



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TESIS DE GRADO

**Previo a la Obtención del título de:
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

MODALIDAD TRABAJO COMUNITARIO

TEMA:

**“ASESORAMIENTO TÉCNICO SEGUNDA ETAPA PARA
IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSIÓN EN
EL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS VETERINARIAS EN LA PARROQUIA LODANA DEL CANTÓN
SANTA ANA – UTM”**

AUTOR:

Henry Paúl Guashpa Gómez

TUTOR DE TESIS:

Dr. Edis Macías Rodríguez, PhD.

Santa Ana- Manabí- Ecuador

2018

DEDICATORIA

A Dios y a los dos seres invaluableles que con fortuna puedo llamarles papá y mamá.

A mi padre por el apoyo incondicional y desmedido en todo mi proceso de formación profesional.

Por cada día que me acompaño siendo un pilar para mi vida en los momentos que más necesite de él, mi querido soberano; siendo el mejor ejemplo de superación personal y de perseverancia.

A mi madre por brindarme los consejos más valiosos que fueron mi soporte y mi refugio en mis días difíciles aun cuando mis ojos no pueden verla por muchas más razones tan simples como complejas, amados papá y mamá.

AGRADECIMIENTOS

A cada una de mis docentes que me forjaron profesionalmente y supieron compartir sus experiencias laborales que ahora son parte de mis conocimientos.

A las personas que me acompañaron en la ejecución de mi trabajo de titulación por su esfuerzo desmesurado para el bienestar de nuestra amada facultad de ciencias veterinarias.

CERTIFICACIÓN

Yo, Dr. Edis G. Macías Rodríguez, en calidad de Tutor del presente trabajo de tesis certifico:

Que la Tesis de Grado titulada: **“ASESORAMIENTO TÉCNICO SEGUNDA ETAPA PARA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL DE LA FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS EN LA PARROQUIA LODANA DEL CANTÓN SANTA ANA – UTM”**, realizada por el señor: Henry Paúl Guashpa Gómez, se desarrolló y culminó bajo mi supervisión.

Cumpliendo a cabalidad con los requisitos que para el efecto se requiere.

Dr. Edis Macías Rodríguez. PhD.
TUTOR DE TESIS

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

TEMA:

**“ASESORAMIENTO TÉCNICO SEGUNDA ETAPA PARA
IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSIÓN EN
EL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS VETERINARIAS EN LA PARROQUIA LODANA DEL CANTÓN
SANTA ANA – UTM”**

TESIS DE GRADO

Sometida a consideración del Tribunal de Defensa legalizada por el H. Consejo Directivo como requisito previo a la obtención del título de:

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
APROBADA POR EL TRIBUNAL**

Dr. Edis Macías Rodríguez. PhD.
DECANO-PRESIDENTE

Dr. Edis Macías Rodríguez. PhD.
TUTOR DE TESIS

Dr. Carlos Bulnes Coicochea. PhD.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Dr. Sixto Reyna Gallegos. PhD.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Dr. Daniel Burgos Macías
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Las ideas, conclusiones y recomendaciones, así como los resultados obtenidos en el presente trabajo comunitario, son de propiedad exclusiva del autor, queda prohibida la reproducción total o parcial del trabajo.

AUTOR:

.....
Henry Paúl Guashpa Gómez

ÍNDICE

CONTENIDO

DEDICATORIA	1
AGRADECIMIENTOS	2
CERTIFICACIÓN	3
ÍNDICE	6
RESUMEN.....	8
SUMMARY	9
1. LOCALIZACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO.....	10
2. FUNDAMENTACIÓN.....	¡Error!
Marcador no definido.11	
3. JUSTIFICACIÓN	13
4. OBJETIVOS.....	14
4.1. OBJETIVO GENERAL	14
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
5. MARCO TEÓRICO	15
5.1.EL AGUA: RECURSO NATURAL VITAL EN LA GANADERIA	15
5.2. GENERALIDADES DEL RIEGO	16
5.3 SISTEMAS DE RIEGO POR ASPERSIÓN. TIPOS Y ELEMENTOS BÁSICOS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	19
5.3.1. TIPOS DE RIEGO POR ASPERSIÓN	19
5.3.2. COMPONENTES DE UN SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSIÓN.....	19
5.3.3. TIPOS DE ASPERSORES	20
5.3.4. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS SISTEMAS DE RIEGO POR ASPERSIÓN.....	21
5.3.5. RIEGO POR ASPERSIÓN EN PASTIZALES PARA LA ALIMENTACIÓN DEL GANADO.	22
6. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	24
7. METODOLOGÍA	25
7.1. MATRIZ DE INVOLUCRADOS	26
7.2. ÁRBOL DE PROBLEMAS.....	27
7.3. ÁRBOL DE OBJETIVOS.....	28
7.4. ÁRBOL DE ALTERNATIVAS	29

7.5. MATRIZ DE MARCO LÓGICO	30
8. RECURSOS Y MATERIALES UTILIZADOS.....	31
8.1. RECURSOS HUMANOS	31
8.2. RECURSOS MATERIALES	31
8.3. RECURSOS FINANCIEROS	31
9. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DURANTE LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA.....	32
10. CONCLUSIONES.....	34
11. RECOMENDACIONES.....	35
12. SUSTENTABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD	36
13. PRESUPUESTO.....	37
14. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	38
15. BIBLIOGRAFÍA.....	39

RESUMEN

El presente proyecto bajo la modalidad Trabajo Comunitario surgió a partir de la necesidad de repotenciar el sistema de riego por aspersión fija, ubicado en el área de pastizales del Departamento de Producción de la Facultad de Ciencias Veterinarias. El objetivo general planteado fue: “Asesorar técnicamente la segunda etapa para implementación de un sistema de riego por aspersión en el Departamento de Producción animal de la Facultad de Ciencias Veterinarias en la parroquia Lodana del cantón Santa Ana – UTM”. El trabajo se realizó en tres fases fundamentales cuyos resultados fueron: Diagnóstico de los principales problemas que presentaba el sistema de riego objeto de estudio que fueron la ruptura de tuberías y el daño de pilotes hidrantes; fabricación de 80 pilotes de hormigón armado en correspondencia con las especificaciones técnicas exigidas, para una mayor resistencia de los mismos; pertinencia de las uniones de POLICLORURO DE VINILO (PVC) para llevar a cabo el acople de las tuberías a los pilotes en el área de riego en los pastizales. para comprobar la efectividad del sistema repotenciado, se considera necesario continuar presentando otros proyectos de esta modalidad que permitan el mejoramiento continuo del Departamento de Producción de la Facultad de Ciencias Veterinarias. Dichos resultados fueron el fruto de la labor de asesoría desarrollada por el personal técnico de la Facultad en conjunto con el egresado. Finalmente, se llevó a cabo la entrega del trabajo realizado.

SUMMARY

The present project under the Community Work modality arose from the need to repower the fixed sprinkler irrigation system, located in the pasture area of the Production Department of the Faculty of Veterinary Sciences. The general objective was: "Technically advise the second stage for the implementation of a sprinkler irrigation system in the Department of Animal Production of the Faculty of Veterinary Sciences in the Lodana parish of the Santa Ana canton - UTM". The work was carried out in three fundamental phases whose results were: Diagnosis of the main problems presented by the irrigation system under study that were the rupture of pipes and the damage of hydrant piles; manufacture of 80 reinforced concrete piles in correspondence with the required technical specifications, for greater strength of the same; relevance of the unions of VINYL POLYCOLORIDE (PVC) to carry out the coupling of the pipes to the piles in the irrigation area in the pastures. To verify the effectiveness of the re-powered system, it is considered necessary to continue presenting other projects of this modality that allow the continuous improvement of the Production Department of the Faculty of Veterinary Sciences. These results were the result of the advisory work developed by the technical staff of the Faculty together with the graduate. Finally, the delivery of the work carried out was carried out.

1. LOCALIZACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO.

El presente trabajo comunitario se realizó en las instalaciones del Departamento de Producción Animal de la Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia, ubicada en la Parroquia Lodana del cantón Santa Ana. Dicho cantón está ubicado geográficamente en el centro este de la provincia de Manabí, a 1° 12' de latitud Sur y 80° 22" de longitud Oeste. Su altitud es de 50 m.s.n.m. y su zona alta más elevada alcanza una altura de 400 m.s.n.m (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Santa Ana, 2015) (Ver Figura 1).

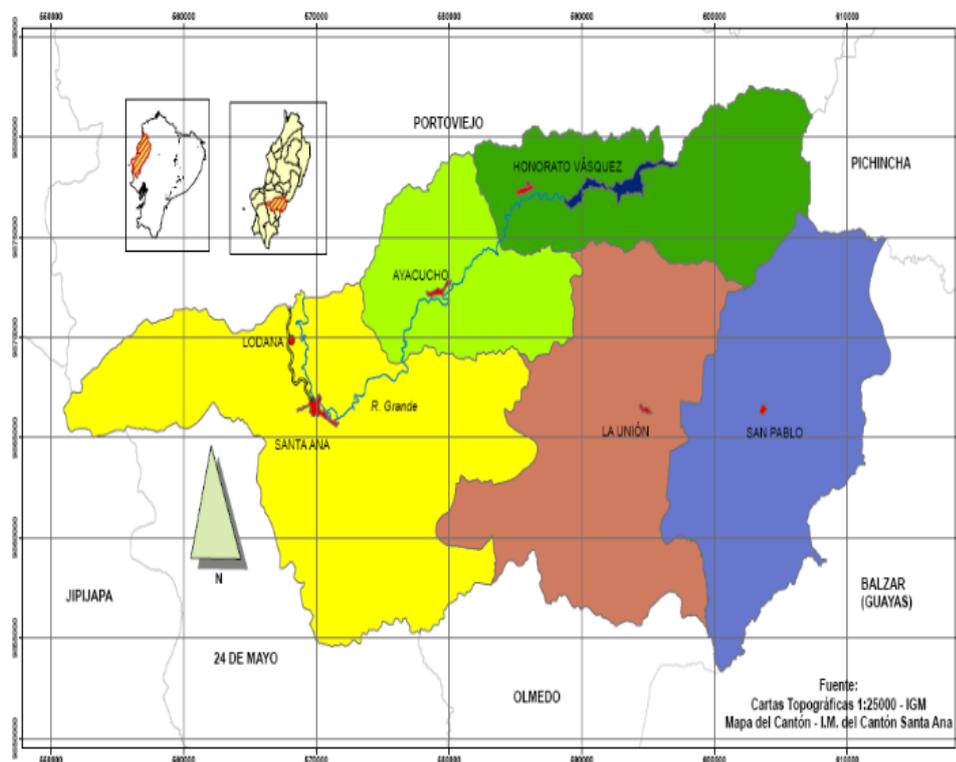


Figura 1. Mapa del Cantón Santa Ana y sus parroquias
Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Santa Ana, 2015

Posee una superficie de 1.022km², estableciendo sus límites de la siguiente manera:

- Al Norte: con el cantón Portoviejo.
- Al Sur: cantones 24 de Mayo y Olmedo
- Al Este: el cantón Pichincha y con el cantón Balzar
- Al Oeste: cantones Jipijapa, 24 de Mayo y Portoviejo.

2. FUNDAMENTACION

La ganadería es responsable de la mayor parte del uso mundial de tierras; los pastizales y tierras de cultivo dedicadas a la producción de alimentos para el ganado representan casi el 80 por ciento de todas las tierras agrícolas (FAO, 2018)

En Ecuador, el desarrollo de la producción agrícola y ganadera se encuentra determinado en gran parte por el riego, tanto en los campos de cultivo como en los pastizales para la cría de ganado, se necesita irrigación para producir con eficiencia(Calle,Guaman y Chunchi,2009)

Teniendo en cuenta que la alimentación del ganado se basa mayormente en los pastos, podemos afirmar que la producción es el resultado de su calidad y su disponibilidad adecuada. Es por ello de vital importancia que cada productor conozca el comportamiento de sus pastizales, tanto en época lluviosa como en la época seca (Programa Regional ECOBONA,2011).

Con el fin de poder buscar alternativas de solución a los problemas de alimentación del ganado que enfrenta el Departamento de Producción de la Facultad de Ciencias Veterinarias, especialmente en época seca, se identifica la implementación de técnicas de riego por aspersión en los pastizales como vía para lograr un incremento en la disponibilidad y calidad de alimentos para el ganado, en correspondencia con el “ proceso de modernización agropecuaria de la ganadería ” propuesto por el Consejo Cantonal de Planificación (2015), siendo en este aspecto donde se pretende aportar beneficios con el presente trabajo.

Teniendo en cuenta que uno de los pastos imprescindibles para el diseño, instalación y operación de cualquier sistema de riego es la determinación de los requerimientos mínimos necesarios (Murillo, Barros, Roncallo, Arrieta, 2014), se llevó a cabo un diagnóstico de la situación actual de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Técnica de Manabí y se determinó una falta de aprovechamiento de los potreros para la producción de alimentos para el ganado , lo que reafirmó la pertinencia y necesidad de construir mediante un adecuado asesoramiento técnico a

la implementación de un sistema de riego por aspersión para la producción de alimentos en tiempos de sequía que faciliten el adecuado rendimiento zootécnico de la especie bovina, con técnicas de manejo e investigación de estudiantes y docentes de la facultad.

3. JUSTIFICACIÓN

La siembra, mantenimiento y manejo de los pastos en una granja de producción bovina, es una de las claves para la obtención de los mejores rendimientos zootécnicos (Fundación Hogares Juveniles Campesinos, 2010).

El presente trabajo comunitario tomó importancia ya que la escasez de pasto y los altos precios de los insumos han estado entre las principales causas de una crisis del sector ganadero en Manabí (La Hora, 2011), y es en este sentido el esfuerzos de estudiantes y docentes ha contribuido al mejoramiento de esta problemática en el Departamento de Producción de la Facultad de Ciencias Veterinarias; sirviendo de ejemplo a los sectores direccionados con la actividad agropecuaria

En correspondencia con los aspectos antes planteados, se justifica el asesoramiento técnico a la implementación de un sistema de riego por aspersión para la producción de alimentos en tiempo de sequía que asegure buenos resultados productivos de la especie bovina en explotación, asegurando además la salud de los animales y la disponibilidad de estos para el desarrollo de los procesos de docencia e investigación de estudiantes y docentes de la facultad, a través de las experiencias aplicadas en dicho lugar las cuales podrán ser difundidas en la población de la zona.

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

Asesorar técnicamente la segunda etapa para implementación de un sistema de riego por aspersión en el Departamento de Producción Animal de la Facultad de Ciencias Veterinarias en la Parroquia Lodana del Cantón Santa Ana – UTM

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

4.2.1. Diagnosticar problemas del sistema de riego del Departamento de producción animal de la facultad de ciencias veterinarias

4.2.2. Supervisar la construcción de 80 pilotes de hormigón armado para los hidrantes, en correspondencia con las especificaciones técnicas requeridas.

4.2.3. Colocar los pilotes de hormigón armado con sus respectivos aspersores en correspondencia con las especificaciones técnicas requeridas en el área de riego en los potreros.

4.2.4. Acoplar las tuberías a los pilotes de hormigón armado hidrantes con uniones de POLICLORURO DE VINILO (PVC) en el área de riego en los pastizales del Departamento de Producción Animal de la Facultad de Ciencias Veterinarias UTM.

