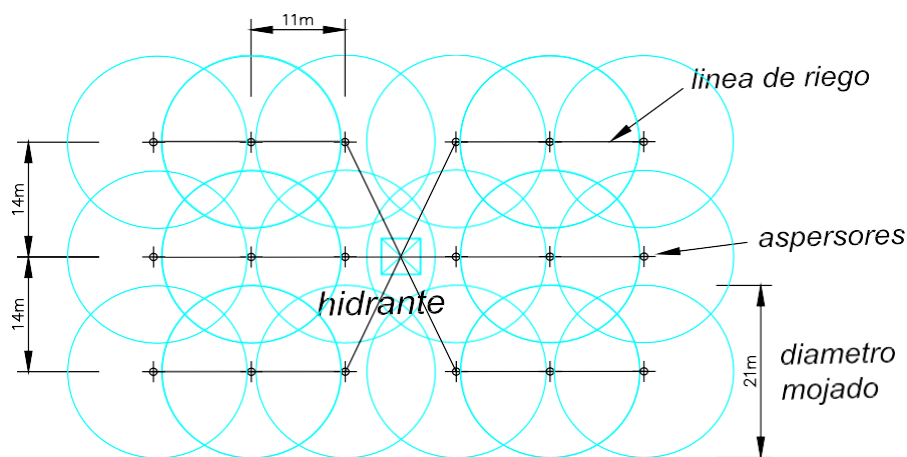
La frecuencia de riego se define en 07 días según una frecuencia de 6 días, de los cuales se utilizan 6 días para el riego y el séptimo día se utiliza para mantener los componentes del sistema de riego.

Tiempo de irrigación total El tiempo total de riego se refiere al tiempo de riego de la boca de irrortante. Dadas 06 ubicaciones, serán 03 días. Después del ajedrez del aspersor, el tiempo mínimo de riego para cada ubicación es de 6 horas, lo que 0,23 litros.

Número de acuerdos de posición de RieGode para el tiempo de riego, se ha encontrado que se considera el número de posiciones 06 posiciones con un tiempo de riego de 06 horas por posición, teniendo en cuenta que se producirán 02 posiciones durante 12 horas de irrigación.

El supuesto módulo de riego consta de 03 rociadores con sus respectivos accesorios. En el gráfico, se observa el diámetro húmedo, la distancia entre el rociador y la distancia entre los lados.

FIGURA N°10 VISTA EN PLANTA DE POSICIONES POR HIDRANTE



3.12.3. Resultados del Diseño del Riego en los Sectores de Riego09 al 50

Para calcular el sistema de riego del departamento de riego 09 a 50 se seleccionó el aspersor VYR 60. El aspersor circular tiene un caudal medio y su presión mínima es de 14,50 atm. 01 La intensidad de lluvia del aspersor noexcede la capacidad de infiltración del suelo.

FIGURA N°11 PROGRAMA DE RIEGO POR ASPERSION

PROGRAMA DE RIEGO POR ASPERSION			
Parámetros de diseño.	Datos		
Suelo:	Profundo, textura media (franca).		
	Densidad aparente.	Tabla 05	da = 1.2 gr/cm ³
	Capacidad de campo	Tabla 06	CC = 15.0 %
	Fraccion de agua disponible por las plantas		f = 0.5
	Punto de marchitez profunda	Tabla 06	PMP = 7.0 %
Cultivo : Papa	Profundidad de raíces.		Pr = 500.0 mm
	Riego:	Infiltración Básica	Tabla 07
Evapotransp real max (mes más crítico).		Dato	ETPreal = 3.96 mm/día
Riego:	Velocidad del viento	Tabla 04	v = 1.5 m/s
	Eficiencia de aplicación	Tabla 02	Ea = 70 %
	Equipo de riego:	Presión de trabajo en el Hidrante.	
Presión de trabajo del aspersor.		Tabla 08	Pa = 17.0 mca
Caudal del aspersor		Tabla 08	q asp = 0.82 m ³ /h
Tablas	Intensidad mínima de aplicación	Pluviometria	lasp = 5.69 mm/h
Posible:	Ø Boquillas:	Tabla 08	d = 3.96 mm
	Diámetro de Mojado:	Tabla 08	D = 25 m

Lámina de riego neta	$L_n =$	24.0	mm
Frecuencia de Riego :	$Fr =$	6.0	días
Lamina de riego real o bruta	$L_b =$	34.3	mm.
Linea principal	$LP =$	23.0	m.
Lateral	$L =$	40.0	m.
Distancia entre aspersores	$x < R$	12.0	m.
Distancia entre laterales	$y < 1.3 \cdot R$	16.0	m.
Nº aspersores por lateral	$N^\circ \text{ asp} =$	3	und
Nº Hidrantes	$N^\circ \text{ Hid} =$	1	und
Lateral de riego con aspersores	$L_r =$	36	m.
Area neta de riego del asper.	$x \cdot y =$	192.0	m ²
Area de riego por lateral	$A \text{ lat} =$	576.0	m ²
Tiempo de riego minimo	$t =$	6.0	h.
Intensidad de precipitacion asper.	$I_n =$	5.7	mm/h
Nº de posiciones por dia	$N^\circ \text{ pos} =$	1.0	pos/dia
Nº laterales de riego	$N^\circ \text{ LR} =$	1	und
Area de riego por día	$A =$	576.0	m ² .
Caudal del aspersor	$q \text{ asp} =$	0.82	m ³ /h
Caudal del lateral	$q \text{ lat} =$	2.5	m ³ /h
Presion manometrica del asper.	$H_a =$	17.0	mca.
Diametro de la linea lateral	$D =$	20.19	mm
Diametro Interno - Lr comercial	$D =$	25	mm
Velocidad permisible	$v =$	1.39	m/s
Perdida por friccion	$h_f =$	3.12	m
Perdida por varias salidas	$h_i =$	1.51	m
Presion final del ultimo asper.	$H_f =$	15.49	m
Presion media del aspersor	$H_m =$	16.37	m
Presion inicial del primer asper.	$H_i =$	16.86	m
Ley del 20%	$H_i/H_f =$	8.10	%
Caudal Incrementado por asper.	$Q_{inc \text{ asp}} =$	0.9	m ³ /h
Caudal Incrementado por lateral	$Q_{inc \text{ lat}} =$	2.57	m ³ /h
Intensidad de precipitacion real	$I_r =$	4.5	mm/h
Tiempo de riego real por lateral	$T_{rr} =$	7.7	h.
Tiempo de riego total	$T_{rrt} =$	3	días.
Calculo Linea secundaria			
Caudal	$Q =$	2.57	m ³ /h

Frecuencia de riego

La frecuencia de riego se establece en 07 días, que se basa en una frecuencia de seis días, de los cuales seis días se utilizan para el riego y el séptimo para el mantenimiento de los componentes del sistema de riego.

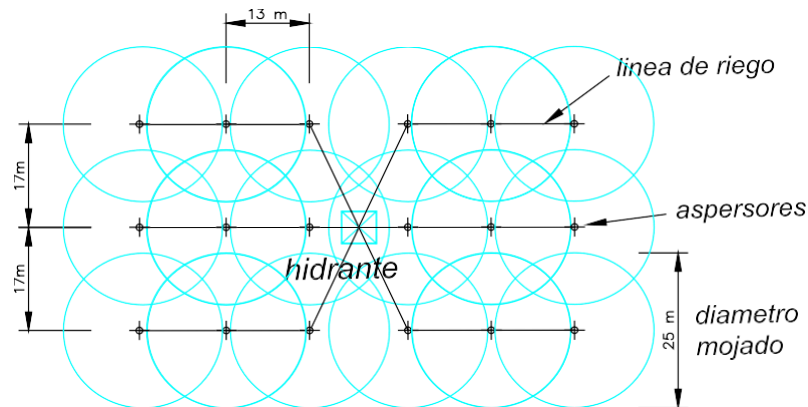
Tiempo total de riego

El tiempo mínimo total de riego se refiere al tiempo de riego del hidrante, considerando 06 localidades será 03 días De acuerdo a la precipitación de los aspersores, el tiempo mínimo de riego para cada localidad es de 6 horas ó 0.17 litros / seg.

Número de posiciones de riego

De acuerdo con el tiempo de riego, se ha determinado que el número de lugares es de 06 lugares y el tiempo de riego para cada lugar es de 06 horas, considerando que habrá 02 lugares para 12 horas de riego todos los días (corrección). Los dígitos del tiempo total de funcionamiento se muestran de la siguiente manera.

FIGURA N°12 VISTA EN PLANTA DE POSICIONES POR HIDRANTE



Caudal del Sistema.

El caudal del sistema se ha determinado en finalidad de función al número de los aspersores operando y la caudal de cada aspersor funcionando.

Caudal del aspersor VyR-60	$Q_{asp} = 0.23 \text{ l/s}$
Nº aspersor x hidrante	# asp-lin = 3.00
Caudal del hidrante	$Q_{linea} = 0.690 \text{ l/s}$
Nº hidrante funcionando	# linea = 33.00
Caudal requerido	$Q_{sist\ 1} = 22.77 \text{ l/s}$
Caudal del asp. NAAN 427	$Q_{asp} = 0.17 \text{ l/s}$
Nº aspersor x hidrante	# asp-lin = 3.00
Caudal del hidrante	$Q_{linea} = 0.500 \text{ l/s}$
Nº hidrante funcionando	# linea = 8.00
Caudal requerido	$Q_{sist.2} = 4.00 \text{ l/s}$

Caudal requerido del sistema

Qsistema = 26.77 l/s

3.12.4. Resultados del Canal de conducción

FIGURA N°13 CALCULO DE TIRANTE NORMAL

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: **SAN HILARIO PUMAHUASI** Proyecto: **CONST. SIST. RIEGO SAN HI**
 Tramo: **0+000 AL 0+050** Revestimiento: **CONCRETO**

Datos:
 Caudal (Q): **0.024** m³/s
 Ancho de solera (b): **0.40** m
 Talud (Z): **0**
 Rugosidad (n): **0.016**
 Pendiente (S): **0.001** m/m

Resultados:
 Tirante normal (y): **0.1544** m Perímetro (p): **0.7089** m
 Área hidráulica (A): **0.0618** m² Radio hidráulico (R): **0.0871** m
 Espejo de agua (T): **0.4000** m Velocidad (v): **0.3885** m/s
 Número de Froude (F): **0.3156** Energía específica (E): **0.1621** m-Kg/Kg
 Tipo de flujo: **Subcrítico**

Realiza la impresión de la pantalla 12:46 a.m. 24/06/2006

El cálculo de la presión final en la red de distribución se puede encontrar en la tabla adjunta a este capítulo.

Debido a la topografía desigual del área del proyecto, la gravedad proporcionará el impulso que necesita el sistema de riego por aspersión desde el embalse hasta el lado del riego..

TABLA N°37 PROGRAMACIÓN DEL SISTEMA RIEGO

Sectores de Riego	Hidrantes Nº	Area (ha)	V (m3)	Q (l/s)/sect	Nº Hidrantes	1º Turno	2º Turno
01	67 y 68	0.8	129.60	0.50	2	67	68
02	69 y 70	0.8	129.60	0.50	2	69	70
03	71 y 72	0.8	129.60	0.50	2	71	72
04	73 y 74	0.8	129.60	0.50	2	73	74
05	75 y 76	0.8	129.60	0.50	2	75	76



06	77 y 78	0.8	129.60	0.50	2	77	78
07	79 y 80	0.8	129.60	0.50	2	79	80
08	81 y 82	0.8	129.60	0.50	2	81	82
09	1 y 2	1.1	178.848	0.69	2	1	2
10	3 y 4	1.1	178.848	0.69	2	3	4
11	5 y 6	1.1	178.848	0.69	2	5	6
12	7 y 8	1.1	178.848	0.69	2	7	8
13	9 y 10	1.1	178.848	0.69	2	9	10
14	11 y 12	1.1	178.848	0.69	2	11	12
15	13 y 14	1.1	178.848	0.69	2	13	14
16	15 y 16	1.1	178.848	0.69	2	15	16
17	17 y 18	1.1	178.848	0.69	2	17	18
18	19 y 20	1.1	178.848	0.69	2	19	20
19	21 y 22	1.1	178.848	0.69	2	21	22
20	23 y 24	1.1	178.848	0.69	2	23	24
21	25 y 26	1.1	178.848	0.69	2	25	26
22	27 y 28	1.1	178.848	0.69	2	27	28
23	29 y 30	1.1	178.848	0.69	2	29	30
24	31 y 32	1.1	178.848	0.69	2	31	32
25	33 y 34	1.1	178.848	0.69	2	33	34
26	35 y 36	1.1	178.848	0.69	2	35	36
27	37 y 38	1.1	178.848	0.69	2	37	38
28	39 y 40	1.1	178.848	0.69	2	39	40
29	41 y 42	1.1	178.848	0.69	2	41	42
30	43	0.6	89.424	0.69	1	43	-
31	44	0.6	89.424	0.69	1	-	44
32	45 y 46	1.1	178.848	0.69	2	45	46
33	47	0.6	89.424	0.69	1	47	-
34	48 y 49	1.1	178.848	0.69	2	48	49
35	50	0.6	89.424	0.69	1	-	50
36	52	0.6	89.424	0.69	1	52	-
37	51	0.6	89.424	0.69	1	-	51
38	53 y 54	1.1	178.848	0.69	2	53	54
39	55	0.6	89.424	0.69	1	55	-

40	56	0.6	89.424	0.69	1	-	56
41	57	0.6	89.424	0.69	1	57	-
42	58	0.6	89.424	0.69	1	-	58
43	59	0.6	89.424	0.69	1	59	-
44	60	0.6	89.424	0.69	1	-	60
45	61	0.6	89.424	0.69	1	61	-
46	62	0.6	89.424	0.69	1	-	62
47	63	0.6	89.424	0.69	1	63	-
48	64	0.6	89.424	0.69	1	-	64
49	65	0.6	89.424	0.69	1	65	-
50	66	0.6	89.424	0.69	1	-	66

Fuente: Elaboración propia.

3.13. ESTUDIO TOPOGRAFICO

Para este levantamiento topográfico en particular y la implementación de la estación total, se asignaron cuidadosamente siete estaciones y veinte puntos de apoyo para determinar y determinar la altura de todo el terreno. Cada punto se determina según la respectiva estación de medición a través de tres datos. Estos datos son: la distancia de inclinación, es decir, la distancia desde la estación de medición a cada punto, el ángulo horizontal requerido para colocar el punto en el plano xy, y el Ángulo vertical para ejecutar la línea de contorno Necesario. Para la segunda etapa o etapa de gabinete, se realizan los cálculos necesarios para obtener puntos con sus coordenadas x, y. Primero, nos dispusimos a encontrar la estación. Calcular todas las coordenadas Puntos en el eje Z. En este caso, primero asumimos que la altura de la primera estación (1)

es 10,00, y luego usamos la siguiente fórmula para calcular el desnivel de cada punto: $d = (d_i / 2) \times \sin (2\phi_v)$.

Una vez determinadas las coordenadas (x, y, z) de cada punto y estación, se dibujarán en el plano cartesiano. La forma de trazar curvas de nivel es generar una vez cada 0,20 metros, el mínimo es de 9,0 metros, el máximo es de 10,4 metros, por lo que nuestra máxima diferencia de altura en toda la superficie es de 1,4 metros.

3.14. ESTIMACION DE COSTOS

MONTO ESTIMADO DE INVERSION

. COSTO DIRECTO	S/.	728,998.38
. GASTOS GENERALES	S/.	72,899.84
. GASTOS DE SUPERVISION Y LIQUIDACION	S/.	20,120.36
. GASTOS DE ELAB. EXPEDIENTE TECNICO	S/.	14,579.97
COSTO TOTAL	S/.	836,598.55

S10

Página

1

M.P.E.

Presupuesto

Presupuesto **MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSION EN LA LOCALIDAD DE CHISICATA PROVINCIA DE YAURI REGION CUSCO**

Lugar **YAURI REGION CUSCO**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	INFRAESTRUCTURA DE RIEGO				659,790.65
01.01	OBRAS PROVISIONALES				6,803.65
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60X2.40M	und	1.00	1,589.25	1,589.25
01.01.02	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA	m2	32.00	100.45	3,214.40
01.01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	GLB	1.00	2,000.00	2,000.00
01.02	BOCATOMA (01 UND)				67,771.99
01.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				1,918.45
01.02.01.01	ENCAUZAMIENTO DE CURSOS DE AGUA RENDIMIENTO=350 M3/DIA	m3	90.00	5.63	506.70
01.02.01.02	LIMPIEZA Y DESBROCE EN RIO	m2	380.00	2.86	1,086.80
01.02.01.03	TRAZO Y REPLANTEO	m2	373.50	0.87	324.95
01.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				5,627.78
01.02.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TIERRA SUELTA EN BOCATOMA	m3	177.91	17.80	3,166.80
01.02.02.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION	m2	252.00	1.34	337.68
01.02.02.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	45.38	16.91	767.38
01.02.02.04	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M.	m3	172.29	7.87	1,355.92
01.02.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				47,913.63
01.02.03.01	CONCRETO CICLOPEO FC=140KG/CM2 + 30 % PM.	m3	143.48	222.89	31,980.26
01.02.03.02	CONCRETO CICLOPEO FC=140 KG/CM2 + 70 % PG.	m3	66.03	160.99	10,630.17
01.02.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOF MURO DE ENCAUZAMIENTO	m2	229.08	23.15	5,303.20
01.02.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				4,238.41
01.02.04.01	CONCRETO F' C = 210 KG/CM2	m3	7.04	347.07	2,443.37
01.02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	43.43	23.67	1,027.99
01.02.04.03	ACERO FY = 4200 KG/CM2	kg	166.75	4.60	767.05
01.02.05	ENROCADO				4,775.26
01.02.05.01	ENROCADO CON PIEDRA PESADA	m3	46.12	103.54	4,775.26
01.02.06	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				648.41
01.02.06.01	TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES	m2	43.43	14.93	648.41
01.02.07	CARPINTERIA METALICA				2,650.05
01.02.07.01	COMPUERTA PLANCHA METALICA 1/8" DE 0.50*0.50 M	und	1.00	504.55	504.55
01.02.07.02	COMPUERTAS PLANCHA METALICA 1/4" DE 1.55*1.50 M	und	1.00	1,559.10	1,559.10
01.02.07.03	BARANDA DE TUBO FO. GDO. PASAMANO 2" CAÑERIA NEGRA	m	5.00	117.28	586.40
01.03	DESARENADOR ALIVIADERO (01 UND)				2,100.17
01.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				12.24
01.03.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	7.20	0.83	5.98
01.03.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	7.20	0.87	6.26
01.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				278.57
01.03.02.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m3	10.56	15.74	166.21
01.03.02.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION	m2	3.85	0.59	2.27
01.03.02.03	RELLENO SEMICOMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	0.66	13.33	8.80
01.03.02.04	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M.	m3	12.87	7.87	101.29
01.03.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				1,325.40
01.03.03.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	3.31	351.74	1,164.26
01.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO OBRAS DE ARTE	m2	5.63	23.67	133.26
01.03.03.03	ACERO FY = 4200 KG/CM2	kg	6.06	4.60	27.88
01.03.04	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				292.03
01.03.04.01	TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES	m2	19.56	14.93	292.03
01.03.05	JUNTAS Y SELLOS				17.38
01.03.05.01	SELLADO DE JUNTAS ASFALTICAS E=1"	m	3.20	5.43	17.38
01.03.06	CARPINTERIA METALICA				174.55

S10
M.P.E.

Página

2

Presupuesto

Presupuesto **MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSION EN LA LOCALIDAD DE CHISICATA PROVINCIA DE YAURI REGION CUSCO**

Lugar **YAURI REGION CUSCO**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.03.06.01	COMPUERTA METALICA TIPO TARJETA 0.25 X 0.25 m.	und	1.00	174.55	174.55
01.04	CANAL ABIERTO DE CONCRETO (50.00 ml)				6,257.22
01.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES				119.20
01.04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	40.00	0.83	33.20
01.04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO DE CANAL	m	50.00	0.79	39.50
01.04.01.03	NIVELACION Y PLANTILLADO RASANTE DE CANAL	m	50.00	0.93	46.50
01.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				478.23
01.04.02.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m3	20.00	15.74	314.80
01.04.02.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	7.50	16.91	126.83
01.04.02.03	REFINE EN CAJA DE CANAL	m	30.00	1.22	36.60
01.04.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				4,276.00
01.04.03.01	CONCRETO FC=175 KG/CM2	m3	7.50	318.80	2,391.00
01.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFADO CANALES	m2	100.00	18.85	1,885.00
01.04.04	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				970.45
01.04.04.01	TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES	m2	65.00	14.93	970.45
01.04.05	JUNTAS Y SELLOS				413.34
01.04.05.01	JUNTA WATER STOP 6"	m	15.40	26.84	413.34
01.05	RESERVORIO, V=540 m3 (01 Und.)				73,009.00
01.05.01	TRABAJOS PRELIMINARES				929.45
01.05.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	671.76	0.83	557.56
01.05.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	422.60	0.88	371.89
01.05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				13,448.51
01.05.02.01	EXCAVACION CAJA C/(MAQUINA)NORMAL	m3	616.63	12.19	7,516.72
01.05.02.02	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SUELTO	m3	29.07	15.74	457.56
01.05.02.03	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION	m2	270.49	1.35	365.16
01.05.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE(CARGUIO) REND.= 250 M3/DIA	m3	807.12	6.33	5,109.07
01.05.03	CONCRETO SIMPLE				2,865.17
01.05.03.01	SOLADO E = 2"	m2	270.49	9.17	2,480.39
01.05.03.02	CONCRETO SIMPLE FC=175 KG/CM2	m3	0.67	309.81	207.57
01.05.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFADO MUROS TRAMO RECTO	m2	6.72	26.37	177.21
01.05.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				34,941.85
01.05.04.01	CONCRETO F'c=175 KG/CM2 PARA RESERVORIO	m3	78.21	326.64	25,546.51
01.05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFADO	m2	32.38	23.67	766.43
01.05.04.03	ACERO F'Y = 4200 KG/CM2	kg	1,875.85	4.60	8,628.91
01.05.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				10,418.96
01.05.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE 1:3, E=1.5CM	m2	475.92	21.66	10,308.43
01.05.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES MORTERO 1:5, E=1.5 cm.	m2	7.80	14.17	110.53
01.05.06	JUNTAS Y SELLOS				4,618.72
01.05.06.01	SELLADO DE JUNTAS ASFALTICAS E=1"	m	114.00	5.43	619.02
01.05.06.02	JUNTA WATER STOP 6"	m	149.02	26.84	3,999.70
01.05.07	VALVULAS Y ACCESORIOS				2,506.93
01.05.07.01	VALVULAS Y ACCESORIOS (RESERVORIO)	GLB	1.00	2,506.93	2,506.93
01.05.08	VARIOS				3,279.41
01.05.08.01	MARCO Y TAPA METALICA 3/16"(0.60X0.60m) SEG. S/DISEÑO	und	1.00	184.55	184.55
01.05.08.02	TUBERIA DE SALIDA+ ELEM.UNION+3% DESPEDR	m	13.00	87.42	1,136.46
01.05.08.03	CERCO PERIMETRICO C/ALAMBRE DE PUAS	m	96.00	20.40	1,958.40
01.06	RED DE DISTRIBUCION (12,436.50 ml)				437,736.51
01.06.01	TRABAJOS PRELIMINARES				11,192.86
01.06.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO	m	12,436.50	0.27	3,357.86

S10
M.P.E.

