UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

PROYECTO DE TRABAJO DE TITULACIÓN

Previo a la Obtención del Título de:
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

MODALIDAD:

TEMA:

ASESORAMIENTO TÉCNICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSIÓN EN LA FASE 3 DEL CENTRO EXPERIMENTAL DE MEDICINA VETERINARIA-LODANA

AUTORES:

ALBAN VERA KATHERINE MERCEDES

ORTIZ VELEZ NEREISY YELENA

TUTOR:
Dr. JIMMY ÁLAVA MOREIRA

Lodana, Santa Ana-Manabí, Ecuador

2021

I. TEMA.

ASESORAMIENTO TÉCNICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSIÓN EN LA FASE 3 DEL CENTRO EXPERIMENTAL DE MEDICINA VETERINARIA-LODANA.

DEDICATORIA

Este trabajo fruto del esfuerzo y sacrificio, lo dedico al Ser Supremo “Dios” por guiarme en la senda correcta de la justicia y el bien, en quien he puesto toda la fe para tener éxito en mi vida.

Con todo mi amor a mis padres, Horacio Andarcides Albán Vera y Ángela Mercedes Vera Chávez, quienes con horas de sacrificio me brindaron todo su amor, dedicación y apoyo, con la finalidad de que sea una persona de bien y logre mis metas trazadas.

A mis hermanos Antonio y Adrián, por su cariño y comprensión ya que supieron darme amor, apoyo, y fuerza de voluntad en cada momento.

A Mi esposo Cesar Eduardo Valverde Nonura, por apoyarme incondicionalmente en mis últimos dos años de estudios, por no permitir que me decaiga, por ser fuente de inspiración y motivación para superarme cada día más y así cumplir con mis metas y objetivos.

A mi hija que viene en camino, por ser esa lucecita que alegrará mis días y me enseñará a ser mejor persona.

KATHERINE ALBAN VERA

DEDICATORIA

Mi trabajo de titulación se lo dedico principalmente a Dios, por darme fuerza y voluntad, al permitirme llegar hasta este momento tan esperado e importante de mi formación profesional.

Mi constancia y esfuerzo son reflejo de la preparación que pude cosechar dentro de este largo camino, situaciones difíciles que me llevaron a potencializar el 100% de mi capacidad intelectual y emocional.

A mis Padres Jorge Ortiz y Mileidy Véliz por ser quienes me dieron la vida, fuente de inspiración para mi superación.

A Luis Enrique, mi esposo y compañero de vida y a mi hijo que viene en camino.

NEREISY ORTIZ VELIZ

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme permitido realizar como ser humano llena de capacidad y fuerza de voluntad para lograr mis sueños y así poder llegar a estos momentos, en que culmino mis estudios superiores.

A toda mi familia por apoyarme en cada uno de los instantes a lo largo de mi vida académica, ya que todos ellos son mi fuente de inspiración y superación.

A la Universidad Técnica de Manabí - Facultad de Ciencias Veterinarias por abrirme sus puertas al mundo de la investigación y el conocimiento. A todos los maestros que impartieron sus sabias enseñanzas, a mis compañeros de aula en especial a Nereisy Ortiz, quien muy aparte de ser mi compañera del Trabajo de Titulación se ha convertido en mi amiga, desde que iniciamos esta etapa universitaria y porque juntas hemos culminado esta meta trazada.

Un agradecimiento especial al Dr. Rolando Romero De Armas, Dr. Jimmy Álava Moreira y Dr. Juan José Zambrano Villacis, por guiarnos, asesorarnos y brindarnos su apoyo en la realización de nuestro trabajo de titulación.

A, todos gracias.

KATHERINE ALBAN VERA

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis Padres por ser pilar fundamental en mi vida, a los jefes y supervisores de mis trabajos que a lo largo de mi formación brindaron su ayuda, paciencia y apoyo con mis horarios, en especial al Sr. Dany Velarde quien me dio empuje para trabajar y empezar mis estudios superiores.

A todos los docentes de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Técnica de Manabí por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de esta hermosa profesión.

A Luis Enrique, mi compañero de vida, en el camino encuentras personas que iluminan tu vida, que con su apoyo logras alcanzar tus metas de mejor manera, que, a través de sus consejos, amor, y paciencia me ayudó a concluir esta meta.

A Katherine Alban, que desde el primer día de nivelación se convirtió en mi amiga y confidente y ahora después de tantos años de esfuerzo y dedicación compartimos el alcanzar uno de nuestros sueños.

A todos, gracias

NEREISY ORTIZ VELIZ

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Lodana, 6 de noviembre de 2021

Yo, Dr. Jimmy Álava Moreira, Tutor del Trabajo de Titulación certifico:

Que el trabajo de Titulación denominado **"ASESORAMIENTO TÉCNICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE RIEGO POR ASPERCIÓN EN LA FASE 3 DEL CENTRO EXPERIMENTAL DE MEDICINA VETERINARIA -LODANA"**

Realizado por los señores egresados:

ALBÁN VERA KATHERINE MERCEDES
ORTIZ VELEZ NEREISY YELENA

Culmino bajo mi tutoría, revisando que se haya cumplido con todas las sugerencias y correcciones enunciadas y escritas mediante el informe emitido por el revisor. Es así que considero que el Trabajo de Titulación se encuentra listo para ser presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Veterinarias.

Cumpliendo a cabalidad con los requisitos que para este efecto se requieren.

JIMMY ROBERTO ALAVA MOREIRA
Firmado digitalmente por JIMMY ROBERTO ALAVA MOREIRA
Fecha: 2021.11.06 16:27:51 -05'00'

Dr. Jimmy Álava M
Tutor

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
PROYECTO DE TRABAJO DE TITULACIÓN

Previo a la Obtención del Título de: MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

TRABAJO DE TITULACIÓN

Sometida a consideración del Tribunal de Revisión y Sustentación y legalizada por el Honorable Consejo Directivo como requisito previo a la obtención del Título de:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

INFORMACIÓN

APROBADA

…….....

PROFESOR TUTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN

……

PROFESOR MIEMBRO TRIBUNAL

……

PROFESOR MIEMBRO TRIBUNAL

……

PROFESOR MIEMBRO TRIBUNAL

DECLARATORIA

La responsabilidad de la ejecución y conclusiones del presente trabajo comunitario pertenece exclusivamente a sus autoras.

Katherine Mercedes Albán Vera y Nereisy Yelena Ortiz Véliz

ÍNDICE DE CONTENIDOS

I. LOCALIZACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO. 14

1.1. Macrolocalización 15

1.2. Microlocalización 16

II. FUNDAMENTACIÓN 17

2.1. Diagnóstico de la comunidad 17

2.2. Identificación del problema 18

2.3. Priorización del problema 21

III. JUSTIFICACIÓN 23

IV. OBJETIVOS 25

4.1 Objetivo General. 25

4.2 Objetivos Específicos. 25

V. MARCO REFERENCIAL 26

5.1. Antecedentes de estudio 26

5.2. Bases teóricas 27

5.2.1 Generalidades del sistema de riego 27

5.2.2 Tipos de sistema de riego 27

Tabla 1 30

5.2.3. Características del sistema de riego por aspersión 31

5.2.4. Factores generales que intervienen en el sistema de riego por aspersión 33

Tabla 2 33

5.2.5. Implementos para la instalación de un sistema de riego por aspersión 33

5.2.6 Tipos de aspersores para riego 34

5.2.7 Aspersor a utilizar en el Centro Experimental de Medicina Veterinaria-Lodana 35

Tabla 3. 36

5.2.8 Pastos y forrajes 36

VI. BENEFICIARIOS 39

6.1. Beneficiarios directos. 39

6.2. Beneficiarios indirectos. 39

VII. METODOLOGÍA 40

7.1 MATRIZ DE INVOLUCRADOS 41
7.2. ÁRBOL DEL PROBLEMA 43
7.3 ÁRBOL DE OBJETIVOS 44
7.4. MATRIZ DEL MARCO LÓGICO 45

VIII. RECURSOS A UTILIZAR. 47
8.1. Talento humano. 47
8.2. Materiales de escritorio. 47
8.3. Materiales de trabajo. 47
8.4. Recursos Financieros. 47

IX. EJECUCIÓN DEL PROYECTO 48
9.1. Descripción del área de trabajo 48
9.2. Características del sistema de riego antiguo 48
9.3. Características del sistema de riego instalado 49
9.4. Logros Alcanzados 49

X. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 50
10.1. CONCLUSIONES 50
10.2. RECOMENDACIONES 51

XI. PRESUPUESTO 52

XII. CRONOGRAMA VALORADO 53

XIII. BIBLIOGRAFÍA 55

ANEXOS 61

RESUMEN

Instalar un sistema de riego por aspersión permite regar extensas áreas de cultivos, beneficiando al sector agrícola, por lo anterior se propuso como objetivo general asesorar técnicamente la implementación de un sistema de riego por aspersión en la fase 3 del centro experimental de la Facultad de Medicina Veterinaria Lodana, para lograr lo planteado se utilizó una metodología que correspondió a la modalidad desarrollo comunitario con intervención acción, participación. Las técnicas empleadas para realizar el diagnóstico, proceden de fuentes de información primarias como la observación del área donde se implementó el sistema de riego por aspersión, se contactó y entrevistó a las personas a cargo del sistema de riego, también se utilizó fuentes secundarias a partir de la obtención de información desde la bibliografía especializada, a la vez se contó con los recursos y materiales necesarios para su ejecución. Como principales conclusiones se obtuvo la efectiva adecuación del sistema de riego por aspersión con cambio de los tubos anteriores por otros con mayores dimensiones, la adición de 2 válvulas de aire, y reubicación de la llave en la parte superior, reemplazando un sistema de riego por aspersión que resultaba ineficaz por otro operativo, beneficiando de esta manera a los estudiantes de la Facultad de Ciencias Veterinarias, quienes aprovecharán el sistema de riego en el área experimental destinado a prácticas de siembra de pasturas para manejo productivo del ganado bovino.

PALABRAS CLAVE: Riego, aspersión, cultivo, Facultad de Ciencias Veterinarias.

SUMMARY

Installing a sprinkler irrigation system allows watering large areas of crops, benefiting the agricultural sector, therefore it was proposed as a general objective to provide technical advice on the implementation of a sprinkler irrigation system in phase 3 of the experimental center of the Faculty of Medicine. Veterinarian Lodana, to achieve the above, a methodology that corresponded to the community development modality with intervention, action, participation was used. The techniques used to make the diagnosis come from primary information sources such as the observation of the area where the sprinkler irrigation system was implemented, the people in charge of the irrigation system were contacted and interviewed, secondary sources were also used from of obtaining information from the specialized bibliography, at the same time it had the resources and materials necessary for its execution. The main conclusions were the effective adaptation of the sprinkler irrigation system with the change of the previous tubes for others with larger dimensions, the addition of 2 air valves, and relocation of the faucet in the upper part, replacing an irrigation system with Aspersion that was ineffective by another operation, thus benefiting the students of the Faculty of Veterinary Sciences, who will take advantage of the irrigation system in the experimental area for pasture sowing practices for productive management of cattle.

KEY WORDS: Irrigation, spraying, cultivation, Faculty of Veterinary Sciences.

DENOMINACIÓN DEL PROYECTO

Asesoramiento técnico para la implementación de un sistema de riego por aspersión en la fase 3 del centro experimental de medicina Veterinaria-Lodana

I. LOCALIZACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO.

El presente trabajo de titulación se realizó en las instalaciones de la fase 3 del centro experimental de la Facultad de Medicina Veterinaria-Lodana de la Universidad Técnica de Manabí.

Ubicación Geográfica de la Parroquia Lodana

- País: Ecuador
- Provincia: Manabí
- Cantón: Santa Ana
- Parroquia Lodana.

Características climatológicas del área de trabajo

Pluviosidad media anual: 682,50 mm.

Heliofanía media anual: 1.354 horas luz

Temperatura promedio anual: 1.354 horas luz.

Evaporación media anual: 1.625,40 mm.

1.1. Macrolocalización

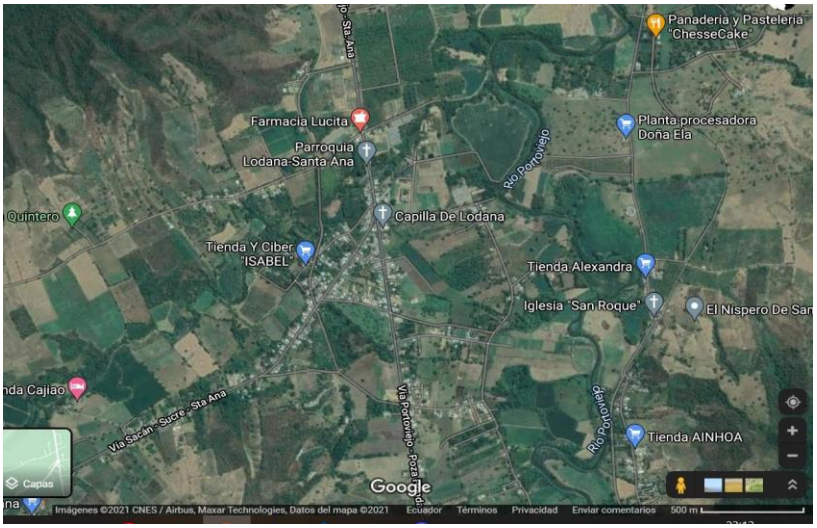


Figura 1. *Ubicación geográfica de la Parroquia Lodana del cantón Santa Ana*.
Fuentehttps://maps.app.goo.gl/VEvfffPUQox53CMw6

Lodana pertenece a una de las seis parroquias que conforman el cantón Santa Ana de la provincia de Manabí, es una zona eminentemente agrícola y ganadera, conocida por ser zona muy productiva, las principales comunidades de Lodana son: Níspero, Beldaco, Agua amarga, Las lomas de las balsas, Camino nuevo, San Jacinto (Gad Municipal de Santa Ana, 2021).

El clima de la parroquia Lodana es el mismo de la cabecera cantonal Santa Ana, corresponde a tropical seco dos estaciones bien diferenciadas (verano e invierno); la temperatura promedio anual es de 26°C. La temperatura máxima absoluta ha llegado a 37ªC y la mínima a 14ºC. Sin embargo, la variación diaria de la temperatura puede alcanzar hasta 10ºC, (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Santa Ana PDOT, 2017).

Cuenta con varios tipos de suelos; se han formado a partir de materiales parentales diversos caracterizados por ser profundos, con textura que va de arcillo limosa a arcillosa, con pH menor a 7 se ubican en relieves fuertemente ondulados con pendientes entre 12 y 70%, existen otros suelos, poco profundos, de textura limosa a limo arenosa, con pH menor a 6 y se encuentran en pendientes mayores a 70%. Hay suelos superficiales, con textura arcillosa, con grietas poco profundas con un pH que sigue disminuyendo en profundidad a partir de 7, y se encuentran ubicados en relieves socavados con pendientes

que van desde 40 a 70%. En un área más reducida se encuentran suelos que se caracterizan por ser de color rojizo y muy arcilloso, con pH que va desde 5.5 a 6.5 y el porcentaje de saturación de bases mayor a 50%. Estos suelos se encuentran en relieves colmados con pendientes de 40 a 70% (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Santa Ana PDOT, 2017).