5. MARCO TEÓRICO

5.1. EL AGUA: RECURSO NATURAL VITAL EN LA GANADERÍA

El agua, agente y sustancia de la vida, es un recurso natural esencial. Su importancia se evidencia cuando se afirma que cubre tres cuartas partes de la Tierra y constituye alrededor del 80% de los seres vivos. De toda el agua que cubre la superficie del planeta, sólo el 0,75% es dulce utilizable de los lagos, ríos y subterránea (Fundación Hogares Juveniles Campesinos, 2010).

Aproximadamente una cuarta parte de la superficie de la tierra se utiliza para el pastoreo de ganado, lo cual tiene importantes repercusiones en la cantidad y la calidad del agua disponible. Además, cerca de un tercio de la producción mundial de cereales se destina a la alimentación del ganado. Este es el principal usuario de las tierras del mundo y la ganadería pronto será quizá la actividad agrícola más importante desde el punto de vista económico (FAO, 2005).

El agua es un factor de producción que incide en la falta de competitividad de la ganadería, su escasez conlleva a una reducción de disponibilidad de forrajes con descensos en la producción de leche y carne y bajo desempeño reproductivo de los hatos (Murillo, Barros, Roncallo y Arrieta, 2014).

En la República del Ecuador existe actualmente un desarrollo tecnológico insuficiente e inequitativo; según el Plan Nacional de Riego y Drenaje, en el país, la superficie total bajo riego es de 942 mil hectáreas lo que corresponde a menos de la tercera parte de la superficie que podría ser regada (3.1 millones de hectáreas). De este total, solo el 18% corresponde a la superficie con infraestructura construida por el Estado, a través de 76 sistemas públicos de riego; el 31% corresponde a los sistemas comunitarios y asociativos; el 28 % corresponde a los sistemas privados-particulares, sistemas a los que se sumaría el 23% del uso del agua sin concesión, dando un total de 51%, es decir que pertenecen a personas o entidades privadas (personas naturales, empresas, sociedades, compañías, corporaciones) (Subsecretaría de Riego y Drenaje, 2016).

De forma particular Manabí lidera las provincias con mayor superficie de labor agropecuaria; de las cuales 765.625 ha corresponden a pastos cultivados y naturales (Instituto Nacional de Estadísticas y Censo, 2016), los cuales necesitan de un uso adecuado del recurso agua, de manera que se asegure la provisión de alimento para el ganado, esto pasa también por dotar de infraestructura de riego por aspersión a las granjas de la ganadería (Requelme y Bonifaz, 2012).

Entre los cantones de la provincia Manabí con mayor disponibilidad de pastos para la alimentación del ganado se encuentra el cantón Santa Ana (El Comercio, 2011), el cual posee como fuente hídrica más importante la Presa Poza Honda, la que comenzó a funcionar en el año 1971, localizada en la parroquia Honorato Vásquez, la cual reserva las aguas de todos los afluentes del Río Grande, con una capacidad de almacenaje de 100 millones de m³, con una cola de embalse de unos 12 km de longitud, tiene una altura de 40 m, que es la fuente que abastece de agua para consumo humano y riego a los cantones de Santa Ana, 24 de Mayo, Jipijapa, Portoviejo, Montecristi, Manta y Rocafuerte (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Santa Ana, 2015).

5.2. GENERALIDADES DEL RIEGO

A lo largo de la historia las civilizaciones han estado influenciadas por la evolución de la agricultura de regadío, que proporcionaba las bases agrarias de la sociedad y la seguridad de su pueblo. Cuando las relaciones suelo-planta-agua han sido ignoradas, la productividad de la agricultura de regadío ha disminuido drásticamente (Pascual, 2015).

El riego se define como la aplicación oportuna y uniforme de agua a un perfil del suelo para reponer en éste el agua consumida por los cultivos entre dos riegos consecutivos (Gurovich, 1985; Pascual, 2015).

Por su parte Santos, de Juan, Picornell y Tarjuelo (2010) expresan que el término sistema se utiliza para referir el conjunto de equipamientos y técnicas de gestión que aseguran la captación del agua, su almacenamiento, transporte y distribución a los regantes.

Los propios autores plantean que los métodos de riego pueden clasificarse del siguiente modo:

- Riego de superficie, o por gravedad, comprendiendo el riego por inundación, en canteros tradicionales y surcos cortos o en canteros con nivelado de precisión, el riego por sumersión en canteros para arroz, el riego por infiltración en surcos o en fajas y el riego por escorrentía libre.
- Riego por aspersion, con sistemas estáticos y disposición en cuadrícula, fijos o móviles, con sistemas móviles de cañón o ala sobre carro tirada por enrollador o por cable, y sistema de lateral móvil, pivotante o de desplazamiento lineal.
- Riego localizado, o microrriego, comprendido el riego por goteo, por difusores o borboteadores, por tubos perforados o poros, la microaspersión y el riego sub-superficial por tubos perforados y tubos porosos.
- Riego subterráneo, realizado por control de la profundidad de la capa freática.

Finalmente, estos autores consideran que la elección de los métodos de riego está impuesta por un gran número de factores que se resumen a continuación en la tabla 1.

Tabla 1. Factores que favorecen la elección del método de riego.

Factores	Riego de superficie	Aspersión	Riego localizado
Precio del agua	Bajo	Medio	Alto
Suministro de agua	Irregular	Regular	Continuo
Disponibilidad de agua	Abundante	Media	Limitada
Pureza del agua	No limitante	Sin sólidos	Elevada
Capacidad de infiltración del suelo	Baja o media	Media o alta	Cualquiera
Capacidad de almacenamiento del suelo	Alta	Media o baja	No limitante
Topografía	Plana y uniforme	Relieve suave	Irregular
Sensibilidad al déficit hídrico	Baja	Moderada	Alta
Valor de la producción	Bajo	Medio	Alto
Coste de la mano de obra	Bajo	Medio	Alto
Coste de la energía	Alto	Bajo	Moderado
Disponibilidad de capital	Baja	Media a alta	Alta
Exigencia tecnológica	Limitada	Media a alta	Elevada

En correspondencia con lo expresado hasta aquí se considera oportuno profundizar en los próximos epígrafes en el sistema de riego por aspersión como uno de los tipos de riego de superficie más utilizados.

5.3. SISTEMAS DE RIEGO POR ASPERSIÓN. TIPOS Y ELEMENTOS BÁSICOS PARA SU IMPLEMENTACIÓN

La euforia del desarrollo económico con bajos costes de energía llevó a una gran expansión del riego por aspersión y del riego localizado, muy particularmente a la mecanización del riego por aspersión, recurriendo a la alta presión (Santos, de Juan, Picornell y Tarjuelo, 2010).

En el sistema de riego por aspersión el agua se aplica en forma de llovizna, producida mediante el paso de agua a presión a través de tuberías, de las que sale por pequeños. Esta presión se obtiene normalmente por medio de una bomba centrífuga; también se puede aprovechar cargas debidas a diferencias de nivel (Gurovich, 1985).

Con la invención de los equipos pivote central el sistema de aspersión se automatizó completamente, disminuyendo drásticamente la mano de obra a un costo relativamente bajo. Recientes innovaciones como el desarrollo de nuevos aspersores de baja presión de alta eficiencia y la utilización del PVC, han popularizado este sistema de riego en todo tipo de suelos, topografías y cultivos (Zúñiga, 2004; Santos, de Juan, Picornell y Tarjuelo, 2010).

5.3.1. TIPOS DE RIEGO POR ASPERSIÓN

Los sistemas de riego por aspersión se clasifican, según Pascual (2015), en convencionales y mecanizados. En el caso de los convencionales se dividen en móviles, fijos y semifijos, mientras que en el caso de los mecanizados se dividen en torniquetes hidráulicos, enrolladores y ala de riego con desplazamiento.