Página 3

Presupuesto

Presupuesto **MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSION EN LA LOCALIDAD DE CHISICATA PROVINCIA DE YAURI REGION CUSCO**

Lugar **YAURI REGION CUSCO**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.06.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ZANJAS	m	12,436.50	0.63	7,835.00
01.06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				148,309.96
01.06.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS HASTA 1.10 M. EN MATERIAL SUELTO	m3	2,088.83	18.89	39,458.00
01.06.02.02	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS HASTA 090 M. EN MATERIAL SUELTO	m3	1,367.93	15.74	21,531.22
01.06.02.03	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS HASTA 0.80 M. EN MATERIAL SUELTO	m3	2,695.36	15.74	42,424.97
01.06.02.04	REFINE Y NIVELACION FONDOS PARA TUBERIA AGUA	m	12,436.50	0.78	9,700.47
01.06.02.05	RELLENO DE ZANJAS APISONADO CON MATERIAL PROPIO EN CAPAS DE 0.20 M.	m	12,436.50	2.36	29,350.14
01.06.02.06	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA E=0.10 M.	m	12,436.50	0.47	5,845.16
01.06.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				268,503.64
01.06.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC UF 200 MM A-5, S-20 ISO 4422	m	3,164.90	54.95	173,911.26
01.06.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC UF 160 MM A-5, S-20 ISO 4422	m	655.50	35.40	23,204.70
01.06.03.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC UF 110 MM A-5, S-20 ISO 4422	m	1,025.70	19.04	19,529.33
01.06.03.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC UF 90 MM A-5, S-20 ISO 4422	m	852.00	13.39	11,408.28
01.06.03.05	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC SAP C-7.5; Ø= 2"	m	1,115.50	6.68	7,451.54
01.06.03.06	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC SAP C-7.5; Ø= 1 1/2"	m	3,562.10	5.11	18,202.33
01.06.03.07	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC SAP C-7.5; Ø= 1"	m	2,060.80	3.74	7,707.39
01.06.03.08	PRUEBA HIDRAULICA EN TUBERIA A ZANJA ABIERTA	m	12,436.50	0.57	7,088.81
01.06.04	VALVULAS Y ACCESORIOS				9,730.05
01.06.04.01	VALVULAS Y ACCESORIOS (RED DE DISTRIBUCION)	und	1.00	9,730.05	9,730.05
01.07	PUENTE PARA PASE DE TRACTORES (01 UND)				1,641.55
01.07.01	TRABAJOS PRELIMINARES				12.27
01.07.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	7.92	0.83	6.57
01.07.01.02	TRAZO Y REPLANTEO OBRAS DE ARTE	m2	7.92	0.72	5.70
01.07.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				81.78
01.07.02.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m3	2.64	15.74	41.55
01.07.02.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION	m2	5.28	0.59	3.12
01.07.02.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	1.58	16.91	26.72
01.07.02.04	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M.	m3	1.32	7.87	10.39
01.07.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				615.18
01.07.03.01	CONCRETO CICLOPEO FC=140KG/CM2 + 30 % PM.	m3	2.76	222.89	615.18
01.07.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				858.64
01.07.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	0.88	351.74	309.53
01.07.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO OBRAS DE ARTE	m2	9.76	23.67	231.02
01.07.04.03	ACERO F'Y = 4200 KG/CM2	kg	69.15	4.60	318.09
01.07.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				73.68
01.07.05.01	TARRAJEO EN EXTERIORES MORTERO 1:5, E=1.5 cm.	m2	5.20	14.17	73.68
01.08	TOMA DIRECTA (01 Und.)				530.53
01.08.01	TRABAJOS PRELIMINARES				4.56
01.08.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	2.94	0.83	2.44
01.08.01.02	TRAZO Y REPLANTEO OBRAS DE ARTE	m2	2.94	0.72	2.12
01.08.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				10.16
01.08.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SUELTO	m3	0.41	15.74	6.45
01.08.02.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m2	4.93	0.59	2.91
01.08.02.03	RELLENO SEMICOMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	0.06	13.33	0.80
01.08.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				248.79
01.08.03.01	CONCRETO f'c=175 KG/CM2 PARA OBRAS DE ARTE	m3	0.38	317.73	120.74
01.08.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	m2	1.44	19.16	27.59
01.08.03.03	ACERO F'Y = 4200 KG/CM2 TOMA LATERAL SIMPLE	kg	21.84	4.60	100.46
01.08.04	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				17.47

Presupuesto

Presupuesto **MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSION EN LA LOCALIDAD DE CHISICATA PROVINCIA DE YAURI REGION CUSCO**

Lugar **YAURI REGION CUSCO**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.08.04.01	TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES	m2	1.17	14.93	17.47
01.08.05	VARIOS				249.55
01.08.05.01	COMPUERTA METALICA TIPO TARJETA 0.25'0.25 M + ATAGUIA	und	1.00	249.55	249.55
01.09	CAJA VALVULA DE PASO (04 UND)				2,346.57
01.09.01	TRABAJOS PRELIMINARES				3.99
01.09.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	2.56	0.83	2.12
01.09.01.02	TRAZO Y REPLANTEO OBRAS DE ARTE	m2	2.56	0.73	1.87
01.09.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				69.93
01.09.02.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m3	2.05	15.74	32.27
01.09.02.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION	m2	2.56	0.59	1.51
01.09.02.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	0.90	16.91	15.22
01.09.02.04	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M.	m3	2.66	7.87	20.93
01.09.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				23.48
01.09.03.01	SOLADO E = 2"	m2	2.56	9.17	23.48
01.09.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				806.06
01.09.04.01	CONCRETO f _c =175 KG/CM2 (LOSA DE FONDO Y MUROS)	m3	0.82	335.04	274.73
01.09.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (LOSA FONDO Y MUROS)	m2	11.20	25.58	286.50
01.09.04.03	ACERO FY = 4200 KG/CM2 (LOSA DE FONDO Y MUROS)	kg	23.95	4.38	104.90
01.09.04.04	CONCRETO f _c =175 KG/CM2 (LOSA TAPA)	m3	0.14	335.04	46.91
01.09.04.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO LOSA TAPA	m2	2.40	23.43	56.23
01.09.04.06	ACERO FY = 4200 KG/CM2 (LOSA TAPA)	kg	8.40	4.38	36.79
01.09.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				66.89
01.09.05.01	TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES	m2	4.48	14.93	66.89
01.09.06	VALVULAS Y ACCESORIOS				1,376.22
01.09.06.01	VALVULAS Y ACCESORIOS (CAJA VAL. PASO)	GLB	1.00	1,376.22	1,376.22
01.10	CAJA VALVULA DE PURGA (02 Und)				552.57
01.10.01	TRABAJOS PRELIMINARES				1.99
01.10.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	1.28	0.83	1.06
01.10.01.02	TRAZO Y REPLANTEO OBRAS DE ARTE	m2	1.28	0.73	0.93
01.10.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				34.89
01.10.02.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m3	1.02	15.74	16.05
01.10.02.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION	m2	1.28	0.59	0.76
01.10.02.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	0.45	16.91	7.61
01.10.02.04	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M.	m3	1.33	7.87	10.47
01.10.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				11.74
01.10.03.01	SOLADO E = 2"	m2	1.28	9.17	11.74
01.10.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				403.06
01.10.04.01	CONCRETO f _c =175 KG/CM2 (LOSA DE FONDO Y MUROS)	m3	0.41	335.04	137.37
01.10.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (LOSA FONDO Y MUROS)	m2	5.60	25.58	143.25
01.10.04.03	ACERO FY = 4200 KG/CM2 (LOSA DE FONDO Y MUROS)	kg	11.98	4.38	52.47
01.10.04.04	CONCRETO f _c =175 KG/CM2 (LOSA TAPA)	m3	0.07	335.04	23.45
01.10.04.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO LOSA TAPA	m2	1.20	23.43	28.12
01.10.04.06	ACERO FY = 4200 KG/CM2 (LOSA TAPA)	kg	4.20	4.38	18.40
01.10.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				33.44
01.10.05.01	TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES	m2	2.24	14.93	33.44
01.10.06	VALVULAS Y ACCESORIOS				67.45
01.10.06.01	VALVULAS Y ACCESORIOS (CAJA VAL. PURGA)	GLB	1.00	67.45	67.45
01.11	HIDRANTE (82 UND)				22,742.80
01.11.01	TRABAJOS PRELIMINARES				34.86

S10
M.P.E.

Página

5

Presupuesto

Presupuesto **MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSION EN LA LOCALIDAD DE CHISICATA PROVINCIA DE YAURI REGION CUSCO**

Lugar **YAURI REGION CUSCO**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.11.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	20.50	0.83	17.02
01.11.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	20.50	0.87	17.84
01.11.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				397.43
01.11.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SUELTO	m3	14.35	15.74	225.87
01.11.02.02	REFINE Y NIVELACION FONDO	m2	20.50	1.35	27.68
01.11.02.03	ACARREO MATERIAL EXCEDENTE D PROM = 30M	m3	17.94	8.02	143.88
01.11.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				5,559.21
01.11.03.01	CONCRETO f _c =175 KG/CM2 S/MEZCLADORA	m3	7.09	291.86	2,069.29
01.11.03.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO HIDRANTES	m2	183.68	19.00	3,489.92
01.11.04	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				3,721.36
01.11.04.01	TARRAJEO MEZCLA 1:5	m2	183.68	20.26	3,721.36
01.11.05	VALVULAS Y ACCESORIOS				5,089.88
01.11.05.01	VALVULAS Y ACCESORIOS Ø 2"	GLB	1.00	307.54	307.54
01.11.05.02	VALVULAS Y ACCESORIOS Ø 1 1/2"	GLB	1.00	2,546.86	2,546.86
01.11.05.03	VALVULAS Y ACCESORIOS Ø=1"	GLB	1.00	2,235.48	2,235.48
01.11.06	VARIOS				7,940.06
01.11.06.01	MARCO Y TAPA METALICA (0.30X0.30m)	und	82.00	96.83	7,940.06
01.12	MODULO DE ASPERSION				20,305.00
01.12.01	INSTALACION MODULO DE ASPERSORES VYR 60	und	33.00	507.88	16,760.04
01.12.02	INSTALAC. DE MODULO DE ASPERSORES NAAN 427	und	8.00	443.12	3,544.96
01.13	PRUEBA DE LABORATORIO				950.00
01.13.01	DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO	GLB	1.00	350.00	350.00
01.13.02	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	und	30.00	20.00	600.00
01.14	FLETES				16,243.09
01.14.01	FLETE TERRESTRE DE MATERIALES	GLB	1.00	16,243.09	16,243.09
01.15	VARIOS				800.00
01.15.01	PLACA RECORDATORIA	und	1.00	800.00	800.00
02	MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL				2,231.77
02.01	REFORESTACION DE AREAS CRITICAS				784.32
02.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				36.86
02.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO DE HOYOS	m2	28.80	1.28	36.86
02.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				226.66
02.01.02.01	EXCAVACION DE HOYOS (MANUAL)	m3	14.40	15.74	226.66
02.01.03	VARIOS				520.80
02.01.03.01	ADQUISICION Y TRANSPORTE DE PLANTONES	und	80.00	4.00	320.00
02.01.03.02	COLOCACION DE PLANTONES	und	80.00	2.51	200.80
02.02	RESTAURACIONES				1,447.45
02.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				1,447.45
02.02.01.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	5,727.74	0.24	1,374.66
02.02.01.02	LIMPIEZA DE CURSOS NATURALES DE AGUA	m3	7.20	10.11	72.79
03	CAPACITACION A LOS USUARIOS EN ORGANIZACION Y MANEJO EFICIENTE DEL AGUA				3,728.00
03.01	EVENTOS DE CAPACITACION				2,592.00
03.01.01	CAPACITACION EN SISTEMAS DE RIEGO	ses	10.00	54.00	540.00
03.01.02	CAPACITACION EN MANEJO AMBIENTAL	ses	2.00	54.00	108.00
03.01.03	CAPACITACION EN TECNOLOGIAS DE PRODUCCION DE PASTURAS	ses	8.00	54.00	432.00
03.01.04	CAPACITACION EN ORGANIZACION Y GESTION EMPRESARIAL	ses	12.00	54.00	648.00
03.01.05	PERSONAL RESPONSABLE DE LA ASISTENCIA TECNICA	ses	12.00	72.00	864.00
03.02	MODULO DE CAPACITACION				1,136.00
03.02.01	MODULO DE CAPACITACION	und	1.00	1,136.00	1,136.00

S10
M.P.E.

Página

6

Presupuesto

Presupuesto **MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSION EN LA LOCALIDAD DE CHISICATA PROVINCIA DE YAURI REGION CUSCO**

Lugar **YAURI REGION CUSCO**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
04	INSTALACION DE PASTOS Y FORRAJES				63,247.96
04.01	TRABAJOS PRELIMINARES				781.90
04.01.01	TRAZO DE AREAS DE CULTIVO	ha	37.70	20.74	781.90
04.02	INSTALACION DE CULTIVOS				62,246.06
04.02.01	ALFALFA	ha	14.34	1,849.00	26,514.66
04.02.02	DACTILES	ha	6.50	1,604.00	10,426.00
04.02.03	RYEE GRASS	ha	12.65	1,428.00	18,064.20
04.02.04	TREBOL BLANCO	ha	4.21	1,720.00	7,241.20
04.03	ANALISIS EN LABORATORIO				220.00
04.03.01	ANALISIS DE CALIDAD DEL SUELO	und	4.00	55.00	220.00
	COSTO DIRECTO				728,998.38
	GASTOS GENERALES (10.00%)				72,899.84
	GASTOS DE SUPERVISION Y LIQUIDACION (2.76%)				20,120.36
	GASTOS DE ELABORACION EXP. TECNICO (2.00%)				14,579.97
	PRESUPUESTO TOTAL				836,598.55

IV. DISCUSIÓN

En el área de estudio no existen estaciones meteorológicas y / o hidrológicas, por lo que se utilizan los datos del análisis de precipitación de las estaciones de precipitación más cercanas y relevantes para calcular el coeficiente de correlación entre las estaciones. Después de este análisis, se selecciona el sitio con la mejor relevancia para el análisis correspondiente, y se representa la serie de datos ampliada correspondiente.

V. CONCLUSIONES

- Para estudiar el análisis de precipitaciones del caudal máximo de diseño de la estructura hidráulica, se ha calculado la distribución de probabilidad mediante diferentes métodos, y luego se ha realizado un análisis riguroso. el tipo Log Pearson III La precipitación máxima para estas operaciones es de 24 horas y el caudal máximo de diseño en el sistema de conducción es de 44,88 m³ / seg. La estructura tiene una vida útil de 50 años y un tiempo de concentración de 83,31 minutos. Su resistencia es de 17 mm / hora. Dado que el área de la cuenca es grande y está dentro del alcance de este método, se ha utilizado el método Mac Math para determinar el caudal máximo.
- En todos los aspectos relacionados con el trabajo topográfico se han realizado los trabajos necesarios, se han realizado levantamientos planos y de altura a lo largo de la línea de la red de distribución de 12436,50 ml, y la toma de agua ha sido relevada por un equipo de ingeniería topográfica de alta precisión.
- En el estudio hidrológico se identificó la microcuenca del río Huayllamayo, denominándose el barrio de esta zona río arriba del eje del río. La cuenca es alargada y va de sur a noroeste, el punto más alto está en el monte Carcani, a una altitud de 4165 metros. Y colinas de Unamia, la altura es de 4215m.s.n.m. La posición más baja en el eje de la presa es 3570m.s.n.m.
 - Este informe va acompañado de los planos correspondientes, como mapas de ubicación, mapas topográficos, secciones longitudinales, dibujos de arte y secciones típicas del canal.
 - El informe será presentado a la Oficina de Planificación e Inversiones El proyecto es un estudio resumen del “Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Riego por Aspersión en el Pueblo de Chisicata-Cusco, Provincia de Yauri” de acuerdo a los

procedimientos establecidos. Según la normativa del sistema nacional de inversión pública.

VI. RECOMENDACIONES

En la zona de Cajamarca, el riego por aspersión se realiza según horarios o turnos de riego, se recomienda proponer alternativas de diseño para la función de cada modelo hidráulico. Para tener proyectos de riego más eficientes.

Se recomienda que el personal de organizaciones públicas y privadas se involucre en la implementación y formulación de proyectos de riego presurizado para utilizar procedimientos completos y explícitamente utilizarlos en sistemas de riego presurizado.

Se recomienda realizar trabajos de investigación sobre diferentes métodos de riego a presión y diferentes alternativas técnicas en Sierra Leona para ahorrar recursos hídricos.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

CARLOS ENRIQUE DIAZ NASSI, E. R. (2014). *DISEÑO HIDRÁULICO Y AGRONÓMICO PARA UN SISTEMA DE RIEGO TECNIFICADO DEL SECTOR LA ARENITA, DISTRITO PAIJÁN -CHICAMA.* Trujillo, Chicama, Perú.

CASA, V. (2013). *Propuesta de Metodología de Programación de Riego por aspersión mediante el tanque evaporímetro Clase A - Irrigación Huaccoto - Orurillo.* Orurillo, Puno.

DE LA CRUZ, M. (2015). *Evaluación del Coeficiente de Uniformidad y Eficiencia de Aplicación en el sistema de riego por Aspersión Pacuri - Socos - Ayacucho. Ayacucho, Perú.*

DURANGO, J. (2001). *Compendio de Información relevante sobre aspectos de seguridad alimentaria en Manabí. PESAE. Quito Ecuador.*

FONCODES (Fondo De Cooperación Para El Desarrollo Social, PE). (2014). *MANUAL TÉCNICO “Pequeños sistemas de riego por aspersión a nivel familiar Proyecto”, Lima - PE, 59 p. (Manual Técnico N° 01).*

GONZÁLEZ, P (2007). *Introducción al riego y drenaje. Instituto de Investigaciones del Riego y Drenaje. Cuba 2007.*

PSI (Programa Subsectorial De Irrigaciones, PE). (2007) *“COMPONENTE B: RIEGO TECNIFICADO - MANUAL DE SUPERVISIÓN”, Lima – PE, 80 p. (Manual)*

GONZÁLEZ, P (2007). *Introducción al riego y drenaje. Instituto de Investigaciones del Riego y Drenaje. Cuba 2007.*

PSI (Programa Subsectorial De Irrigaciones, PE); PRT (Programa de Riego Tecnificado, PE), (2014). *“Operación Y Mantenimiento Del Sistema De Riego Por Aspersión En Laderas”. 1° edición, Lima – PE, 26p. (Manual Técnico N° 01)*

SOLÓRZANO, V.E. (2015) *en su investigación “Implementación de un sistema pos aspersión para uso agrícola, ubicado en la instalación de la facultad de Ingeniería Agrícola en la parroquia Lodana de cantón Santa Ana”.*

SOLÓRZANO, V. E. (2015). *Implementación de un Sistema de riego por aspersión para uso agrícola, ubicado en las instalaciones de la Facultad de Ingeniería Agrícola en la parroquia Lodana del cantón Santa Ana. Portoviejo, Manabí, Ecuador.*