1.2. Microlocalización

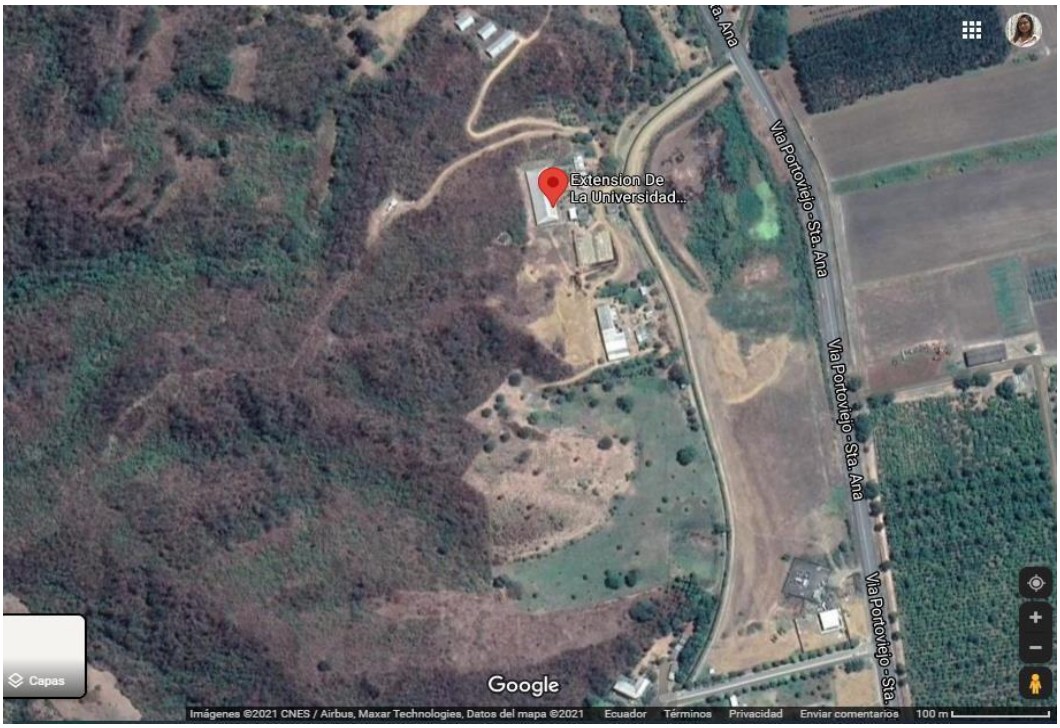


Figura 2. *Ubicación geográfica del centro experimental de medicina veterinaria-Lodana.* Fuente https://www.google.com.ec/maps/place/Extension+De+La+Universidad+Tecnica+De+Manab%C3%AD/@1.1669243,80.3940412,796m/data=!3m1!1e3!4m8!1m2!2m1!1steodomira+lodana!3m4!1s0x0:0x8f2b04b675bea0a3!8m2!3d-1.1654105!4d-80.391582?hl=es

El trabajo se desarrolló en las instalaciones del centro experimental de medicina veterinaria en Lodana del cantón Santa Ana, provincia de Manabí.

El área física en donde se ejecutará el proyecto, corresponde a un predio de la Universidad Técnica de Manabí, estudiantes de la Facultad de Veterinaria usarán el área experimental para prácticas del buen manejo de un área de forraje con riego por aspersión, además de productores de la provincia y del país, ya que con estas instalaciones se podrán realizar investigaciones conjuntas que beneficiarán a los productores y a la comunidad.

II. FUNDAMENTACIÓN

2.1. Diagnóstico de la comunidad

Global, regional y localmente el sistema de riego es un elemento fundamental para desarrollo agropecuario; en la que la ausencia de agua constituye un serio impedimento para el progreso socioeconómico de las comunidades. De acuerdo con el criterio de Magaña, López y otros, (2020) un sistema de riego lo conforma un área geográfica que contiene elementos recursos naturales, la infraestructura hidráulica, organización social, gobierno, administración, el patrón de cultivos y el manejo de recursos naturales, donde se incluye estilo de vida, manejo sustentable de recursos naturales ya sea campesino o empresarial.

Desde tiempos inmemorables el ser humano a construido sistemas que permitían dotar de agua a lugares donde el acceso es limitado, en la actualidad los sistemas de riego forman parte útil en un mundo cada vez con más limitaciones, necesitando sistemas de riego eficientes, diseñados y operados con el fin de lograr altos estándares de calidad y productividad (Cisneros, 2016).

Por otra parte, Ecuador es un país con tradición agrícola, la población crece aceleradamente, por lo tanto, la agricultura y los sistemas pecuarios deberán intensificarse y acelerarse para alimentar a más población debiendo cultivar en áreas que cuentan con escasa o poca agua o superficies con problemáticas debido al cambio climático. La Provincia de Manabí no es la excepción, ya que un gran porcentaje de sus habitantes se dedican a la agricultura, con un territorio apto para los cultivos, siendo esta provincia un polo estratégico de desarrollo económico del país (El Diario, 2018).

Existe gran cantidad de métodos de riego que permiten la aplicación de recursos hídricos de manera localizada, perenne y eficaz, adaptándose a todo tipo de suelo y geografía diferente, aunque en palabras de Apaza (2017) el riego por aspersión es muy utilizado debido a que el sistema de la red de distribución distribuye el agua de manera uniforme, es un sistema sencillo con altas eficiencias de aplicación.

Considera Espinosa, Flores y otros (2016) que existen varios diseños de sistemas de riego, pero los más seguidos son en referencia al tamaño de la red que si bien disminuye costos genera menor capacidad de conducción en la red, otra opción es obtener más flexibilidad en el manejo de la red con más capacidad de entregar en corto tiempo el agua de riego a los usuarios.

Debido a la importancia agropecuaria de la región y a importantes zonas productivas donde aún no ha llegado los sistemas de riego del Estado, se hace necesario estudiar otras maneras de dotar de agua a las poblaciones agrícolas. Enfocada en lo anterior, la Facultad de Medicina Veterinaria de la UTM (2021) tiene como misión ser referente de la educación superior en el país, promoviendo la creación, desarrollo y propagación de la ciencia, la técnica y la cultura con plena aceptación social y proyección universal.

Por lo que en el presente estudio, el objetivo fue el asesoramiento técnico para la implementación de un sistema de riego por aspersión en la fase 3 del centro experimental de la Facultad de Medicina Veterinaria Lodana, debido a la existencia de grandes extensiones dedicadas a la producción forrajera para la alimentación de la población de bovinos, ovinos y equinos del sector, para mejorar la producción y reproducción de estos animales, y obtener un mejor acceso al conocimiento científico de los estudiantes de la Facultad de Ciencias Veterinarias.

Al mismo tiempo el sistema de riego por aspersión en la fase 3 del centro experimental de la Facultad de Medicina Veterinaria-Lodana representará una gran ventaja para los estudiantes de la Facultad de Ciencias Veterinarias. Con áreas destinadas a la producción forrajera con riego por aspersión se incrementará la base alimentaria y el desarrollo del conocimiento científico de la población de bovinos, ovinos y equinos del sector, lo que permitirá mejorar la producción y reproducción de estos animales.

2.2. Identificación del problema

A nivel del mundo, los sistemas de riego, surgen a raíz de la insuficiencia de agua, agravada en las últimas décadas por el cambio climático; indicadores de La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura UNESCO (2015) proyectan que para el año 2030 los países del mundo se enfrentarán a

una pérdida del 40% de agua, el problema principal es que hay agua suficiente para satisfacer las necesidades de la población, aunque debe ser manejada de manera más sustentable.

En países de la región específicamente en México, las 2 terceras partes es árido y semiárido, mientras que en la tercera parte restante las precipitaciones son mayores a 1600 mm anuales. Entre las principales limitantes para desarrollar la productividad agrícola es la escasa disponibilidad de agua especialmente en las zonas áridas, se suma la explosión demográfica, la solicitud de sectores productivos, el crecimiento poblacional junto a la demanda de agua, para consumo humano e industrial, disminuyendo su destino hacia áreas agropecuarias. La distribución anormal de lluvia ha hecho necesario la construcción de obras de riego para optimizar el desarrollo de los cultivos. Actualmente se cultivan 20 millones de hectáreas de las cuales 6.4 millones corresponden a sistema de riego, ubicando al país entre los primeros del mundo en superficie cubierta con sistemas de riegos (Espinosa, Flores y otros 2016).

En Ecuador existe suficiente agua, aunque mal distribuida, algunas regiones como las de la Costa tienen escasez de agua, sólo en invierno se dispone de agua lluvia, mientras que los sistemas de riego, no son adecuados, ineficientes o no llegan a las comunidades agrícolas. Así mismo el país es eminentemente agropecuario, pero tanto la agricultura y los sistemas de crianza de animales necesitan forraje en invierno como en verano (Taipe y Puwainchir, 2016).

Estima Muñoz (2016) que, al no contar con suficientes forrajes en época seca, los animales tienen pérdida de condición corporal por movilización de sus reservas, disminución en la producción de leche y peso, en extremo sobreviene la muerte de los animales. Presentándose como gran alternativa para esta problemática la implementación de sistemas de riego, sin embargo, coexisten algunos nudos críticos, entre ellos, se encuentra el manejo inadecuado de los sistemas de riego o del agua utilizado en los procesos agrícolas (Varas y Menge, 2017).

Las instalaciones del Área de Investigación Científica de la Facultad de Ciencias Veterinarias tienen extensas áreas forrajeras, pero no cuentan con un adecuado sistema de riego por aspersión que garantice el balance forrajero de los animales en los periodos de sequía, de manera que la principal prioridad es que se implemente este sistema y que

se aproveche para realizar prácticas estudiantiles y pasantías pre-profesionales.

2.3. Priorización del problema

La problemática más importante existente en las instalaciones del Área de Investigación Científica de la Facultad de Ciencias Veterinarias, son las deficiencias en la gestión del área de riego.

En este contexto, se toma en cuenta que, la cuenca del río Portoviejo de la que es parte la localidad de Lodana perteneciente al cantón Santa Ana, y donde se ubica el área de Investigación Científica de la Facultad de Ciencias Veterinarias, prevalece una condición seca, cercana a la sequía en época de verano, que es desde abril a diciembre; así mismo, debido a que solo cuenta con agua en la época de lluvia o invierno, en los meses desde enero a marzo, se presenta una pluviosidad media de 682.50mm, es insuficiente. Por lo descrito en la cuenca del rio Portoviejo de la provincia de Manabí, el recurso hídrico debe manejarse con un constante criterio de escasez (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Santa Ana PDOT, 2017).

Actualmente en el área de Investigación Científica de la Facultad de Ciencias Veterinarias se engordan 25 animales en semiestabulación, con un consumo aproximado de 22kg de forraje verde/al día, cuando el animal se encuentra en su etapa más avanzada (de engorde). En el proceso de alimentación se presenta una problemática que es la deficiente producción de forraje fresco para alimentar a los animales porque el riego es escaso. Por lo anterior es necesario contar con un sistema de riego para aumentar la producción de pasto; Si se toma en cuenta de que los animales consumen cada día 22 kg, multiplicado por 25 animales se necesitan 550 kg de forraje cada día.

Para producir los 550 kg necesarios para alimentar a los animales se necesita producir 10.800 m^2 por cada hectárea (se multiplica 60 x 180 m2) en razón de que el corte se realiza cada 60 días y se multiplica por parcelas de aproximadamente 180 m2, debido a que se siembra cada parcela por etapas para tener siempre pasto fresco. Total, da 10.800 m2 casi una hectárea que se debe de sembrar para tener pasto fresco y suficiente. Para esta cantidad de animales, para lograr esto se necesita contar con un buen sistema de riego.

Por lo expuesto, y por la necesidad de que las instalaciones del Área de Investigación Científica de la Facultad de Ciencias Veterinarias cuenten con un sistema de riego por aspersión con cañones, que garantice las actividades agrícolas y el forraje de los animales en periodo seco, además del espacio idóneo para realizar las practicas

estudiantiles y pasantías pre-profesionales, donde los estudiantes podrán desarrollar los conocimientos adquiridos en el aula de clases, se plantea el presente trabajo buscando mejoras en el nivel académico de los profesionales en el área Médica Veterinaria además del desarrollo agropecuario de la localidad.

III. JUSTIFICACIÓN

El Centro Experimental de Medicina Veterinaria necesita la implementación de un sistema de riego por aspersión para garantizar las actividades agrícolas y el forraje de los animales en periodo seco. La importancia radica en brindar pautas para la implementación de un sistema de riego con enfoque en la accesibilidad de estudiantes a un conocimiento practico que aporte al manejo de pasturas del área experimental. En cantón Portoviejo, la sequía es considerada problema de primer orden, especialmente por los efectos negativos en las practicas productivas de la zona, en la ganadería, el impacto de la insuficiente disponibilidad de agua, se percibe en la reducción y calidad del forraje disponible.

Las demandas energéticas en el ganado, tienen que ver con dos aspectos: Con el mantenimiento de las funciones vitales (actividad muscular funcional, movimiento de sustancias contra gradientes de concentración y síntesis de sustancias utilizadas en procesos metabólicos), y con procesos de producción (depósito de proteínas como en el caso del crecimiento, depósito de grasas como en el engorde y producción de leche). El desbalance energético ocasionado por la disminución de la ración y calidad de pasturas en época de sequía; aumenta el riesgo de trastornos metabólicos y de enfermedades infecciosas que reducen la fertilidad, la producción de leche y el peso (Cadavid y García, 2020).

Por lo anterior, la carencia de pasturas es tenida en cuenta como un problema grave en el sector ganadero, por lo que el sistema de riego por aspersión aplicado en cultivos del Centro Experimental de Medicina Veterinaria Lodana, servirá de referente para actualizar y fortalecer nociones en procesos relacionados a la eficiencia en riego para optimizar la producción forrajera en la alimentación animal, para ser incorporados como conocimiento de los estudiantes, de medicina veterinaria, ya que se estaría demostrando que se beneficiaría tanto a los estudiantes como a la población local.

El Centro Experimental de Medicina Veterinaria necesita la implementación de un sistema de riego por aspersión que garantice las actividades agrícolas y el forraje de los animales en periodo seco, además de las practicas estudiantiles y pasantías preprofesionales. La propuesta fue muy positiva y realizada con la seguridad que este diseño e instalación del sistema de riego por aspersión para la Facultad de Ciencias

Veterinarias va a dar muy buenos resultados a corto plazo en beneficio de la comunidad educativa de la Universidad Técnica de Manabí.

IV. OBJETIVOS

4.1 Objetivo General.

- Asesorar técnicamente la implementación de un sistema de riego por aspersión en la fase 3 del centro experimental de la Facultad de Medicina Veterinaria-Lodana

4.2 Objetivos Específicos.

- Determinar el tipo y características del sistema de riego a implementar.
- Determinar la cantidad y costos de los equipos e implementos necesarios para instalar el sistema de riego por aspersión.
- Diseñar el sistema de riego con cañones y los recursos utilizados en su implementación

V. MARCO REFERENCIAL

5.1. Antecedentes de estudio

Históricamente existen vestigios desde civilizaciones remotas acerca de utilización de rudimentarios sistemas de riego, describe escobar que a través de las diferentes épocas los agricultores han debido de ajustarse a las demandas del mercado, de los sistemas productivos, disposición de la tierra y de los recursos hídricos. Hoy día los avances tecnológicos, han permitido mejoras en la implementación de sistemas de gestión hídrica, que permiten optimizar los sistemas productivos agropecuarios, un ejemplo de ello son los modernos procedimientos de riego automatizados que permiten perfeccionar el uso del agua mediante sistema completamente automatizado, con sensores que monitorean humedad, temperatura del suelo, irrigando solamente cuando se necesite el agua (Manzaba y Orellana, 2018).

Por lo anterior se han encontrado en la literatura especializada múltiples estudios en el mundo, Ecuador y a nivel local orientados al estudio de sistemas de riego para beneficio del sector agropecuario. En Cuba se investigó nuevos enfoques sobre el riego por aspersión de baja intensidad desarrollada por Cisneros, Méndez, y Chong, (2016) sobre el desarrollo del riego por aspersión de baja intensidad en el que se fundamenta por qué se rescata esta técnica de riego en las condiciones actuales y que motivó este reencuentro. Se estudió las características de los sistemas de riego en cuanto a emplazamiento, materiales, tipo de aspersores y otras.

En México Espinosa, *et al*, (2016) desarrollaron un sistema de riego hidrante parcelario con los métodos por Turnos y Clement proponiendo como objetivo principal realizar un análisis técnico y económico de un sistema de riego a hidrante parcelario empleando los métodos por Turnos y Clement, concluyendo que la inversión inicial del sistema de riego diseñado por Clement fue 28% mayor en comparación con el método de diseño por Turnos. Los costos de operación del sistema de riego fue 12.5% superior al obtenido con el método de Clement.

En la provincia de Pichincha Ecuador, Leira, *et a*l, (2018) diseñaron 2 sistemas de riego para la hacienda San Antonio, el primero consistió en un diseño por aspersión, que riegan con lluvia de manera localizada, el otro diseño se centró en un sistema por goteo destinado al cultivo de flores de páramo, ambos sistemas se desarrollaron bajo un

enfoque de mitigación ambiental de acuerdo a la Legislación ambiental vigente en Ecuador, evitando de esta manera impactos negativos en la construcción de los sistemas de riego.

Localmente en el sitio el Milagro perteneciente al cantón Portoviejo investigaron Macias, et al (2011) la adaptación e instalación de un sistema de riego por aspersión, planteando como objetivo general adaptar e instalar un sistema de riego por aspersión para aprovechar adecuadamente el recurso agua en los cultivos. Obteniendo como principales conclusiones que el área regable al que se le implementó el sistema de riego por aspersión es de 11012 $m^{2,}$ necesitando una lámina de 52 mm con aplicación en un intervalo de 9 días, siendo un sistema práctico y eficiente, operado por una sola persona con ahorro de mano de obra.