5.3.2. COMPONENTES DE UN SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSIÓN

Existen muchas variantes tecnológicas de sistemas de riego por aspersión, lo que permite su adaptación a una gran variedad de condiciones socioeconómicas y de características de suelo y de cultivos (Santos, de Juan, Picornell y Tarjuelo, 2010). Sin embargo, según los criterios de Gurovich (1985), Zúñiga (2004), Santos, de Juan, Picornell y Tarjuelo (2010) y Pascual (2015), todos los sistemas tienen en común los siguientes componentes básicos:

- Bomba, accionada por un motor combustión o eléctrico, que tiene la función de elevar el agua a partir de su origen, una balsa, un pozo o un río, y alimenta el sistema de riego con la presión necesaria para el funcionamiento de los aspersores.
- Tuberías. La tubería principal conduce el agua desde la bomba a las tuberías secundarias, y de éstas a los ramales. En la mayoría de los casos, la tubería principal es fija, instalada sobre el suelo o, más generalmente, enterrada. En otros casos es desplazable, pudiendo ser trasladada de parcela a parcela. Las tuberías fijas pueden ser de acero galvanizado, de fibrocemento o de plástico de alta densidad. Las tuberías móviles son de aluminio ligero o de plástico, para que sean fácilmente transportables de un lugar a otro.
- Los ramales, o laterales, que son las tuberías donde se montan los aspersores, pueden ser fijos (en este caso, van generalmente enterrados), desplazables o móviles.
- Aspersores, que son los dispositivos que aplican el agua sobre el suelo y los cultivos en forma de gotas pequeñas, imitando la lluvia, y que constituyen los elementos principales en el diseño de los sistemas de riego y en la calidad de su funcionamiento.

5.3.3. TIPOS DE ASPERSORES

Los aspersores son el componente más importante de un sistema de riego por aspersión; son los que determinan la eficacia y la eficiencia de todo el sistema. Estos funcionan forzando el agua bajo presión a pasar a través de un orificio circular, el pico o la boquilla, para la atmósfera. El chorro resultante se quiebra gradualmente en las pequeñas gotas que caen en el suelo como lluvia (Santos, de Juan, Picornell y Tarjuelo, 2010).

Según Santos, de Juan, Picornell y Tarjuelo (2010) y Pascual (2015) los aspersores pueden ser clasificados como:

- Aspersores rotativos de impacto
- Aspersores rotativos de turbina
- Aspersores de plato rotativo

- Difusores o aspersores estáticos
- Tubos de perforados

Por otra parte, Santos, de Juan, Picornell y Tarjuelo (2010), identifican como criterios que se deben tener en cuenta para clasificar los aspersores:

- El área mojada. Cubriendo un círculo mojado completo o solo un sector circular; en este caso, llamado aspersor sectorial.
- El alcance. Variando de pequeño (< 10 m) a grande (> 50 m).
- La presión. De baja (< 100 kPa) a alta (> 350 kPa).
- El caudal. De pequeño (< 100 l h⁻¹) a grande (> 50 m³ h⁻¹).
- La tasa de aplicación. De baja (< 5 mm h⁻¹) a alta (> 15 mm h⁻¹).
- El número de boquillas. 1 ó 2.
- El ángulo del chorro con la horizontal. Raso ($< 10^\circ$), para riego por debajo de las copas, normal ($18^\circ - 21^\circ$) o alto ($> 25^\circ$).

5.3.4. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS SISTEMAS DE RIEGO POR ASPERSIÓN.

Las ventajas del sistema de riego por aspersión pueden resumirse como sigue:

- Economía del agua con alta eficiencia en su uso (Gurovich, 1985; Zúñiga, 2004; Santos, de Juan, Picornell y Tarjuelo, 2010)
- Disminuye los costos de preparación del suelo para el riego (Gurovich, 1985)
- Se adapta a la mayoría de cultivos (Zúñiga, 2004)
- Se puede aplicar en un amplio rango de topografías y suelos (Gurovich, 1985; Zúñiga, 2004; Santos, de Juan, Picornell y Tarjuelo, 2010)
- Puede ser parcial o completamente automatizado (Zúñiga, 2004)
- Se pueden aplicar dosis ligeras de riego (Gurovich, 1985; Zúñiga, 2004).
- La erosión del suelo por escorrentía se puede minimizar (Zúñiga, 2004)
- Se pueden irrigar perfiles con texturas mezcladas o suelos poco profundos (Gurovich, 1985; Zúñiga, 2004)
- Es un sistema que se adapta muy bien a la germinación de cultivos (Zúñiga, 2004)

- Ahorro de mano de obra (Zúñiga, 2004; Santos, de Juan, Picornell y Tarjuelo, 2010)
- Puede ser usado para algunos usos especiales tales como: lavar exceso de sales del suelo; incrementar la humedad del ambiente, enfriar cultivos por altas temperaturas o minimizar los daños por enfriamiento; se pueden aplicar dosis intermitentes a fin de complementar deficiencias de las lluvias (Zúñiga, 2004; Santos, de Juan, Picornell y Tarjuelo, 2010)
- Se puede aplicar junto con el riego fertilizantes líquidos o solubles y sustancias de uso fitosanitario (Gurovich, 1985)

Las desventajas del sistema de riego por aspersión pueden resumirse como sigue:

- Los costos generales y de bombeo son generalmente altos (Zúñiga, 2004; Santos, de Juan, Picornell y Tarjuelo, 2010).
- Aguas salinas pueden afectar los cultivos ya sea por absorción de estas o por quema de las hojas. Algunas sales pueden corroer el metal de las tuberías o el sistema de bombeo (Gurovich, 1985; Zúñiga, 2004; Santos, de Juan, Picornell y Tarjuelo, 2010)
- Suelos muy arcillosos con tasas de infiltración menores de 3 mm/h bajan la eficiencia de distribución del agua (Zúñiga, 2004; Santos, de Juan, Picornell y Tarjuelo, 2010)
- Velocidad del viento y excesiva sequedad pueden disminuir la eficiencia del sistema (Gurovich, 1985; Zúñiga, 2004; Santos, de Juan, Picornell y Tarjuelo, 2010)
- La forma del campo algunas veces dificulta el movimiento del sistema, específicamente en aquellos que es mecanizado (Zúñiga, 2004; Santos, de Juan, Picornell y Tarjuelo, 2010)

5.3.5. RIEGO POR ASPERSIÓN EN PASTIZALES PARA LA ALIMENTACIÓN DEL GANADO.

El riego es uno de los aspectos que las personas vinculadas a la ganadería deben aplicar en forma correcta para lograr altos rendimientos del pasto (Servicio Nacional de Aprendizaje, 1985).

Según Chacón (s/f) la frecuencia de riego en los pastos varía según la capacidad de almacenamiento de agua por el suelo y las necesidades del cultivo. Además, recomienda el riego por aspersión ya que cuando se riega por surcos se desperdicia más agua y ocasiona la erosión del suelo; mientras que con el riego tecnificado optimiza el agua, evita la erosión y se puede regar más campos.

El propio autor expresa que al regar los pastos se busca:

- Proporcionar la humedad necesaria para que el pasto se desarrolle adecuadamente.
- Asegurar buen forraje en las épocas de sequía.
- Disolver las sales contenidas en el suelo.
- Mejorar las condiciones del suelo para lograr un desarrollo adecuado del pasto (Chacón (s/f)).

6. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.

Los principales beneficiarios del presente trabajo comunitario son la Facultad de Ciencias Veterinarias, con su Departamento de Producción Animal, a la cual se le está ofreciendo un campo de trabajo práctico e investigativo.

Los beneficiarios Directos son:

- Estudiantes
- Docentes-Investigadores
- Autoridades

Los beneficiarios Indirectos son:

- Animales: Bovinos, Caprinos, Equinos
- Comunidad que vive cerca de los predios de la Universidad.