VIII. ANEXO PANEL FOTOGRAFICO

PANEL FOTOGRAFICO



FOTO N°01 SE OBSERVA EN LA IMAGEN EL CAUSE DEL RIO HUAYLLUMAYO



FOTO N°02 SE OBSERVA EN LA IMAGEN LA ZONA EN DONDE SE PROYECTA LA BOCATOMA

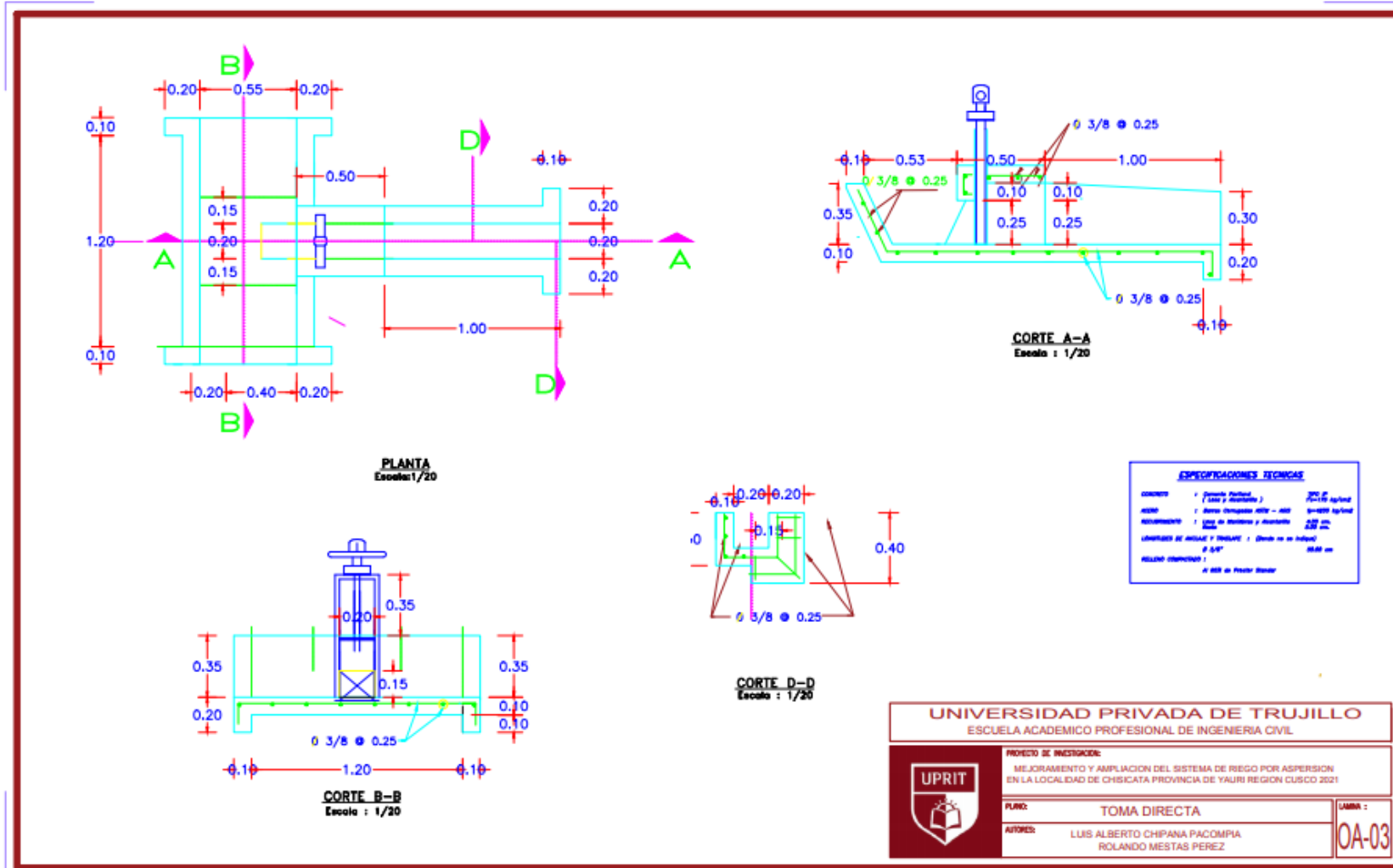


FOTO N°03 SE OBSERVA EL CANAL EXISTENTE EN EL CUAL SE REEMPLAZARA LA RED DE DISTRIBUCION DEL SISTEMA DE RIEGO



FIGURA N°04 SE OBSERVA EN LA IMAGEN LA ZONA DONDE SE PLANTEA LA CONSTRUCCION DEL RESERBORIO

IX. ANEXO PLANOS



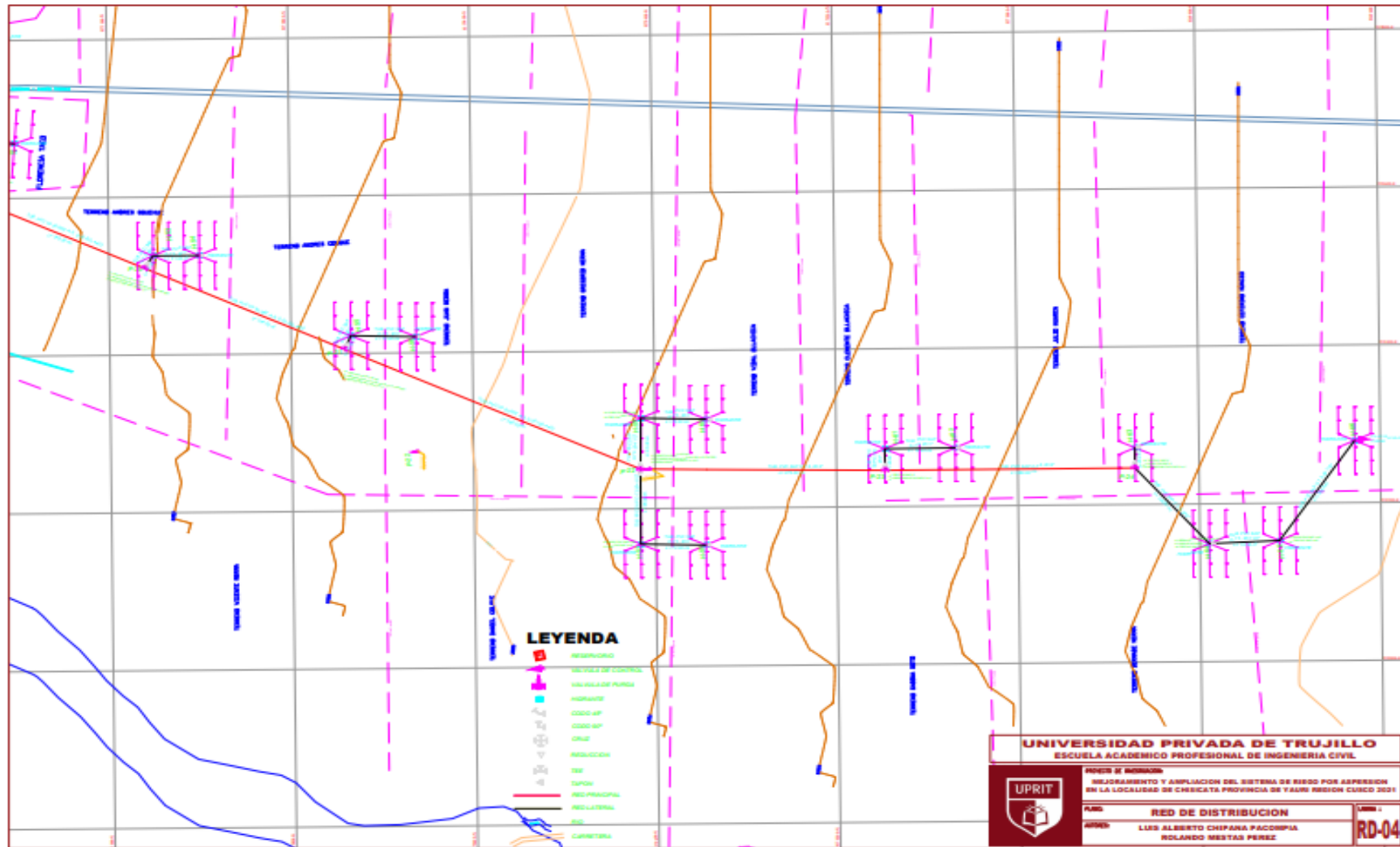
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACION:
MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSION
EN LA LOCALIDAD DE CHISCATA PROVINCIA DE YAURI REGION CUSCO 2021

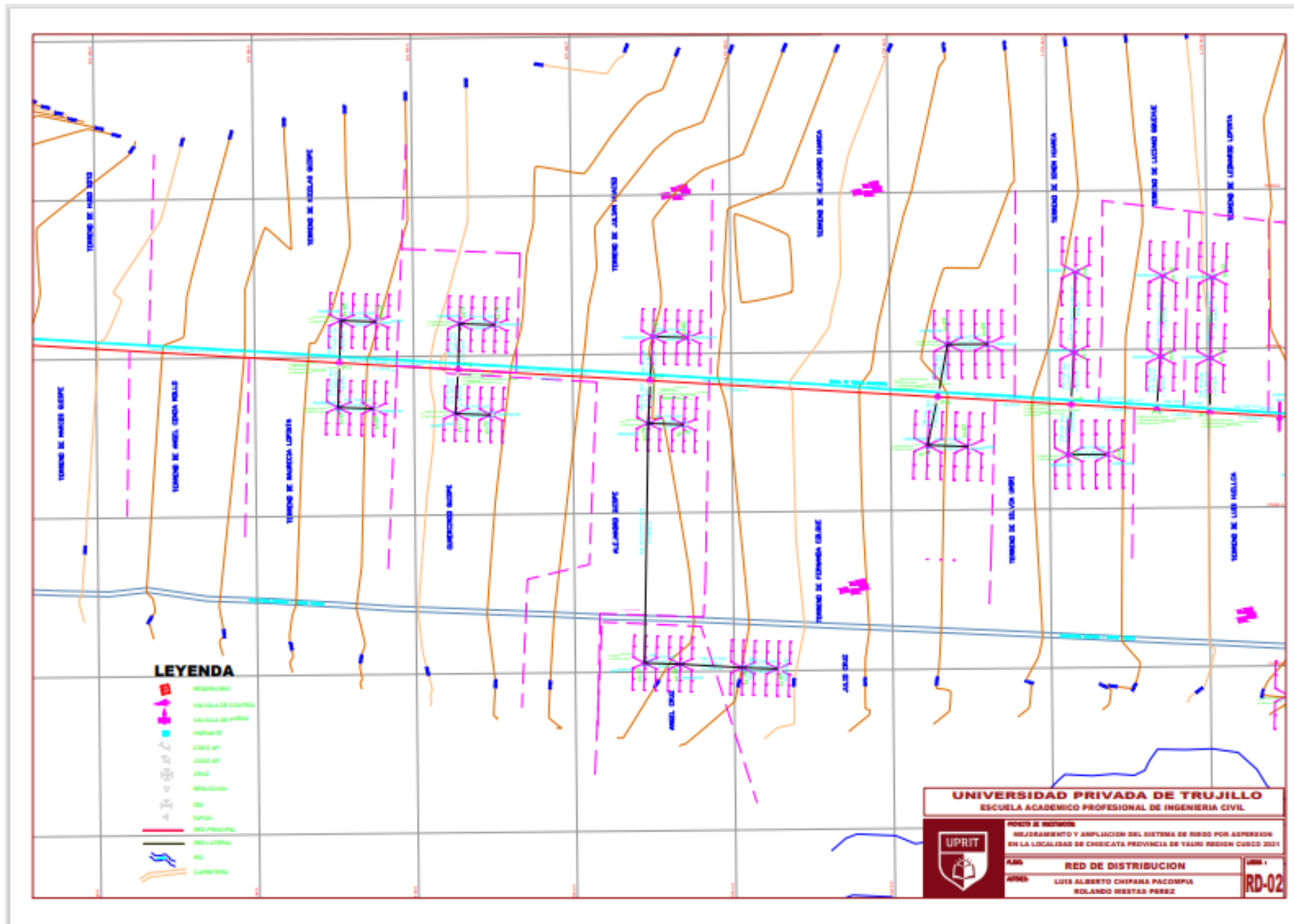
PLANO: TOMA DIRECTA

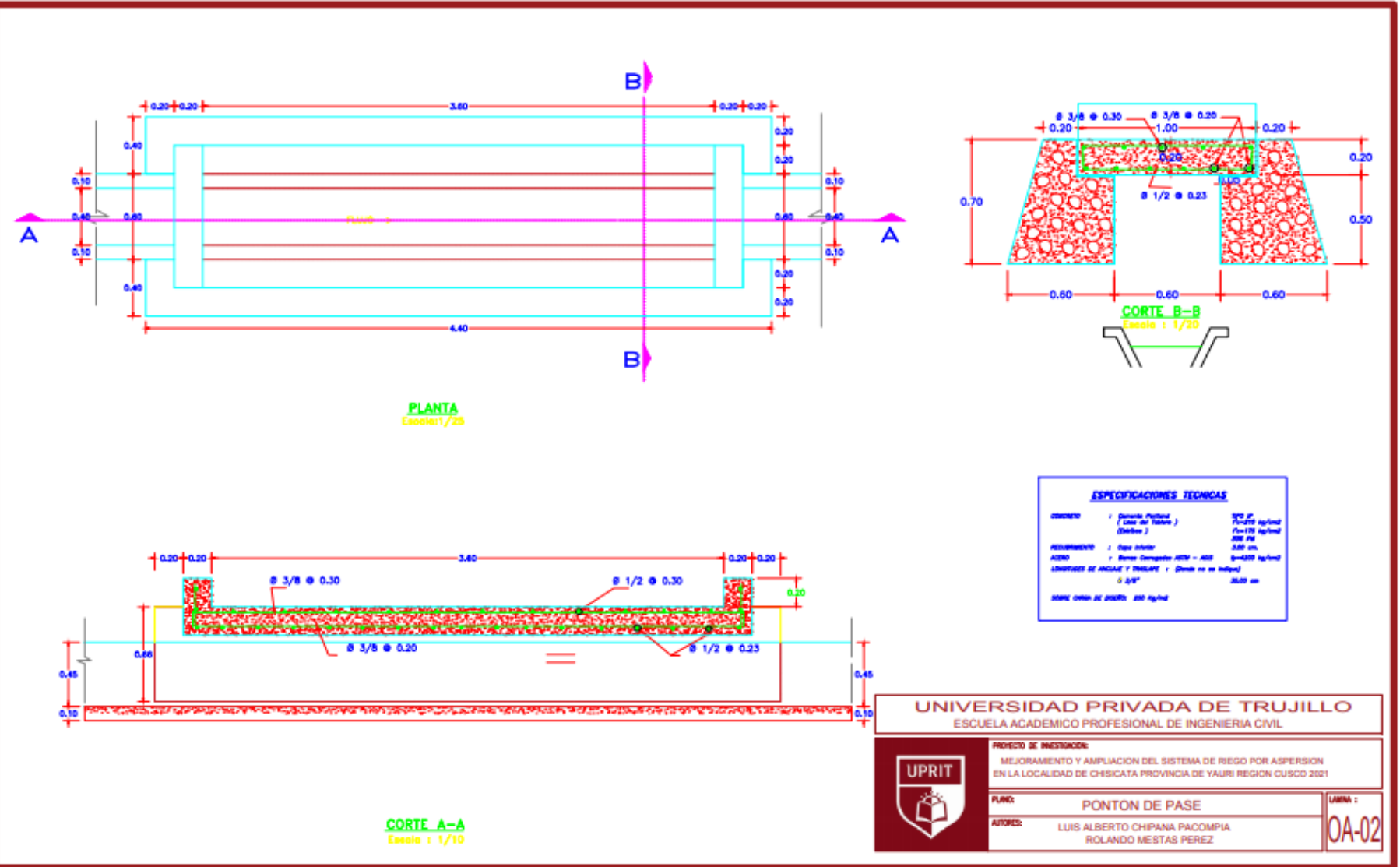
AUTORES: LUIS ALBERTO CHIPANA PACOMPA
ROLANDO MESTAS PEREZ

LAMA: OA-03









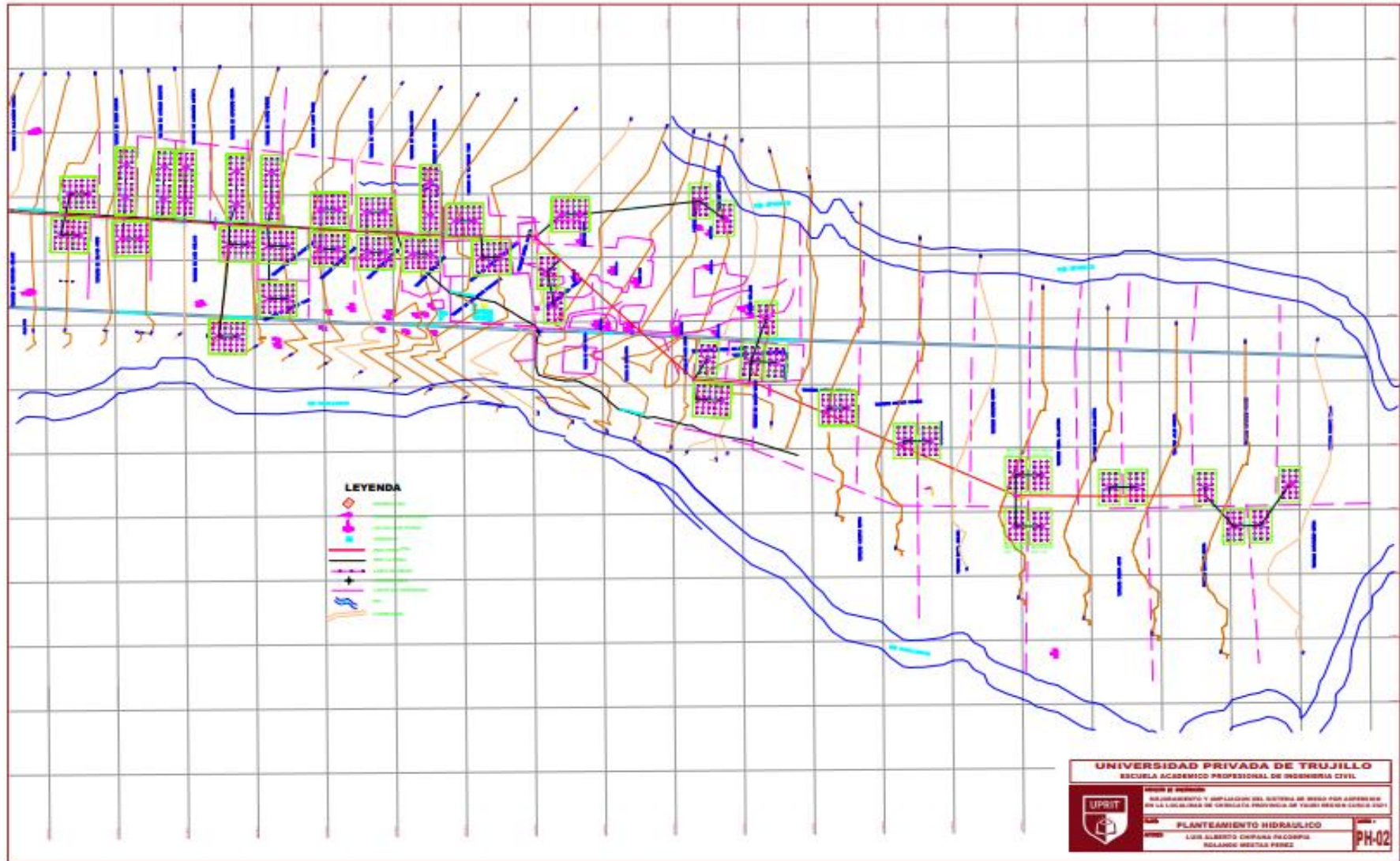
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

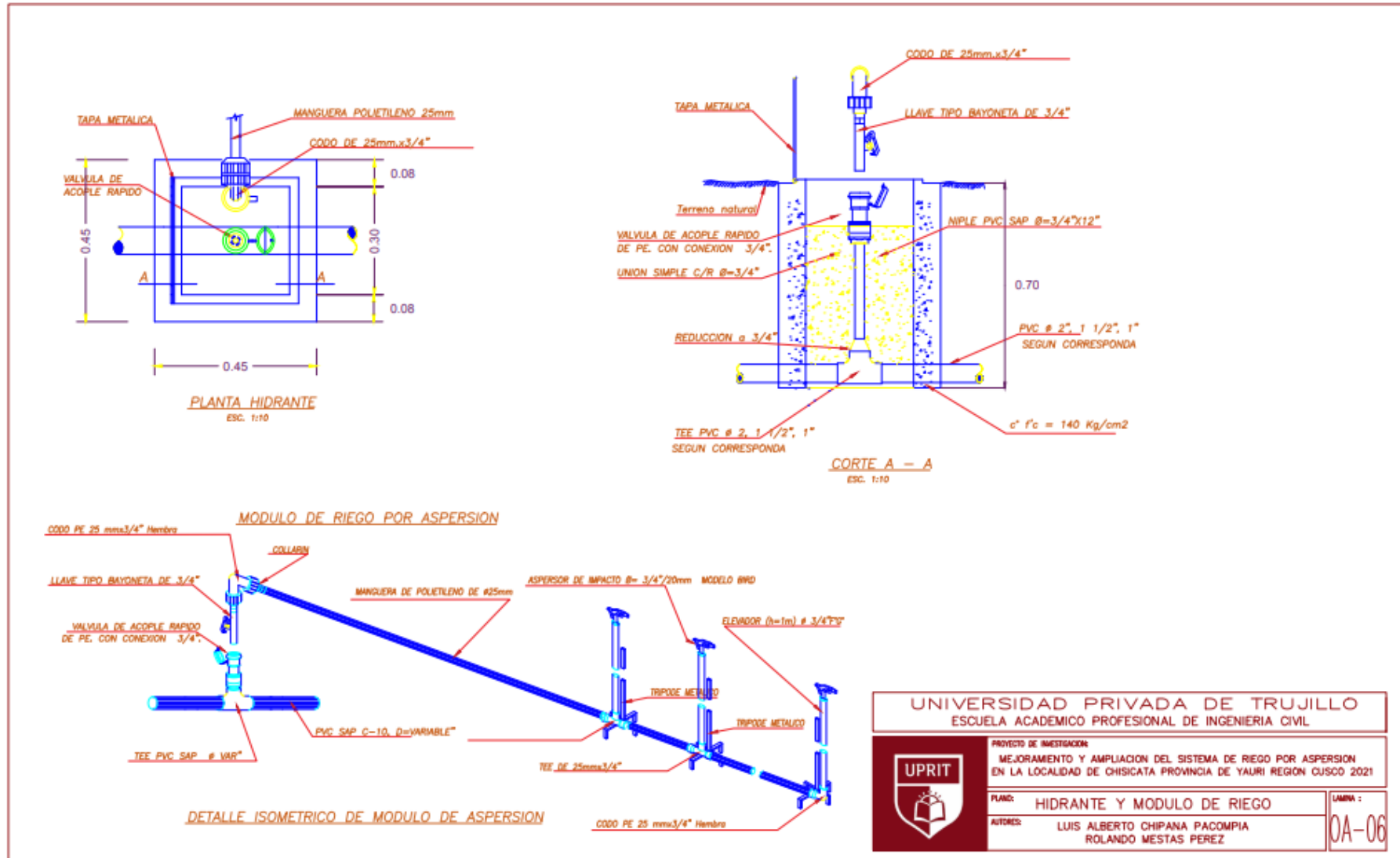
PROYECTO DE INVESTIGACION:
MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSION
EN LA LOCALIDAD DE CHISCATA PROVINCIA DE YAURI REGION CUSCO 2021