5.2. Bases teóricas

5.2.1 Generalidades del sistema de riego

Todo sistema de riego es la suma o combinación de algunos componentes, y una solución para la deficiente distribución hídrica. Sostienen Magaña, *et. al*, (2020) que un sistema de riego son obras construidas en base a materiales y energía local, materiales externos, con el propósito de extraer y transportar agua y suministrar el recurso hídrico a las parcelas de cultivo.

Instalar un sistema de riego aporta muchos beneficios en el ámbito social, económico, productivo "genera empleo y la posibilidad a las personas de obtener productos provenientes de cultivos de alta calidad para así aumentar sus posibilidades de ingreso al mercado" (Cadavid y García, 2020, p 17).

Por lo anterior, se hace necesario impulsar el desarrollo de los sistemas agrícolas sostenibles, para esto es necesario destacar el criterio de Naranjo (2020) para quien las tecnologías de riego aportan con una mejor gestión de los sistemas agropecuarios, a tener control de las parcelas, optimizar recursos y trabajar desde cualquier lugar, entre otros beneficios.

5.2.2 Tipos de sistema de riego

Aunque el riego es contribuir con agua para abastecer hídricamente los suelos, bien porque las precipitaciones no han podido satisfacer las necesidades de humedad o

porque se necesita para cubrir zonas de riego para la agricultura o jardinería; al respecto explica Demin, (2014) que todo tipo de cultivo para prosperar necesita absorber agua del suelo, cuando disminuye la humedad, es necesario regar o el desarrollo de la planta peligra, mientras que la eficiencia en los sistemas de riego es obtener la cantidad de agua para el cultivo que queda en el suelo después de un riego,

Para suplir las necesidades de riego existente en determinadas regiones, han surgido diversos métodos de riego. Según Magaña, *et. al*, (2020), no es que haya alguno mejor que el otros, sino que cada uno se ajusta a situaciones y necesidades particulares, aunque todos presentan diferencias entre sí.

- **Riego por Aspersión**

Es uno de los múltiples tipos de riego que existen, sistema con muchas ventajas ya que rocía la tierra o cultivos en forma de lluvia; a criterio de Alocén, (2017) en este sistema se aplica el agua a presión hacia la atmosfera para hacerla caer a manera de lluvia al suelo. El riego por aspersión se observa en la figura 3.

Figura 3. *Se observa riego por aspersión.* Tomado de (Agriculturers , 2015).

Un sistema de riego por aspersión entrega el agua al suelo y a la planta por medio de conductos dirigidos expresamente a la superficie con necesidad hídrica, el proceso es sencillo el agua se conduce por conductos a alta presión cubriendo la totalidad del cultivo y al momento de llegar al aspersor el caudal de agua se rompe en múltiples gotas que caen sobre el suelo (Cadavid y García 2020).

Indica Alocén, (2017) que este sistema también incluye el uso de energía eléctrica para que la distribución del agua tenga fuerza, por lo que sí, es necesario construirla tomando en cuenta medidas de mitigación de impacto ambiental.

La lluvia localizada o artificial que proporciona el sistema de riego por aspersión

funciona mediante presión hidráulica con tuberías, bombas y aspersores, desde luego tiene ventajas y desventajas porque no todos los cultivos se benefician de este sistema, pero si es importante mencionar que el conjunto de elementos físicos que conforma un sistema de riego por aspersión permite que un área física con limitado acceso al agua pueda ser cultivada, (Cisneros, *et. al*, 2016).

Ventajas y desventajas de un sistema de riego por aspersión se describen en la tabla 1.

Tabla 1
Ventajas y desventajas de un sistema de riego

Ventajas	Desventajas
Se puede utilizar en cualquier tipo de suelo, sea este plano o inclinado	Elevado costo de establecimiento, aunque es menor cuando utilizamos la gravedad como fuente de energía
Es el mejor sistema para suelos arenosos o muy permeables	En la zona con presencia de fuertes vientos, es baja la uniformidad, para lo que se sugiere usar aspersores de bajo ángulo
Es la manera más eficiente de utilizar bajos caudales y en general su eficiencia es mayor que cualquier superficial de riego, pues está alrededor del 70%	Aumentan los costos de producción por mayor consumo de fungicidas. Para evitar esto, se recomienda el uso del riego en horas tempranas en la mañana o en la tarde.
Es ideal para cultivos densos como pastizales, cebada, trigo, alfalfa, hortalizas, etc.	En días de fuertes vientos la caída del agua puede no ser uniforme
No requiere de canales, ni acequias para conducir y regar la parcela, lo cual quita espacio útil y disminuye la densidad de siembra y por ende la producción	Requiere de costos extras para mejorar el filtrado del agua, cuando ésta tiene basura o sedimentos
Ahorra tiempo y mano de obra en la operación del riego;	Posible daño en hojas y floración por efectos del agua
Se puede prevenir la erosión del suelo, que no es el caso de los otros sistemas superficiales	Las hojas en mayor o menor grado dependiendo de la sensibilidad del cultivo y de la calidad del agua de riego.
Se puede utilizar en cualquier tipo de suelo, sea este plano o inclinado	
Es el mejor sistema para suelos arenosos o muy permeables	
Es la manera más eficiente de utilizar bajos caudales y en general su eficiencia es mayor que cualquier superficial de riego, pues está alrededor del 70%	
Es ideal para cultivos densos como pastizales, cebada, trigo, alfalfa, hortalizas, etc.	
No requiere de canales, ni acequias para conducir y regar la parcela, lo cual quita espacio útil y disminuye la densidad de siembra y por ende la producción	
Ahorra tiempo y mano de obra en la operación del riego.	
Se puede prevenir la erosión del suelo, que no es el caso de los otros sistemas superficiales	

Nota. En la tabla 1 se describe las ventajas y desventajas de un sistema de riego. Elaboración propia en base a investigaciones de (Manzaba & Orellana, 2018).

Según Apaza (2017) el riego tecnificado ya sea por aspersión, goteo etc., ayuda en la aplicación de agua de manera localizada, lo hace continua, eficaz y oportunamente, también se adapta a todo tipo de suelo y a diversas condiciones, ahorra tiempo, mejora la economía y cumple con funciones como regar, fertilizar y controlar plagas, evitando el desarrollo de maleza, la presencia de plagas y enfermedades.

Lo anterior quiere decir que los beneficios son múltiples, ya que favorece directamente a los cultivos, permitiendo lograr eficiencia del 95 % comparado a otros sistemas de riego. Se clasifican en 2 grupos. 1. Sistemas estacionarios que permanecen en la misma posición mientras dura el riego y 2. Sistemas mecanizados que se desplazan mientras aplican el agua de riego, se observa que el sistema de riego por aspersión aporta a los cultivos lo necesario en hidratación derivando en las condiciones óptimas para el desarrollo de los cultivos (Apaza, 2017).

5.2.3. Características del sistema de riego por aspersión

En la mayor parte de sistemas de riego el agua fluye por su propio peso, logrando así de manera natural la presión requerida, va desde el origen hasta la superficie de riego cuando la diferencia de altura entre uno y otro es suficiente. De no darse de esta manera, será necesario almacenar el agua hasta un lugar alto para que logre presión por la diferencia en altura (Gómez, 2016).

Detallan Cisneros, *et. al*, (2016) que en la primera fase que corresponde a la aspiración, el agua es absorbida desde su nivel hasta la bomba, luego el agua se conduce por la tubería de aspiración en la que la bomba realiza el vacío con el fin de que el agua suba por ella. Es recomendable que la altura entre el nivel del agua aspirada y el centro o eje de la bomba, llamada altura geométrica de aspiración (Ha), no más de 7 metros.

Así mismo, explica Escobar, (2018) que en la etapa de impulsión el agua es conducida desde la bomba hasta el área de destino, de igual manera la bomba elevará el agua hasta el lugar más alto de la instalación, otorgándole presión para que salga por los emisores.

Citando nuevamente a Gómez, (2016) especifica que puede darse, que el agua se encuentre a nivel o de manera subterránea, siendo necesario elevarla mediante presión con un sistema de bombeo. Las bombas son los implementos que suministran la presión adecuada al caudal de agua. Suelen utilizarse bombas hidráulicas operadas por motores eléctricos o de combustión interna. Este sistema de riego proporciona muchos beneficios al medio agrícola, además de los múltiples servicios hídricos, es muy apreciado cuando se quiere realizar lavado de sales, ya que se retiran junto al agua a capas más profundas del suelo quedando lejos de las raíces, al mismo tiempo permite superiores oportunidades en la mecanización de cultivos, eliminado dificultades presentes en el riego por superficie.

Los sistemas de riego por aspersión, según describe Alocén, (2017) se diferencian por el grado de movilidad de los diversos componentes que integran el sistema, facilitando la comprensión del funcionamiento y costos e inversiones a efectuar, debido a que los costos de inversión se incrementan mientras los requerimientos de mano de obras se reducen a medida que aumenta el número de elementos fijos del sistema de riego. Pueden ser sistemas estacionarios o de desplazamiento continuo.

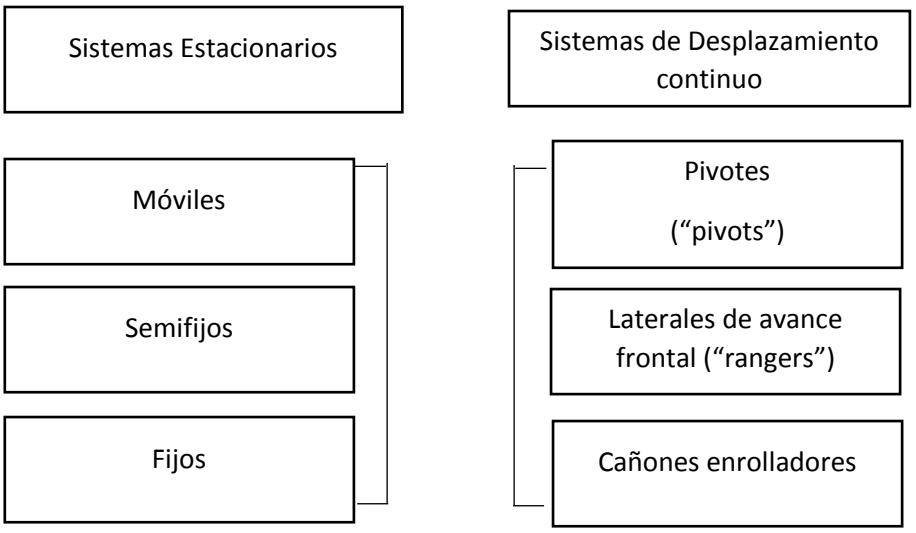


Figura 4. *Sistemas de riego por aspersión*. Elaboración propia (2021) en base a investigaciones realizadas por, (Gómez, 2010).

Como se desprende de la figura 4, los sistemas de riego por aspersión son móviles cuando todos sus elementos se mueven (tuberías primarias, secundarias y terciarias, ramales de aspersión, portaaspersores y aspersores) además el equipo de bombeo también es móvil, accionado por un motor de combustión acoplado a un tractor, que lo va desplazando, así mismo son semifijos cuando tienen fijos el equipo de bombeo y la red de tuberías, las que van enterradas y son fijos los sistemas que está inmóvil toda la instalación. Son sistemas de cobertura total, los aspersores mojan toda la superficie que integra la unidad de riego.

Estima Gómez (2010) para diseñar cualquier instalación de riego es prioritario tener la idea de cuál es la capacidad del sistema que se piensa instalar, se empieza recabando información acerca de datos suelo, cantidad, calidad de agua, clima y cultivos, así como topografía y extensión de la zona a cubrir. De igual forma se debe de evaluar capacidad adquisitiva del agricultor para la instalación y su explotación,

posibilidad para ejecutar técnicas de cultivo, y manejo de la instalación.

La anterior información permitirá tener una planificación ordenada de lo que se piensa implementar, para luego proceder al cálculo hidráulico (diámetros de tuberías, caudal, presión, sistema de bombeo, etc.), cálculos económicos, mano de obra y entorno, agronómico, mano de obra, cantidad de agua requerida por el cultivo y tiempo de riego.

5.2.4. Factores generales que intervienen en el sistema de riego por aspersión

Los principales factores asociados con el suelo, agua, cultivo se observa en la tabla 2

Tabla 2

Factores que intervienen en el sistema de riego por aspersión

Factores	Descripción
Topografía y relieve	Se utilizan los desniveles entre la fuente y el área a irrigar mediante tuberías para obtener la presión necesaria para los aspersores
Características físicas del suelo	El suelo es un sistema complejo, es importante conocer las variables que determinan sus cualidades en relación a la retención y absorción del agua de riego: textura, estructura, densidad aparente, porosidad, velocidad de infiltración, entre otros.
Disponibilidad y regularidad del agua	El riego intensifica el uso de la tierra, se debe usar riego por aspersión cuando la disponibilidad es limitada.
Calidad del agua	La calidad del agua influye en la elección del método de riego, el manejo de los sistemas y la selección del cultivo a implantar.
Cultivo	Permite regar desde Profundidades de 0.10 m hasta mayores de 1.00 m, es decir puede aplicar láminas muy pequeñas a cualquier profundidad, lo cual no es posible por otros métodos.

Nota. En la **tabla 2** se describe factores asociados con el suelo, agua, cultivo en un sistema deriego por aspersión. Elaboración propia (2021) en base a investigaciones de (Chipana, 2017).

5.2.5. Implementos para la instalación de un sistema de riego por aspersión

Son varios los implementos necesarios para armar un sistema de riego por aspersión, básicamente, un equipo de riego por aspersión dispone de 4 unidades como son la unidad de bombeo, accesorios, tuberías y aspersores, (Gómez, 2010).

- **Unidad de bombeo**

Corresponde a la unidad de bombeo de un sistema de riego por aspersión, toda una instalación con equipos de elevación mecánica que aspiran el agua desde una fuente elegida y luego la impulsan a la red de tuberías. Se encuentra conformada por cámaras de aspiración, motobomba, canastillo y válvulas de succión, accesorios y dtting de descarga, tubería de succión y cámara de aspiración, (Peralta y Simpfendörfer, 2017).

- **Tuberías**

Las tuberías deben ser de materiales ligeros, pueden ser de aluminio, acero galvanizado, PVC o polietileno, pueden utilizarse metálicas, aunque deben tener de 3. 6 hasta 9 a 12 metros unidas entre sí por dispositivos que deben implementarse con rapidez, evitando fugas de agua, ser holgadas para que los elementos que las constituyan puedan formar ángulos y a la vez adaptarse a la superficie del terreno. Expresan Peralta y Simpfendörfer, (2017) que los conductos de polietileno son flexibles lo que facilita el manejo en longitudes de 50 a 200 metros de tubería, también se encuentran indicadas para diámetros más pequeños como de 16 a 200 mm. En sistemas fijos es útil en PVC, fibrocemento, acero, fundición, hormigón y plástico, en Ecuador se utiliza mucho el PVC.

- **Portaaspersores**

Conforma la unión entre el aspersor y el ramal de aspersión, se encuentra constituido por el tubo portaaspersor, el acoplamiento o enlaces rápido y un estabilizador para conservar el tubo y el aspersor al mismo tiempo de manera vertical, (Gómez, 2016).

- **Tes, cruces, codos, reducciones y tapones finales de tuberías**

Son piezas utilizadas en las derivaciones, cambios de dirección, cambios de diámetros y extremos de las tuberías, son fabricadas de igual material y diámetros que los tubos de los ramales de aspersión, (Gómez, 2016).

5.2.6 Tipos de aspersores para riego

De acuerdo a Cisneros, et. al, (2016), existe variedad de aspersores para riego, se menciona los más destacados:

- **Sistemas de riego radicular (Root Zone):** Se suele utilizar para regar raíces de árboles, se lo aplica en residencias, comercios, para regar arbustos y árboles.

- **Micro aspersores**: Se utiliza cando se requiere riego con precisión, más específicos para una planta o un grupo de plantas.

- **Burbujeadores:** Son recomendados para regar árboles que necesitan volúmenes más grandes de agua

- **Riego para Green Roof:** Generalmente utilizados para la construcción de jardines en terrazas, residenciales o edificios

- **Rociadores:** Se recomiendan para pequeñas áreas con jardín, alcanza desde 60 cms, hasta los 5.10 metros.