7. METODOLOGÍA

El Proyecto Comunitario se ejecutó en el área de pastizales en el Departamento de Producción animal de la Facultad de Ciencias Veterinarias, en la Parroquia Lodana del Cantón Santa Ana de la Universidad Técnica de Manabí, con vistas a mejorar el rendimiento de los pastos en época de seca mediante la re-potencialización del sistema de riego por aspersión implantado con anterioridad en los pastizales.

Para llevar a cabo el proyecto se contó con el apoyo de autoridades, docentes y personal técnico de la facultad, así como la participación del egresado autor del trabajo.

Para establecer la problemática se utilizaron métodos y técnicas de investigación factibles de aplicar como fueron:

- Entrevista directa
- Observación directa
- Análisis documental

El proceder metodológico seguido para la re-potencialización del sistema de riego por aspersión se estructuró en tres fases fundamentales:

Primera fase: Diagnóstico del estado actual del sistema de riego por aspersión fija del área de pastizales por los técnicos del departamento de Producción animal de la facultad de Ciencias Veterinarias de la UTM.

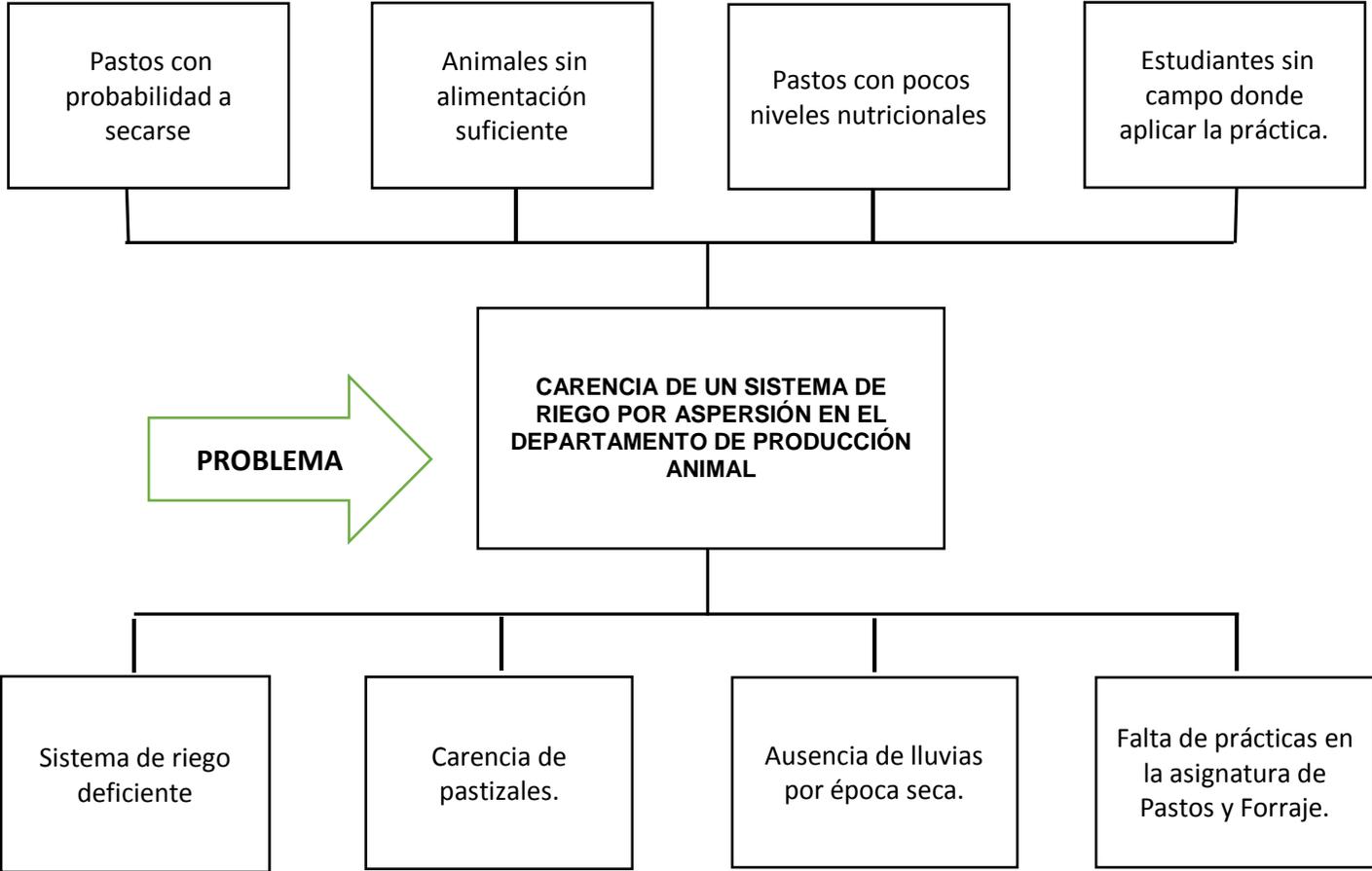
Segunda fase: Fabricación de los pilotes e implantación de los mismos en el área de riego, en los pastizales; respetando las especificaciones técnicas requeridas en cuanto a tamaño, grosor, tubo galvanizado, acoples de entrada y salida, estructura de hierro, aspersores e implantación en los pastizales.

Tercera fase: Acople de las tuberías a los pilotes de hormigón armado con uniones de PVC en el área de riego en los pastizales.