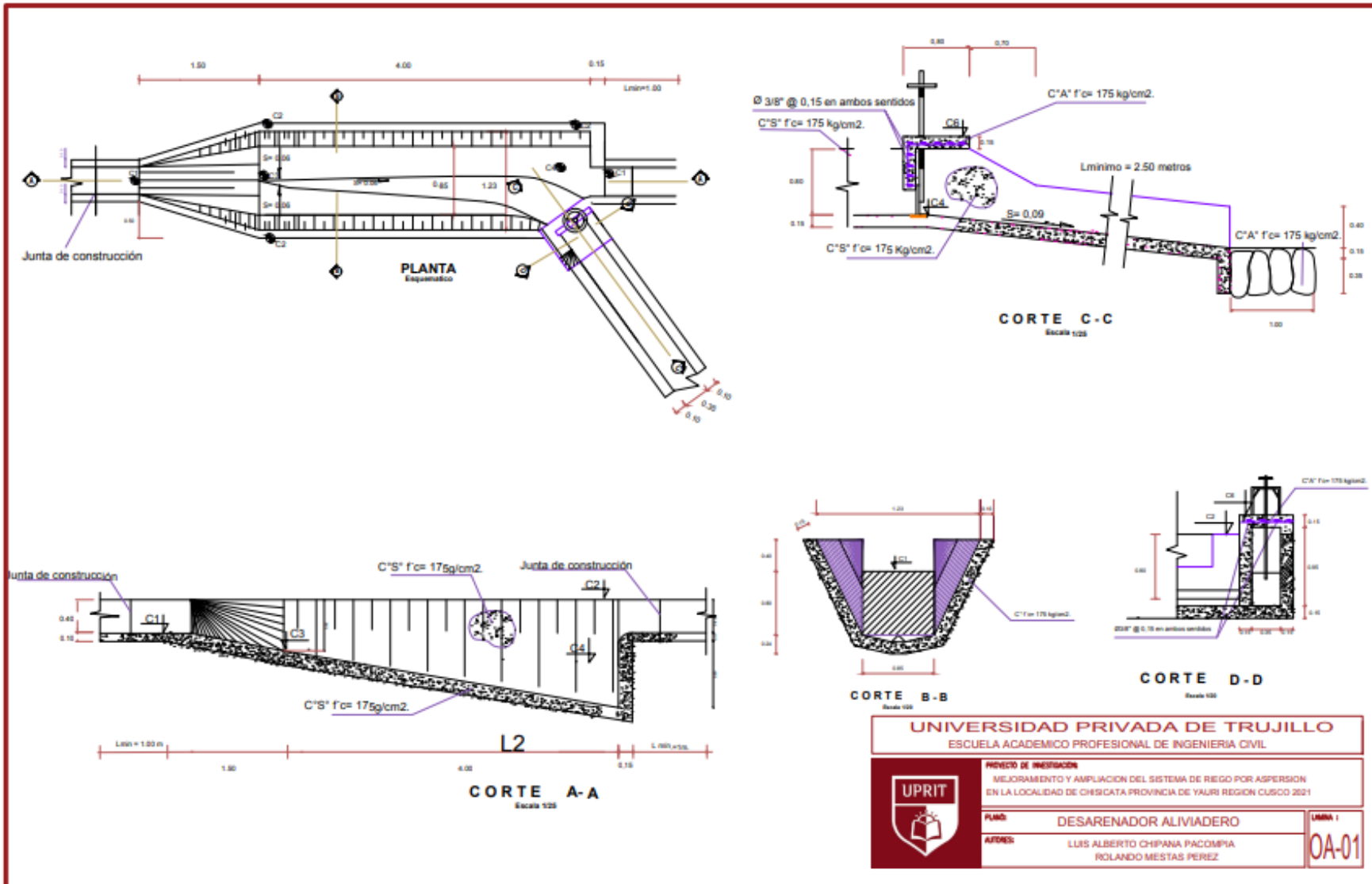
PLANO: PONTON DE PASE

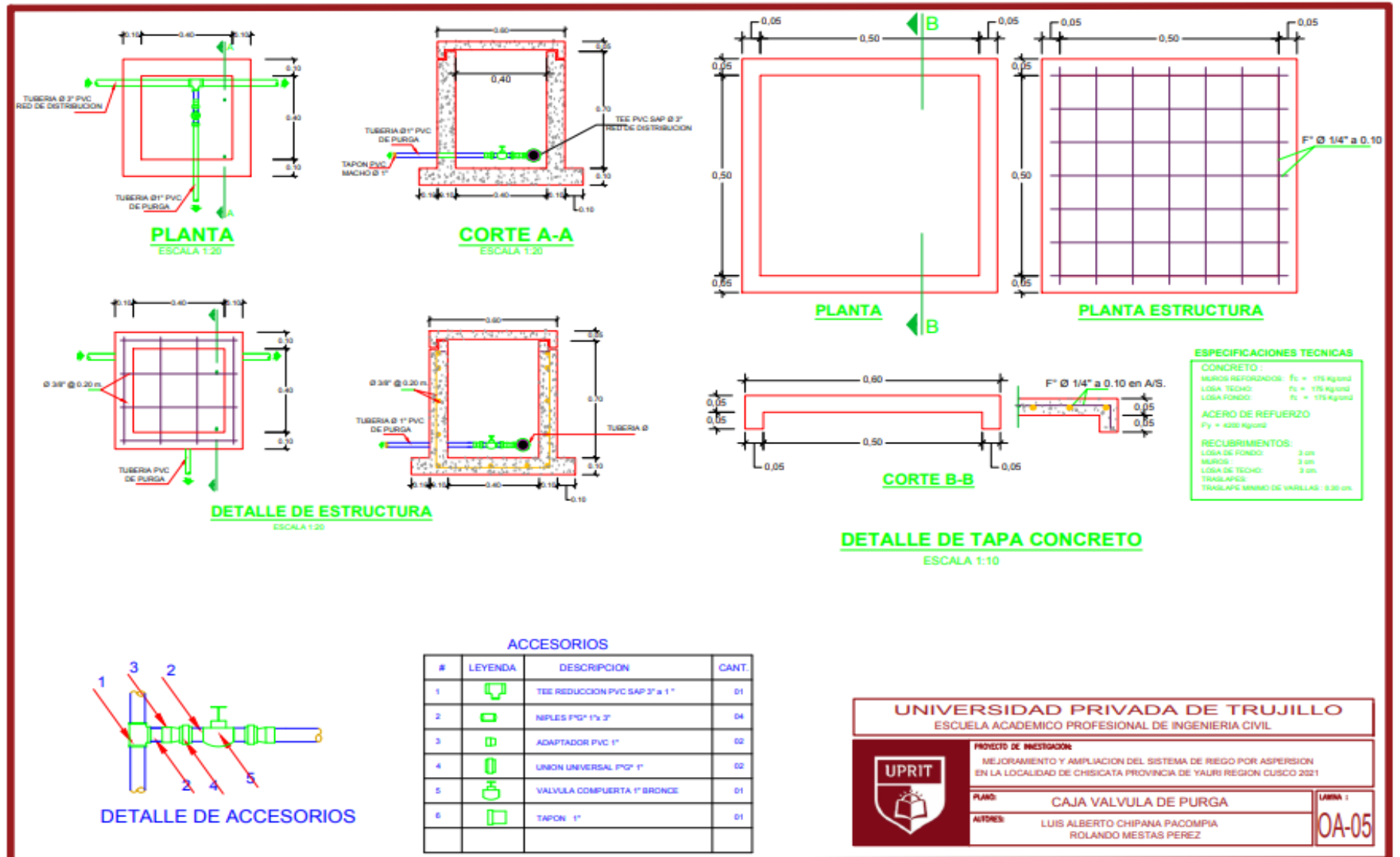
AUTORES: LUIS ALBERTO CHIPANA PACOMPIA
ROLANDO MESTAS PEREZ

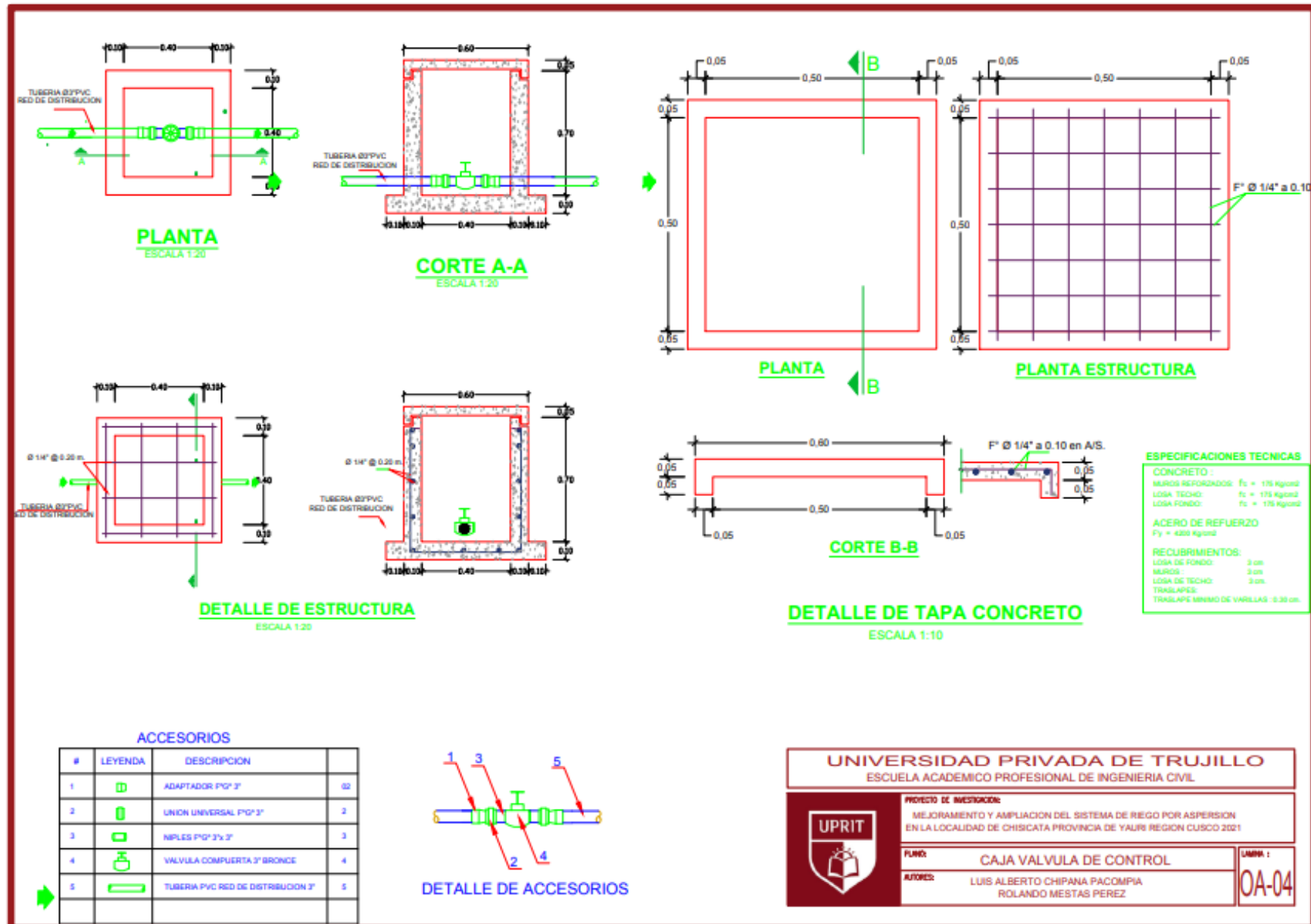
LAMINA: OA-02

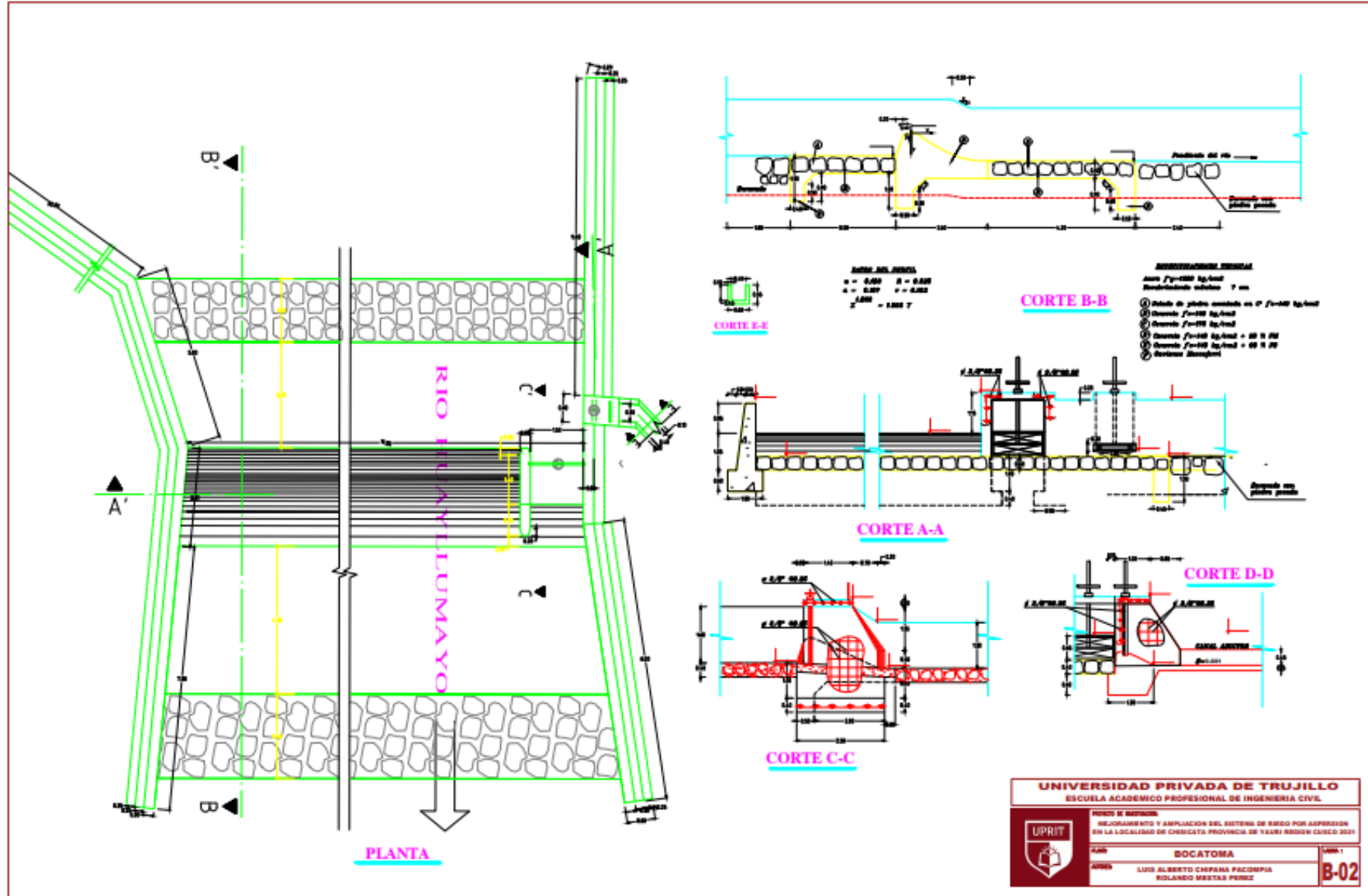














UNIVERSIDAD
PRIVADA DE TRUJILLO

MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE RIEGO POR
ASPERSION EN LA LOCALIDAD DE CHISICATA PROVINCIA DE
YAURI REGION CUSCO 2021

LINEAMIENTOS DE PREVENCION Y CONTROL FRENTE A LA PROPAGACION DEL COVID-19 EN LA EJECUCIÓN DE OBRAS DE CONSTRUCCION

- I. OBJETO: Establecer Lineamientos de actuación en la ejecución de obras de construcción para evitar la transmisión del COVID-19 e identificar y atender oportunamente a los casos sospechosos o confirmados entre el personal que interviene en la ejecución en una obra de construcción y las personas que por cualquier motivo ingresen al área en la que esta se ejecuta. II. FINALIDAD Contribuir con la prevención del contagio por COVID-19 en la ejecución de obras de construcción, en función a la normativa vigente en materia de salud de los trabajadores. III. BASE LEGAL ▪ Ley N° 26842, Ley General de Salud, y sus modificatorias. ▪ Ley N° 27658, Ley Marco de Modernización de la Gestión del Estado, y sus modificatorias. ▪ Ley N° 27783, Ley de Bases de la Descentralización y sus modificatorias. ▪ Ley N° 27867, Ley Orgánica de Gobiernos Regionales y sus modificatorias. ▪ Ley N° 29414, Ley que establece los derechos de las personas usuarias de los servicios de salud. ▪ Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y sus modificatorias. ▪ Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo. ▪ Ley N° 29733, Ley de protección de datos personales y su modificatoria. ▪ Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y modificatoria. ▪ Ley N° 30024, Ley que crea el Registro Nacional de Historias Clínicas Electrónicas y su modificatoria. ▪ Ley N° 30156, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. ▪ Ley N° 30885, Ley que establece la conformación y el funcionamiento de las Redes Integradas de Salud (RIS). ▪ Decreto de Urgencia N° 025-2020, Dictan medidas urgentes y excepcionales destinadas a reforzar el Sistema de Vigilancia y Respuesta Sanitaria frente al COVID-19 en el territorio nacional. ▪ Decreto de Urgencia N° 026-2020, Decreto de Urgencia que establece diversas medidas excepcionales y temporales para prevenir la propagación del Coronavirus (COVID-19) en el Territorio Nacional. ▪ Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA, Aprueban 66 Normas Técnicas del Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE y sus modificatorias. ▪ Decreto Supremo N° 005-2012-TR, Reglamento de la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. ▪ Decreto Supremo N° 010-2014-VIVIENDA, Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento y modificatoria. ▪ Decreto Supremo N° 020-2014-SA, Aprueban

Texto Único Ordenado de la Ley N° 29344, Ley Marco de Aseguramiento Universal en Salud. ▪ Decreto Supremo N° 012-2019-SA, Decreto Supremo que aprueba el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1302, Decreto Legislativo que optimiza el intercambio prestacional en salud en el sector público. ▪ Decreto Supremo N° 011-2019-TR, Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo para el Sector Construcción. ▪ Decreto Supremo N° 008-2020-SA, Decreto Supremo que declara en Emergencia Sanitaria a nivel nacional por el plazo de noventa (90) días calendario y dicta medidas de prevención y control del COVID-19. ▪ Decreto Supremo N° 010-2020-TR, Decreto Supremo que desarrolla disposiciones para el Sector Privado, sobre el trabajo remoto previsto en el Decreto de Urgencia N° 026-2020, Decreto de Urgencia que establece medidas excepcionales y temporales para prevenir la propagación del COVID-19. ▪ Decreto Supremo N° 044-2020-PCM, que declara Estado de Emergencia Nacional por las graves circunstancias que afectan la vida de la Nación a consecuencia del brote del COVID-19 y sus precisiones, modificatorias y prórrogas. ▪ Resolución Ministerial N° 312-2011-MINSA, que aprueba los “Protocolos de exámenes médico ocupacionales y guías de diagnóstico de los exámenes médicos obligatorios por actividad”. ▪ Resolución Ministerial N° 055-2020-TR, Aprueban el documento denominado “Guía para la prevención del Coronavirus en el ámbito laboral”, ▪ Resolución Ministerial N° 135-2020-MINSA, Aprueban documento denominado: Especificación Técnica para la confección de mascarillas faciales textiles de uso comunitario ▪ Resolución Ministerial N° 193-2020-MINSA, Aprueban el Documento Técnico: Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de personas afectadas por COVID-19 en el Perú y su modificatoria. ▪ Resolución Ministerial N° 239-2020-MINSA, Aprueban el Documento Técnico “Lineamientos para la vigilancia de la salud de los trabajadores con riesgo de exposición a COVID-19”. IV. ÁMBITO DE APLICACIÓN Los Lineamientos son de alcance nacional y de aplicación obligatoria para todos los actores del proceso edificatorio, para el personal que labora en la ejecución de la obra de construcción, así como para todas las personas que por cualquier motivo ingresen al área de ejecución de la misma. Los presentes Lineamientos son aplicables de manera complementaria a la normativa vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo, así como a las disposiciones contenidas en la Norma Técnica G.050 Seguridad durante la Construcción del Reglamento Nacional de Edificaciones. Los presentes Lineamientos no son aplicables a las obras de construcción de viviendas unifamiliares en zona urbana o rural, en las cuales se deben tomar en cuenta las medidas sanitarias dispuestas por el Ministerio de Salud. V. DISPOSICIONES

GENERALES 5.1 Definiciones a) Actores del proceso edificatorio: Para efectos de los presentes Lineamientos, los actores que intervienen como personas naturales o jurídicas, instituciones y entidades públicas o privadas, son los siguientes: el propietario, el promotor inmobiliario, los profesionales responsables del proyecto, las personas responsables de cualquier etapa del proceso constructivo, en lo que corresponda. Las referencias a constructor o contratistas son definidas por la Norma Técnica G.030 Derechos y Responsabilidades del Reglamento Nacional de Edificaciones. b) Aislamiento COVID-19: Procedimiento por el cual una persona caso sospechoso, reactivo en la prueba rápida o positivo en la prueba PCR para COVID-19, se le restringe el desplazamiento en su vivienda o en hospitalización, por un periodo indefinido, hasta recibir la alta clínica. c) Construcción: Acción que comprende las obras de edificación nueva, de ampliación, reconstrucción, refacción, remodelación, acondicionamiento y/o puesta en valor, así como las obras de ingeniería. Dentro de estas actividades se incluye la instalación de sistemas necesarios para el funcionamiento de la edificación y/u obra de ingeniería. Para efectos de los presentes Lineamientos, se considera obra u obra de construcción a toda aquella en donde se construya una edificación o habilitación urbana. d) Distanciamiento social: Práctica de aumentar el espacio que separa a las personas y reducir la frecuencia de contacto, con el fin de reducir la transmisión de una enfermedad. e) Higiene Respiratoria: Práctica que consiste en taparse la boca o nariz con la mano al toser o estornudar con ayuda de un tapa boca y, de no ser posible, con la manga del antebrazo o la flexura interna del codo. Los pañuelos deben arrojar inmediatamente después de su uso, en el depósito/tacho implementado para tal fin. f) Higiene de Manos: Práctica que consiste en lavarse las manos a menudo con agua y jabón (o solución recomendada) para evitar la transmisión o el contacto con los virus, sobre todo después de toser, estornudar y sonarse. g) Higiene Ambiental: Práctica que consiste en mantener la limpieza de los lugares y superficies de trabajo con soluciones o productos desinfectantes. h) Personal: Para efectos de los presentes Lineamientos, se considera personal a todos los/las trabajadores/as, cualquiera sea su vínculo contractual, que intervienen en la obra de construcción. i) Sintomatología COVID-19: Signos y síntomas relacionados al diagnóstico de COVID-19, tales como: sensación de alza térmica o fiebre, dolor de garganta, tos seca, congestión nasal o rinorrea (secreción nasal), puede haber anosmia (pérdida del olfato), disgeusia (pérdida del gusto), dolor abdominal, náuseas y diarrea; en los casos moderados a graves puede presentarse falta de aire o dificultad para respirar, desorientación o confusión, dolor en el pecho, coloración azul en los

labios (cianosis), entre otros. VI. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS

6.1 De las responsabilidades de los actores del proceso edificatorio

- Implementar los presentes Lineamientos en la ejecución de las obras de construcción del sector público o privado.
- Elaborar un “Plan para la vigilancia, prevención y control de COVID-19 en el trabajo”, en adelante el Plan, que debe ser previamente aprobado por el Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo o supervisor de Seguridad y Salud en el Trabajo, según corresponda, que contenga los lineamientos establecidos en el Documento Técnico: Lineamientos para la vigilancia, prevención y control de la salud de los trabajadores con riesgo de exposición a COVID-19 y los presentes Lineamientos y, se integre al Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, conforme a los mecanismos dispuestos por la normatividad vigente, en la ejecución de las obras de construcción del sector público o privado.
- Es responsabilidad del residente de obra garantizar la ejecución de los presentes Lineamientos en cada una de las actividades a su cargo, que se desarrollen en las diferentes etapas del proceso edificatorio.
- Es responsabilidad del supervisor de obra y del profesional de la salud de la obra hacer cumplir las disposiciones de los presentes Lineamientos, en lo que corresponda.
- Los presentes Lineamientos se aplican en las diferentes etapas de la ejecución de la obra: fase de inicio o reinicio de actividades (planificación), fase de ejecución y fase de cierre (conformidad, recepción y liquidación de obra).