- **Rotores de medio alcance:** Tienen un alcance medio que van desde 6 metros de radio hasta los 28 mts de radio y se pueden justar en sus radios de riego.

- **Rotores de Largo alcance:** Son muy recomendados para mantenimiento de pasto sintético. Los rangos de estos Rotores van desde los 30 hasta los 48 mts.

5.2.7 Aspersor a utilizar en el Centro Experimental de Medicina Veterinaria-Lodana

En las instalaciones del Centro Experimental de Medicina Veterinaria-Lodana, se instaló un aspersor de un solo giro, sirve para regar grandes extensiones de cultivo, simula una lluvia de moderada intensidad sobre la parcela. El movimiento de giro se encuentra accionado por la misma presión del agua por medio de un mecanismo como rueda dentada, desviada por el chorro de agua. El giro que cubre el aspersor es de 360º, El ángulo de salida del agua es de 45º (Génova, et. al, 2020).

Este tipo de aspersor aporta en la aplicación del agua, o mezclas de agua con agroquímicos, fertilizantes etc., en forma de rocío o gotas de lluvia, este sistema es muy ventajosos en eficiencia y eficacia en referencia a otros sistemas similares. En este sistema el agua se conduce por medio de cañerías a presión, impulsada por equipos de bombeo desde la fuente hasta los aspersores. En el Centro Experimental de Medicina Veterinaria-Lodana la toma de agua corresponde al canal de riego cercano. Así mismo se puede contar con un nivel de eficiencia de entre 60 y el 80 %, no se puede dar una cifra exacta de cantidad de riego exacta que se aplica a una parcela, porque le puede afectar la velocidad del viento, así como la evaporación (ver tabla 3).

Tabla 3.

Cantidad de riego en función de viento y evaporación

Lámina de agua aplicada	Evaporación máxima en mm/día		
	5 mm o menos	de 5 a 7,5 mm	más de 7,5 mm
	Velocidad del viento promedio: 6, 4 km/h		
25 mm	68 %	65 %	62 %
50 mm	70 %	68 %	65 %
100 mm	75 %	70 %	68 %
125 mm	80 %	75 %	70 %
	Velocidad del viento promedio: 6, 4 a 16,0 km/h		
25 mm	65 %	62 %	60 %
50 mm	68 %	65 %	62 %
100 mm	70 %	68 %	65 %
125 mm	75 %	70 %	68 %
	Velocidad del viento promedio: 16,0 a 24 km/h		
25 mm	62 %	60 %	58 %
50 mm	65 %	62 %	60 %
100 mm	68 %	65 %	62 %
125 mm	70 %	68 %	65 %

Nota. Se muestra la cantidad de riego esparcido en función de viento y evaporación. Fuente. Tomado de (Génova, et. al, 2020).

5.2.8 Pastos y forrajes

Indicadores de la Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura FAO, (2018) se estima que un 26% de la superficie terrestre global, y el 70% de la superficie agrícola mundial se encuentran cubiertos por praderas, que están apoyando al sustento de más de 800 millones de seres humanos, importante fuente de alimento del ganado, hábitat de flora y fauna silvestres, aporta protección medioambiental, acopio de carbono, agua y mantenimiento *in situ* de patrimonios fitogenéticos.

Tradicionalmente, los pastos se han desarrollado en áreas escasamente cultivables, puede ser por insuficiente humedad, fertilidad, PH o por estar alejados de los centros urbanos, aunque también es cierto que se encuentran en grandes extensiones en todos los continentes. Esto quiere decir que los pastos constituyen elementos trascendentales para el ser humano y para los dueños de animales que sin duda aprovechan los pastos y forrajes para alimentarlos, (Gómez, 2010).

En Ecuador, cifras de la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua ES- PAC del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC, (2016) donde se establece que el área agropecuaria es de 5. 381. 383 hectáreas y de esta extensión, los pastos cultivados son el 42% mientras los pastos naturales el 15,4%.

De las cifras mencionadas, deriva que tanto pastos como forrajes constituyen una de las principales fuentes de alimento para los rumiantes, siendo cultivados muchos tipos de acuerdo a necesidades nutricionales, clima, localidad, altura etc. sobre lo anterior es necesario resaltar lo detallado por Jewsbury, (2016) para quien son alimentos de origen vegetal, útiles para alimentar animales, plantas que producen alimentos esenciales y que son parte de algunas familias de vegetales de las que se destacan las gramíneas y leguminosas.

Para la Dirección Provincial de Educación Técnico Profesional, (2016) las gramíneas están conformadas por un tipo especial de semilla llamado "grano" rico en carbohidratos, aceite y proteínas, proporciona calorías, es decir energía. Existen muchas variedades alrededor del mundo (maíz, trigo, arroz, mijo, centeno, cebada, avena etc.), utilizadas en la alimentación humana, pero también animal, mientas que las Leguminosas. o "legumbres" tienen gran aporte nutritivo, presentadas como granos vedes o secos (alfalfa, algarrobo, poroto, trébol) se pueden cultivar para alimentación humana como animal.

De igual manera, tal y como sostiene Jewsbury, (2016) existen cultivos especialmente destinados a la alimentación animal, pueden ser especies naturales de otros países o del propio, escogidas para ser incorporadas a lotes de pastoreo y adaptadas al lugar. Las pasturas originarias del lugar llamadas nativas o silvestres, muchas veces son y mejoradas para aumentar la productividad, luego manejadas como especies comerciales.

Para el forraje es necesario un suelo apropiado para la siembra de estas especies ya que es la parte superficial y el medio donde se planta y desarrollan los cultivos; por esta razón indica Pereira, (2015) que al ser el suelo quien aporta los nutrientes físicos - químicos fundamentales para el crecimiento de los vegetales y en el almacenamiento de lluvias, los cultivos por medio de las raíces hallan el medio para vivir.

En palabras de Bernal, *et. al*, (2015) los suelos representan un factor primordial en el cultivo de forrajes, ya que de sus propiedades se producen múltiples funciones

relacionadas con los cultivos, como asimilación de nutrientes, desarrollo de microflora, retención de humedad, etc.

Por otra parte, los bovinos son muy versátiles para la alimentación, aunque desde siempre el forraje ha sido y seguirá siendo base esencial de su alimentación. Siguiendo a Nieto, *et. al,* (2019) manifiestan que los cultivos forrajeros deben estar acorde al entorno ecológico, antes de decidir la siembra de algún tipo de forraje (vegetales plantas herbáceas, anuales o plurianuales, gramíneas o leguminosas etc.) se debe de tener en cuenta gran cantidad de elementos como factibilidad de uso y manejo del suelo, disponibilidad de agua o algún sistema de riego, especies forrajeras nativas o que se podrían introducir, así como la dimensión del área a sembrar.

En Ecuador se dedican únicamente a la producción de forraje verde utilizando semillas importadas de los Estados Unidos, especialmente debido a que en el país no se dispone de un programa oficial de semillas de pastos y forrajes que provea una continua producción y un suministro oportuno de semilla de calidad y de variedades adaptadas a los diferentes tipos de suelos para mejorar la productividad de estos cultivos (Viteri, 2019, p 2).

Se debe exponer, que de acuerdo con, Jewsbury, (2016), en el país una buena parte de uso del suelo, en las partes que cuentan con agua o sistemas de riego se destina al cultivo de pastos y forrajes, motivo por el cual, es en zonas concretas donde se han desarrollado la cría de ganado, emprendimientos de negocios de carne, leche o queso, y de la producción de algunas variedades de forraje verde para comercializar entre ganaderos.

VI. BENEFICIARIOS

6.1. Beneficiarios directos.

Docentes de la Facultad.

Estudiantes de la Facultad.

Autoridades.

Animales: Bovinos**.**

6.2. Beneficiarios indirectos.

Comunidad en General.

VII. METODOLOGÍA

La metodología del presente trabajo de titulación corresponde a la modalidad desarrollo comunitario con intervención acción – participación. Las técnicas empleadas para realizar el diagnóstico, proceden de fuentes de información primarias, observación directa del área en que se implementará el sistema de riego, y entrevista con las personas que trabajarán en la etapa de ejecución del sistema de riego, así como datos obtenidos a partir de técnicas secundarias, provenientes de la bibliografía especializada.

Como procedimientos, se siguieron pasos bien planificados, una vez realizado el diagnóstico, se recorrió los diferentes comercios y ferreterías, para levantar proformas con costos de los equipos, materiales e implementos necesarios; luego se procedió a escoger los más adecuados en calidad y costos. Inmediatamente se entablo conversaciones con el personal técnico que empezó con la instalación del sistema de riego.

El siguiente proyecto se ejecutó en las instalaciones de la Facultad de Ciencias Veterinarias, en la Parroquia Lodana del cantón Santa Ana. Para la realización se contó con la contratación necesaria de profesionales en la implementación de sistemas de riego, se adquirió materia prima para construcción y otros tipos de materiales requeridos de acuerdo al diseño estructural, de igual manera se procedió a estudiar los diferentes factores y elementos necesarios para implementar el sistema de riego por aspersión.

Los estudiantes de la Facultad de Ciencias Veterinaria se beneficiarán con esta implementación debido a que adquirirán conocimiento en cuanto al sistema de riego y los beneficios que se obtendrían, quienes usarán el área experimental para prácticas del buen manejo de producción del ganado bovino.

7.1 MATRIZ DE INVOLUCRADOS

Tabla 4.

Matriz de involucrados

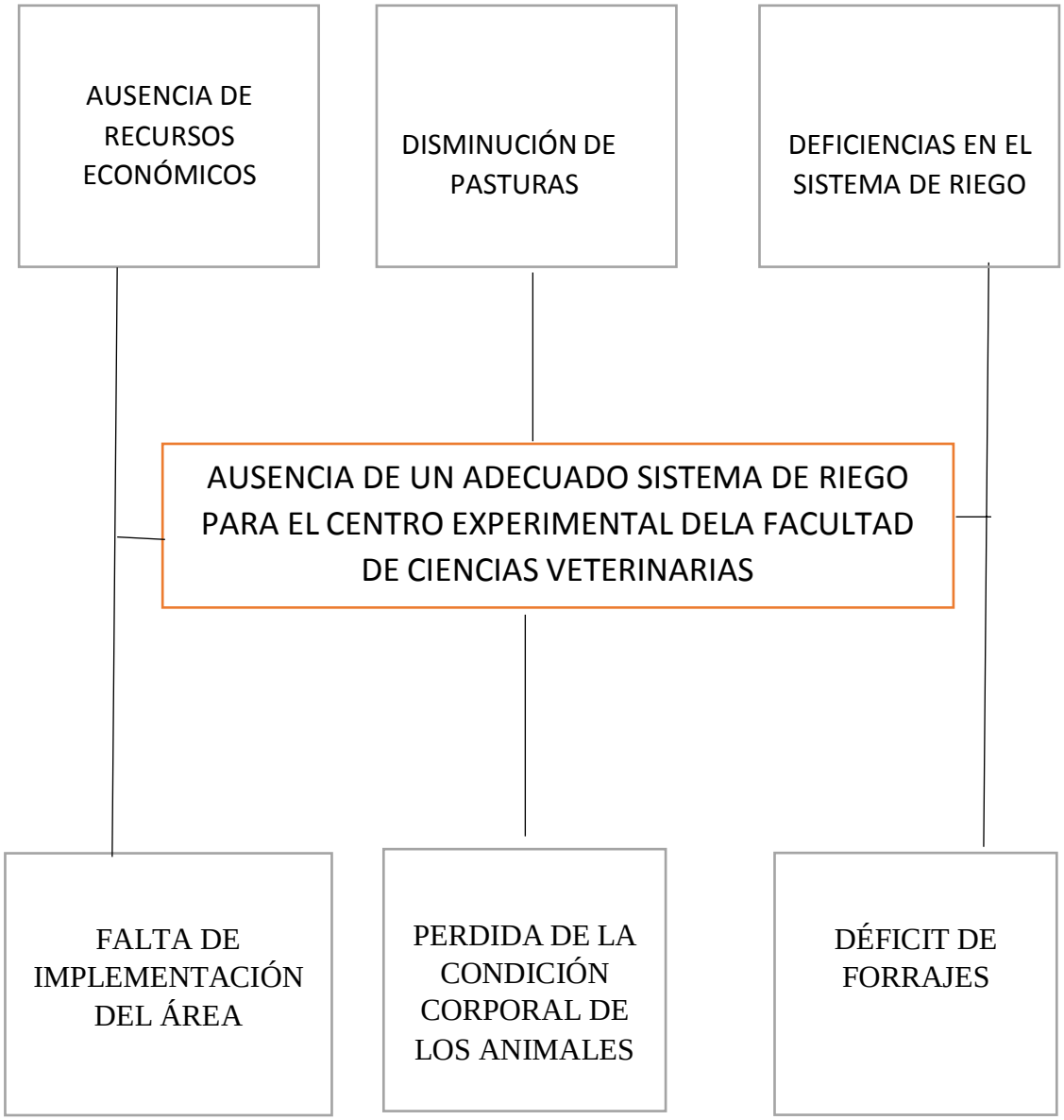
GRUPOS	INTERESES	PROBLEMAS PREVISTOS	RECURSOS Y MANDATOS	INTERESES DEL PROYECTO	CONFLICTOS POTENCIALES
Autoridades De la FCV. **De la UTM**	Suministrar instalaciones adecuadas y equipos necesarios para los estudiantes.	No obtener la obra en el tiempo previsto.	Mayor control sobre el bienestar de los estudiantes y del personal del área.	Aumentar el nivel de aprendizaje en los estudiantes.	Problemas de falta de información sobre el manejo adecuado de los equipos.
Docentes de la FCV.	Implementar prácticas de campo como metodologías de estudio para los estudiantes.	Falta de conocimientos en el manejo tecnificado de los equipos en los sistemas de riego	Amplificar el estudio sobre el manejo de los diferentes sistemas de riego	Facilitar la enseñanza de la catedra mediante la práctica.	Déficit en la parte practica en los sistemas a implementar.

Estudiantes de la FCV.	Establecer el interés a los estudiantes de los sistemas implementados	Falta de interés en la asignatura impartida por el docente.	Brindar apoyo al Docente y a los encargados de los sistemas de riego por aspersión.	Optimizar los conocimientos y la experiencia desarrollados durante clases en prácticas.	Falta de recursos que con llevan a un déficit de prácticas de campo.
Empleados del área de investigación científica de la FCV	Mejorar el desempeño en el manejo de los sistemas de riego por aspersión.	Afectaciones por carencia de pasto.	Asesoramiento sobre el manejo de los equipos.	Proporcionar las capacitaciones adecuadas para que conozcan sobre el funcionamiento y mantenimiento del sistema de riego por aspersión.	Falta de conocimientos.

Nota. Se describe la matriz de involucrados en el trabajo. Elaboración propia (2021)

7.2. ÁRBOL DEL PROBLEMA

Tabla 5.
Árbol de problemas



Nota. Se presenta el árbol de problemas del trabajo. Elaboración propia (2021).

7.3 ÁRBOL DE OBJETIVOS

Tabla 6.
Árbol de objetivos

Brindar asesoría para la implementación de un sistema de riego por aspersión en la fase 3 del centro experimental de la Facultad de Medicina Veterinaria-Lodana.

EFECTOS

Facilitar la producción de forraje durante el tiempo de sequía.

Optimizar los equipos y material disponible en el área.

Asegurar la alimentación del ganado bovino durante el tiempo de sequía.

Efectuar la entrega del proyecto a las autoridades de la Facultad de Ciencias Veterinarias.

"ASESORAMIENTO TÉCNICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSIÓN EN LA FASE 3 DEL CENTRO EXPERIMENTAL DE MEDICINA VETERINARIA-LODANA"

ALTERNATIVAS

Implementar los equipos y materiales necesarios y adecuados para un sistema de riego con aspersores

Adquirir los equipos y materiales necesarios para evitar excesos y pérdidas de recursos.

Contratar personal capacitado para realizar un trabajo de calidad.

Contratar personal capacitado para realizar un trabajo de calidad.

Nota. Se presenta el árbol de objetivos del trabajo. Elaboración propia (2021).