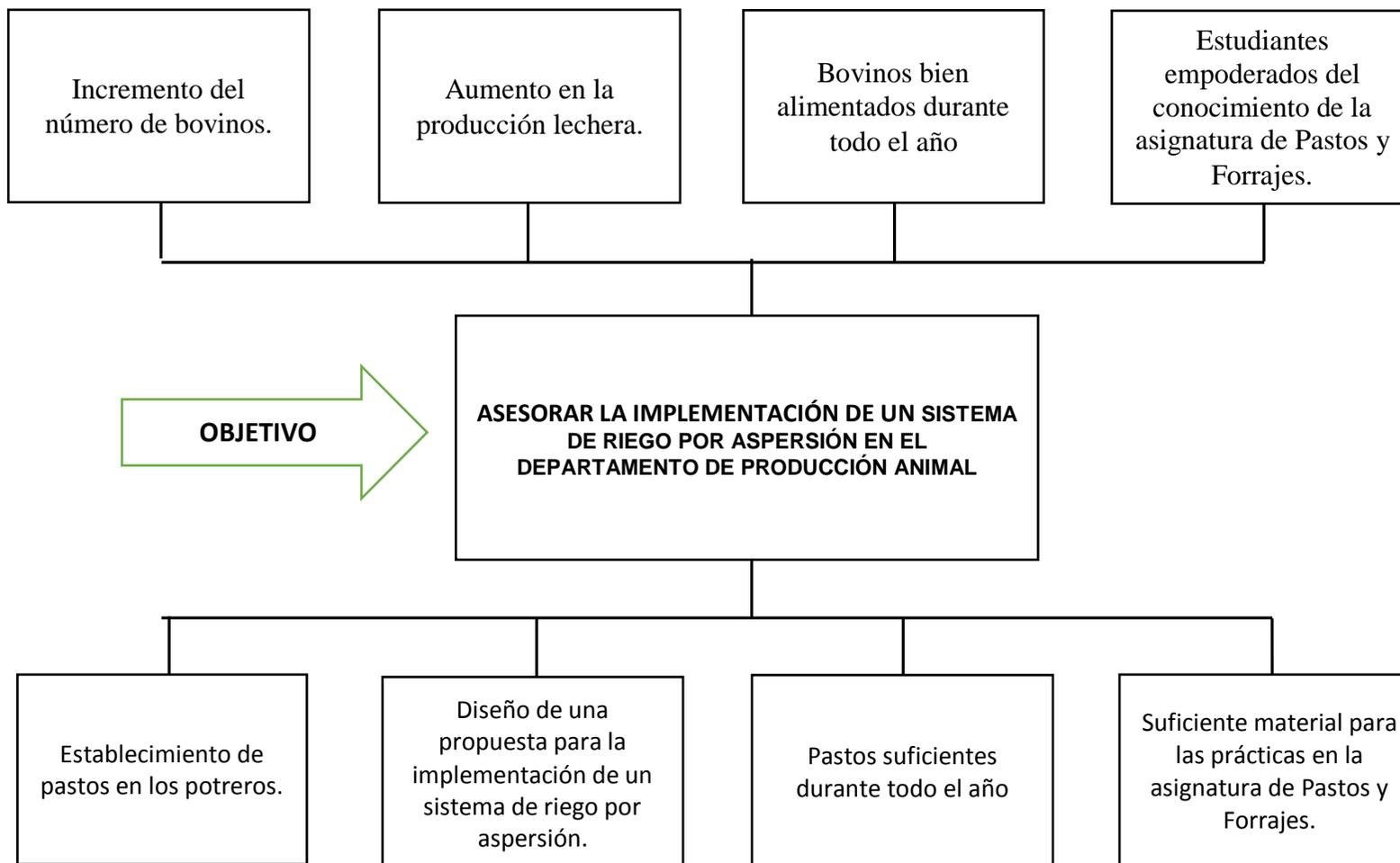
7.1. MATRIZ DE INVOLUCRADOS

GRUPOS	INTERESES	PROBLEMAS PREVISTOS	RECURSOS Y MANDATOS	INTERESES DEL PROYECTO	CONFLICTOS POTENCIALES
Autoridades de la Facultad de Ciencias Veterinarias	Proporcionar instalaciones Idóneas para la revisión de pastos de corte para los bovinos.	Que no se cumplan el tiempo previsto para la instalación y puesta en marcha del proyecto	Reglamento de Titulación.	Implementación de riego por aspersión al Departamento de Producción Animal	Diseño de riego no acorde.
Docentes de la Facultad de Ciencias Veterinarias	Siembra masiva de pasto para prever la época de sequía. Ensilaje de pasto.	Producción de leche, escasa. Falta de práctica en la asignatura de Pastos y forrajes.	Reglamento de Régimen Académico.	Utilizar una herramienta acorde a la modernización.	Falta de cooperación de técnicos
Estudiantes de la Carrera de Medicina Veterinaria	Ahorro del agua.	Carencia de práctica en la asignatura de Pastos y Forraje	Reglamento de Régimen Académico.	Conocer equipos de punta para el desarrollo agropecuario.	Falta de cooperación de técnicos
Empleados de la Facultad de Ciencias Veterinarias	Mejorar los pastizales ahorrando mano de obra	Erosión del suelo.	Incremento de peso de los bovinos optimizado y evidente por medio de registros mensuales.	Optimizar mano de obra y tiempo.	Falta de capacitación en la utilización del equipo.

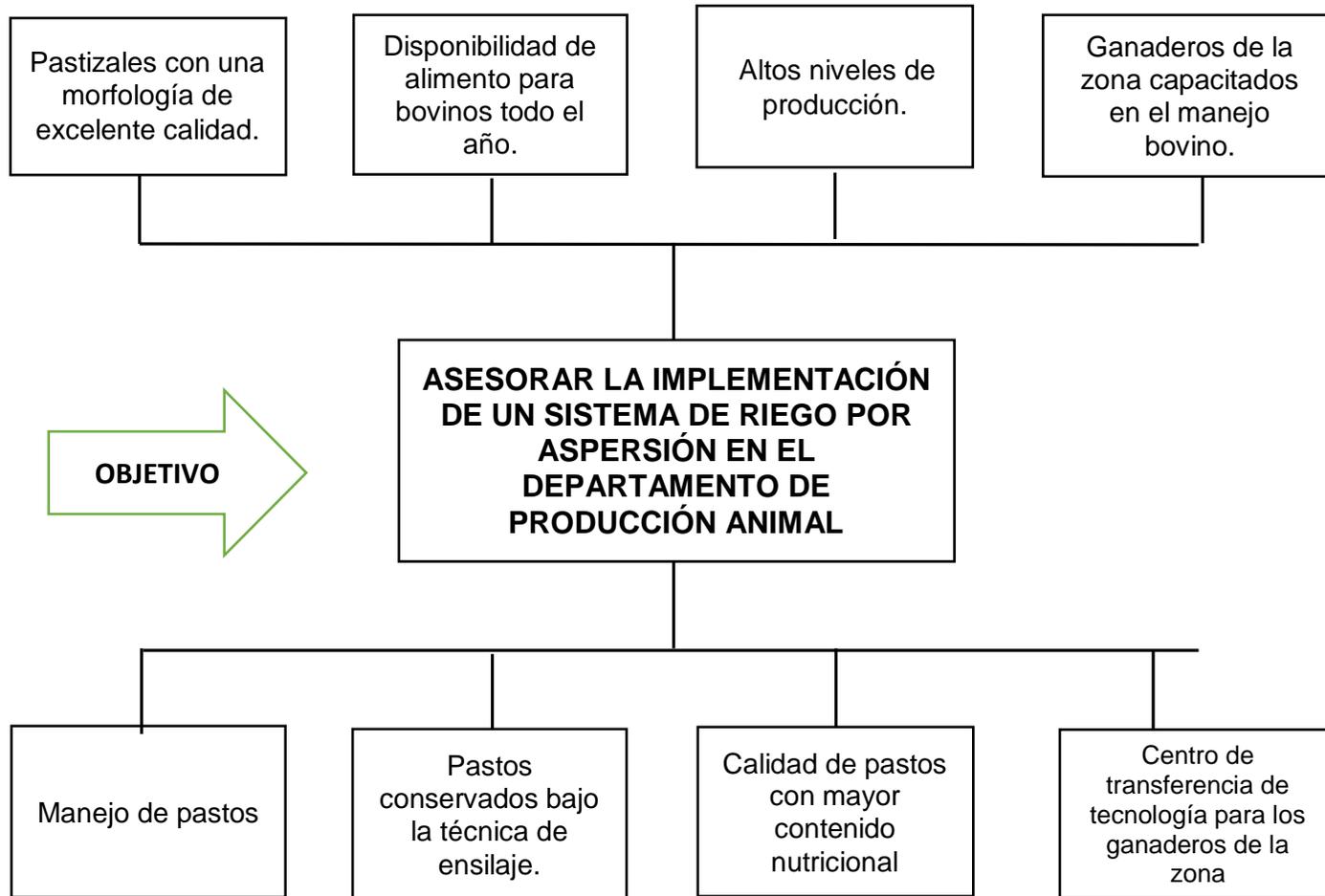
7.2. ÁRBOL DE PROBLEMAS



7.3. ÁRBOL DE OBJETIVOS.