6.2 Medidas preventivas en la fase de inicio o reinicio de actividades a ser implementadas por los actores del proceso edificatorio

- Incluir los cambios organizativos y de cualquier otra índole que sea necesario implementar para dar cumplimiento a las medidas que las autoridades establezcan o aquellas otras que se considere necesario incorporar en las diferentes etapas de la obra. Los presentes Lineamientos forman parte de la formación obligatoria en materia de seguridad y salud en el trabajo; y como tal, su cumplimiento es objeto de supervisión por parte de la autoridad competente.
- Realizar una evaluación de descarte y el registro de datos de todas las personas, al ingreso a la obra. Esta información debe ser puesta a disposición de las autoridades sanitarias y de los servicios de prevención correspondientes en caso de contagio. La evaluación de descarte consiste en el control de temperatura corporal y pulsioximetría, debiendo identificar resultados compatibles con los signos clínicos de contar con la sintomatología COVID-19, en cuyo caso la persona que presente estos síntomas debe ser separada y seguir los procedimientos establecidos por la autoridad sanitaria.
- Solicitar a cada persona que ingrese o se reincorpore a laborar a la obra, suscribir la Ficha de sintomatología COVID-19, de carácter declarativo, conforme al Anexo 2 del Documento Técnico: Lineamientos para la

vigilancia, prevención y control de la salud de los trabajadores con riesgo de exposición a COVID-19. d) Instalar paneles informativos en varios puntos de la obra con las recomendaciones básicas de prevención del contagio frente al COVID-19 e informar a los trabajadores sobre el contenido del Plan, debiendo estar anexo al Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo. e) Hacer de conocimiento del personal (de manera verbal y escrita) las recomendaciones básicas de prevención del contagio frente al COVID-19 y el contenido del Plan, a través de la capacitación obligatoria sobre seguridad y salud en el trabajo. f) Publicar en la entrada del sitio de la obra de construcción un aviso visible que señale el cumplimiento de la adopción de las medidas contempladas en los presentes Lineamientos, y así como todas las medidas complementarias orientadas a preservar la salud y seguridad en el trabajo durante la emergencia por COVID-19. g) Planificar las actividades a fin que durante la jornada laboral el personal pueda mantener la distancia de seguridad de 1.50 metros, en la entrada, salida y durante su permanencia en la obra, y reorganizar, en la medida de lo posible, el acceso escalonado del personal a la obra. Si el área de las instalaciones no garantiza estas medidas se deben programar turnos de uso de manera que las áreas mantengan un uso máximo del 50% de su aforo. h) Proveer al personal de los productos de higiene necesarios para cumplir las recomendaciones de salubridad individuales, adaptándose a cada actividad concreta. i) Evaluar e identificar las actividades que involucran aglomeración de personal, favoreciendo el trabajo individualizado a través de turnos escalonados de trabajo o implementación de otras medidas que eviten estas aglomeraciones del personal en las instalaciones, estando permitido el uso del 50% del aforo de cada área. j) Identificar los grupos etarios y el nivel de riesgo del personal a través de una evaluación médica ocupacional obligatoria, previo al inicio de cualquier actividad en la obra. El profesional de la salud de la obra realiza evaluaciones médicas diarias al personal con factores de riesgo. k) Incluir en el Plan, medidas para la protección del personal de la obra, así como controles de medición de la temperatura a la entrada y salida de la misma, y las acciones a seguir en caso que una persona manifieste síntomas en su puesto de trabajo. l) Implementar la periodicidad de desinfección de cada uno de los ambientes de la obra, teniendo especial cuidado en baños, vestuarios y comedores. m) Restringir las reuniones de seguridad y otras que puedan generar la aglomeración de personas. n) Mantener actualizada la información del personal, a fin de ubicar a cada persona, en caso de que en su sector se presente un caso de COVID-19 y seguir con el Plan y las recomendaciones del Ministerio de Salud. o) Implementar un servicio de traslado del personal hasta la obra y de esta a puntos cercanos a

sus domicilios para evitar la exposición del personal en los servicios de transporte públicos. Los vehículos empleados en el traslado deben utilizar solo el 50% de su capacidad, con la finalidad de garantizar el distanciamiento de seguridad entre el personal transportado. Debe preverse la desinfección periódica de los vehículos. p) Brindar el servicio de alimentación a su personal, para lo cual contrata a un proveedor que cumpla con las medidas sanitarias adecuadas a la emergencia; a fin de evitar la salida o exposición del personal. Además, se debe disponer la planificación de los turnos de dotación de alimentos evitando aglomeraciones, cuidando el distanciamiento social obligatorio y el uso del 50% del aforo de las instalaciones. q) En el caso de obras en campamentos, o aquellas que requieran el internamiento del personal, se debe optar por el régimen de jornadas de trabajo más largas permitidas por ley, con la finalidad de reducir la frecuencia de exposición del personal y siguiendo las condiciones laborales que dispone la normativa vigente al respecto. Además, las instalaciones de hospedaje u otras destinadas al uso del personal, también deben cumplir los criterios de distanciamiento y aforo establecidos en los presentes Lineamientos.

6.3 Medidas preventivas en la fase de ejecución y fase de cierre a ser implementadas por los actores del proceso edificatorio

6.3.1 Implementación de acciones en la zona de CONTROL PREVIO

a) Identificar el personal con factores de riesgo a través de una evaluación médica, y brindarles un tratamiento diferenciado, procurando el mínimo riesgo de exposición. b) Comprobar la ausencia de sintomatología COVID-19 y contactos previos de primer grado, en la evaluación de descarte por medio del control de temperatura corporal y pulsioximetría. c) Disponer de un termómetro laser o infrarrojo que permita medir la temperatura corporal de cada trabajador. Se debe realizar el control de temperatura previo a la entrada en la instalación y al finalizar la jornada laboral, la cual debe ser menor de 38°C. d) Organizar el acceso a la obra y la entrada a los vestuarios, de manera escalonada, estableciendo turnos para que se mantenga la distancia de seguridad y el uso del 50% de aforo de las áreas; así como establecer horarios y zonas específicas, y el personal para la recepción de materiales o mercancías.

6.3.2 Implementación de acciones en la zona de CONTROL DE DESINFECCIÓN

Implementar una zona de desinfección en la obra, equipada adecuadamente (microaspersores u otros similares, equipos portátiles, etc., mobiliario para insumos de desinfección y de protección personal, etc.). La zona debe estar dotada de agua, jabón o solución recomendada, que permitan cumplir esa función y validadas por la autoridad competente.

6.3.3 Implementación de acciones en la zona de CONTROL DE VESTUARIOS

a) Facilitar mascarillas que cumplan como mínimo con las especificaciones

técnicas indicadas en la Resolución Ministerial N° 135-2020-MINSA, y guantes de látex a todo el personal, los cuales deben renovarse periódicamente. Esta implementación es independiente de los otros elementos de seguridad que deben ser proporcionados al personal para la seguridad en sus labores o funciones.

b) Limitar el ingreso a vestuarios/baños/duchas a grupos, dependiendo del tamaño del área destinada para dichos efectos, evitando que la distancia entre personas al interior del lugar sea inferior a 1.50 metros.

c) Gestionar en cada obra el uso, cambio, desinfección o desecho de los equipos de protección personal.

6.3.4 Implementación de acciones en la ZONA DE TRABAJO

a) Mantener la renovación de aire suficiente en los espacios de trabajo cerrados o ambientes de ventilación limitada, siempre que sea posible, sea de forma natural o forzada e incrementar la limpieza de filtros, o implementar otras medidas que garanticen una adecuada ventilación.

b) Realizar la limpieza y desinfección diaria de las herramientas de trabajo, equipos, y materiales que sean de uso compartido. La limpieza debe estar a cargo del personal designado para esta labor y se debe realizar obligatoriamente una vez terminada la jornada de trabajo.

c) Garantizar el stock y la reposición oportuna de los productos de limpieza y de equipos de protección, para evitar su desabastecimiento.

d) Usar para las actividades de limpieza guantes de vinilo/ acrilonitrilo. En caso de uso de guantes de látex, se recomienda que sea sobre un guante de algodón.

e) Desinfectar al final de la jornada en profundidad las áreas comunes: mesas, interruptores, mandos, tiradores, entre otros, así como vehículos tras cada uso, especialmente tiradores, palanca de cambio, volante, etc., utilizando alcohol al 70% u otros desinfectantes, de acuerdo con las indicaciones de la autoridad sanitaria.

f) Supervisar constantemente el cumplimiento de la higiene respiratoria, de manos y ambiental.

6.4 De las responsabilidades del personal

a) El personal no debe acudir a su centro laboral u obra de construcción, al presentar los factores de riesgo y signos de alarma para COVID-19 establecidos en el Documento Técnico: Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de personas afectadas por COVID-19 en el Perú, aprobado por el Ministerio de Salud, tales como sensación de falta de aire o dificultad para respirar, desorientación o confusión, fiebre (temperatura mayor a 38°C) persistente por más de dos días, dolor en el pecho o coloración azul de los labios (cianosis), debiendo comunicarlo de manera inmediata al profesional de la salud de la obra.

b) El personal debe tomarse la temperatura en su domicilio antes de acudir a su puesto de trabajo y, en caso de tener más de 38° C, comunicarlo al residente de obra.

c) Mantener la distancia de seguridad de 1.50 metros entre las personas que se encuentren en la obra. En caso de actividades que ineludiblemente deben realizarse de

manera conjunta, debe procederse con la desinfección completa a cada persona antes de iniciar la tarea, y realizarse el seguimiento respectivo. d) Lavar periódicamente los guantes, teniendo especial cuidado en garantizar su secado. Los guantes impermeables deben tener, preferiblemente, forro de algodón para evitar el contacto directo con el material y absorber la transpiración que se produce por la falta de ventilación. e) Utilizar sus propias herramientas de trabajo o las que le sean facilitadas por su empleador, siendo estas siempre de uso personal y que no deben ser compartidas. De ser inevitable el uso compartido, deben estar debidamente desinfectadas tanto al inicio como al final de las actividades diarias de la obra. f) Desinfectar sus Equipos de Protección Personal de manera regular, como mínimo una vez por jornada, con alcohol, agua y jabón. Cuando se deterioran deben ser desechados. g) El personal de la obra no puede salir durante el horario de trabajo, salvo en situaciones excepcionales, en cuyo caso la salida es autorizada por el residente de obra.

6.5 Medidas de protección durante el trabajo a cargo de los actores del proceso edificatorio

a) Establecer aforos máximos en las zonas comunes y establecer turnos para los descansos del personal. Evitar concurrencia en espacios confinados como son silos, almacenes, etc. y si no es posible, establecer medidas de prevención como la distancia de seguridad y el uso de mascarillas, entre otros. b) Planificar las actividades de la obra formando brigadas, para mantener la distancia de seguridad entre personas, y la distribución de brigadas para minimizar la coincidencia del personal de diferentes brigadas, a fin de evitar el riesgo de contagio. c) Limitar las actividades con mayor probabilidad de contacto entre el personal, teniendo en cuenta, en especial, cuando se incorpora el personal de las empresas contratistas. d) El personal debe utilizar permanentemente mascarilla y guantes, de acuerdo a las disposiciones establecidas en el Plan y seguir las instrucciones de utilización de los Equipos de Protección Personal que se le asignen. En ningún caso se pueden compartir equipos de trabajo como arneses, protectores auditivos u oculares, entre otros. e) Restringir las reuniones de seguridad y otros que puedan generar la aglomeración de mas de 10 personas, asegurando un distanciamiento mínimo de 1.50 metros entre los asistentes y reforzar las medidas preventivas para enfrentar el COVID-19, tanto en la zona de trabajo como fuera de esta. Si las instalaciones no garantizan esta medida se deben programar turnos. f) Disponer para uso del personal zonas dotadas de agua, jabón y papel secante para el lavado de manos y/o solución hidroalcohólica al 70% para su desinfección. g) Disponer de contenedores para los desechos, en determinadas zonas de la obra para evitar desplazamientos largos hasta los servicios higiénicos. h) Realizar la limpieza y desinfección de las

instalaciones de oficinas y servicios higiénicos, como mínimo una vez al día, incluyendo la limpieza y desinfección de herramientas de trabajo manuales, materiales y andamios que sean de uso compartido.

6.6 Medidas de prevención del personal externo a la obra a ser implementadas por los actores del proceso edificatorio

a) Realizar una evaluación de descarte y registro de los datos de proveedores, subcontratistas u otros, así como de visitas. Esta información se debe poner a disposición de las autoridades sanitarias y de los servicios de prevención correspondientes en caso de contagio.

b) Restringir las visitas a la obra durante la jornada laboral y evitar el acceso de personal ajeno a la ejecución de la misma, que no sea esencial para el desarrollo de la actividad. Los movimientos del personal externo dentro de la obra deben estar limitados sólo a las áreas de entrega. Al personal externo se le aplican las mismas medidas de higiene y protección previstas en el presente documento.

c) Entrega de documentación

1. Tener cuidado en el intercambio y revisión de documentación (comunicaciones, certificados, facturas, guías y similares), enviada por proveedores y subcontratistas u otros. Utilizar mascarillas y guantes y mantener 1.50 metros de distancia entre personas.
2. Realizar el lavado de manos adecuado posterior a la manipulación de cualquier material externo y disponer de un lugar seguro para la recepción de la documentación, la que debe ser desinfectada con alcohol.
3. Tratar de generar barreras físicas en el área de recepción de documentación, que separe la persona que recibe de la que la trae. Dicha barrera física deberá mantenerse aséptica.
4. Disponer de alcohol al 70% en la recepción e indicar a la persona que llega que desinfecte sus manos. Al interior de la recepción disponer de un rociador y de papel toalla.
5. Solicitar a los proveedores y subcontratistas que la documentación que entregue o envíe esté en sobres de material sintético y no en hojas sueltas. La persona de recepción debe desinfectar el sobre y ubicarlo en su bandeja de entrada.
6. Promover la entrega y recepción de documentación en formato digital.
7. Los documentos que ingresen a obra deben tener un periodo de espera de 24 horas previo a su uso en la obra

d) Descarga, traslado y almacenaje de materiales

1. Establecer un protocolo de registro, control y recepción de materiales automatizados mediante plataformas digitales u otro mecanismo, que garantice el distanciamiento social. De existir una acción física, el personal que la cumpla debe acceder a la zona de desinfección.
2. Disponer que solo una persona del proveedor y otra designada por el residente de la obra se encarguen de efectuar el registro, control y recepción de materiales, los cuales deben contar con equipos de protección personal.
3. Verificar que los proveedores cuenten con el personal necesario para realizar la descarga de los materiales, los cuales,

previamente, deben acceder a la zona de desinfección.4. Garantizar que el medio de transporte empleado sea desinfectado antes de ingresar a la obra, y asegurarse que todo el personal vinculado cuente con equipos de protección personal. 5. Habilitar en la obra dos (02) zonas diferenciadas y señalizadas: “zona de descarga y limpieza” y “zona de almacenaje”, que cuenten con el espacio necesario para garantizar la manipulación de los insumos, equipos y materiales, evitando los riesgos de exposición al COVID-19. Ambas zonas deben tener espacio suficiente para evitar la acumulación de materiales y cumplir el distanciamiento social, acorde con el uso programado. 6. El traslado de los materiales a la zona de almacenaje, debe contar con una vía de acceso independiente debidamente señalizada, no accesible directamente a los trabajadores. 6.7 Medidas para la operación de maquinaria pesada a ser implementadas por los actores del proceso edificatorio y por el personal a) Disponer que los equipos de maquinaria pesada sean manejados u operados sólo por el personal especializado en su manejo u operación. b) Mantener limpias las maquinarias que se usan en la obra, en las zonas que se encuentran en contacto directo con las manos al momento de su uso limpiando y desinfectando previamente el manubrio, las palancas, botones de uso frecuente, la silla de conducción y en general, cualquier otro elemento al alcance del personal. Dichas medidas deben ser aplicadas en cada cambio de turno. c) Establecer mecanismos de seguimiento y control de la limpieza y desinfección de la maquinaria, la periodicidad y el registro de las actividades en una ficha técnica. 6.8. Medidas de prevención en la sala de ventas a ser implementadas por los actores del proceso edificatorio y por el personal a) Mantener siempre ventiladas las áreas destinadas a esta actividad. b) Establecer rutinas de aseo programadas para la apertura y el cierre de la sala de venta. c) Establecer rutinas diarias de aseo para los baños de la sala de ventas. d) Realizar la desinfección en los puntos de contacto más críticos como puertas, ventanas, vidrios, espejos, pisos, paredes, e incrementar estas actividades en superficies como manijas, barandas, interruptores de luz, así como mobiliario, equipos y útiles de escritorio. e) Garantizar una distancia de 1.50 metro entre el vendedor y el cliente. Ambos deben usar mascarillas.f) Disponer de alcohol al 70% para uso del cliente y para los vendedores. g) Controlar el aforo máximo de personas en la sala de ventas, cuya capacidad debe ser de dos metros cuadrados por persona. 6.9. Medidas de protección del personal con síntomas de contagio a ser implementadas por los actores del proceso edificatorio a) Verificar si el personal presenta alguno de los síntomas de contagio del COVID 19. De presentar estos, debe ser manejado como caso sospechoso y seguirá los pasos señalados en el Plan y en la

Resolución Ministerial N° 193-2020/MINSA, “Aprueban el Documento Técnico: Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de personas afectadas por COVID-19 en el Perú”. b) Se procederá a la limpieza y desinfección de las superficies con las que ha podido estar en contacto el caso en posible contaminación. c) Evitar que el personal a su cargo se exponga al riesgo de contagio a otros ciudadanos por el uso de medios de transporte público, para lo cual se debe proveer un transporte privado al domicilio con todas las medidas de protección y bioseguridad, tanto para quien tiene síntomas como para quien conduce el vehículo. d) El personal con síntomas de contagio, debe seguir las indicaciones brindadas por la autoridad sanitaria y debe mantener informado al residente de obra a través de los canales de comunicación que disponga. e) Identificar a las personas que hayan mantenido contacto directo con la persona considerada caso sospechoso o con diagnóstico confirmado del mismo. f) Disponer que el personal que haya estado en contacto directo con la persona considerada caso sospechoso o con diagnóstico confirmado debe permanecer en aislamiento domiciliario preventivo y adoptar las medidas que la autoridad de salud determine. Los actores del proceso edificatorio deben mantener el seguimiento y control de este personal. g) Disponer, de confirmarse algún caso positivo de COVID-19, paralizar inmediatamente la obra, y comunicar a la autoridad de salud competente, en tanto se procede a la desinfección de todas las áreas en donde haya estado la persona en las últimas 72 horas, así como de los materiales con los que estuvo en contacto el trabajador.

- II. LINEAMIENTOS DE PREVENCIÓN Y CONTROL FRENTE A LA PROPAGACIÓN DEL COVID-19 EN LA EJECUCIÓN DE OBRAS DE CONSTRUCCIÓN I. OBJETO Establecer Lineamientos de actuación en la ejecución de obras de construcción para evitar la transmisión del COVID-19 e identificar y atender oportunamente a los casos sospechosos o confirmados entre el personal que interviene en la ejecución en una obra de construcción y las personas que por cualquier motivo ingresen al área en la que esta se ejecuta. II. FINALIDAD Contribuir con la prevención del contagio por COVID-19 en la ejecución de obras de construcción, en función a la normativa vigente en materia de salud de los trabajadores. III. BASE LEGAL ▪ Ley N° 26842, Ley General de Salud, y sus modificatorias. ▪ Ley N° 27658, Ley Marco de Modernización de la Gestión del Estado, y sus modificatorias. ▪ Ley N° 27783, Ley de Bases de la Descentralización y sus modificatorias. ▪ Ley N° 27867, Ley Orgánica de Gobiernos Regionales y sus modificatorias. ▪ Ley N° 29414, Ley que establece los derechos de las personas usuarias de los servicios de salud. ▪ Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y sus modificatorias. ▪ Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo. ▪ Ley N° 29733, Ley de protección de datos personales y su modificatoria. ▪ Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y modificatoria. ▪ Ley N° 30024, Ley que crea el Registro Nacional de Historias Clínicas Electrónicas y su modificatoria. ▪ Ley N° 30156, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. ▪ Ley N° 30885, Ley que establece la conformación y el funcionamiento de las Redes Integradas de Salud (RIS). ▪ Decreto de Urgencia N° 025-2020, Dictan medidas urgentes y excepcionales destinadas a reforzar el Sistema de Vigilancia y Respuesta Sanitaria frente al COVID-19 en el territorio nacional. ▪ Decreto de Urgencia N° 026-2020, Decreto de Urgencia que establece diversas medidas excepcionales y temporales para prevenir la propagación del Coronavirus (COVID-19) en el Territorio Nacional. ▪ Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA, Aprueban 66 Normas Técnicas del Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE y sus modificatorias. ▪ Decreto Supremo N° 005-2012-TR, Reglamento de la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. ▪ Decreto Supremo N° 010-2014-VIVIENDA, Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento y modificatoria. ▪ Decreto Supremo N° 020-2014-SA, Aprueban Texto Único Ordenado de la Ley N° 29344, Ley Marco de Aseguramiento Universal en Salud. ▪ Decreto Supremo N° 012-2019-SA, Decreto Supremo que aprueba el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1302, Decreto Legislativo que optimiza el intercambio prestacional en salud en el sector público. ▪ Decreto Supremo N° 011-2019-TR, Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo para el Sector Construcción. ▪ Decreto Supremo N° 008-2020-SA, Decreto Supremo que declara en Emergencia Sanitaria a nivel nacional por el plazo de noventa (90) días calendario y dicta medidas de prevención y control del COVID-19. ▪ Decreto Supremo N° 010-2020-TR, Decreto Supremo que desarrolla disposiciones para el Sector Privado,