7.4. MATRIZ DEL MARCO LÓGICO

Tabla 7.
Matriz de marco lógico

OBJETIVO	INDICADORES	VERIFICADORES	SUPUESTOS
Fin Brindar asesoría para la implementación de un sistema de riego por aspersión en la fase 3 del centro experimental de la Facultad de Medicina Veterinaria-Lodana.	El beneficio de becas estudiantiles para la ejecución de proyectos en la fase 3 del centro experimental de la Facultad de Medicina Veterinaria Lodana.	*Informes de los Tesistas del proyecto de acuerdo al cronograma establecido. *Certificaciones del docente tutor del proyecto. *Oficios emitidos por las autoridades de la facultad de ciencias veterinarias.	*No existe un buen sistema de riego con aspersores. *Contratiempos con el presupuesto destinado. *Manejo deficiente de recursos.
Propósitos Asesorar técnicamente la implementación de un sistema de riego por aspersión.	Generar áreas adecuadas para mejorar la escasez de forrajes que se presenta en la época sequía, ya que los pastos de corte se utilizan como alternativa alimenticia en la producción bovina	*Medición y determinación del área destinada para adecuar es sistema de riego por aspersión. *Fotos, informes, supervisores.	*Falta de conocimiento sobre manejo de un sistema de riego con aspersores. *Deficiente utilización de los recursos.
Componentes 1.- Definir el cultivo forrajero que se implementará.	Se recomienda definir el cultivo forrajero en función de un buen cuidado del agua para evitar desperdicios.	*Observación directa. *Facturas. *Fotografías.	Falta de recursos
2.-Mantenimiento de la bomba	Se recomienda realizar un buen mantenimiento en la bomba.	*Observación directa. *Fotografías.	Falta de recursos

3.- Adquirir los equipos y materiales necesarios.	Se recomienda adquirir los equipos y materiales adecuados de excelente calidad para poder evitar pérdida de recursos.	*Observación directa *Facturas *Fotografías	Falta de recursos
4.- Implementar el sistema de riego con aspersores	Se recomienda contratar personal calificado para la instalación de sistema.	*Instalaciones funcionando *Observación directa *Facturas *Fotografías	Falta de recursos
Actividades	**Costos**		
1. Compra de materiales	$ 3.319,06	*Facturas	*Ninguno
2.- Mano de obra calificada	$3.200,00	*Facturas	*Ninguno
3.-Maquinaria	$ 1.480,94	*Facturas	*Ninguno
4.- Entrega de la obra física a las autoridades y docente responsable	-	*Observación directa	*Ninguno

Nota. Se presenta la matriz del marco lógico del trabajo. Elaboración propia (2021).

VIII. RECURSOS A UTILIZAR.

8.1. Talento humano.

- Director de Tesis.
- Directivos de la Facultad.
- Autores de la tesis
- Obreros.

8.2. Materiales de escritorio.

- Computadoras.
- Cámaras.
- Impresoras.

8.3. Materiales de trabajo.

- Materiales de oficina.
- Computadoras.
- Fotocopiadoras.
- Equipos informáticos.
- Bombas
- Tuberías
- Acoples
- Transporte.
- Pasto.

8.4. Recursos Financieros.

Financiado a través de Becas de titulación de la Universidad Técnica de Manabí

IX. EJECUCIÓN DEL PROYECTO

9.1. Descripción del área de trabajo

El lugar de trabajó correspondió a las instalaciones del área experimental de la Facultad de Veterinaria de la Universidad Técnica de Manabí, ubicada en Lodana.

⇒ Perímetro: 995.69 metros

⇒ Área 33.526.27 metros cuadrados

Figura 10. Instalaciones del área experimental de la Facultad de Veterinaria de la Universidad Técnica deManabí donde se instala el sistema de riego. Fuente https://www.google.com.ec/maps/place/Extension+De+La+Universidad+Tecnica+De+Manab

9.2.Características del sistema de riego antiguo

En el sistema de riego por aspersión ya instalado, tiene como características:

Profundidad de la tubería: 15 a 20 cent.

Tuberías: 63 metros, x 50 milímetros cada una

Llaves: 2 llaves bajas, en la superficie, lo animales las dañaban con frecuencia.

9.3. Características del sistema de riego instalado

Tuberías: En la parte de abajo se ubicó tuberías principales de 63 centímetros, de 90 milímetros y en la parte de arriba las tuberías son de 75 milímetros.

Torres: Las torres se la ha reforzado y fundido para que el sistema tenga más seguridad.

Llaves: Las llaves se ubicaron en la parte de arriba y sólo se instaló una para facilitar el manejo.

Nueva capacidad instalada: Entre torres se adicionó tuberías de 30 x 28 y entre líneas 28 tubos, se añadieron 2 válvulas de aires que las instalaciones anteriores no tenían.

9.4. Logros Alcanzados

Se contó con los recursos necesarios, anteriormente calculados en base a calidad y costos convenientes, para diseñar e instalar el sistema de riego con cañones giratorios y demás características necesarias para otorgar un adecuado servicio.

Se trabajó en un área 33.526,27 metros cuadrados, todo el sistema de riego por aspersión con cañones giratorios, se diseñó de tal manera para prestar el servicio de modo más operativo y eficiente.

El aspersor instalado en el Centro Experimental de Medicina Veterinaria-Lodana, se instaló un aspersor de un solo giro que cubre con una lluvia moderada gran extensión de cultivo. El giro que cubre el aspersor es de 360º, y el ángulo de salida del agua es de 45º

La implementación del sistema de riego por aspersión, permitirá irrigar los sembríos de pasturas para los animales de la granja experimental de la facultad de ciencias veterinarias de la UTM.

X. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

10.1. CONCLUSIONES

En base al diagnóstico aplicado y a los objetivos específicos propuestos se concluye que:

El sistema de riego instalado corresponde a características específicas como tuberías principales de 63 centímetros, de 90 milímetros y en la parte de arriba las tuberías son de 75 milímetros, y torres reforzadas para dar más seguridad, llave en la parte de arriba, para facilitar su manejo, se adicionó 2 válvulas de aire. el aspersor instalado es de un solo giro de 360º, y el ángulo de salida del agua es de 45º. Instalación mejorada que podrá satisfacer las necesidades de riego de los sembríos de pasturas para los animales de la granja experimental de la facultad de ciencias veterinarias de la UTM.

Se determinó los recursos necesarios para implementar el sistema de riego con cañones, en base a pasos bien planificados, ya que inicialmente se contó con un sistema instalado, pero con algunas deficiencias que impedían su utilización. Por lo que inicialmente se debió organizar el cálculo de costos de inversión, en base al plano del área de la parcela y cultivos que se regarán, además se tomó en cuenta la toma de agua, y cualquier obstáculo que pudiere impedir el normal movimiento del cañón de agua, entre otros parámetros necesarios para que el sistema se convierta en operativo.

Se diseñó un nuevo sistema de riego con cañones por aspersión, de donde se destaca el cambio de tubos con mayores dimensiones, la adición de 2 válvulas de aire, que no tenía el sistema anterior, y finalmente se reubicó la llave que estaba en la parte de abajo y causaba inconvenientes, instalándola en la parte superior tornando un sistema ineficaz por otro completamente operativo y funcional.

10.2. RECOMENDACIONES

Se recomienda a las personas que se encargarán de gestionar el sistema de riego, estudiar las características del área que se regará y otros detalles asociados al sistema de riego, además de realizar un control periódico de cada una de las partes que conforman el sistema de riego.

Al recurso humano a cargo de la administración y gestión de la fase 3 del centro experimental de la Facultad de Medicina Veterinaria-Lodana realizar un mantenimiento exhaustivo y periódico del sistema de riego para lograr mayor eficiencia en la producción de los cultivos.

A los jóvenes investigadores, estudiantes de la facultad de Ciencias Veterinarias, carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, desarrollen propuestas de intervención comunitaria semejantes al presente trabajo, con el fin de impulsar el desarrollo de conocimientos prácticos y beneficiar a la comunidad en general.

XI. PRESUPUESTO

Tabla 7
Desglose del presupuesto

Rubros	Unidad	Precio Unid.	Total, USD
Presupuesto Beca			
Instalación de riego (mano de obra)	Varios	$ 3.200,00	$ 3.200,00
Maquinaria	Horas	$ 1.480,94	$ 1.480,94
Implementos varios (tubos, gomas, acoples, etc.).	Varios	$ 3.319,06	$ 3.319,06
Total			**$ 8.000,00**

Nota. Se presenta el desglose de inversión realizada en la implementación del trabajo. Elaboración propia (2021).

XII. CRONOGRAMA VALORADO

Tabla 8
Cronograma

Meses	**Diciembre**				**Enero**				**Junio**				**Julio**							
Semanas	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**
Solicitud del anteproyecto	X																			
Revisión anteproyecto		X																		
corrección del anteproyecto		X																		
Aprobación del anteproyecto			X																	
Solicitud del área para ejecutar el proyecto					X															
Presentación de los implementos necesarios							X													
Compra de implementos									X	X										
implementación de los materiales											x	x								

Entrega del informe final												**x**								
Entrega formal de la obra													x							
Sustentación y Defensa Virtual de la obra																x				
Sustentación y Defensa Del Trabajo Final																				

Nota. Se presenta el cronograma de actividades del trabajo**.** Elaboración propia (2021).

XIII. BIBLIOGRAFÍA

Agricultores. (2015). Particularidades del riego por aspersión. *Sitio Web oficial red de especialistas en agricultura*. Obtenido de https://agriculturers.com/particularidades-del-riego-por-aspersion/

ALMAZAN, R. C. (2016). Apuntes de la materia de riego y drenaje. *Universidad Autónoma de San Luis Potosí*, (1)1-164. Obtenido de http://www.ingenieria.uaslp.mx/Documents/Apuntes/Riego%20y%20Drenaje.pdf

Alocén, J. C. (2017). Manual práctico para el diseño de sistemas de mini riego. *Programa Especial para la Seguridad Alimentaria (PESA)*, (1) 1-218. Obtenido de http://www.fao.org/3/at787s/at787s.pdf

APAZA, D. (2017). Diseño e implementación de un sistema automatizado para riego tecnificado basado en el balance de humedad de suelo con tecnología arduito en el laboratorio de control y automatización EPIME. *UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO*, 18. Obtenido de http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/5970/Apaza_Mamani_Darwin_Fray_La_Torre_Javier_Irvin_Jhons.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Bernal, A., Hernández, A., Mesa, M., Osmel Rodríguez, & Pedro, G. (2015). Características de los suelos y sus factores limitantes de la región de murgas, Provincia la Habana. *Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas*, *36*(2), (1) 1-40. Obtenido de https://www.redalyc.org/pdf/1932/193239249005.pdf

Cadavid, V. C., & García, M. F. (2020). Diseño e implementación de un sistema de riego automatizado y monitoreo de variables ambientales mediante IOT en lso cultivos urbanos. *Universidad Católica de Colombia*, (1)1-95. Obtenido de https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/25546/1/Tesis%20Fabian%20Vargas-%20Valeria%20Cortes.pdf

Cedeño, J. J., & Cedeño, S. L. (2012). Evaluación del sistema de riego por Microaspersión implementado en el jardín clonal de cacao. *Escuela Superior Politécnica agropecuaria de Manabí Manuel Feliz López*, (1)1-89. Obtenido de http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/24/1/Zambrano%20Cede%C3%B1o%20Jos%C3%A9%20Javier-Zambrano%20Cede%C3%B1o%20Sergio%20Leonardo.pdf

Cenicaña. (2015). Riego por surcos. *Sitio Web agrícola*. Obtenido de https://www.cenicana.org/riego-por-surcos/

Chipana, A. M. (2017). Diseño de un sistema de riego por aspersión en el sector Fahurpamba de Arequipa. *Universidad Nacional Agraria la Molina*, (1)1-87. Obtenido de https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3493/moriano-chipana-brigitte-alice.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Cisnero, E. (2016). Servicio de asesoramiento al riego una necesidad del futuro. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, *15*(4)1-85. Obtenido de https://www.redalyc.org/pdf/932/93215409.pdf

Cisneros, E., Méndez, M., & Chong, C. (2016). Nuevos enfoques sobre el riego por aspersión de baja intensidad en la agricultura cubana. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 13(3)1-11. Obtenido de https://www.redalyc.org/pdf/932/93213304.pdf

Demin, P. E. (2014). Aportes para el mejoramiento del manejo de los sistemas de riego. *Revista sistema de riego del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria*, (1)1-24. Obtenido de https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_aportes_para_el_mejoramiento_del_manejo_de_los_sistemas_de_riego.pdf

Dirección Provincial de Educación Técnico Profesional. (2016). Manual de forrajes. *Sitio Argentino de Producción Animal*, (1)1-145. Obtenido de https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas%20artificiales/170-MANUAL_DE_FORRAJES.pdf

El Diario. (2018). La séptima provincia en extensión agraria recibe más que Manabí. Sitio Web de información. Obtenido de https://www.eldiario.ec/noticias-manabi-ecuador/487684-la-septima-provincia-en-extension-agraria-recibe-mas-que-manabi/

Escobar, C. (2018). Trabajo de titulación presentada como requisito para optar por el título de ingeniería en sistemas administrativos. Universidad de Guayaquil. Obtenido de http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/36909/1/Tesis%20Sistema%20de%2 0riego%20Automatizado-%20Escobar-Farfan.pdf

Espinosa, B. E., Magdaleno, H. F., Hernández, R. A., & Flores, G. C. (2016). Diseño de un sistema de riego hidrante parcelario con los métodos por Turnos y Clement: análisis técnico y económico. Terra Latinoamericana, 34(4),431-440. Obtenido de https://www.redalyc.org/pdf/573/57347465005.pdf

Gad Municipal de Santa Ana. (2021). Lodana. Sitio Web cantonal. Obtenido de http://archivo.santaana.gob.ec/santa-ana/division-politica/lodana/

Génova, L. J., Ricardo Andreau, Etcheverry, M., & Etchevers, P. (2020). Riego por aspersión. (1) 1-26. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Faulavirtual.agro.unlp.edu.ar%2Fpluginfile.php%2F15625%2Fmod_resource%2Fcontent%2F1%2Funidad%25208%2520aspersion.pdf&clen=1154033&chunk=true

Gómez, R. F. (2010). Manual de Riego para Agricultores Módulo 3: Riego por Aspersión. Consejería de Agricultura y Pesca de Andalucía, (1)1-117. Obtenido de https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1337160240Riego_por_aspersixn.pdf

Gómez, R. F. (2016). Manual de Riego para Agricultores. Instituto de investigación y formación agraria y pesquera, (1)1-117. Obtenido de https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1337160240Riego_por_asper sixn.pdf

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2016). Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua – ESPAC. Sitio web nacional. Obtenido de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta-de-superficie-y-produccion-agropecuaria-continua-bbd/

Intagri. (2020). Importancia de la Evaluación de la Eficiencia de los Sistemas de Riego por Goteo. Sitio Web de agroproducción. Obtenido de https://www.intagri.com/articulos/agua-riego/importancia-de-la-evaluacion-de- la-eficiencia-de-los-sistemas-de-riego

Jewsbury, G. (2016). Plantas forrajeras. Cátedra Botánica Taxonómica, (1)1-70. Obtenido de http://www.agro.unc.edu.ar/~wpweb/botaxo/wp-content/uploads/sites/14/2016/08/Forrajeras.-2016.pdf

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura UNESCO. (2015). Agua para un mundo sostenible. *Sitio Web Mundial*, (1)1-12. Obtenido de http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/images/WWDR2015Facts_Figures_SPA_web.pdf

Leira, R. P., Estupiñán, E. C., Caicedo, G. C., Anchundia, H. E., Mendoza, A. R., & Chávez, L. E. (2018). El régimen de riego para cultivos en Manabí, Ecuador: estudio edafológico. *Revista de ciencias Técnicas Agropecuarias*, 27(4) 1-95. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-00542018000400001&lng=es&nrm=iso&tlng=es

Macías, M. J., Sabando, M. M., Solórzano, V. R., & Zambrano, M. A. (2011). adaptación e instalación de un sistema de riego por aspersión. *Universidad Técnica de Manabí*, (1)1-96. Obtenido de https://www.academia.edu/9255273/UNIVERSIDAD_T%C3%89CNICA_DE_MANAB%C3%8D_FACULTAD_DE_INGENIER%C3%8DA_AGR%C3%8DCOLA

Magaña, A. P., López, A. M., & Villalpando, V. G. (2020). Situación social y tecnológica en el manejo del agua para riego en Puebla, México. *Acta universitaria*, (1)1-29. doi:https://doi.org/10.15174/au.2019.2114

Málaga, J. T., Vera, G., & Ramos, R. O. (2018). tipos, métodos, técnicas de investigación científica. *Pensamiento y acción*, (5) 145-154. Obtenido de http://www.imarpe.pe/imarpe/archivos/articulos/imarpe/oceonografia/adj_mod

el a_pa-5-145-tam-2008-investig.pdf

Manzaba, C. D., & Orellana, K. J. (2018). TRABAJO DE TITULACIÓN PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERIA EN SISTEMAS ADMINISTRATIVOS. *UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL*, (1)1-94. Obtenido de http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/36909/1/Tesis%20Sistema%20de%20riego%20Automatizado-%20Escobar-Farfan.pdf