7.4. ÁRBOL DE ALTERNATIVAS



7.5. MATRIZ DE MARCO LÓGICO

RESUMEN NARRATIVO DEL PROYECTO	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
Asesoramiento de un sistema de riego por aspersión en los potreros del Departamento de Producción de la FCV	Hasta diciembre del 2017 el 100% del sistema está operable.	Observación directa, fotos	Sistema de riego manejable.
PROPÓSITO: Asesorar técnicamente la segunda etapa para la implementación de un sistema de riego por aspersión en el Departamento de Producción Animal de la Facultad de Ciencias Veterinarias en la Parroquia Lodana del Cantón Santa Ana-UTM	En enero del 2018 se entregó la obra física culminada, 100%	Observación directa, fotos	Sistema de riego manejable.
COMPONENTES: 1. Diagnosticar problemas del sistema de riego del Departamento de producción animal de la Facultad de ciencias Veterinarias	Hasta el 11 de julio 2017 se concluyó la construcción.	Observación directa, fotos	Ninguno
2. Supervisar la construcción de 80 pilotes de hormigón armado para los hidrantes, en correspondencia con las especificaciones técnicas requeridas	Hasta el 21 de septiembre los pilotes fueron colocados	Observación directa, fotos	Ninguno
3. Colocar pilotes de hormigón armado con sus respectivos aspersores en correspondencia con las especificaciones técnicas requeridas en el área de riego en los potreros.	Hasta noviembre 2017	Observación directa, fotos	Ninguno
Acoplar las tuberías a los pilotes de hormigón armado hidrantes con uniones de POLICLORURO DE VINILO(PVC) en el área de riego en los pastizales del Departamento de Producción Animal de la Facultad de Ciencias Veterinarias-UTM	Las tuberías fueron acopladas a los pilotes en noviembre 2017	Observación Directa, fotos	Ninguno
ACTIVIDADES: Realización de zanqueo para la colocación de tuberías	Junio del 2017	Facturas, presupuesto	Zanjas optimas
Adquisición de las tuberías de alta presión con los aspersores.	Junio y Julio del 2017	Facturas, presupuesto	Tuberías de Buena calidad
Conexión de tuberías de alta presión.	Hasta Noviembre del 2017	Facturas, presupuesto	Instalación bien hecha
Diseño y construcción de bases fijas para los hidrantes.	Julio del 2017	Facturas, presupuesto	Bases resistentes
Instalación eléctrica y prueba de riego en el área de potreros.	Noviembre del 2017	Facturas, presupuesto	Prueba favorable

8. RECURSOS Y MATERIALES UTILIZADOS.

8.3. RECURSOS HUMANOS

- Docentes-Investigadores
- Estudiantes
- Empleados
- Técnico en hidráulica
- Obreros
- Soldador

8.4. RECURSOS MATERIALES

- Rebobinado de Bomba
- Discos y fundas para cortes
- Tubos de presión
- Cheque de bomba
- Hidrantes
- Accesorios para la bomba
- Accesorios para conexión de tubos
- Piedra Bola y arena
- Tubos de 90 mm – 0.80 mpa
- Cemento
- Tubos de 75 mm – 0.66 mpa
- Tubo de succión (galvanizado)
- Válvulas de aire
- Cheques

8.5. RECURSOS FINANCIEROS

- Beca de la Universidad Técnica de Manabí

9. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DURANTE LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA.

Mediante el desarrollo de las actividades para la re-potencialización del sistema de riego por aspersión fijo, se logró un grupo de resultados que contribuyeron a una mayor operatividad de dicho sistema, con la finalidad de solucionar los bajos rendimientos de los pastos en los potreros rotacionales en época de seca. Entre los principales resultados obtenidos se encuentran:

- El diagnóstico realizado por los técnicos del departamento de Producción Animal de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UTM para la caracterización del estado actual del sistema de riego por aspersión fija de los pastizales arrojó que los principales problemas identificados fueron la ruptura de tuberías y el daño de 80 pilotes, que no tenían hierro en su estructura, por lo que las vacas los rompieron.
- Sobre la base de los resultados alcanzados en el diagnóstico, se procedió a la fabricación de 80 pilotes de hormigón armado, con las especificaciones técnicas requeridas, entre las que se destacan un tamaño de 1,5 m de alto y un grosor de 20 x 20 cm, un tubo galvanizado con dos acoples uno macho a la salida y uno hembra a la entrada, así como una estructura de hierro en viga de 15 x 15 cm y de 10 mm. Dichos pilotes se fundieron sobre moldes de madera, de manera que su fabricación permitiera armar en grupos de 8 pilotes por día, tiempo de secado y hidratado de 48 horas. Los acoples de hierro macho y hembra van sobre el tubo galvanizado con soldadura continua.
- Una vez fabricados los pilotes de hormigón armado se llevó a cabo la implantación de los mismos en los pastizales, realizando excavación de huecos de 80 x 80 cm de ancho y 90 cm de profundidad para la colocación de los pilotes, posteriormente el estoqueo de cada pilote a su lugar definitivo utilizando para ello piedra bola en cada uno de los orificios para asegurar los pilotes, de forma que estos no se muevan evitando así que se rompa la tubería, proceso que fue realizado por 2 oficiales durante tres semanas,

apoyados mediante el tractor hasta donde era posible llegar, ya que se realizó el trabajo en plena época de lluvias.

- Finalmente, se llevó a cabo el acople de las tuberías a los pilotes de hormigón armado con uniones de POLICLORURO DE VINILO(PVC) en el área de riego en los pastizales , trabajo que fue realizado por el personal técnico del departamento en conjunto con el pasante.

10. CONCLUSIONES

- El diagnóstico realizado al sistema de riego por aspersión fijo en los potreros rotacionales de la Facultad de Ciencias Veterinarias en la parroquia Lodana del cantón Santa Ana demostró que los principales problemas identificados fueron la ruptura de tuberías y el daño de 80 pilotes, que no tenían hierro en su estructura, lo que hacía poco práctico y beneficioso el sistema de riego previamente instalado
- Se repotenció el sistema de riego por aspersión fijo utilizando pilotes de hormigón armado, con un tamaño de 1,5 m de alto y un grosor de 20 x 20 cm, con tubo galvanizado con dos acoples uno macho a la salida y uno hembra a la entrada, así como una estructura de hierro en viga de 15 x 15 cm y de 10 mm, lo cual daría mayor resistencia para que soporte el golpe y trabajo del aspersor, así como la acción del ganado que lo puede usar de rascadera, lo que le da un nuevo enfoque al sistema de riego actual, siendo un referente de la gran utilidad que presta un sistema de riego por aspersión con estas especificaciones
- Se comprobó la pertinencia de la soldadura de PVC para llevar a cabo el acople de las tuberías a los pilotes hidrantes en el área de riego en los potreros rotacionales.

11. RECOMENDACIONES

- Realizar un diagnóstico sistemático que permita la caracterización del sistema de riego por aspersión fija en los pastizales del Departamento de Producción animal de la Facultad de Ciencias Veterinarias en la parroquia Lodana del cantón Santa Ana, para dar mantenimiento continuo al mismo con la finalidad que no se deterioren sus componentes.
- Impartir charlas técnicas a ganaderos del cantón y de la provincia sobre los beneficios de la implementación y adecuado mantenimiento de un sistema de riego por aspersión fija.
- Continuar presentando otros proyectos de esta modalidad que permitan el mejoramiento continuo del Departamento de Producción de la Facultad de Ciencias Veterinarias.

12. SUSTENTABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD

La re-potencialización de un sistema de riego por aspersión fija en los pastizales del departamento de Producción animal de la Facultad de Ciencias Veterinarias en la parroquia Lodana del cantón Santa Ana se encuentra pertinentemente sustentada de forma técnica debido al desarrollo, aplicación y utilización de todos los criterios técnicos requeridos, además de contar con la adquisición de materiales de alta duración que aumentaran su vida útil que generalmente en todo tipo de sistema de riego por aspersión utilizando PVC.

El desarrollo de este tipo de sistemas no solo beneficiará a la Universidad Técnica de Manabí, sino que servirá como punto de desarrollo para la colectividad, y para el desarrollo de futuras investigaciones debido al compendio teórico y técnico que se encuentran inmersas dentro del presente trabajo comunitario.

La participación en el desarrollo de este tipo de proyectos permitió al autor del proyecto aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrea directamente en la práctica, demostrando su capacidad y habilidad para dar soluciones precisas a la ganadería manabita.

13. PRESUPUESTO

PRESUPUESTO DE TESIS			
RUBRO	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	TOTAL USD
REBOBINADO DE BOMBA	1	150	150
MOVILIZACION PARA COTIZACION	1		11
DISCOS Y FUNDAS PARA CORTES	1		22,99
VIGAS, TABLAS Y MATERIALES DE CONSTRUCCION	1		267,43
CEMENTO ROCAFUERTE	1		578
TUBOS GALVANIZADOS	1		492
PLASTICOS NEPLOS Y CODOS	1		234,6
MANO DE OBRA	1		1358
PIEDRA BOLA Y ARENA	1		440
TUBOS DE RIEGO	1		333,99
IMPREVISTOS	1		120
TOTAL USD			4008,01

14. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividades	Meses																											
	Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero			
Aprobación del anteproyecto.	■	■																										
Acondicionamiento del terreno			■	■																								
Elaboración del marco teórico					■	■	■	■	■	■																		
Asesoría técnica para el diseño de la infraestructura.									■	■																		
Adquisición de materiales											■																	
Construcción de los pilotes de hormigón armado											■	■	■	■	■	■												
Revisión técnica de la pertinencia de las instalaciones.																	■											
Elaboración del informe final																		■	■									
Presentación del informe																			■	■	■							
Encuadernación																						■						
Defensa																										■		

15. BIBLIOGRAFÍA.

- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2018). El papel de la FAO en la producción animal. Recuperado de <http://www.fao.org/animal-production/es/>.
- Programa Regional ECOBONA. (2011). Guía básica para el manejo del ganado bovino bajo criterios de sostenibilidad ambiental. Recuperado de https://assets.helvetas.org/downloads/guia_basica_deprosur_web.pdf.
- Murillo, J., Barros, J. A., Roncallo, B., Arrieta, G. (2014). Requerimientos hídricos de cuatro gramíneas de corte para uso eficiente del agua en el Caribe seco colombiano. Corpoica Cienc. Tecnol. Agropecu., 15 (1), 83-99. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/ccta/v15n1/v15n1a08.pdf>.
- Calle, J., Guaman, J., Chunchi, L. (2009). Sistema de riego en campos de cultivos y pastizales mediante aerobomba. Recuperado de <file:///C:/Users/A&A/Downloads/10%20Sistema%20de%20riego%20en%20campos%20de%20cultivos%20y%20pastizales%20mediante%20aerobomba.pdf>.
- La Hora. (2011). Crisis en el sector ganadero de Manabí. Recuperado de <https://www.lahora.com.ec/noticia/1101239297/crisis-en-el-sector-ganadero-de-manabc3ad>.
- Fundación Hogares Juveniles Campesinos. (2010). Granja Integral Autosuficiente. Bogotá, Colombia: Fundación Hogares Juveniles Campesinos.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2005). Impacto de la ganadería en la disponibilidad y la calidad del agua. En: FAO (Ed.) Conferencia sobre Agua para Alimentos y Ecosistemas: ¡Para que sea una Realidad!. Recuperado de http://www.fao.org/ag/wfe2005/docs/LEADwater_es.pdf.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censo. (2016). Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua. Recuperado de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2016/Presentacion%20ESPAC%202016.pdf.

- Subsecretaría de Riego y Drenaje. (2016). Propuesta de modelo de gestión integral del riego en el Ecuador. Recuperado de <http://www.competencias.gob.ec/wp-content/uploads/2017/06/06IGC2016-MGRIEGO-SENAGUA-MODELO-DE-GESTIO%CC%81N-INTEGRAL-DEL-RIEGO.pdf>.
- Requelme, N. y Bonifaz, N. (2012). Caracterización de sistemas de producción lechera de Ecuador. La Granja, Revista de ciencias de la vida, 15 (1), 55-69.
- Consejo Cantonal de Planificación (2015) Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Santa Ana 2015-2019. Manabí, Ecuador. Recuperado de: http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/1360001440001_PD%20y%20OT%20Santa%20Ana%202015-2019_10-04-2015_11-47-58.pdf.
- El Comercio. (2011). Manabí es la mayor provincia agrícola. Recuperado de <http://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/manabi-mayor-provincia-agricola.html>.
- Zuñiga, E. (2004). Diseño y evaluación del riego a presión. Costa Rica: Editorial de la Universidad de Costa Rica. Recuperado de https://books.google.com.ec/books?id=kFT5sHVZOXQC&pg=PA1&lpg=PA1&dq=Generalidades+del+riego&source=bl&ots=HORTRhO-iO&sig=glkDxIETP17CQ9blCWzi7siXYPc&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjN97nu_NjYAhWG8oMKHesCCPAQ6AEIkGEwFA#v=onepage&q=Generalidades%20del%20riego&f=false.
- Pascual, B. (2015). Riegos de gravedad y a presión. Valencia, España: Editorial de la Universidad de Valencia.
- Santos, L., de Juan, J. A., Picornell, M. R., Tarjuelo, J. M. (2010). El riego y sus tecnologías. Albacete, España: Editora Europa-América. Recuperado de http://crea.uclm.es/crea/descargas/files/El_Riego_y_sus_Tecnologias.pdf.
- Gurovich, L. A. (1985). Fundamentos y diseño de Sistemas de Riego. San José, Costa Rica: IICA. Recuperado de <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A9806E/A9806E.PDF>.

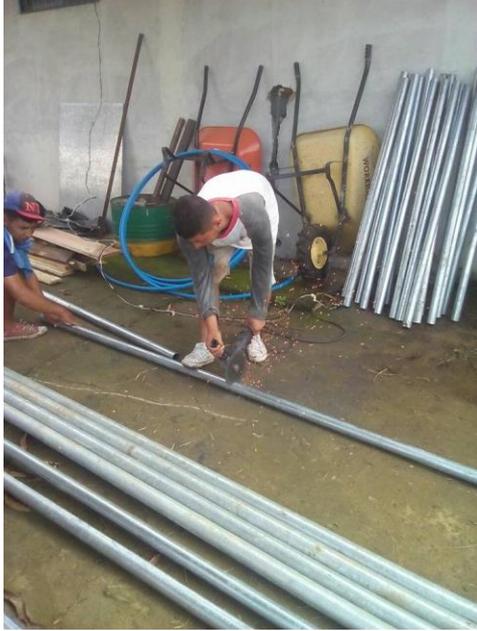
- Servicio Nacional de Aprendizaje. (1985). Riego de pastos. Bogotá, Colombia: SENA. Recuperado de http://repositorio.sena.edu.co/bitstream/11404/449/12/vol7_riego_pastos_op.pdf.
- Chacón, P. (s/f). Cultivo de pastos. Manual práctico para productores. Lima, Perú: Swisscontact. Recuperado de http://www.swisscontact.org/fileadmin/user_upload/COUNTRIES/Peru/Documents/Publications/MANUAL_PASTOS_CULTIVADOS.pdf.

ANEXOS

DIAGNÓSTICO



FABRICACIÓN E IMPLANTACIÓN DE PILOTES HIDRANTES





ACOPLE DE LAS TUBERÍAS A LOS PILOTES HIDRANTES



CUESTIONARIO DE ENTREVISTA A AUTORIDADES SOBRE EL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSION EN LA FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS

1. ¿Cuál es su apreciación del Sistema de Riego por Aspersión que se encuentra actualmente en la FCV?

2. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de contar con un sistema de Riego por Aspersión en óptimas condiciones para el manejo de los pastizales?

3. ¿De qué manera ce usted, que el repotenciado sistema de riego ayudaría a la colectividad académica y de la provincia?

4. ¿Cree usted, que las Autoridades de la UNIVERSIDAD TECNICA DE MANABI deberían seguir invirtiendo en trabajos de titulación bajo la modalidad de trabajos comunitarios?