sobre el trabajo remoto previsto en el Decreto de Urgencia N° 026-2020, Decreto de Urgencia que establece medidas excepcionales y temporales para prevenir la propagación del COVID-19. ▪ Decreto Supremo N° 044-2020-PCM, que declara Estado de Emergencia Nacional por las graves circunstancias que afectan la vida de la Nación a consecuencia del brote del COVID-19 y sus precisiones, modificatorias y prórrogas. ▪ Resolución Ministerial N° 312-2011-MINSA, que aprueba los “Protocolos de exámenes médico ocupacionales y guías de diagnóstico de los exámenes médicos obligatorios por actividad”. ▪ Resolución Ministerial N° 055-2020-TR, Aprueban el documento denominado “Guía para la prevención del Coronavirus en el ámbito laboral”, ▪ Resolución Ministerial N° 135-2020-MINSA, Aprueban documento denominado: Especificación Técnica para la confección de mascarillas faciales textiles de uso comunitario ▪ Resolución Ministerial N° 193-2020-MINSA, Aprueban el Documento Técnico: Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de personas afectadas por COVID-19 en el Perú y su modificatoria. ▪ Resolución Ministerial N° 239-2020-MINSA, Aprueban el Documento Técnico “Lineamientos para la vigilancia de la salud de los trabajadores con riesgo de exposición a COVID-19”. IV. ÁMBITO DE APLICACIÓN Los Lineamientos son de alcance nacional y de aplicación obligatoria para todos los actores del proceso edificatorio, para el personal que labora en la ejecución de la obra de construcción, así como para todas las personas que por cualquier motivo ingresen al área de ejecución de la misma. Los presentes Lineamientos son aplicables de manera complementaria a la normativa vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo, así como a las disposiciones contenidas en la Norma Técnica G.050 Seguridad durante la Construcción del Reglamento Nacional de Edificaciones. Los presentes Lineamientos no son aplicables a las obras de construcción de viviendas unifamiliares en zona urbana o rural, en las cuales se deben tomar en cuenta las medidas sanitarias dispuestas por el Ministerio de Salud. V. DISPOSICIONES GENERALES 5.1 Definiciones a) Actores del proceso edificatorio: Para efectos de los presentes Lineamientos, los actores que intervienen como personas naturales o jurídicas, instituciones y entidades públicas o privadas, son los siguientes: el propietario, el promotor inmobiliario, los profesionales responsables del proyecto, las personas responsables de cualquier etapa del proceso constructivo, en lo que corresponda. Las referencias a constructor o contratistas son definidas por la Norma Técnica G.030 Derechos y Responsabilidades del Reglamento Nacional de Edificaciones. b) Aislamiento COVID-19: Procedimiento por el cual una persona caso sospechoso, reactivo en la prueba rápida o positivo en la prueba PCR para COVID-19, se le restringe el desplazamiento en su vivienda o en hospitalización, por un periodo indefinido, hasta recibir la alta clínica. c) Construcción: Acción que comprende las obras de edificación nueva, de ampliación, reconstrucción, refacción, remodelación, acondicionamiento y/o puesta en valor, así como las obras de ingeniería. Dentro de estas actividades se incluye la instalación de sistemas necesarios para el funcionamiento de la edificación y/u obra de ingeniería. Para efectos de los presentes Lineamientos, se considera obra u obra de construcción a toda aquella en donde se construya una edificación o habilitación urbana. d) Distanciamiento social: Práctica de aumentar el

espacio que separa a las personas y reducir la frecuencia de contacto, con el fin de reducir la transmisión de una enfermedad. e) Higiene Respiratoria: Práctica que consiste en taparse la boca o nariz con la mano al toser o estornudar con ayuda de un tapa boca y, de no ser posible, con la manga del antebrazo o la flexura interna del codo. Los pañuelos deben arrojarlos inmediatamente después de su uso, en el depósito/tacho implementado para tal fin. f) Higiene de Manos: Práctica que consiste en lavarse las manos a menudo con agua y jabón (o solución recomendada) para evitar la transmisión o el contacto con los virus, sobre todo después de toser, estornudar y sonarse. g) Higiene Ambiental: Práctica que consiste en mantener la limpieza de los lugares y superficies de trabajo con soluciones o productos desinfectantes. h) Personal: Para efectos de los presentes Lineamientos, se considera personal a todos los/las trabajadores/as, cualquiera sea su vínculo contractual, que intervienen en la obra de construcción. i) Sintomatología COVID-19: Signos y síntomas relacionados al diagnóstico de COVID-19, tales como: sensación de alza térmica o fiebre, dolor de garganta, tos seca, congestión nasal o rinorrea (secreción nasal), puede haber anosmia (pérdida del olfato), disgeusia (pérdida del gusto), dolor abdominal, náuseas y diarrea; en los casos moderados a graves puede presentarse falta de aire o dificultad para respirar, desorientación o confusión, dolor en el pecho, coloración azul en los labios (cianosis), entre otros. VI. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS 6.1 De las responsabilidades de los actores del proceso edificatorio a) Implementar los presentes Lineamientos en la ejecución de las obras de construcción del sector público o privado. b) Elaborar un “Plan para la vigilancia, prevención y control de COVID-19 en el trabajo”, en adelante el Plan, que debe ser previamente aprobado por el Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo o supervisor de Seguridad y Salud en el Trabajo, según corresponda, que contenga los lineamientos establecidos en el Documento Técnico: Lineamientos para la vigilancia, prevención y control de la salud de los trabajadores con riesgo de exposición a COVID-19 y los presentes Lineamientos y, se integre al Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, conforme a los mecanismos dispuestos por la normatividad vigente, en la ejecución de las obras de construcción del sector público o privado. c) Es responsabilidad del residente de obra garantizar la ejecución de los presentes Lineamientos en cada una de las actividades a su cargo, que se desarrollen en las diferentes etapas del proceso edificatorio. d) Es responsabilidad del supervisor de obra y del profesional de la salud de la obra hacer cumplir las disposiciones de los presentes Lineamientos, en lo que corresponda. e) Los presentes Lineamientos se aplican en las diferentes etapas de la ejecución de la obra: fase de inicio o reinicio de actividades (planificación), fase de ejecución y fase de cierre (conformidad, recepción y liquidación de obra). 6.2 Medidas preventivas en la fase de inicio o reinicio de actividades a ser implementadas por los actores del proceso edificatorio a) Incluir los cambios organizativos y de cualquier otra índole que sea necesario implementar para dar cumplimiento a las medidas que las autoridades establezcan o aquellas otras que se considere necesario incorporar en las diferentes etapas de la obra. Los presentes Lineamientos forman parte de la formación obligatoria en materia de seguridad y salud en el trabajo; y como tal, su cumplimiento es

objeto de supervisión por parte de la autoridad competente. b) Realizar una evaluación de descarte y el registro de datos de todas las personas, al ingreso a la obra. Esta información debe ser puesta a disposición de las autoridades sanitarias y de los servicios de prevención correspondientes en caso de contagio. La evaluación de descarte consiste en el control de temperatura corporal y pulsioximetría, debiendo identificar resultados compatibles con los signos clínicos de contar con la sintomatología COVID-19, en cuyo caso la persona que presente estos síntomas debe ser separada y seguir los procedimientos establecidos por la autoridad sanitaria. c) Solicitar a cada persona que ingrese o se reincorpore a laborar a la obra, suscribir la Ficha de sintomatología COVID-19, de carácter declarativo, conforme al Anexo 2 del Documento Técnico: Lineamientos para la vigilancia, prevención y control de la salud de los trabajadores con riesgo de exposición a COVID-19. d) Instalar paneles informativos en varios puntos de la obra con las recomendaciones básicas de prevención del contagio frente al COVID-19 e informar a los trabajadores sobre el contenido del Plan, debiendo estar anexo al Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo. e) Hacer de conocimiento del personal (de manera verbal y escrita) las recomendaciones básicas de prevención del contagio frente al COVID-19 y el contenido del Plan, a través de la capacitación obligatoria sobre seguridad y salud en el trabajo. f) Publicar en la entrada del sitio de la obra de construcción un aviso visible que señale el cumplimiento de la adopción de las medidas contempladas en los presentes Lineamientos, y así como todas las medidas complementarias orientadas a preservar la salud y seguridad en el trabajo durante la emergencia por COVID-19. g) Planificar las actividades a fin que durante la jornada laboral el personal pueda mantener la distancia de seguridad de 1.50 metros, en la entrada, salida y durante su permanencia en la obra, y reorganizar, en la medida de lo posible, el acceso escalonado del personal a la obra. Si el área de las instalaciones no garantiza estas medidas se deben programar turnos de uso de manera que las áreas mantengan un uso máximo del 50% de su aforo. h) Proveer al personal de los productos de higiene necesarios para cumplir las recomendaciones de salubridad individuales, adaptándose a cada actividad concreta. i) Evaluar e identificar las actividades que involucran aglomeración de personal, favoreciendo el trabajo individualizado a través de turnos escalonados de trabajo o implementación de otras medidas que eviten estas aglomeraciones del personal en las instalaciones, estando permitido el uso del 50% del aforo de cada área. j) Identificar los grupos etarios y el nivel de riesgo del personal a través de una evaluación médica ocupacional obligatoria, previo al inicio de cualquier actividad en la obra. El profesional de la salud de la obra realiza evaluaciones médicas diarias al personal con factores de riesgo. k) Incluir en el Plan, medidas para la protección del personal de la obra, así como controles de medición de la temperatura a la entrada y salida de la misma, y las acciones a seguir en caso que una persona manifieste síntomas en su puesto de trabajo. l) Implementar la periodicidad de desinfección de cada uno de los ambientes de la obra, teniendo especial cuidado en baños, vestuarios y comedores. m) Restringir las reuniones de seguridad y otras que puedan generar la aglomeración de personas. n) Mantener actualizada la información del personal, a fin de ubicar a cada persona, en caso de que

en su sector se presente un caso de COVID-19 y seguir con el Plan y las recomendaciones del Ministerio de Salud. o) Implementar un servicio de traslado del personal hasta la obra y de esta a puntos cercanos a sus domicilios para evitar la exposición del personal en los servicios de transporte públicos. Los vehículos empleados en el traslado deben utilizar solo el 50% de su capacidad, con la finalidad de garantizar el distanciamiento de seguridad entre el personal transportado. Debe preverse la desinfección periódica de los vehículos. p) Brindar el servicio de alimentación a su personal, para lo cual contrata a un proveedor que cumpla con las medidas sanitarias adecuadas a la emergencia; a fin de evitar la salida o exposición del personal. Además, se debe disponer la planificación de los turnos de dotación de alimentos evitando aglomeraciones, cuidando el distanciamiento social obligatorio y el uso del 50% del aforo de las instalaciones. q) En el caso de obras en campamentos, o aquellas que requieran el internamiento del personal, se debe optar por el régimen de jornadas de trabajo más largas permitidas por ley, con la finalidad de reducir la frecuencia de exposición del personal y siguiendo las condiciones laborales que dispone la normativa vigente al respecto. Además, las instalaciones de hospedaje u otras destinadas al uso del personal, también deben cumplir los criterios de distanciamiento y aforo establecidos en los presentes Lineamientos.

6.3 Medidas preventivas en la fase de ejecución y fase de cierre a ser implementadas por los actores del proceso edificatorio

6.3.1 Implementación de acciones en la zona de CONTROL PREVIO

a) Identificar el personal con factores de riesgo a través de una evaluación médica, y brindarles un tratamiento diferenciado, procurando el mínimo riesgo de exposición. b) Comprobar la ausencia de sintomatología COVID-19 y contactos previos de primer grado, en la evaluación de descarte por medio del control de temperatura corporal y pulsioximetría. c) Disponer de un termómetro laser o infrarrojo que permita medir la temperatura corporal de cada trabajador. Se debe realizar el control de temperatura previo a la entrada en la instalación y al finalizar la jornada laboral, la cual debe ser menor de 38°C. d) Organizar el acceso a la obra y la entrada a los vestuarios, de manera escalonada, estableciendo turnos para que se mantenga la distancia de seguridad y el uso del 50% de aforo de las áreas; así como establecer horarios y zonas específicas, y el personal para la recepción de materiales o mercancías.

6.3.2 Implementación de acciones en la zona de CONTROL DE DESINFECCIÓN

Implementar una zona de desinfección en la obra, equipada adecuadamente (microaspersores u otros similares, equipos portátiles, etc., mobiliario para insumos de desinfección y de protección personal, etc.). La zona debe estar dotada de agua, jabón o solución recomendada, que permitan cumplir esa función y validadas por la autoridad competente.

6.3.3 Implementación de acciones en la zona de CONTROL DE VESTUARIOS

a) Facilitar mascarillas que cumplan como mínimo con las especificaciones técnicas indicadas en la Resolución Ministerial N° 135-2020-MINSA, y guantes de látex a todo el personal, los cuales deben renovarse periódicamente. Esta implementación es independiente de los otros elementos de seguridad que deben ser proporcionados al personal para la seguridad en sus labores o funciones. b) Limitar el ingreso a vestuarios/baños/duchas a grupos, dependiendo del tamaño del área

destinada para dichos efectos, evitando que la distancia entre personas al interior del lugar sea inferior a 1.50 metros. c) Gestionar en cada obra el uso, cambio, desinfección o desecho de los equipos de protección personal.

6.3.4 Implementación de acciones en la ZONA DE TRABAJO

a) Mantener la renovación de aire suficiente en los espacios de trabajo cerrados o ambientes de ventilación limitada, siempre que sea posible, sea de forma natural o forzada e incrementar la limpieza de filtros, o implementar otras medidas que garanticen una adecuada ventilación. b) Realizar la limpieza y desinfección diaria de las herramientas de trabajo, equipos, y materiales que sean de uso compartido. La limpieza debe estar a cargo del personal designado para esta labor y se debe realizar obligatoriamente una vez terminada la jornada de trabajo. c) Garantizar el stock y la reposición oportuna de los productos de limpieza y de equipos de protección, para evitar su desabastecimiento. d) Usar para las actividades de limpieza guantes de vinilo/ acrilonitrilo. En caso de uso de guantes de látex, se recomienda que sea sobre un guante de algodón. e) Desinfectar al final de la jornada en profundidad las áreas comunes: mesas, interruptores, mandos, tiradores, entre otros, así como vehículos tras cada uso, especialmente tiradores, palanca de cambio, volante, etc., utilizando alcohol al 70% u otros desinfectantes, de acuerdo con las indicaciones de la autoridad sanitaria. f) Supervisar constantemente el cumplimiento de la higiene respiratoria, de manos y ambiental.

6.4 De las responsabilidades del personal

a) El personal no debe acudir a su centro laboral u obra de construcción, al presentar los factores de riesgo y signos de alarma para COVID-19 establecidos en el Documento Técnico: Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de personas afectadas por COVID-19 en el Perú, aprobado por el Ministerio de Salud, tales como sensación de falta de aire o dificultad para respirar, desorientación o confusión, fiebre (temperatura mayor a 38°C) persistente por más de dos días, dolor en el pecho o coloración azul de los labios (cianosis), debiendo comunicarlo de manera inmediata al profesional de la salud de la obra. b) El personal debe tomarse la temperatura en su domicilio antes de acudir a su puesto de trabajo y, en caso de tener más de 38° C, comunicarlo al residente de obra. c) Mantener la distancia de seguridad de 1.50 metros entre las personas que se encuentren en la obra. En caso de actividades que ineludiblemente deben realizarse de manera conjunta, debe procederse con la desinfección completa a cada persona antes de iniciar la tarea, y realizarse el seguimiento respectivo. d) Lavar periódicamente los guantes, teniendo especial cuidado en garantizar su secado. Los guantes impermeables deben tener, preferiblemente, forro de algodón para evitar el contacto directo con el material y absorber la transpiración que se produce por la falta de ventilación. e) Utilizar sus propias herramientas de trabajo o las que le sean facilitadas por su empleador, siendo estas siempre de uso personal y que no deben ser compartidas. De ser inevitable el uso compartido, deben estar debidamente desinfectadas tanto al inicio como al final de las actividades diarias de la obra. f) Desinfectar sus Equipos de Protección Personal de manera regular, como mínimo una vez por jornada, con alcohol, agua y jabón. Cuando se deterioran deben ser desechados. g) El personal de la obra no puede salir durante el horario de trabajo, salvo en situaciones excepcionales, en cuyo caso la salida es

autorizada por el residente de obra. 6.5 Medidas de protección durante el trabajo a cargo de los actores del proceso edificatorio

- a) Establecer aforos máximos en las zonas comunes y establecer turnos para los descansos del personal. Evitar concurrencia en espacios confinados como son silos, almacenes, etc. y si no es posible, establecer medidas de prevención como la distancia de seguridad y el uso de mascarillas, entre otros.
- b) Planificar las actividades de la obra formando brigadas, para mantener la distancia de seguridad entre personas, y la distribución de brigadas para minimizar la coincidencia del personal de diferentes brigadas, a fin de evitar el riesgo de contagio.
- c) Limitar las actividades con mayor probabilidad de contacto entre el personal, teniendo en cuenta, en especial, cuando se incorpora el personal de las empresas contratistas.
- d) El personal debe utilizar permanentemente mascarilla y guantes, de acuerdo a las disposiciones establecidas en el Plan y seguir las instrucciones de utilización de los Equipos de Protección Personal que se le asignen. En ningún caso se pueden compartir equipos de trabajo como arneses, protectores auditivos u oculares, entre otros.
- e) Restringir las reuniones de seguridad y otros que puedan generar la aglomeración de más de 10 personas, asegurando un distanciamiento mínimo de 1.50 metros entre los asistentes y reforzar las medidas preventivas para enfrentar el COVID-19, tanto en la zona de trabajo como fuera de esta. Si las instalaciones no garantizan esta medida se deben programar turnos.
- f) Disponer para uso del personal zonas dotadas de agua, jabón y papel secante para el lavado de manos y/o solución hidroalcohólica al 70% para su desinfección.
- g) Disponer de contenedores para los desechos, en determinadas zonas de la obra para evitar desplazamientos largos hasta los servicios higiénicos.
- h) Realizar la limpieza y desinfección de las instalaciones de oficinas y servicios higiénicos, como mínimo una vez al día, incluyendo la limpieza y desinfección de herramientas de trabajo manuales, materiales y andamios que sean de uso compartido.

6.6 Medidas de prevención del personal externo a la obra a ser implementadas por los actores del proceso edificatorio

- a) Realizar una evaluación de descarte y registro de los datos de proveedores, subcontratistas u otros, así como de visitas. Esta información se debe poner a disposición de las autoridades sanitarias y de los servicios de prevención correspondientes en caso de contagio.
- b) Restringir las visitas a la obra durante la jornada laboral y evitar el acceso de personal ajeno a la ejecución de la misma, que no sea esencial para el desarrollo de la actividad. Los movimientos del personal externo dentro de la obra deben estar limitados sólo a las áreas de entrega. Al personal externo se le aplican las mismas medidas de higiene y protección previstas en el presente documento.
- c) Entrega de documentación

 1. Tener cuidado en el intercambio y revisión de documentación (comunicaciones, certificados, facturas, guías y similares), enviada por proveedores y subcontratistas u otros. Utilizar mascarillas y guantes y mantener 1.50 metros de distancia entre personas.
 2. Realizar el lavado de manos adecuado posterior a la manipulación de cualquier material externo y disponer de un lugar seguro para la recepción de la documentación, la que debe ser desinfectada con alcohol.
 3. Tratar de generar barreras físicas en el área de recepción de documentación, que separe la persona que recibe de la que la trae. Dicha barrera física deberá mantenerse aséptica.

4. Disponer de alcohol al 70% en la recepción e indicar a la persona que llega que desinfecte sus manos. Al Interior de la recepción disponer de un rociador y de papel toalla. 5. Solicitar a los proveedores y subcontratistas que la documentación que entregue o envíe esté en sobres de material sintético y no en hojas sueltas. La persona de recepción debe desinfectar el sobre y ubicarlo en su bandeja de entrada. 6. Promover la entrega y recepción de documentación en formato digital. 7. Los documentos que ingresen a obra deben tener un periodo de espera de 24 horas previo a su uso en la obra

d) Descarga, traslado y almacenaje de materiales

1. Establecer un protocolo de registro, control y recepción de materiales automatizados mediante plataformas digitales u otro mecanismo, que garantice el distanciamiento social. De existir una acción física, el personal que la cumpla debe acceder a la zona de desinfección.
2. Disponer que solo una persona del proveedor y otra designada por el residente de la obra se encarguen de efectuar el registro, control y recepción de materiales, los cuales deben contar con equipos de protección personal.
3. Verificar que los proveedores cuenten con el personal necesario para realizar la descarga de los materiales, los cuales, previamente, deben acceder a la zona de desinfección.
4. Garantizar que el medio de transporte empleado sea desinfectado antes de ingresar a la obra, y asegurarse que todo el personal vinculado cuente con equipos de protección personal.
5. Habilitar en la obra dos (02) zonas diferenciadas y señalizadas: “zona de descarga y limpieza” y “zona de almacenaje”, que cuenten con el espacio necesario para garantizar la manipulación de los insumos, equipos y materiales, evitando los riesgos de exposición al COVID-19. Ambas zonas deben tener espacio suficiente para evitar la acumulación de materiales y cumplir el distanciamiento social, acorde con el uso programado.
6. El traslado de los materiales a la zona de almacenaje, debe contar con una vía de acceso independiente debidamente señalizada, no accesible directamente a los trabajadores.

6.7 Medidas para la operación de maquinaria pesada a ser implementadas por los actores del proceso edificatorio y por el personal

- a) Disponer que los equipos de maquinaria pesada sean manejados u operados sólo por el personal especializado en su manejo u operación.
- b) Mantener limpias las maquinarias que se usan en la obra, en las zonas que se encuentran en contacto directo con las manos al momento de su uso limpiando y desinfectando previamente el manubrio, las palancas, botones de uso frecuente, la silla de conducción y en general, cualquier otro elemento al alcance del personal. Dichas medidas deben ser aplicadas en cada cambio de turno.
- c) Establecer mecanismos de seguimiento y control de la limpieza y desinfección de la maquinaria, la periodicidad y el registro de las actividades en una ficha técnica.