Marroquín, A. A. (2012). Comparación del cañón viajero contra el cañón estacionario en riego por aspersión. *Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro*, (1) 1-75. Obtenido de http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/5652/T19392%20VELAZQUEZ%20MARROQUIN%2C%20ABDI%20ANIEL%20%20TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Masabanda, P. (2016). Estudio de factibilidad para la creación de una empresa comercializadora de sistemas de riego por goteo y aspersión para la parroquia Pilahuin. *Universidad Nacional de Loja*, (1)1-210. Obtenido de http://dspace.unl.edu.ec:9001/jspui/bitstream/123456789/8439/1/Patricio%20Masabanda%20Aguagallo.pdf

Ministerio de Agricultura, Pesca y alimentación. (2021). Riego por gravedad. *Sitio Web oficial del Gobierno de España*. Obtenido de https://www.mapa.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/plataforma-de-conocimiento-para-el-medio-rural-y-pesquero/observatorio-de-tecnologias-probadas/material-de-riego/riego-gravedad.aspx

Muñoz, G. (2016). Pastizales. *Issuu*. Obtenido de https://issuu.com/gabrielamunoz76/docs/modulo_pastizales

Naranjo, D. I. (2020). Análisis del impacto tecnológico de la implementación del riego telemático aplicado en la agricultura. *Universidad Agraria del Ecuador*, (1)1-66. Obtenido de https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/CEDE%C3%91O%20NARANJO%20DIGNA%20ISABEL.pdf

Nieto, D. F., Meneses, D. H., Morales, S. P., Hernández, F., & Castro-, E. (2019). Características productivas de cultivos forrajeros en sistemas de producción de leche, Nariño, Colombia. *Agronomía Mesoamericana*, 31(1) 1-16. doi:DOI: https://doi.org/10.15517/am.v31i1.36596

Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura FAO. (2018). Producción animal . *Sitio web mundial*. Obtenido de http://www.fao.org/animal-production/es/

Peralta, J. M., & Simpfendörfer, C. (2017). RIEGO POR ASPERSIÓN. *Instituto de Investigaciones Agropecuarias Centro Regional de Investigación Carillanca.*, (1) 1-49. Obtenido de https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/123456789/40180/NR26419.pdf?sequence=1

Pereira, C. (2015). Semana de la Ciencia y Tecnología. *INIA Tacuarembó*, (1)1-19. Obtenido de http://inia.uy/Documentos/P%C3%BAblicos/INIA%20Tacuaremb%C3%B3/2015/El%20Suelo%2020%20de%20mayo.pdf

PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL CANTÓN SANTA ANA POT. (2017). Diagnóstico cantonal. *Pagina web institucional del cantón San Ana*, (1)1-55. Obtenido de http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/santaana-fasediagnosticopreliminar_15-11-2014.pdf

Sampieri, R., Fernández, C. C., & Lucio, P. B. (2014). Metodología de la investigación científica. *McGraw-Hill / INTERAMERICANA EDITORES, S.A*, (1) 1-634. Obtenido de https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf

Taipe, E. P., & Puwainchir, H. A. (2016). Implementación de un sistema automático para riego y fertilización de zonas verdes en el área de recreación y de la Universidad Técnica de Cotopaxi. *Universidad Técnica de Cotopaxi*, (1)1-61. Obtenido de http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/3602/1/T-UTC-000084.pdf

Universidad Técnica de Manabí UTM. (2021). Carera de medicina veterinaria. *Sitio Web Institucional*. Obtenido de https://www.cursosycarreras.com.ec/medicina-veterinaria-y-zootecnia-manabi-portoviejo-utm-FO-144763

Valencia, R. (2016). El sistema de riego y la incidencia en la productividad agrícola de las comunidades de Cochatuco y Llullucha, parroquia Angamarca. *UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO*. Obtenido de file:///C:/Users/IVAN%20CEDE%C3%91O/Downloads/Tesis%20890%20-%20Valencia%20Medina%20Roberto%20Vinicio.pdf

Varas, P. S., & Menge, F. W. (2017). PERIODO DE TRANSICION: IMPORTANCIA EN LA SALUD Y BIENESTAR DE VACAS LECHERAS. *Universidad Austral de Chile y Consorcio Lechero*, (1)1-64. Obtenido de https://www.consorciolechero.cl/industria-lactea/wp-content/uploads/2017/11/periodo-de-transicion.pdf

Viteri, W. V. (2019). Fenomenología, composición química y manejo de variedades de alfalfa en el cantón Riobamba. Universidad Nacional Agraria de la Molina, (1)1-216. Obtenido de https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/4085/o%C3%B1a

t e-viteri-wilson-vitaliano.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Yépez, L. E. (2016). Diseño de un sistema de riego para la hacienda San Antonio. UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO, (1)1-92. Obtenido de https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/4996/1/122661.pdf

ANEXOS

Anexo 1. Evidencia del trabajo desarrollado

Las estudiantes autoras de la propuesta recorriendo el área de la Facultad de Veterinaria de la Universidad Técnica de Manabí donde se realizan las implementaciones para mejorar el sistema de riego por aspersión.

Conversaciones con el tutor, en las instalaciones del área experimental de la Facultad de Veterinaria de la Universidad Técnica de Manabí donde se adecua el sistema de riego, con el propósito de conocer las áreas que se desea cubrir con riego.

Realizando las excavaciones para ubicar los tubos para implementar el sistema de riego por aspersión.

El terreno listo para enterrar lo tubos nuevos para el sistema de riego por aspersión, se instalarán en una zanja de no menos de 25 cm (10 pulgadas) de profundidad para proteger la tubería de daños provenientes de la superficie (animales, lluvia, sol etc.).

Válvula de control o toma de agua, desde ahí se suministra agua a la zona de riego

Conociendo sobre la toma de agua y la manera en que se distribuirá el agua a la zona de riego

Tubos del sistema de riego anterior, con dimensiones de 63 metros cuadrados en total, y cada uno de 50 milímetros, que fueron reemplazados por nuevos con una mayor dimensión, con el propósito de que puedan transportar mayor volumen de agua.

Los nuevos tubos que serán instalados en el área del sistema de riego por aspersión son de 63 centímetros, por 90 milímetros y en la parte de arriba las tuberías irán de 75 milímetros.

Los codos de PVC, para conectar la tubería, se instalarán para la línea principal de 2,5 cm (1 pulgada) y una tubería para la línea secundaria de 2 cm (3/4 de pulgada).

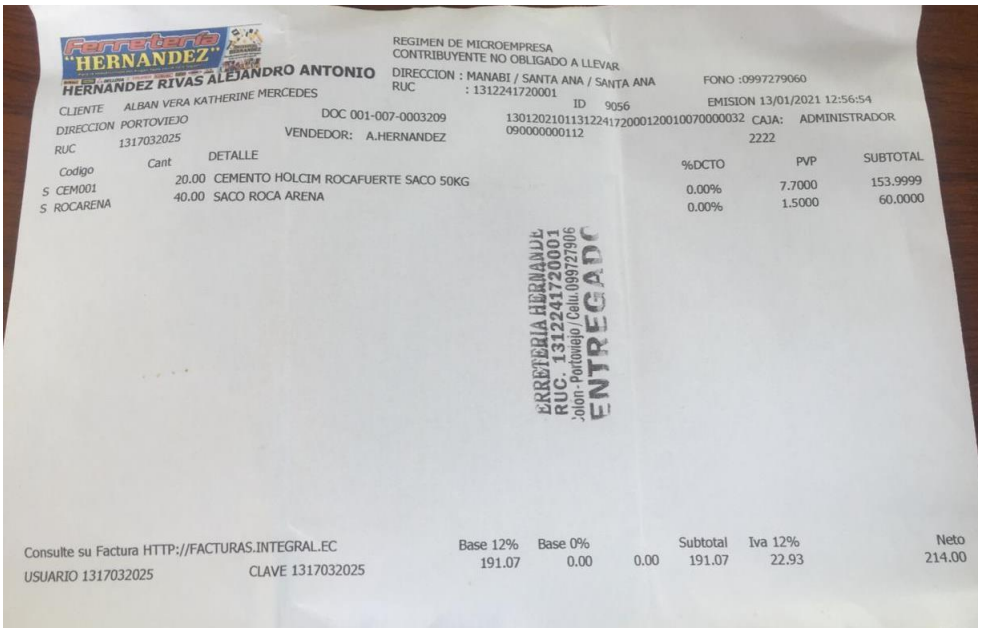
Las autoras del proyecto, recibiendo asesoría por parte de docentes acerca del sistema de riego por aspersión.

Las autoras del proyecto comunitario, en el área de trabajo, donde se adecua el sistema de riego por aspersión

Proceso de trabajo de apertura de zanja y colocación de la tubería de PVC para la línea principal del sistema de riego por aspersión

Entrega presencial de la obra culminada.

Anexos 2. Gastos desglosados para el canal de riego



Ferretería "HERNANDEZ"

HERNANDEZ RIVAS ALEJANDRO ANTONIO

REGIMEN DE MICROEMPRESA
CONTRIBUYENTE NO OBLIGADO A LLEVAR
DIRECCION : MANABI / SANTA ANA / SANTA ANA
RUC : 1312241720001
FONO :0997279060
EMISION 13/01/2021 12:56:54

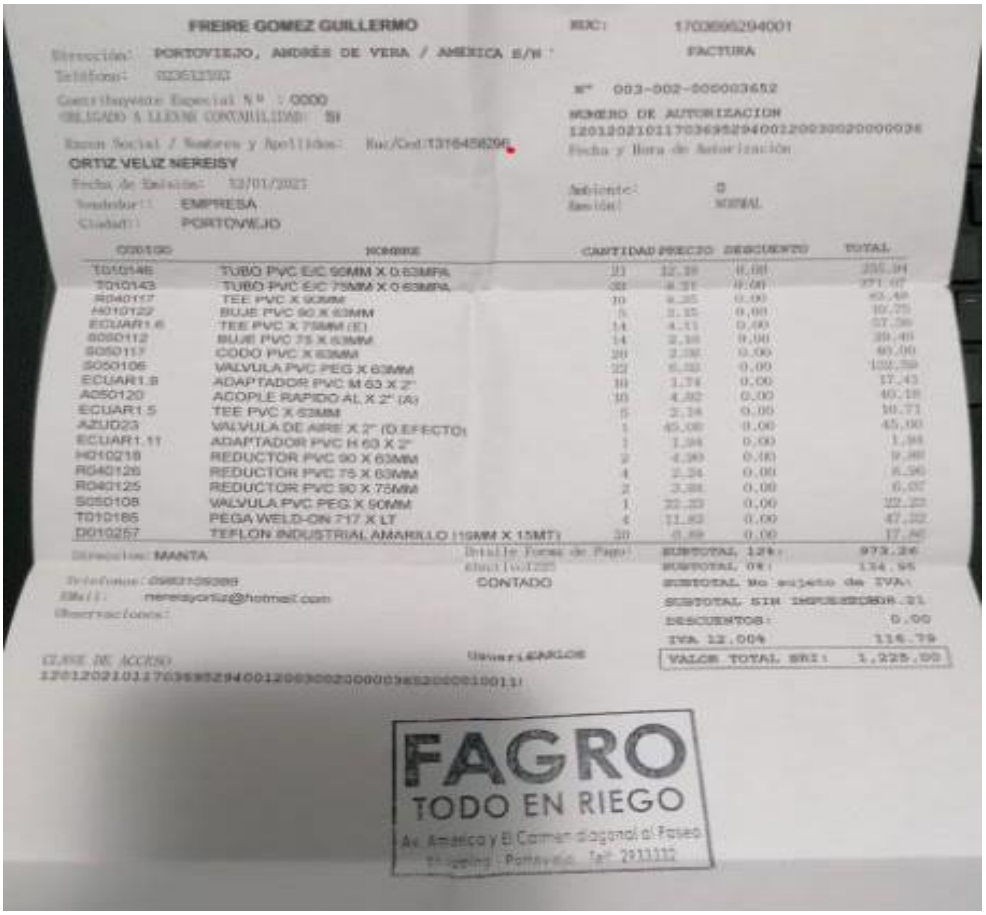
CLIENTE ALBAN VERA KATHERINE MERCEDES
DIRECCION PORTOVIEJO
RUC 1317032025
DOC 001-007-0003209
VENDEDOR: A.HERNANDEZ
ID 9056
1301202101131224172000120010070000032
090000000112
CAJA: ADMINISTRADOR 2222

Codigo	Cant	DETALLE	%DCTO	PVP	SUBTOTAL
S CEM001	20.00	CEMENTO HOLCIM ROCAFUERTE SACO 50KG	0.00%	7.7000	153.9999
S ROCARENA	40.00	SACO ROCA ARENA	0.00%	1.5000	60.0000

FERRETERIA HERNANDEZ
RUC. 1312241720001
Jolon - Portoviejo / Celu.0997279060
ENTREGADO

Consulte su Factura HTTP://FACTURAS.INTEGRAL.EC
USUARIO 1317032025 CLAVE 1317032025

Base 12%	Base 0%		Subtotal	Iva 12%	Neto
191.07	0.00	0.00	191.07	22.93	214.00



FREIRE GOMEZ GUILLERMO

Dirección: PORTOVIEJO, ANDRÉS DE VERA / AMERICA S/N
Teléfono: 02363393
Contribuyente Especial Nº : 0000
OBLIGADO A LLEVAR CONTABILIDAD: SI

Razon Social / Nombres y Apellidos: Ruc/Ced:1316458294
ORTIZ VELIZ NEREISY
Fecha de Emisión: 13/01/2021
Vendedor: EMPRESA
Ciudad: PORTOVIEJO

RUC: 1703696294001
FACTURA
Nº 003-002-000003652
NUMERO DE AUTORIZACION
1201202101170369629400120030020000036
Fecha y Hora de Autorización
Ambiente: 0
Emisión: NORMAL

CODIGO	NOMBRE	CANTIDAD	PRECIO	DESCUENTO	TOTAL
T010146	TUBO PVC E/C 90MM X 0.63MPA	21	12.39	0.00	260.19
T010143	TUBO PVC E/C 75MM X 0.63MPA	28	9.91	0.00	277.48
R040117	TEE PVC X 90MM	10	6.25	0.00	62.50
H010122	BUJE PVC 90 X 63MM	5	2.15	0.00	10.75
ECUAR1.6	TEE PVC X 75MM (E)	14	4.11	0.00	57.56
S050112	BUJE PVC 75 X 63MM	14	2.10	0.00	29.40
S050117	CODO PVC X 63MM	20	2.00	0.00	40.00
S050106	VALVULA PVC PEG X 63MM	22	6.00	0.00	132.00
ECUAR1.8	ADAPTADOR PVC M 63 X 2"	10	1.74	0.00	17.43
A050120	ACOPLE RAPIDO AL X 2" (A)	10	4.02	0.00	40.18
ECUAR1.5	TEE PVC X 63MM	5	2.14	0.00	10.71
AZUD23	VALVULA DE AIRE X 2" (D.EFECTO)	1	45.00	0.00	45.00
ECUAR1.11	ADAPTADOR PVC H 63 X 2"	1	1.94	0.00	1.94
H010218	REDUCTOR PVC 90 X 63MM	2	4.90	0.00	9.80
R040126	REDUCTOR PVC 75 X 63MM	4	2.24	0.00	8.96
R040125	REDUCTOR PVC 90 X 75MM	2	3.00	0.00	6.00
S050108	VALVULA PVC PEG X 90MM	1	22.23	0.00	22.23
T010185	PEGA WELD-ON 717 X LT	4	11.83	0.00	47.32
D010257	TEFLON INDUSTRIAL AMARILLO (19MM X 15MT)	30	0.59	0.00	17.80

Dirección: MANTA
Teléfono: 0983109089
Mail: nereisyortiz@hotmail.com
Observaciones:

Detalle Forma de Pago:
CONTADO

SUBTOTAL 12%: 973.24
SUBTOTAL 0%: 134.95
SUBTOTAL No sujeto de IVA:
SUBTOTAL SIN IMPUESTOS: 1,108.21
DESCUENTOS: 0.00
IVA 12.00% 116.79
VALOR TOTAL $R1: 1,225.00

CLAVE DE ACCESO
1201202101170369629400120030020000036520000130131

FAGRO
TODO EN RIEGO
Av. America y El Carmen diagonal al Foseo
Portoviejo - Portoviejo Tel: 2911111

BANARIEGO CIA. LTDA.

SALIDA LA MERCADERIA SI ACEPTAMOS RECLAMOS, CAMBIOS Y DEVOLUCIONES
HASTA 30 DIAS DESPUES, CON LA FACTURA DE LA COMPRA.

Matriz: Av.8 de abril #200 y Angel Arce
El Triunfo-Guayas
Tel: 042010190/042010726
SUCURSAL : SANTA ANA - 45
ÁNGEL RAFAEL ÁLAVA A 80 METROS DEL CENTRO DE SALUD, VÍA A OLMEDO
Teléfono : 042010190 (545)
Celular : 0969522649
Correo : santaana@banariego.com
Contribuyente Especial Resolucion 745
Obligado a llevar Contabilidad

RUC: 0391012091001
FACTURA
045-102-000003808
Emisión : Normal
Ambiente : PRODUCCION
Clave de Acceso
2801202101039101209100120451020000038082576183415

CEDULA	**1316458296**	**Cliente**	**ORTIZ VELIZ NEREISY YELENA**
Fecha Emisión	**28/01/2021**	**Telefono**	**098-3109389**

Sku	Descripción	Precio Unitario	Cantidad	Descuento	Total
ADAP000289	ADAP BANARIEGO 63 X 2'M	2.4900	14.00	3.49	31.37
TBEC000230	TUBO BANARIEGO 63 X 0.63 E/C	7.6000	30.00	27.36	200.64
TBEC000231	TUBO BANARIEGO 63 x 0.8 E/C	9.1300	30.00	32.87	241.03

Vendedor: **mgarcia**

Forma de Pago	Banco	Documento	Valor
Transferencia	BANCO DEL PICHINCHA	4243028	473.04

SubTotal	536.76
Descuento	63.72
Neto	473.04
Base 0% IVA	473.04
Imp. 0% IVA	0.00
Total	473.04

TODA TUBERIA A USARSE PARA POZO NO APLICA GARANTIA

BANARIEGO CIA. LTDA.

SALIDA LA MERCADERIA SI ACEPTAMOS RECLAMOS, CAMBIOS Y DEVOLUCIONES
HASTA 30 DIAS DESPUES, CON LA FACTURA DE LA COMPRA.

Matriz: Av.8 de abril #200 y Angel Arce
El Triunfo-Guayas
Tel: 042010190/042010726
SUCURSAL : SANTA ANA - 45
ÁNGEL RAFAEL ÁLAVA A 80 METROS DEL CENTRO DE SALUD, VÍA A OLMEDO
Teléfono : 042010190 (545)
Celular : 0969522649
Correo : santaana@banariego.com
Contribuyente Especial Resolucion 745
Obligado a llevar Contabilidad

RUC: 0391012091001
FACTURA
045-101-000004249
Emisión : Normal
Ambiente : PRODUCCION
Clave de Acceso
2201202101039101209100120451010000042492576183411

CEDULA	**1316458296**	**Cliente**	**ORTIZ VELIZ NEREISY YELENA**
Fecha Emisión	**22/01/2021**	**Telefono**	**098-3109389**

Sku	Descripción	Precio Unitario	Cantidad	Descuento	Total
ACOP000046	ACOPLE BANARIEGO 2' (200 F) (ALUM)	11.7300	28.00	0.00	328.44
ADAP000284	ADAP BANARIEGO 32 X 1"H	0.7700	1.00	0.00	0.77
ADAP000288	ADAP BANARIEGO 63 X 2"H	3.3500	4.00	0.00	13.40
ADAP000289	ADAP BANARIEGO 63 X 2"M	2.4900	7.00	0.00	17.43
CODO000215	CODO BANARIEGO 63 X 90°	2.2300	10.00	0.00	22.30
CODO000335	CODO BANARIEGO 90 X 45°	5.9200	2.00	0.00	11.84
COLL000181	COLLARIN BANARIEGO 90 X 1'	7.3600	1.00	0.00	7.36
LLAV000197	LLAVE BANARIEGO 2" MH	11.1900	52.00	0.00	581.88
NEPL000239	NEPLO PERDIDO BANARIEGO 1'	0.8000	1.00	0.00	0.80
PEGA000048	WELD ON 705 - 1 LITRO	12.4300	3.00	0.00	37.29
REDU000255	REDUCTOR BANARIEGO 90 X 75	4.5700	3.00	0.00	13.71
TBEC000239	TUBO BANARIEGO 90 X 0.63 E/C	14.8000	6.00	0.00	88.80
TBEC000240	TUBO BANARIEGO 90 X 0.80 E/C	16.9200	2.00	0.00	33.84
TBEC000242	TUBO BANARIEGO 90 X 1.25 E/C	29.4700	4.00	0.00	117.88
TEES000469	TEE BANARIEGO 63	3.5000	13.00	0.00	45.50
TEES000471	TEE BANARIEGO 75	4.6300	1.00	0.00	4.63
TEES000730	TEE BANARIEGO 75 X 63	3.2400	4.00	0.00	12.96
TEES000732	TEE BANARIEGO 90 X 63	4.6000	3.00	0.00	13.80
TEES000733	TEE BANARIEGO 90 X 75	4.8000	3.00	0.00	14.40
VALV000058	VALVULA DE AIRE 2' DOBLE ACCION PN16 (GRIS	39.9900	1.00	0.00	39.99

BANARIEGO CIA. LTDA.

SALIDA LA MERCADERIA SI ACEPTAMOS RECLAMOS, CAMBIOS Y DEVOLUCIONES
HASTA 30 DIAS DESPUES, CON LA FACTURA DE LA COMPRA.

Matriz: Av.8 de abril #200 y Angel Arce
El Triunfo-Guayas
Tel: 042010190/042010726
SUCURSAL : SANTA ANA - 45
ÁNGEL RAFAEL ÁLAVA A 80 METROS DEL CENTRO DE SALUD, VÍA A OLMEDO
Teléfono : 042010190 (545)
Celular : 0969522649
Correo : santaana@banariego.com
Contribuyente Especial Resolucion 745
Obligado a llevar Contabilidad

RUC: 0391012091001
FACTURA
045-101-000004249
Emisión : Normal
Ambiente : PRODUCCION
Clave de Acceso
2201202101039101209100120451010000042492576183411

CEDULA	**1316458296**	**Cliente**	**ORTIZ VELIZ NEREISY YELENA**
Fecha Emisión	**22/01/2021**	**Telefono**	**098-3109389**

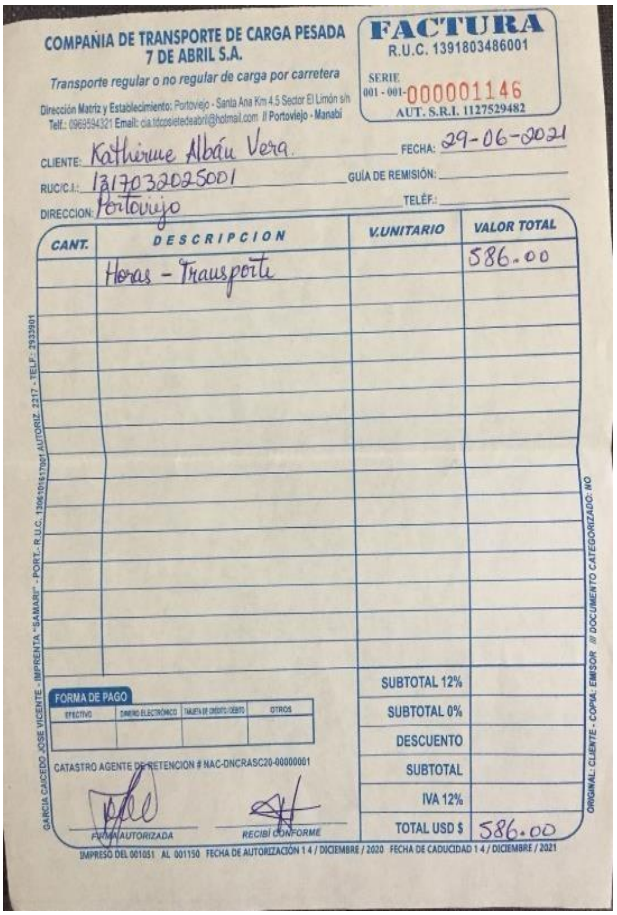
Sku	Descripción	Precio Unitario	Cantidad	Descuento	Total

Vendedor: **FCEVALLOS**

Forma de Pago	Banco	Documento	Valor
Pago Anticipado			1,407.02

SubTotal	1,407.02
Descuento	0.00
Neto	1,407.02
Base 0% IVA	1,407.02
Imp. 0% IVA	0.00
Total	1,407.02

TODA TUBERIA A USARSE PARA POZO NO APLICA GARANTIA



COMPAÑIA DE TRANSPORTE DE CARGA PESADA
7 DE ABRIL S.A.
Transporte regular o no regular de carga por carretera
Dirección Matriz y Establecimiento: Portoviejo - Santa Ana Km 4.5 Sector El Limón s/n
Telf.: 0969594321 Email: cia.tdcsietedeabril@hotmail.com // Portoviejo - Manabí

FACTURA
R.U.C. 1391803486001
SERIE 001 - 001- 000001146
AUT. S.R.I. 1127529482

CLIENTE: Katherine Albán Vera. FECHA: 29-06-2021
RUC/C.I.: 1317032025001 GUÍA DE REMISIÓN:
DIRECCION: Portoviejo TELÉF.:

CANT.	DESCRIPCION	V.UNITARIO	VALOR TOTAL
	Horas - Transporte		586.00

FORMA DE PAGO: EFECTIVO | DINERO ELECTRÓNICO | TARJETA DE CRÉDITO/DÉBITO | OTROS

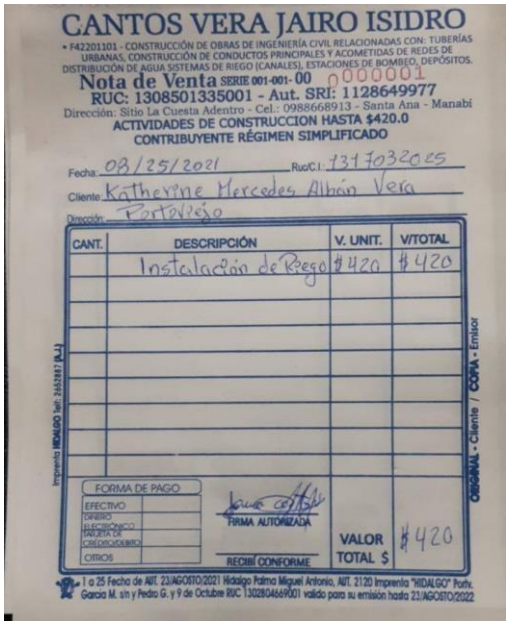
CATASTRO AGENTE DE RETENCION # NAC-DNCRASC20-00000001

SUBTOTAL 12%	
SUBTOTAL 0%	
DESCUENTO	
SUBTOTAL	
IVA 12%	
TOTAL USD $	586.00

FIRMA AUTORIZADA RECIBÍ CONFORME

GARCIA CAICEDO JOSE VICENTE - IMPRENTA "SAMARI" - PORT. - R.U.C. 1306101617001 AUTORIZ. 2317 - TELF.: 2933901
ORIGINAL: CLIENTE - COPIA: EMISOR // DOCUMENTO CATEGORIZADO: NO

IMPRESO DEL 001051 AL 001150 FECHA DE AUTORIZACIÓN 14 / DICIEMBRE / 2020 FECHA DE CADUCIDAD 14 / DICIEMBRE / 2021



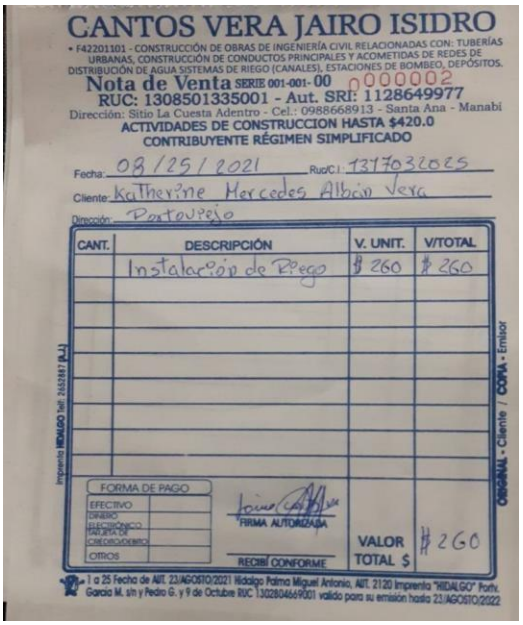
CANTOS VERA JAIRO ISIDRO
• F42201101 - CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL RELACIONADAS CON: TUBERÍAS URBANAS, CONSTRUCCIÓN DE CONDUCTOS PRINCIPALES Y ACOMETIDAS DE REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA SISTEMAS DE RIEGO (CANALES), ESTACIONES DE BOMBEO, DEPÓSITOS.
Nota de Venta SERIE 001-001- 00 0000001
RUC: 1308501335001 - Aut. SRI: 1128649977
Dirección: Sitio La Cuesta Adentro - Cel.: 0988668913 - Santa Ana - Manabí
ACTIVIDADES DE CONSTRUCCION HASTA $420.0
CONTRIBUYENTE RÉGIMEN SIMPLIFICADO

Fecha: 08/25/2021 Ruc/C.I.: 1317032025
Cliente: Katherine Mercedes Albán Vera
Dirección: Portoviejo

CANT.	DESCRIPCIÓN	V. UNIT.	V/TOTAL
	Instalación de Riego	$420	$420

FORMA DE PAGO: EFECTIVO | DINERO ELECTRÓNICO | TARJETA DE CREDITO/DEBITO | OTROS
FIRMA AUTORIZADA RECIBÍ CONFORME
VALOR TOTAL $ $420

Imprenta HIDALGO tel: 3453817 (L-J)
ORIGINAL - Cliente / COPIA - Emisor
1 a 25 Fecha de AUT. 23/AGOSTO/2021 Hidalgo Palma Miguel Antonio, AUT. 2120 Imprenta "HIDALGO" Porto. Garcia M. s/n y Pedro G. y 9 de Octubre RUC 1302804669001 valido para su emisión hasta 23/AGOSTO/2022



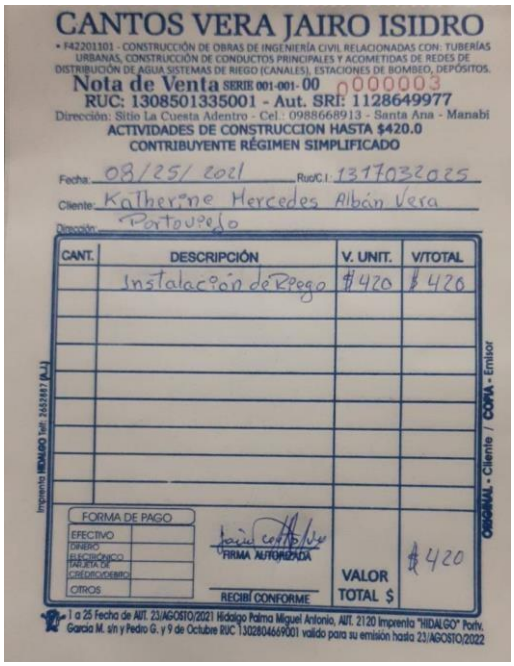
CANTOS VERA JAIRO ISIDRO
• F42201101 - CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL RELACIONADAS CON: TUBERÍAS URBANAS, CONSTRUCCIÓN DE CONDUCTOS PRINCIPALES Y ACOMETIDAS DE REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA SISTEMAS DE RIEGO (CANALES), ESTACIONES DE BOMBEO, DEPÓSITOS.
Nota de Venta SERIE 001-001- 00 0000002
RUC: 1308501335001 - Aut. SRI: 1128649977
Dirección: Sitio La Cuesta Adentro - Cel.: 0988668913 - Santa Ana - Manabí
ACTIVIDADES DE CONSTRUCCION HASTA $420.0
CONTRIBUYENTE RÉGIMEN SIMPLIFICADO

Fecha: 08/25/2021 Ruc/C.I.: 1317032025
Cliente: Katherine Mercedes Albán Vera
Dirección: Portoviejo

CANT.	DESCRIPCIÓN	V. UNIT.	V/TOTAL
	Instalación de Riego	$260	$260

FORMA DE PAGO: EFECTIVO | DINERO ELECTRÓNICO | TARJETA DE CREDITO/DEBITO | OTROS
FIRMA AUTORIZADA RECIBÍ CONFORME
VALOR TOTAL $ $260

Imprenta HIDALGO tel: 3453817 (L-J)
ORIGINAL - Cliente / COPIA - Emisor
1 a 25 Fecha de AUT. 23/AGOSTO/2021 Hidalgo Palma Miguel Antonio, AUT. 2120 Imprenta "HIDALGO" Porto. Garcia M. s/n y Pedro G. y 9 de Octubre RUC 1302804669001 valido para su emisión hasta 23/AGOSTO/2022



CANTOS VERA JAIRO ISIDRO

• F42201101 - CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL RELACIONADAS CON: TUBERÍAS URBANAS, CONSTRUCCIÓN DE CONDUCTOS PRINCIPALES Y ACOMETIDAS DE REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA SISTEMAS DE RIEGO (CANALES), ESTACIONES DE BOMBEO, DEPÓSITOS.

Nota de Venta SERIE 001-001- 00 000003

RUC: 1308501335001 - Aut. SRI: 1128649977

Dirección: Sitio La Cuesta Adentro - Cel.: 0988668913 - Santa Ana - Manabí

ACTIVIDADES DE CONSTRUCCION HASTA $420.0

CONTRIBUYENTE RÉGIMEN SIMPLIFICADO

Fecha: 08/25/2021 Ruc/C.I.: 1317032025

Cliente: Katherine Mercedes Albán Vera

Dirección: Portoviejo

CANT.	DESCRIPCIÓN	V. UNIT.	V/TOTAL
	Instalación de Riego	$420	$420

FORMA DE PAGO: EFECTIVO, DINERO ELECTRÓNICO, TARJETA DE CRÉDITO/DÉBITO, OTROS

FIRMA AUTORIZADA

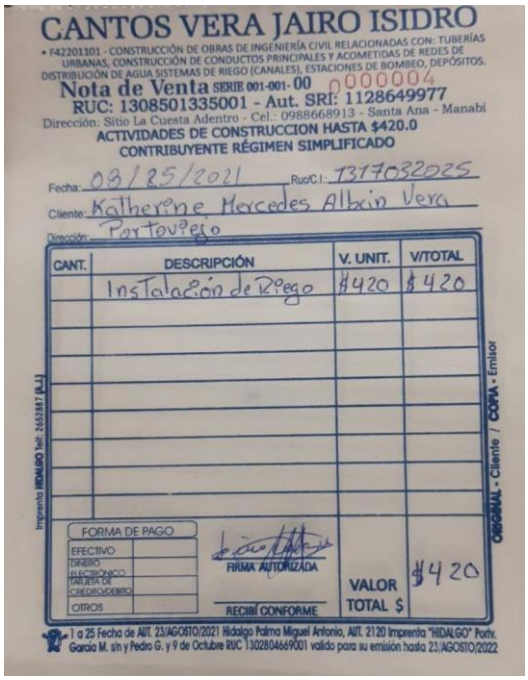
RECIBÍ CONFORME

VALOR TOTAL $ $420

Imprenta HIDALGO Tel: 2652987 (A.J.)

ORIGINAL - Cliente / COPIA - Emisor

1 a 25 Fecha de AUT. 23/AGOSTO/2021 Hidalgo Palma Miguel Antonio, AUT. 2120 Imprenta "HIDALGO" Portv. Garcia M. s/n y Pedro G. y 9 de Octubre RUC 1302804669001 valido para su emisión hasta 23/AGOSTO/2022



CANTOS VERA JAIRO ISIDRO

• F42201101 - CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL RELACIONADAS CON: TUBERÍAS URBANAS, CONSTRUCCIÓN DE CONDUCTOS PRINCIPALES Y ACOMETIDAS DE REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA SISTEMAS DE RIEGO (CANALES), ESTACIONES DE BOMBEO, DEPÓSITOS.

Nota de Venta SERIE 001-001- 00 000004

RUC: 1308501335001 - Aut. SRI: 1128649977

Dirección: Sitio La Cuesta Adentro - Cel.: 0988668913 - Santa Ana - Manabí

ACTIVIDADES DE CONSTRUCCION HASTA $420.0

CONTRIBUYENTE RÉGIMEN SIMPLIFICADO

Fecha: 08/25/2021 Ruc/C.I.: 1317032025

Cliente: Katherine Mercedes Albán Vera

Dirección: Portoviejo

CANT.	DESCRIPCIÓN	V. UNIT.	V/TOTAL
	Instalación de Riego	$420	$420

FORMA DE PAGO: EFECTIVO, DINERO ELECTRÓNICO, TARJETA DE CRÉDITO/DÉBITO, OTROS

FIRMA AUTORIZADA

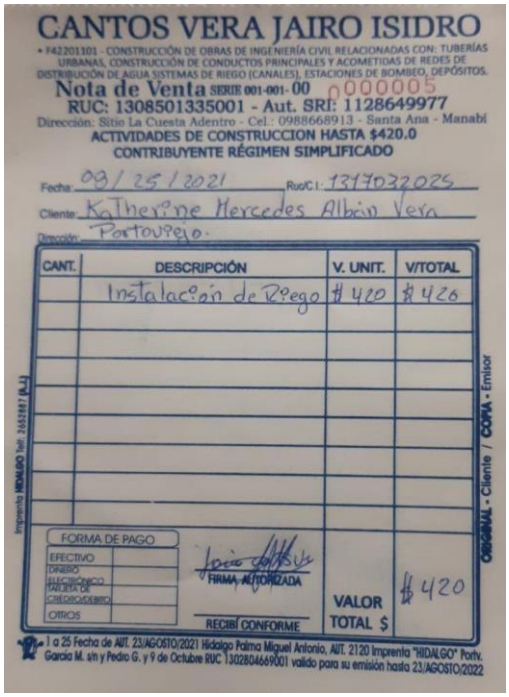
RECIBÍ CONFORME

VALOR TOTAL $ $420

Imprenta HIDALGO Tel: 2652987 (A.J.)

ORIGINAL - Cliente / COPIA - Emisor

1 a 25 Fecha de AUT. 23/AGOSTO/2021 Hidalgo Palma Miguel Antonio, AUT. 2120 Imprenta "HIDALGO" Portv. Garcia M. s/n y Pedro G. y 9 de Octubre RUC 1302804669001 valido para su emisión hasta 23/AGOSTO/2022



CANTOS VERA JAIRO ISIDRO

• F42201101 - CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL RELACIONADAS CON: TUBERÍAS URBANAS, CONSTRUCCIÓN DE CONDUCTOS PRINCIPALES Y ACOMETIDAS DE REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA SISTEMAS DE RIEGO (CANALES), ESTACIONES DE BOMBEO, DEPÓSITOS.

Nota de Venta SERIE 001-001- 00 000005

RUC: 1308501335001 - Aut. SRI: 1128649977

Dirección: Sitio La Cuesta Adentro - Cel.: 0988668913 - Santa Ana - Manabí

ACTIVIDADES DE CONSTRUCCION HASTA $420.0

CONTRIBUYENTE RÉGIMEN SIMPLIFICADO

Fecha: 08/25/2021 Ruc/C.I.: 1317032025

Cliente: Katherine Mercedes Albán Vera

Dirección: Portoviejo.

CANT.	DESCRIPCIÓN	V. UNIT.	V/TOTAL
	Instalación de Riego	$420	$420

FORMA DE PAGO: EFECTIVO, DINERO ELECTRÓNICO, TARJETA DE CRÉDITO/DÉBITO, OTROS

FIRMA AUTORIZADA

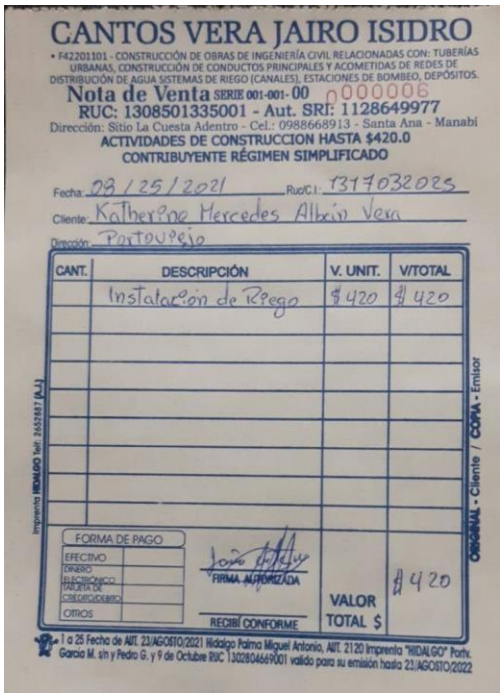
RECIBÍ CONFORME

VALOR TOTAL $ $420

Imprenta HIDALGO Tel: 2652987 (A.J.)

ORIGINAL - Cliente / COPIA - Emisor

1 a 25 Fecha de AUT. 23/AGOSTO/2021 Hidalgo Palma Miguel Antonio, AUT. 2120 Imprenta "HIDALGO" Portv. Garcia M. s/n y Pedro G. y 9 de Octubre RUC 1302804669001 valido para su emisión hasta 23/AGOSTO/2022



CANTOS VERA JAIRO ISIDRO

• F42201101 - CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL RELACIONADAS CON: TUBERÍAS URBANAS, CONSTRUCCIÓN DE CONDUCTOS PRINCIPALES Y ACOMETIDAS DE REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA SISTEMAS DE RIEGO (CANALES), ESTACIONES DE BOMBEO, DEPÓSITOS.

Nota de Venta SERIE 001-001- 00 000006

RUC: 1308501335001 - Aut. SRI: 1128649977

Dirección: Sitio La Cuesta Adentro - Cel.: 0988668913 - Santa Ana - Manabí

ACTIVIDADES DE CONSTRUCCION HASTA $420.0

CONTRIBUYENTE RÉGIMEN SIMPLIFICADO

Fecha: 08/25/2021 Ruc/C.I.: 1317032025

Cliente: Katherine Mercedes Albán Vera

Dirección: Portoviejo

CANT.	DESCRIPCIÓN	V. UNIT.	V/TOTAL
	Instalación de Riego	$420	$420

FORMA DE PAGO: EFECTIVO, DINERO ELECTRÓNICO, TARJETA DE CRÉDITO/DÉBITO, OTROS

FIRMA AUTORIZADA

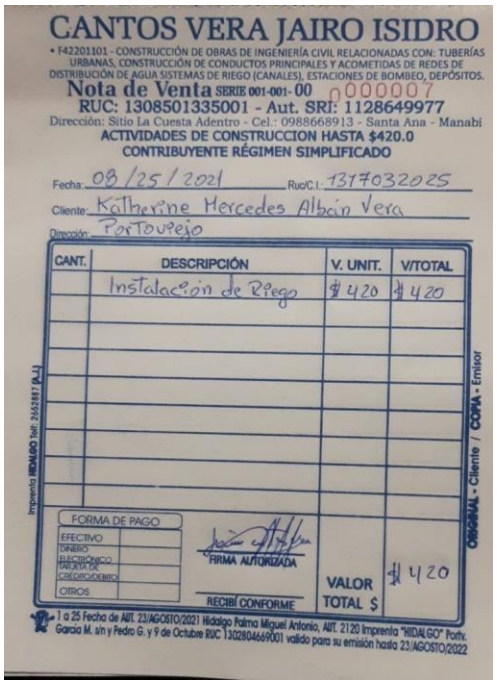
RECIBÍ CONFORME

VALOR TOTAL $ $420

Imprenta HIDALGO Tel: 2652987 (A.J.)

ORIGINAL - Cliente / COPIA - Emisor

1 a 25 Fecha de AUT. 23/AGOSTO/2021 Hidalgo Palma Miguel Antonio, AUT. 2120 Imprenta "HIDALGO" Portv. Garcia M. s/n y Pedro G. y 9 de Octubre RUC 1302804669001 valido para su emisión hasta 23/AGOSTO/2022



CANTOS VERA JAIRO ISIDRO

• F42201101 - CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL RELACIONADAS CON: TUBERÍAS URBANAS, CONSTRUCCIÓN DE CONDUCTOS PRINCIPALES Y ACOMETIDAS DE REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA SISTEMAS DE RIEGO (CANALES), ESTACIONES DE BOMBEO, DEPÓSITOS.

Nota de Venta SERIE 001-001- 00 000007

RUC: 1308501335001 - Aut. SRI: 1128649977

Dirección: Sitio La Cuesta Adentro - Cel.: 0988668913 - Santa Ana - Manabí

ACTIVIDADES DE CONSTRUCCION HASTA $420.0

CONTRIBUYENTE RÉGIMEN SIMPLIFICADO

Fecha: 08/25/2021 Ruc/C.I.: 1317032025

Cliente: Katherine Mercedes Albán Vera

Dirección: Portoviejo

CANT.	DESCRIPCIÓN	V. UNIT.	V/TOTAL
	Instalación de Riego	$420	$420

FORMA DE PAGO: EFECTIVO, DINERO ELECTRÓNICO, TARJETA DE CRÉDITO/DÉBITO, OTROS

FIRMA AUTORIZADA

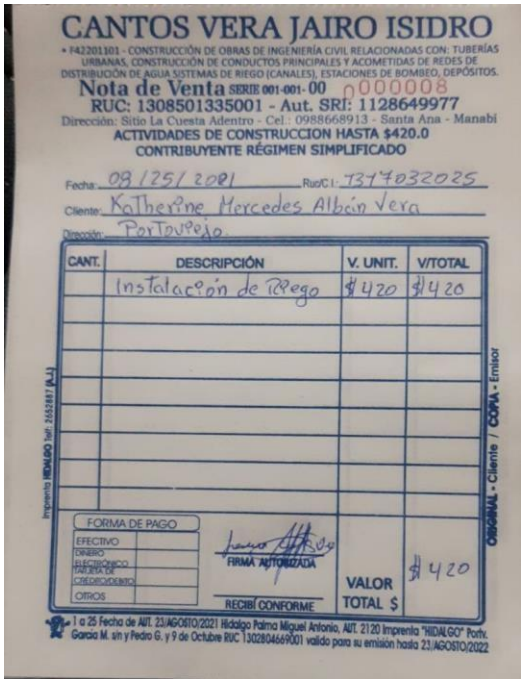
RECIBÍ CONFORME

VALOR TOTAL $ $420

ORIGINAL - Cliente / COPIA - Emisor

Imprenta HIDALGO Tel: 2652887 (A.J.)

1 a 25 Fecha de AUT. 23/AGOSTO/2021 Hidalgo Palma Miguel Antonio, AUT. 2120 Imprenta "HIDALGO" Portv. Garcia M. s/n y Pedro G. y 9 de Octubre RUC 1302804669001 valido para su emisión hasta 23/AGOSTO/2022



CANTOS VERA JAIRO ISIDRO

• F42201101 - CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL RELACIONADAS CON: TUBERÍAS URBANAS, CONSTRUCCIÓN DE CONDUCTOS PRINCIPALES Y ACOMETIDAS DE REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA SISTEMAS DE RIEGO (CANALES), ESTACIONES DE BOMBEO, DEPÓSITOS.

Nota de Venta SERIE 001-001- 00 000008

RUC: 1308501335001 - Aut. SRI: 1128649977

Dirección: Sitio La Cuesta Adentro - Cel.: 0988668913 - Santa Ana - Manabí

ACTIVIDADES DE CONSTRUCCION HASTA $420.0

CONTRIBUYENTE RÉGIMEN SIMPLIFICADO

Fecha: 08/25/2021 Ruc/C.I.: 1317032025

Cliente: Katherine Mercedes Albán Vera

Dirección: Portoviejo.

CANT.	DESCRIPCIÓN	V. UNIT.	V/TOTAL
	Instalación de Riego	$420	$420

FORMA DE PAGO: EFECTIVO, DINERO ELECTRÓNICO, TARJETA DE CRÉDITO/DÉBITO, OTROS

FIRMA AUTORIZADA

RECIBÍ CONFORME

VALOR TOTAL $ $420

ORIGINAL - Cliente / COPIA - Emisor

Imprenta HIDALGO Tel: 2652887 (A.J.)

1 a 25 Fecha de AUT. 23/AGOSTO/2021 Hidalgo Palma Miguel Antonio, AUT. 2120 Imprenta "HIDALGO" Portv. Garcia M. s/n y Pedro G. y 9 de Octubre RUC 1302804669001 valido para su emisión hasta 23/AGOSTO/2022