6.8. Medidas de prevención en la sala de ventas a ser implementadas por los actores del proceso edificatorio y por el personal

- a) Mantener siempre ventiladas las áreas destinadas a esta actividad.
- b) Establecer rutinas de aseo programadas para la apertura y el cierre de la sala de venta.
- c) Establecer rutinas diarias de aseo para los baños de la sala de ventas.
- d) Realizar la desinfección en los puntos de contacto más críticos como puertas, ventanas, vidrios, espejos, pisos, paredes, e incrementar estas actividades en superficies como manijas, barandas, interruptores de luz, así como mobiliario, equipos y útiles de escritorio.
- e) Garantizar una

distancia de 1.50 metro entre el vendedor y el cliente. Ambos deben usar mascarillas.f) Disponer de alcohol al 70% para uso del cliente y para los vendedores. g) Controlar el aforo máximo de personas en la sala de ventas, cuya capacidad debe ser de dos metros cuadrados por persona. 6.9. Medidas de protección del personal con síntomas de contagio a ser implementadas por los actores del proceso edificatorio a) Verificar si el personal presenta alguno de los síntomas de contagio del COVID19. De presentar estos, debe ser manejado como caso sospechoso y seguirá los pasos señalados en el Plan y en la Resolución Ministerial N° 193-2020/MINSA, “Aprueban el Documento Técnico: Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de personas afectadas por COVID-19 en el Perú”. b) Se procederá a la limpieza y desinfección de las superficies con las que ha podido estar en contacto el caso en posible contaminación. c) Evitar que el personal a su cargo se exponga al riesgo de contagio a otros ciudadanos por el uso de medios de transporte público, para lo cual se debe proveer un transporte privado al domicilio con todas las medidas de protección y bioseguridad, tanto para quien tiene síntomas como para quien conduce el vehículo. d) El personal con síntomas de contagio, debe seguir las indicaciones brindadas por la autoridad sanitaria y debe mantener informado al residente de obra a través de los canales de comunicación que disponga. e) Identificar a las personas que hayan mantenido contacto directo con la persona considerada caso sospechoso o con diagnóstico confirmado del mismo. f) Disponer que el personal que haya estado en contacto directo con la persona considerada caso sospechoso o con diagnóstico confirmado debe permanecer en aislamiento domiciliario preventivo y adoptar las medidas que la autoridad de salud determine. Los actores del proceso edificatorio deben mantener el seguimiento y control de este personal. g) Disponer, de confirmarse algún caso positivo de COVID-19, paralizar inmediatamente la obra, y comunicar a la autoridad de salud competente, en tanto se procede a la desinfección de todas las áreas en donde haya estado la persona en las últimas 72 horas, así como de los materiales con los que estuvo en contacto el trabajador.





Presupuesto

Presupuesto

MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSION EN LA LOCALIDAD DE CHISICATA PROVINCIA DE YAURI REGION CUSCO

Lugar

YAURI REGION CUSCO

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	INFRAESTRUCTURA DE RIEGO				659,790.65
01.01	OBRAS PROVISIONALES				6,803.65
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60X2.40M	und	1.00	1,589.25	1,589.25
01.01.02	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA	m2	32.00	100.45	3,214.40
01.01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	GLB	1.00	2,000.00	2,000.00
01.02	BOCATOMA (01 UND)				67,771.99
01.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				1,918.45
01.02.01.01	ENCAUZAMIENTO DE CURSOS DE AGUA RENDIMIENTO=350 M3/DIA	m3	90.00	5.63	506.70
01.02.01.02	LIMPIEZA Y DESBROCE EN RIO	m2	380.00	2.86	1,086.80
01.02.01.03	TRAZO Y REPLANTEO	m2	373.50	0.87	324.95
01.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				5,627.78
01.02.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TIERRA SUELTA EN BOCATOMA	m3	177.91	17.80	3,166.80
01.02.02.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION	m2	252.00	1.34	337.68
01.02.02.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	45.38	16.91	767.38
01.02.02.04	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M.	m3	172.29	7.87	1,355.92
01.02.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				47,913.63
01.02.03.01	CONCRETO CICLOPEO FC=140KG/CM2 + 30 % PM.	m3	143.48	222.89	31,980.26
01.02.03.02	CONCRETO CICLOPEO FC=140 KG/CM2 + 70 % PG.	m3	66.03	160.99	10,630.17
01.02.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOF MURO DE ENCAUZAMIENTO	m2	229.08	23.15	5,303.20
01.02.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				4,238.41
01.02.04.01	CONCRETO F' C = 210 KG/CM2	m3	7.04	347.07	2,443.37
01.02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	43.43	23.67	1,027.99
01.02.04.03	ACERO FY = 4200 KG/CM2	kg	166.75	4.60	767.05
01.02.05	ENROCADO				4,775.26
01.02.05.01	ENROCADO CON PIEDRA PESADA	m3	46.12	103.54	4,775.26
01.02.06	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				648.41
01.02.06.01	TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES	m2	43.43	14.93	648.41
01.02.07	CARPINTERIA METALICA				2,650.05
01.02.07.01	COMPUERTA PLANCHA METALICA 1/8" DE 0.50*0.50 M	und	1.00	504.55	504.55
01.02.07.02	COMPUERTAS PLANCHA METALICA 1/4" DE 1.55*1.50 M	und	1.00	1,559.10	1,559.10
01.02.07.03	BARANDA DE TUBO FO. GDO. PASAMANO 2" CAÑERIA NEGRA	m	5.00	117.28	586.40
01.03	DESARENADOR ALIVIADERO (01 UND)				2,100.17
01.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				12.24
01.03.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	7.20	0.83	5.98
01.03.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	7.20	0.87	6.26
01.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				278.57
01.03.02.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m3	10.56	15.74	166.21
01.03.02.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION	m2	3.85	0.59	2.27
01.03.02.03	RELLENO SEMICOMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	0.66	13.33	8.80
01.03.02.04	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M.	m3	12.87	7.87	101.29
01.03.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				1,325.40
01.03.03.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	3.31	351.74	1,164.26
01.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO OBRAS DE ARTE	m2	5.63	23.67	133.26
01.03.03.03	ACERO FY = 4200 KG/CM2	kg	6.06	4.60	27.88
01.03.04	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				292.03
01.03.04.01	TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES	m2	19.56	14.93	292.03
01.03.05	JUNTAS Y SELLOS				17.38
01.03.05.01	SELLADO DE JUNTAS ASFALTICAS E=1"	m	3.20	5.43	17.38
01.03.06	CARPINTERIA METALICA				174.55

Presupuesto

Presupuesto **MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSION EN LA LOCALIDAD DE CHISICATA PROVINCIA DE YAURI REGION CUSCO**Lugar **YAURI REGION CUSCO**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.03.06.01	COMPUERTA METALICA TIPO TARJETA 0.25 X 0.25 m.	und	1.00	174.55	174.55
01.04	CANAL ABIERTO DE CONCRETO (50.00 ml)				6,257.22
01.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES				119.20
01.04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	40.00	0.83	33.20
01.04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO DE CANAL	m	50.00	0.79	39.50
01.04.01.03	NIVELACION Y PLANTILLADO RASANTE DE CANAL	m	50.00	0.93	46.50
01.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				478.23
01.04.02.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m3	20.00	15.74	314.80
01.04.02.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	7.50	16.91	126.83
01.04.02.03	REFINE EN CAJA DE CANAL	m	30.00	1.22	36.60
01.04.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				4,276.00
01.04.03.01	CONCRETO FC=175 KG/CM2	m3	7.50	318.80	2,391.00
01.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFADO CANALES	m2	100.00	18.85	1,885.00
01.04.04	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				970.45
01.04.04.01	TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES	m2	65.00	14.93	970.45
01.04.05	JUNTAS Y SELLOS				413.34
01.04.05.01	JUNTA WATER STOP 6"	m	15.40	26.84	413.34
01.05	RESERVORIO, V=540 m3 (01 Und.)				73,009.00
01.05.01	TRABAJOS PRELIMINARES				929.45
01.05.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	671.76	0.83	557.56
01.05.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	422.60	0.88	371.89
01.05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				13,448.51
01.05.02.01	EXCAVACION CAJA C/(MAQUINA)NORMAL	m3	616.63	12.19	7,516.72
01.05.02.02	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SUELTO	m3	29.07	15.74	457.56
01.05.02.03	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION	m2	270.49	1.35	365.16
01.05.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE(CARGUIO) REND.= 250 M3/DIA	m3	807.12	6.33	5,109.07
01.05.03	CONCRETO SIMPLE				2,865.17
01.05.03.01	SOLADO E = 2"	m2	270.49	9.17	2,480.39
01.05.03.02	CONCRETO SIMPLE FC=175 KG/CM2	m3	0.67	309.81	207.57
01.05.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFADO MUROS TRAMO RECTO	m2	6.72	26.37	177.21
01.05.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				34,941.85
01.05.04.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA RESERVORIO	m3	78.21	326.64	25,546.51
01.05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFADO	m2	32.38	23.67	766.43
01.05.04.03	ACERO F'Y = 4200 KG/CM2	kg	1,875.85	4.60	8,628.91
01.05.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				10,418.96
01.05.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE 1:3, E=1.5CM	m2	475.92	21.66	10,308.43
01.05.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES MORTERO 1:5, E=1.5 cm.	m2	7.80	14.17	110.53
01.05.06	JUNTAS Y SELLOS				4,618.72
01.05.06.01	SELLADO DE JUNTAS ASFALTICAS E=1"	m	114.00	5.43	619.02
01.05.06.02	JUNTA WATER STOP 6"	m	149.02	26.84	3,999.70
01.05.07	VALVULAS Y ACCESORIOS				2,506.93
01.05.07.01	VALVULAS Y ACCESORIOS (RESERVORIO)	GLB	1.00	2,506.93	2,506.93
01.05.08	VARIOS				3,279.41
01.05.08.01	MARCO Y TAPA METALICA 3/16"(0.60X0.60m) SEG. S/DISEÑO	und	1.00	184.55	184.55
01.05.08.02	TUBERIA DE SALIDA+ ELEM.UNION+3% DESPEDR	m	13.00	87.42	1,136.46
01.05.08.03	CERCO PERIMETRICO C/ALAMBRE DE PUAS	m	96.00	20.40	1,958.40
01.06	RED DE DISTRIBUCION (12,436.50 ml)				437,736.51
01.06.01	TRABAJOS PRELIMINARES				11,192.86
01.06.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO	m	12,436.50	0.27	3,357.86

Presupuesto

Presupuesto

MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSION EN LA LOCALIDAD DE CHISICATA PROVINCIA DE YAURI REGION CUSCO

Lugar

YAURI REGION CUSCO

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.06.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ZANJAS	m	12,436.50	0.63	7,835.00
01.06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				148,309.96
01.06.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS HASTA 1.10 M. EN MATERIAL SUELTO	m3	2,088.83	18.89	39,458.00
01.06.02.02	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS HASTA 090 M. EN MATERIAL SUELTO	m3	1,367.93	15.74	21,531.22
01.06.02.03	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS HASTA 0.80 M. EN MATERIAL SUELTO	m3	2,695.36	15.74	42,424.97
01.06.02.04	REFINE Y NIVELACION FONDOS PARA TUBERIA AGUA	m	12,436.50	0.78	9,700.47
01.06.02.05	RELLENO DE ZANJAS APISONADO CON MATERIAL PROPIO EN CAPAS DE 0.20 M.	m	12,436.50	2.36	29,350.14
01.06.02.06	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA E=0.10 M.	m	12,436.50	0.47	5,845.16
01.06.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				268,503.64
01.06.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC UF 200 MM A-5, S-20 ISO 4422	m	3,164.90	54.95	173,911.26
01.06.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC UF 160 MM A-5, S-20 ISO 4422	m	655.50	35.40	23,204.70
01.06.03.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC UF 110 MM A-5, S-20 ISO 4422	m	1,025.70	19.04	19,529.33
01.06.03.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC UF 90 MM A-5, S-20 ISO 4422	m	852.00	13.39	11,408.28
01.06.03.05	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC SAP C-7.5; Ø= 2"	m	1,115.50	6.68	7,451.54
01.06.03.06	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC SAP C-7.5; Ø= 1 1/2"	m	3,562.10	5.11	18,202.33
01.06.03.07	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC SAP C-7.5; Ø= 1"	m	2,060.80	3.74	7,707.39
01.06.03.08	PRUEBA HIDRAULICA EN TUBERIA A ZANJA ABIERTA	m	12,436.50	0.57	7,088.81
01.06.04	VALVULAS Y ACCESORIOS				9,730.05
01.06.04.01	VALVULAS Y ACCESORIOS (RED DE DISTRIBUCION)	und	1.00	9,730.05	9,730.05
01.07	PUENTE PARA PASE DE TRACTORES (01 UND)				1,641.55
01.07.01	TRABAJOS PRELIMINARES				12.27
01.07.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	7.92	0.83	6.57
01.07.01.02	TRAZO Y REPLANTEO OBRAS DE ARTE	m2	7.92	0.72	5.70
01.07.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				81.78
01.07.02.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m3	2.64	15.74	41.55
01.07.02.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION	m2	5.28	0.59	3.12
01.07.02.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	1.58	16.91	26.72
01.07.02.04	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M.	m3	1.32	7.87	10.39
01.07.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				615.18
01.07.03.01	CONCRETO CICLOPEO FC=140KG/CM2 + 30 % PM.	m3	2.76	222.89	615.18
01.07.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				858.64
01.07.04.01	CONCRETO F'c=210 KG/CM2	m3	0.88	351.74	309.53
01.07.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO OBRAS DE ARTE	m2	9.76	23.67	231.02
01.07.04.03	ACERO F'Y = 4200 KG/CM2	kg	69.15	4.60	318.09
01.07.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				73.68
01.07.05.01	TARRAJEO EN EXTERIORES MORTERO 1:5, E=1.5 cm.	m2	5.20	14.17	73.68
01.08	TOMA DIRECTA (01 Und.)				530.53
01.08.01	TRABAJOS PRELIMINARES				4.56
01.08.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	2.94	0.83	2.44
01.08.01.02	TRAZO Y REPLANTEO OBRAS DE ARTE	m2	2.94	0.72	2.12
01.08.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				10.16
01.08.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SUELTO	m3	0.41	15.74	6.45
01.08.02.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m2	4.93	0.59	2.91
01.08.02.03	RELLENO SEMICOMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	0.06	13.33	0.80
01.08.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				248.79
01.08.03.01	CONCRETO f'c=175 KG/CM2 PARA OBRAS DE ARTE	m3	0.38	317.73	120.74
01.08.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	m2	1.44	19.16	27.59
01.08.03.03	ACERO F'Y = 4200 KG/CM2 TOMA LATERAL SIMPLE	kg	21.84	4.60	100.46
01.08.04	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				17.47

Presupuesto

Presupuesto **MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSION EN LA LOCALIDAD DE CHISICATA PROVINCIA DE YAURI REGION CUSCO**Lugar **YAURI REGION CUSCO**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.08.04.01	TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES	m2	1.17	14.93	17.47
01.08.05	VARIOS				249.55
01.08.05.01	COMPUERTA METALICA TIPO TARJETA 0.25*0.25 M + ATAGUIA	und	1.00	249.55	249.55
01.09	CAJA VALVULA DE PASO (04 UND)				2,346.57
01.09.01	TRABAJOS PRELIMINARES				3.99
01.09.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	2.56	0.83	2.12
01.09.01.02	TRAZO Y REPLANTEO OBRAS DE ARTE	m2	2.56	0.73	1.87
01.09.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				69.93
01.09.02.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m3	2.05	15.74	32.27
01.09.02.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION	m2	2.56	0.59	1.51
01.09.02.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	0.90	16.91	15.22
01.09.02.04	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M.	m3	2.66	7.87	20.93
01.09.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				23.48
01.09.03.01	SOLADO E = 2"	m2	2.56	9.17	23.48
01.09.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				806.06
01.09.04.01	CONCRETO f _c =175 KG/CM2 (LOSA DE FONDO Y MUROS)	m3	0.82	335.04	274.73
01.09.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (LOSA FONDO Y MUROS)	m2	11.20	25.58	286.50
01.09.04.03	ACERO FY = 4200 KG/CM2 (LOSA DE FONDO Y MUROS)	kg	23.95	4.38	104.90
01.09.04.04	CONCRETO f _c =175 KG/CM2 (LOSA TAPA)	m3	0.14	335.04	46.91
01.09.04.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO LOSA TAPA	m2	2.40	23.43	56.23
01.09.04.06	ACERO FY = 4200 KG/CM2 (LOSA TAPA)	kg	8.40	4.38	36.79
01.09.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				66.89
01.09.05.01	TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES	m2	4.48	14.93	66.89
01.09.06	VALVULAS Y ACCESORIOS				1,376.22
01.09.06.01	VALVULAS Y ACCESORIOS (CAJA VAL. PASO)	GLB	1.00	1,376.22	1,376.22
01.10	CAJA VALVULA DE PURGA (02 Und)				552.57
01.10.01	TRABAJOS PRELIMINARES				1.99
01.10.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	1.28	0.83	1.06
01.10.01.02	TRAZO Y REPLANTEO OBRAS DE ARTE	m2	1.28	0.73	0.93
01.10.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				34.89
01.10.02.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m3	1.02	15.74	16.05
01.10.02.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION	m2	1.28	0.59	0.76
01.10.02.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	0.45	16.91	7.61
01.10.02.04	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M.	m3	1.33	7.87	10.47
01.10.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				11.74
01.10.03.01	SOLADO E = 2"	m2	1.28	9.17	11.74
01.10.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				403.06
01.10.04.01	CONCRETO f _c =175 KG/CM2 (LOSA DE FONDO Y MUROS)	m3	0.41	335.04	137.37
01.10.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (LOSA FONDO Y MUROS)	m2	5.60	25.58	143.25
01.10.04.03	ACERO FY = 4200 KG/CM2 (LOSA DE FONDO Y MUROS)	kg	11.98	4.38	52.47
01.10.04.04	CONCRETO f _c =175 KG/CM2 (LOSA TAPA)	m3	0.07	335.04	23.45
01.10.04.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO LOSA TAPA	m2	1.20	23.43	28.12
01.10.04.06	ACERO FY = 4200 KG/CM2 (LOSA TAPA)	kg	4.20	4.38	18.40
01.10.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				33.44
01.10.05.01	TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES	m2	2.24	14.93	33.44
01.10.06	VALVULAS Y ACCESORIOS				67.45
01.10.06.01	VALVULAS Y ACCESORIOS (CAJA VAL. PURGA)	GLB	1.00	67.45	67.45
01.11	HIDRANTE (82 UND)				22,742.80
01.11.01	TRABAJOS PRELIMINARES				34.86

Presupuesto

Presupuesto **MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSION EN LA LOCALIDAD DE CHISICATA PROVINCIA DE YAURI REGION CUSCO**Lugar **YAURI REGION CUSCO**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.11.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	20.50	0.83	17.02
01.11.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	20.50	0.87	17.84
01.11.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				397.43
01.11.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SUELTO	m3	14.35	15.74	225.87
01.11.02.02	REFINE Y NIVELACION FONDO	m2	20.50	1.35	27.68
01.11.02.03	ACARREO MATERIAL EXCEDENTE D PROM = 30M	m3	17.94	8.02	143.88
01.11.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				5,559.21
01.11.03.01	CONCRETO f _c =175 KG/CM2 S/MEZCLADORA	m3	7.09	291.86	2,069.29
01.11.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO HIDRANTES	m2	183.68	19.00	3,489.92
01.11.04	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				3,721.36
01.11.04.01	TARRAJEO MEZCLA 1:5	m2	183.68	20.26	3,721.36
01.11.05	VALVULAS Y ACCESORIOS				5,089.88
01.11.05.01	VALVULAS Y ACCESORIOS Ø 2"	GLB	1.00	307.54	307.54
01.11.05.02	VALVULAS Y ACCESORIOS Ø 1 1/2"	GLB	1.00	2,546.86	2,546.86
01.11.05.03	VALVULAS Y ACCESORIOS Ø=1"	GLB	1.00	2,235.48	2,235.48
01.11.06	VARIOS				7,940.06
01.11.06.01	MARCO Y TAPA METALICA (0.30X0.30m)	und	82.00	96.83	7,940.06
01.12	MODULO DE ASPERSION				20,305.00
01.12.01	INSTALACION MODULO DE ASPERSORES VYR 60	und	33.00	507.88	16,760.04
01.12.02	INSTALAC. DE MODULO DE ASPERSORES NAAN 427	und	8.00	443.12	3,544.96
01.13	PRUEBA DE LABORATORIO				950.00
01.13.01	DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO	GLB	1.00	350.00	350.00
01.13.02	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	und	30.00	20.00	600.00
01.14	FLETES				16,243.09
01.14.01	FLETE TERRESTRE DE MATERIALES	GLB	1.00	16,243.09	16,243.09
01.15	VARIOS				800.00
01.15.01	PLACA RECORDATORIA	und	1.00	800.00	800.00
02	MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL				2,231.77
02.01	REFORESTACION DE AREAS CRITICAS				784.32
02.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				36.86
02.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO DE HOYOS	m2	28.80	1.28	36.86
02.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				226.66
02.01.02.01	EXCAVACION DE HOYOS (MANUAL)	m3	14.40	15.74	226.66
02.01.03	VARIOS				520.80
02.01.03.01	ADQUISICION Y TRANSPORTE DE PLANTONES	und	80.00	4.00	320.00
02.01.03.02	COLOCACION DE PLANTONES	und	80.00	2.51	200.80
02.02	RESTAURACIONES				1,447.45
02.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				1,447.45
02.02.01.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	5,727.74	0.24	1,374.66
02.02.01.02	LIMPIEZA DE CURSOS NATURALES DE AGUA	m3	7.20	10.11	72.79
03	CAPACITACION A LOS USUARIOS EN ORGANIZACION Y MANEJO EFICIENTE DEL AGUA				3,728.00
03.01	EVENTOS DE CAPACITACION				2,592.00
03.01.01	CAPACITACION EN SISTEMAS DE RIEGO	ses	10.00	54.00	540.00
03.01.02	CAPACITACION EN MANEJO AMBIENTAL	ses	2.00	54.00	108.00
03.01.03	CAPACITACION EN TECNOLOGIAS DE PRODUCCION DE PASTURAS	ses	8.00	54.00	432.00
03.01.04	CAPACITACION EN ORGANIZACION Y GESTION EMPRESARIAL	ses	12.00	54.00	648.00
03.01.05	PERSONAL RESPONSABLE DE LA ASISTENCIA TECNICA	ses	12.00	72.00	864.00
03.02	MODULO DE CAPACITACION				1,136.00
03.02.01	MODULO DE CAPACITACION	und	1.00	1,136.00	1,136.00

Presupuesto

Presupuesto **MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSION EN LA LOCALIDAD DE CHISICATA PROVINCIA DE YAURI REGION CUSCO**

Lugar **YAURI REGION CUSCO**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
04	INSTALACION DE PASTOS Y FORRAJES				63,247.96
04.01	TRABAJOS PRELIMINARES				781.90
04.01.01	TRAZO DE AREAS DE CULTIVO	ha	37.70	20.74	781.90
04.02	INSTALACION DE CULTIVOS				62,246.06
04.02.01	ALFALFA	ha	14.34	1,849.00	26,514.66
04.02.02	DACTILES	ha	6.50	1,604.00	10,426.00
04.02.03	RYEE GRASS	ha	12.65	1,428.00	18,064.20
04.02.04	TREBOL BLANCO	ha	4.21	1,720.00	7,241.20
04.03	ANALISIS EN LABORATORIO				220.00
04.03.01	ANALISIS DE CALIDAD DEL SUELO	und	4.00	55.00	220.00
	COSTO DIRECTO				728,998.38
	GASTOS GENERALES (10.00%)				72,899.84
	GASTOS DE SUPERVISION Y LIQUIDACION (2.76%)				20,120.36
	GASTOS DE ELABORACION EXP. TECNICO (2.00%)				14,579.97
					=====
	PRESUPUESTO TOTAL				836,598.55

UPRIT	FACULTAD DE INGENIERÍA		
	DPTO. DE VÍAS - LAB. MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS		
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR (SEDIMENTACIÓN)		
Proyecto:	Mejoramiento y Ampliación del sistema de riego por aspersión en la localidad de Chisicata provincia de Yauri Region Cusco		
Solicita:	Luis Alberto Chipana Pacompia-Rolando Mestas Perez		
PERFORACIÓN:	CALICATA N°	C-01	N° LABORATORIO: 1

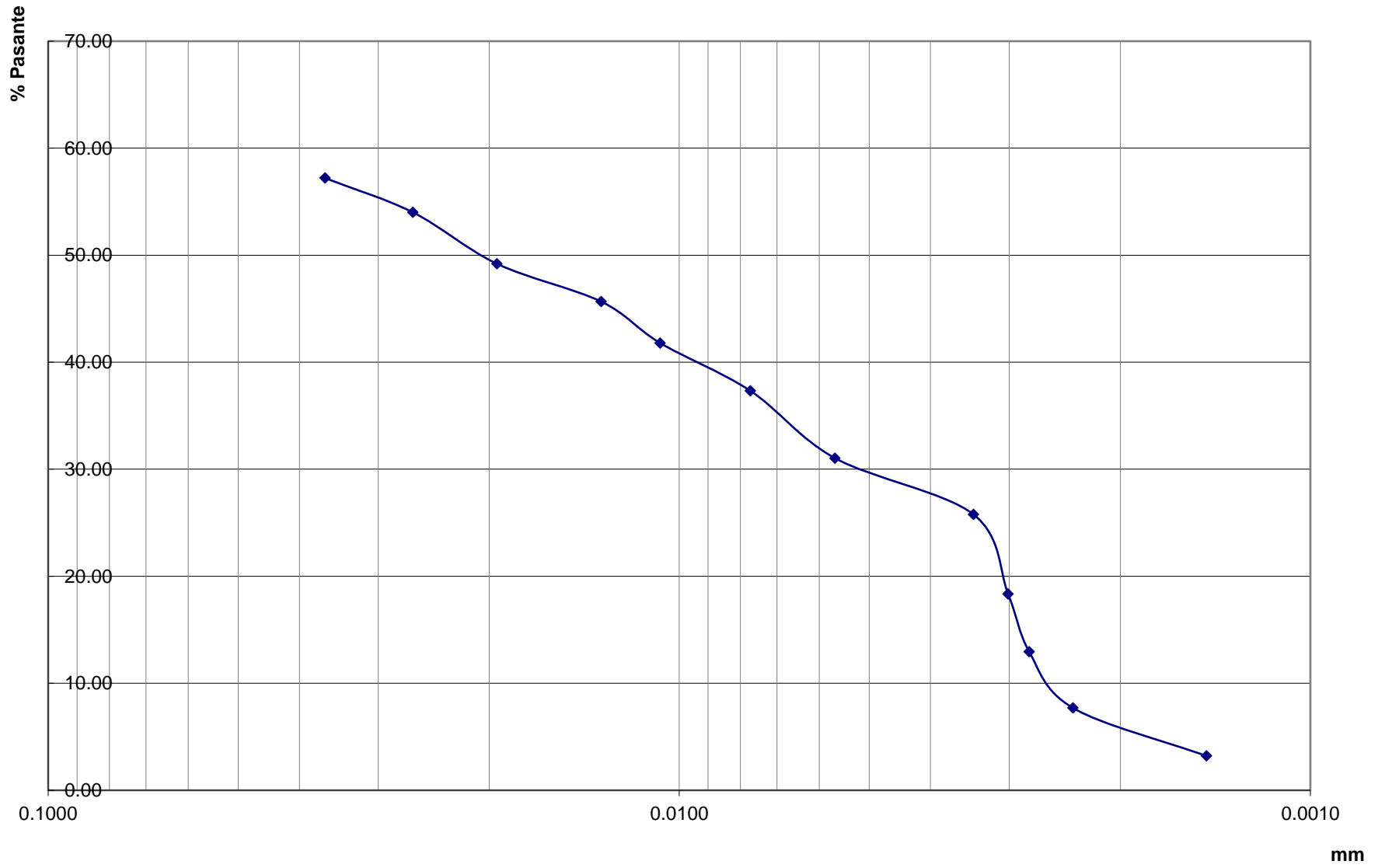
DATOS	
RESULTADOS	

HIDROMETRO: 152H	AGENTE DISPERSANTE	NaPO3	CONCENTRACION 0,05 N
COORECCION POR DEFLOCULANTE Cd	8	CORRECCION POR MENISCO , Cm	1
VOLUMEN DEL HIDROMETRO	67,2 cm3	Ws, gr. 50	Gs: 2.71
			a= 0.987

FECHA	HORA	TIEMPO (min)	R'M	T °c	CT	RHC	WD1 %	R´H+CM	L(cm)	L/t (cm/min)	K	D (mm)	% QUE PASA
28-nov	07:45	1	52.5	20.5	0.1	44.6	88.02	53.5	7.5	7.50	0.0133	0.0364	57.21
29-nov	08:45	2	50	20.5	0.1	42.1	83.09	51	7.9	3.95	0.0133	0.0264	54.01
30-nov	09:45	4	46.25	20.5	0.1	38.35	75.68	47.25	8.55	2.14	0.0133	0.0194	49.19
01-dic	10:45	8	43.5	20.5	0.1	35.6	70.26	44.5	8	1.00	0.0133	0.0133	45.67
02-dic	09:45	15	40.5	20.5	0.1	33.2	64.30	41.5	9.5	0.65	0.0133	0.0107	41.80
03-dic	10:45	30	37	20.5	0.1	29.1	57.43	38	10.1	0.34	0.0133	0.0077	37.33
04-dic	11:45	60	32	21	0.2	24.2	47.76	33	10.9	0.18	0.0133	0.0057	31.04
04-dic	01:45	180	26	21	0.2	20.1	39.67	27	11.9	0.07	0.0133	0.0034	25.78
04-dic	02:45	240	22	21.5	0.3	14.3	28.22	23	12.5	0.05	0.0132	0.0030	18.34
04-dic	03:45	300	18	20.5	0.1	10.1	19.93	19	13.2	0.04	0.0133	0.0028	12.95
05-dic	06:00	435	15	20	0	6	11.84	16	13.7	0.03	0.0134	0.0024	7.70
05-dic	08:00	1275	11	18	-0.5	2.5	4.93	12	14.3	0.01	0.0138	0.0015	3.21

% PASANTE TAMIZ N° 200	65
------------------------	----

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRÍA



UPRIT	FACULTAD DE INGENIERÍA		
	DPTO. DE VÍAS - LAB. MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS		
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR (SEDIMENTACIÓN)		
Proyecto:	Mejoramiento y Ampliación del sistema de riego por aspersion en la localidad de Chisicata provincia de Yauri Region Cusco		
Solicita:	Luis Alberto Chipana Pacompia-Rolando Mestas Perez		
PERFORACIÓN:	CALICATA N°	C-02	N° LABORATORIO: 1

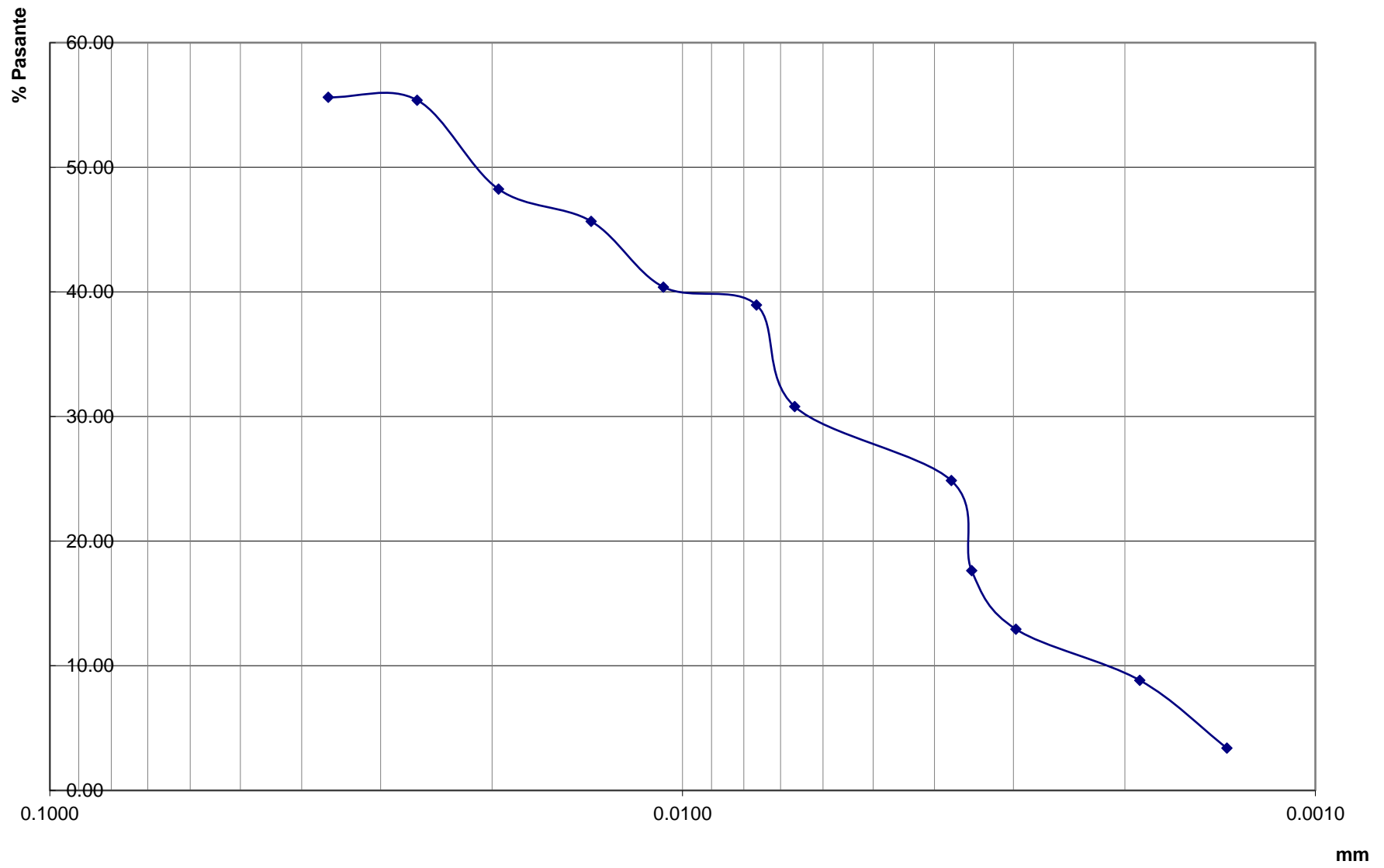
DATOS	
RESULTADOS	

HIDROMETRO: 152H	AGENTE DISPERSANTE	NaPO3	CONCENTRACION 0,05 N
COORECCION POR DEFLOCULANTE Cd	8	CORRECCION POR MENISCO , Cm	1
VOLUMEN DEL HIDROMETRO	67,2 cm3	Ws, gr. 50	Gs: 2.71
			a= 0.987

FECHA	HORA	TIEMPO (min)	R'M	T °c	CT	RHC	WD1 %	R´H+CM	L(cm)	L/t (cm/min)	K	D (mm)	% QUE PASA
28-nov	08:00	1	52.5	20.5	0.1	44.6	87.21	52.14	7.5	7.45	0.0133	0.0363	55.62
29-nov	08:30	2	50	20.5	0.1	42.1	85.21	51.32	7.9	3.90	0.0133	0.0263	55.39
30-nov	09:30	4	46.25	20.5	0.1	38.35	74.23	46.54	8.55	2.16	0.0133	0.0195	48.25
01-dic	10:40	8	43.5	20.5	0.1	35.6	70.26	43.74	8	1.10	0.0133	0.0139	45.67
02-dic	11:00	15	40.5	20.5	0.1	33.2	62.15	41.98	9.5	0.65	0.0133	0.0107	40.39
03-dic	00:45	30	37	20.5	0.1	29.1	59.84	37.95	10.1	0.33	0.0133	0.0076	38.95
04-dic	01:20	60	32	21	0.2	24.2	47.32	32.98	10.9	0.25	0.0133	0.0067	30.80
04-dic	01:30	180	26	21	0.2	20.1	38.25	28.01	11.9	0.08	0.0133	0.0038	24.86
04-dic	02:15	240	22	21.5	0.3	14.3	27.12	22.99	12.5	0.07	0.0132	0.0035	17.63
04-dic	03:25	300	18	20.5	0.1	10.1	17.14	18.25	13.2	0.05	0.0133	0.0030	12.94
05-dic	04:00	435	15	20	0	6	13.58	16.23	13.7	0.02	0.0134	0.0019	8.84
05-dic	05:00	1275	11	18	-0.5	2.5	5.20	12.87	14.3	0.01	0.0138	0.0014	3.40

% PASANTE TAMIZ N° 200	65
------------------------	----

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRÍA



UPRIT	FACULTAD DE INGENIERÍA		
	DPTO. DE VÍAS - LAB. MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS		
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR (SEDIMENTACIÓN)		
Proyecto:	Mejoramiento y Ampliación del sistema de riego por aspersión en la localidad de Chisicata provincia de Yauri Region Cusco		
Solicita:	Luis Alberto Chipana Pacompia-Rolando Mestas Perez		
PERFORACIÓN:	CALICATA N°	C-03	N° LABORATORIO: 1

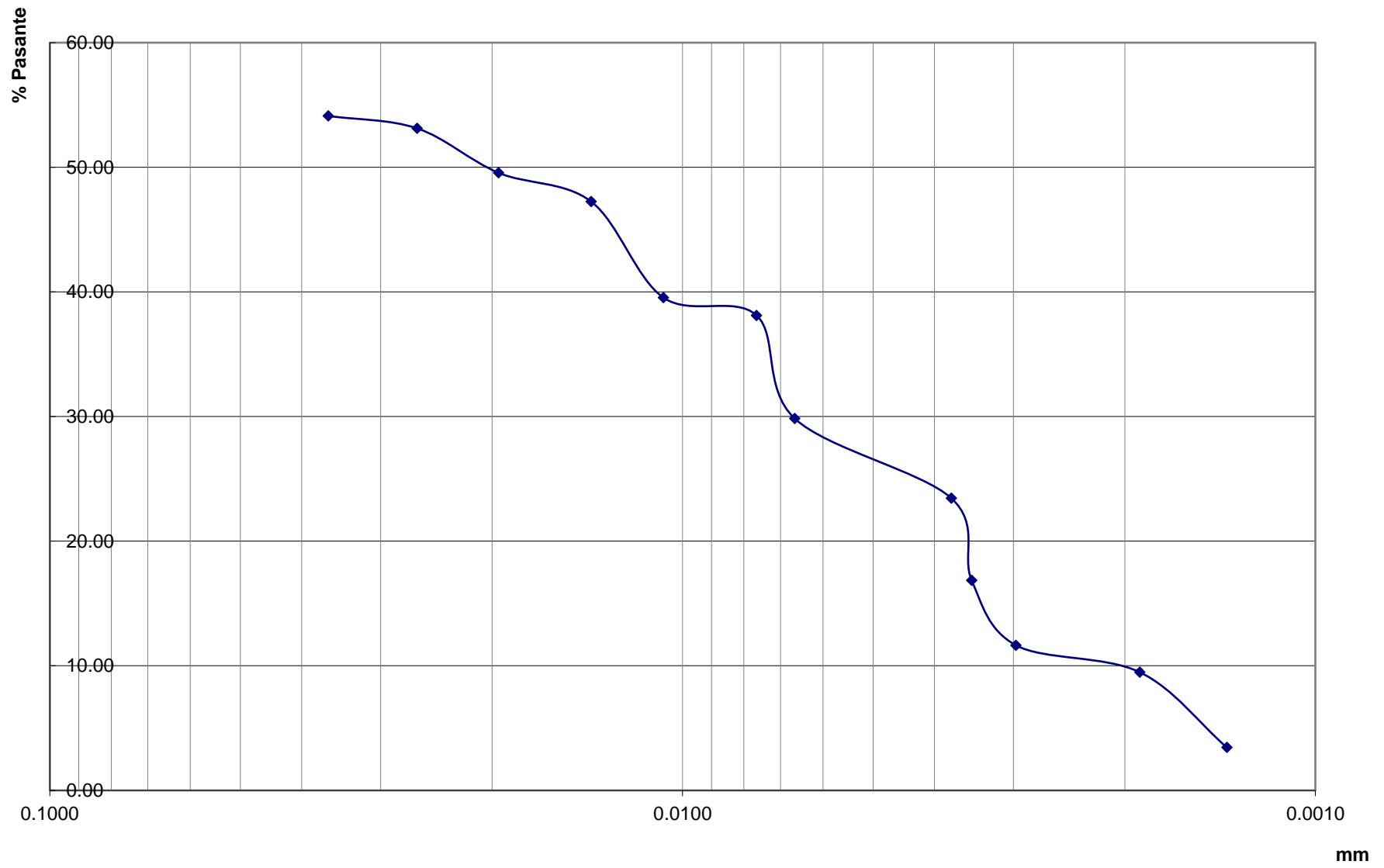
DATOS	
RESULTADOS	

HIDROMETRO: 152H	AGENTE DISPERSANTE	NaPO3	CONCENTRACION 0,05 N
COORECCION POR DEFLOCULANTE Cd	8	CORRECCION POR MENISCO , Cm	1
VOLUMEN DEL HIDROMETRO	67,2 cm3	Ws, gr. 50	Gs: 2.71
			a= 0.987

FECHA	HORA	TIEMPO (min)	R'M	T °c	CT	RHC	WD1 %	R´H+CM	L(cm)	L/t (cm/min)	K	D (mm)	% QUE PASA
29-nov	08:00	1	52.5	20.5	0.1	42.1	87.21	52.14	7.5	7.45	0.0133	0.0363	54.12
30-nov	08:30	2	50	20.5	0.1	41.6	85.21	51.32	7.9	3.90	0.0133	0.0263	53.12
01-dic	09:30	4	46.25	20.5	0.1	37.9	74.23	46.54	8.55	2.16	0.0133	0.0195	49.56
02-dic	10:40	8	43.5	20.5	0.1	36.56	72.15	43.74	8	1.10	0.0133	0.0139	47.25
03-dic	11:00	15	40.5	20.5	0.1	33.1	62.15	41.98	9.5	0.65	0.0133	0.0107	39.54
04-dic	00:45	30	37	20.5	0.1	28.99	59.84	37.95	10.1	0.33	0.0133	0.0076	38.12
05-dic	01:20	60	32	21	0.2	25	47.32	32.98	10.9	0.25	0.0133	0.0067	29.84
06-dic	01:30	180	26	21	0.2	21	38.25	28.01	11.9	0.08	0.0133	0.0038	23.45
07-dic	02:15	240	22	21.5	0.3	13.95	27.12	22.99	12.5	0.07	0.0132	0.0035	16.85
07-dic	03:25	300	18	20.5	0.1	11.01	17.14	18.25	13.2	0.05	0.0133	0.0030	11.65
08-dic	04:00	435	15	20	0	5.98	13.58	16.23	13.7	0.02	0.0134	0.0019	9.49
08-dic	05:00	1275	11	18	-0.5	2.4	5.20	12.87	14.3	0.01	0.0138	0.0014	3.45

% PASANTE TAMIZ N° 200	65
------------------------	----

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRÍA



UPRIT	FACULTAD DE INGENIERÍA		
	DPTO. DE VÍAS - LAB. MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS		
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR (SEDIMENTACIÓN)		
Proyecto:	Mejoramiento y Ampliación del sistema de riego por aspersion en la localidad de Chisicata provincia de Yauri Region Cusco		
Solicita:	Luis Alberto Chipana Pacompia-Rolando Mestas Perez		
PERFORACIÓN:	CALICATA N°	C-04	N° LABORATORIO: 1

DATOS	
RESULTADOS	

HIDROMETRO: 152H	AGENTE DISPERSANTE	NaPO3	CONCENTRACION 0,05 N
COORECCION POR DEFLOCULANTE Cd	8	CORRECCION POR MENISCO , Cm	1
VOLUMEN DEL HIDROMETRO	67,2 cm3	Ws, gr. 50	Gs: 2.71
			a= 0.987

FECHA	HORA	TIEMPO (min)	R'M	T °c	CT	RHC	WD1 %	R´H+CM	L(cm)	L/t (cm/min)	K	D (mm)	% QUE PASA
08-dic	08:10	1	52.5	20.5	0.1	42.1	87.21	52.14	7.5	7.45	0.0133	0.0362	51.02
08-dic	08:40	2	50	20.5	0.1	41.6	85.21	51.32	7.9	3.90	0.0133	0.0263	51.00
09-dic	09:50	4	46.25	20.5	0.1	37.9	74.23	46.54	8.55	2.16	0.0133	0.0196	50.23
09-dic	10:30	8	43.5	20.5	0.1	36.56	72.15	43.74	8	1.10	0.0133	0.0139	49.32
10-dic	11:10	15	40.5	20.5	0.1	33.1	62.15	41.98	9.5	0.65	0.0133	0.0108	40.89
10-dic	01:40	30	37	20.5	0.1	28.99	59.84	37.95	10.1	0.33	0.0133	0.0076	39.69
11-dic	01:55	60	32	21	0.2	25	47.32	32.98	10.9	0.25	0.0133	0.0067	30.78
11-dic	02:30	180	26	21	0.2	21	38.25	28.01	11.9	0.08	0.0133	0.0038	25.90
12-dic	02:50	240	22	21.5	0.3	13.95	27.12	22.99	12.5	0.07	0.0132	0.0035	17.57
12-dic	03:25	300	18	20.5	0.1	11.01	17.14	18.25	13.2	0.05	0.0133	0.0030	10.56
13-dic	04:00	435	15	20	0	5.98	13.58	16.23	13.7	0.02	0.0134	0.0015	9.59
13-dic	05:00	1275	11	18	-0.5	2.4	5.20	12.87	14.3	0.01	0.0138	0.0013	4.23

% PASANTE TAMIZ N° 200	65
------------------------	----

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRÍA

