

**Alternativas tecnológicas para el suministro de agua para riego en las comunidades
indígenas wayuu en el municipio de Manaure, La Guajira**

Alba Yaneth Joya Orduz

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas Pecuarias y del Medio Ambiente ECAPMA

Ingeniería Agroforestal

Riohacha

2020

**Alternativas tecnológicas para el suministro de agua para riego en las comunidades
indígenas wayuu en el municipio de Manaure, La Guajira.**

Trabajo presentado como requisito para optar el grado de ingeniero agroforestal

Alba Yaneth Joya

Tutor:

Jorge Morales

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente ECAPMA

Ingeniería Agroforestal

Riohacha

2020

Dedicatoria

Este trabajo de investigación está dedicado a Dios por permitirlo, a todas las personas que han influido en mi para realizar todo el proceso, a mi esposo, por la gran paciencia que ha tenido, a mis hijos por la esperanza en mí, a mi madre por el ánimo, a mis tutores, profesores y evaluadores, al igual que a mis hermanos.

Resumen Analítico Especializado (RAE)	
Título	Alternativas Tecnológicas para el suministro de agua para riego en las comunidades indígenas wayuu en el municipio de Manaure, la Guajira
Modalidad de Trabajo de grado	Monografía
Línea de investigación	Desarrollo Rural. Se desea que la presente investigación ayude al impacto positivo de las diferentes tecnologías en el diario vivir de las comunidades indígenas Wayuu desde el punto de vista económico, social, cultural productivo, político y ambiental como lo sugiere el lineamiento investigativo.
Autores	Alba Yaneth Joya Orduz 63444001
Institución	Universidad Nacional Abierta y a Distancia
Fecha	5 de JUNIO de 2020
Palabras claves	Alternativa Tecnológica, Riego, Wayuu, riesgos de adquisición, recurso hídrico.

<p>Descripción.</p>	<p>La presente investigación tuvo como objetivo, Analizar la Alternativa Tecnológica para el suministro de agua para Riego en las comunidades indígenas Wayuu del municipio de Manaure, la Guajira, bajo el soporte teórico principalmente de Velásquez y Medellín (2005), Escorsa y Valls (2004), Avalos (1993), Erosa y Arroyo (2007), entre otros. La metodología para esta investigación fue de tipo descriptiva, con un diseño no experimental, transeccional de campo. La muestra seleccionada para esta investigación fueron cuatro comunidades del municipio de Manaure, del departamento de la Guajira, Colombia. Con base en las necesidades que se presentan en todo el Departamento de la Guajira, por la falta de recurso hídrico, las comunidades indígenas se ven sometidas a la pobreza, a la de y los inconvenientes interculturales, pues sus tierras no producen, lo que conlleva que sean sometidos a condiciones inhumanas por los dueños del lugar donde existe el depósito de agua, y que los índices de muerte en niños sean de los más altos del país.</p> <p>Lo anterior ha permitido que se presenten las diferentes formas de acceder a mejores condiciones de vida tanto de los seres humanos como de sus animales y cultivos con base en tecnologías que pueden adquirir y llegar desarrollar en sus comunidades.</p>
<p>Fuentes</p>	<p>Para el desarrollo de la investigación se utilizaron las siguientes fuentes principales:</p> <p>Erosa, V., & Arroyo, P. (2007). <i>Administración de la tecnología: Nueva fuente de creación de valor para las organizaciones</i>. México: Limusa.</p> <p>Escorsa, P. (2005). <i>Tecnología e Innovación en la Empresa. Dirección y Gestión. 2da edición</i>. México D.F.: Alfa omega.</p> <p>Gómez, R. (2008). <i>El liderazgo empresarial para la innovación tecnológica en las micro, pequeñas y medianas empresas</i>. México, D.F: Pensamiento y gestión, N° 24 .</p> <p>Tamayo y Tamayo, M. (2002). <i>El Proceso de la Investigación Científica</i>. México: Ediciones Lumusa. S.A .</p> <p>Velásquez, G., & Medellín, E. (2005). <i>Manual de Transferencia y adquisición de tecnologías sostenible</i>. San José: CEGESTI</p>

	<p>Ollivier, J. (2007). Importancia de la tecnología en el valor agregado de empresas manufactureras de la ciudad de Chihuahua, México. <i>TECNOCENCIA Vol. I, No. 1, 44-52.</i></p>
Contenidos	<p>VEREDICTO</p> <p>DEDICATORIA</p> <p>RESUMEN</p> <p>ABSTRACT</p> <p>INTRODUCCIÓN</p> <p>EL PROBLEMA</p> <p>Planteamiento del problema</p> <p>Formulación del problema</p> <p>1 Objetivos</p> <p>1.1 Objetivo General</p> <p>1.2 Objetivos Específicos</p> <p>JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN</p> <p>DELIMITACIÓN DEL ESTUDIO</p> <p>1.3 ALTERNATIVAS TENOLOGICAS POR MEDIO DE DIFERENTES SISTEMAS DE RIEGO</p> <p>1.3.1 SISTEMA PARA RIEGO POR GOTEO</p> <p>2 PROGRAMADORES DE RIEGO SOLARES POR BOMBEO DIRECTO</p> <p>2.1 SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSION</p> <p>2.2 HERRAMIENTAS INFORMATICAS COMO PROGRAMADORES DE RIEGO</p> <p>2.3 RIEGO POR GOTEO SOLAR</p> <p>3 MARCO TEÓRICO</p>

	<p>4 ALTERNATIVAS TECNOLOGICAS</p> <p>4.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN</p> <p>4.2 BASES TEORICAS</p> <p>4.3 ADQUISICION DE TECNOLOGIA</p> <p>4.4 NECESIDADES TECNOLOGICAS</p> <p>4.5 TECCION DE LA INFORMACION</p> <p>4.6 RENTABILIDAD</p> <p>4.7 OBSOLESCENCIA TECNOLOGICA</p> <p>4.8.1 Asimilación de Tecnología</p> <p>5 sistema de variables</p> <p>5.1 Definición Nominal Variable</p> <p>5.2 Definición Conceptual</p> <p>5.3 Definición operacional</p> <p>6 MARCO METODOLÓGICO</p> <p>6.1 Tipo de Investigación</p> <p>6.2 Población y Muestra</p> <p>6.2.1 Población</p> <p>6.2.2 Muestra</p> <p>6.2.3 Procedimiento de la Investigación</p> <p>CONCLUSION</p> <p>RECOMENDACIONES</p> <p>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</p>
<p>Metodología</p>	<p>Está conformado por los aspectos metodológicos que orientan esta investigación. Con el propósito de plasmar la secuencia operativa de este estudio; así mismo identificar dentro de que tipo y diseño de investigación se encuentra, establecer también población, muestra y muestreo, técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad de los instrumentos, técnicas de análisis de la información y los procedimientos de</p>

la investigación los cuales don la pauta que permitirá examinar la variable de estudio en las empresas contratistas del departamento de La Guajira.

Al finalizar el presente trabajo de investigación basado en el análisis de las Alternativas tecnológicas para el suministro de agua para riego en las comunidades indígenas wayuu en el municipio de Manaure, La Guajira, con el propósito de examinar de qué manera se lleva a cabo este proceso dentro de las mismas, se procedió a emitir las siguientes conclusiones, partiendo de la información recolectada y del análisis respectivo que se hizo a dicha información.

En relación al primer objetivo planteado en la investigación encaminado a Identificar las necesidades, se logra percibir claramente la poca presencia de metodologías apropiadas que contribuyan a identificar las necesidades tecnológicas en las organizaciones, no se propician los espacios ni se determinan estrategias claras para la detección de información acerca de las tecnologías más apropiadas para la empresa.

De igual forma, se evidenció que pocas veces son revisadas las diferentes fuentes de información que permiten conocer más a fondo las tecnologías que se desean adquirir. Así mismo, se deja de lado el indagar sobre la información técnica de las tecnologías, la reputación o historial de los fabricantes, y algo tan importante como los requerimientos funcionales, lo cual al final es lo que determina si es la tecnología es apropiada o no para la comunidad.

Lo anterior permite concluir que se trabaja bajo un escenario de incertidumbre en cuanto al manejo adecuado de la tecnología, los índices de calidad para la producción y distribución de agua para las comunidades indígenas en el departamento de la Guajira, así como también la satisfacción o descontento del productor tecnológico y los beneficiarios.

Conclusiones

Con respecto al segundo objetivo, Determinar los criterios para la selección y evaluación de tecnología, es perceptible la poca presencia en cuanto a la capacidad administrativa en las comunidades estudiadas para divisar el impacto tecnológico que genera la adquisición de una tecnología, así mismo se realiza muy pocas veces un análisis del costo-beneficio que genera a la comunidad una nueva adquisición, lo que descarta notablemente el establecimiento de una posición competitiva como líder.

De acuerdo al tercer objetivo, describir y evaluar la eficiencia del agua en las comunidades del departamento de la Guajira, encontramos que los resultados arrojados permiten concluir que el proceso de evaluación de tecnología se da a través de la compra del producto tecnológico teniendo en cuenta que es un proceso que en la mayoría de los casos es liderado por las contratistas y las organizaciones gubernamentales con la venia o autorización de las autoridades indígenas.

Sin embargo, las empresas han dejado de lado el tomar consideraciones importantes acerca del valor, los servicios técnicos y la adaptación y asimilación de los procedimientos internos. Los cuales han de ser fundamentales para la realización efectiva de los procesos de negociación.

Finalmente, en lo pertinente al objetivo general de esta investigación, Alternativas tecnológicas para el suministro de agua para riego en las comunidades indígenas wayuu en el municipio de Manaure, La Guajira. Se concluye que las comunidades indígenas wayuu carecen de elementos gerenciales y políticas adecuadas para la correcta adquisición de tecnologías, que les ayuden primeramente a identificar las necesidades tecnológicas de la comunidad e indagar las diferentes fuentes de información que le permitan conocer a fondo las tecnologías que hay en el mercado y con ellas sus requerimientos funcionales, su proceso de madurez y obsolescencia, la rentabilidad y el impacto de la misma dentro y fuera de la empresa.

Se pudo analizar también que pocas veces se realiza de manera adecuada el proceso de adquisición tecnológica, dejando de lado componentes importantes como lo son selección, compra, obtención, adaptación y asimilación de tecnología, los cuales son los más apropiados requerimientos en el contexto empresarial.

En muchos de los casos se desconoce el impacto de las tecnologías adquiridas y se asume solo la condición de que su funcionalidad acelerará los procesos de producción omitiendo los riesgos de adquisición, se trabaja bajo la incertidumbre de lo que pueda pasar y de cómo el personal asumirá el manejo del nuevo producto tecnológico. Priman en ocasiones los intereses económicos, lo que hace que el proceso traiga consigo baja calidad, dependencia de otros elementos y el descontento de los beneficiarios.

<p>Referencias bibliográficas</p>	<p>AjAlonso, J. (2006). <i>Apuntes de Inversión Extranjera Directa: Definiciones, Tipología y Casos de Aplicación Colombianos</i> . Bogotá: Apuntes de Economía No. 8.</p> <p>Ander-Egg, E. (2006). <i>Métodos y técnicas de investigación social</i>. Buenos Aires: Casa del libro.</p> <p>Avalos, I. (1993). <i>Transferencia de tecnología</i>. Santiago de Chile: Nue.</p> <p>Chaves, R. (2007). <i>Metodología de la investigación</i>. Santiago de Chile: Scielo.</p> <p>Erosa, V., & Arroyo, P. (2007). <i>Administración de la tecnología: Nueva fuente de creación de valor para las organizaciones</i>. México: Limusa.</p> <p>Escorsa, P. (2005). <i>Tecnología e Innovación en la Empresa. Dirección y Gestión. 2da edición</i>. México D.F.: Alfa omega.</p> <p>Escorsa, P., & Valls, J. (2003). <i>Tecnología e innovación en la empresa</i>. Barcelona: EDICIONS UPC.</p> <p>González. (2008). <i>Adquisición de tecnología en unidades Universitarias de educación a distancia del municipio de Maracaibo</i>. Maracaibo: Luz.</p> <p>Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2003). <i>Metodología de la Investigación</i>. México: Mc Graw Hill.</p> <p>Hidalgo, A. (1999). <i>La gestión de la tecnología como factor de la competitividad Industrial</i> . Madrid: Pirámide.</p> <p>Hidalgo, A. (2002). <i>La gestión de la Innovación y las tecnologías en las organizaciones</i> . Madrid: Piramides.</p> <p>Ollivier, J. (2007). Importancia de la tecnología en el valor agregado de empresas manufactureras de la ciudad de Chihuahua, México. <i>TECNOCIENCIA Vol. I, No. 1</i>, 44-52.</p> <p>Rincón, I. (2010). IMPACTO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO EN LA ECONOMÍA Y LA EDUCACIÓN. <i>Tlatemoani. Revista Académica de Investigación</i>, 1-21.</p>
--	---

- Rincón, R., & Peláez, G. (2013). *Adquisición de Tecnología: Un Modelo de Gestión*. Medellín: ReCIBE.
- Robles, E. (2014). *Adquisición de tecnología para la molienda de barita en el Departamento de la Guajira colombiana*. Maracaibo: URBE.
- Rodríguez, J. (2005). *La gestión de la tecnología. Elementos fundamentales y transferencia de Universidades y la empresa*. Bogotá: Unibiblos.
- Sabino, C. (2007). *Proceso de la investigación*. Caracas: Panapo.
- Tamayo y Tamayo, M. (2002). *El Proceso de la Investigación Científica*. México: Ediciones Lumusa. S.A.
- Thomas, H. (2005). *Insumos para una planificación estratégica de políticas públicas de ciencia, tecnología, innovación y educación superior*. Buenos Aires: Unsam.
- Torres, G. (2005). *La biblioteca digital. Colección sistemas bibliotecarios de información y sociedad*. México: UNAM.
- Vega, O. (2012). Efectos colaterales de la obsolescencia tecnológica. *Revista Facultad de Ingeniería, UPTC, Vol. 21, No. 3, 55-62*.
- Velásquez, G., & Medellín, E. (2005). *Manual de Transferencia y adquisición de tecnologías sostenible*. San José: CEGESTI.
- Vera Repullo, J., Ruiz Peñalver, L., Jimenez Buendía, M., Rosillo, J., & Molina Martínez, J. (2015). Software for the automatic control of irrigation using weighing-drainage lysimeters. *Agricultural water management*, 4-12.
- Vilarete, J. (2014). *Adquisición de tecnologías limpias en la reserva natural del Parque Tayrona de La República de Colombia*. Maracaibo: URBE.

INDICE GENERAL

Contenido

Dedicatoria	iii
Resumen.....	xvi
Abstrac	xvii
Introducción	18
El problema.....	20
Planteamiento del problema	20
Formulación del problema.....	25
1 Objetivos	26
Objetivo general.....	26
Objetivos específicos	26
Justificación de la investigación	26
Delimitación del estudio	28
1. Alternativas tecnológicas por medio de diferentes sistemas de riego	29
1.1. Sistema para riego por goteo	30
2 Programadores de riego solares por bombeo directo	33
2.1 Sistema de riego por aspersión.....	36
2.2 Herramientas informáticas como programadores de riego.....	39
2.3 Riego por goteo solar	40
3 Marco teórico.....	41
4 Alternativas tecnológicas.....	44
4.1 Antecedentes de la investigación	45
4.2 Bases teóricas.....	47
4.3 Adquisición de tecnología.....	47
4.4 Necesidades tecnológicas	49

4.5	Detección de la información	51
4.6	Rentabilidad.....	53
4.7	Obsolescencia tecnologica	54
4.8	Riesgo de adquisicion.....	55
4.8.1	Asimilación de tecnología.....	56
5	Sistema de variables.....	57
5.1	Definición nominal variable.....	57
5.2	Definición conceptual	57
5.3	Definición operacional	58
6	Marco metodológico	60
6.1	Tipo de investigación	60
6.2	Población y muestra.....	61
6.2.1	Población	61
6.2.2	Muestra.....	62
6.2.3	Procedimiento de la investigación	63

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. localización general del proyecto. Joya, (2019).....	28
Ilustración 2. Sistema de riego por goteo comunidad indígenaWalachen. Orduz (2019)	30
Ilustración 3. Riego por goteo. Goteo (2019)	31
Ilustración 4 Uniformidad de caudal en el riego por goteo. Infoagro (2019)	33
Ilustración 5. Sistema de riego utilizando energía solar fotovoltaica en la comunidad indígena de Parrantial, Municipio de Manaure, La Guajira. Joya (2019).....	33
Ilustración 6. Cultivo de moringa en a la comunidad indígena Nazareth, Municipio de Manaure. Se utiliza el agua de un pozo subterráneo perforado a 150 metros del nivel del terreno y luego se realiza el riego con una bomba que utiliza energía solar para el riego. Joya (2019) 35	
.Ilustración 7. Sistema de riego por aspersion. Joya (2019).....	36
Ilustración 8. Sistema de filtración para el campo de riego. Joya (2019)	37
Ilustración 9. Vivero del cultivo de moringa. Joya (2019)	37
Ilustración 10. Riego por aspersion. Tomado 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/aspersion.aspx	38
Ilustración 11. Fuente de agua para el riego de especies forestales en amenaza de extinción donde se utiliza un pozo profundo de 70 metros donde se utiliza la energía eólica. Joya (2019)	39
Ilustración 12. Aplicación de las tecnologías de la información y comunicación para mejorar la eficiencia de riego. Tomado de: https://www.eluniverso.com/larevista/2019/08/21/nota/7482033/smart-farming-forma-inteligente-mejorar-cultivos-cuidar-suelo	40
Ilustración 13. Sistema de reigo utilizando material reciclaje en sitios donde las precipitaciones son escasas. Tomado de: https://www.portalfruticola.com/noticias/2016/11/22/riego-por-goteo-solar-con-materiales-reciclados-paso-a-paso-fotos-y-video/	41

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo, Analizar la Alternativa Tecnológica para el suministro de agua para Riego en las comunidades indígenas Wayuu del municipio de Manaure, la Guajira, bajo el soporte teórico principalmente de Velásquez y Medellín (2005), Escorsa y Valls (2004), Avalos (1993), Erosa y Arroyo (2007), entre otros. La metodología para esta investigación fue de tipo descriptiva, con un diseño no experimental, transeccional de campo. La muestra seleccionada para esta investigación fueron cuatro comunidades del municipio de Manaure, del departamento de la Guajira, Colombia. Con base en las necesidades que se presentan en todo el Departamento de la Guajira, por la falta de recurso hídrico, las comunidades indígenas se ven sometidas a la pobreza, a la de y los inconvenientes interculturales, pues sus tierras no producen, lo que conlleva que sean sometidos a condiciones inhumanas por los dueños del lugar donde existe el depósito de agua, y que los índices de muerte en niños sean de los más altos del país.

Lo anterior ha permitido que se presenten las diferentes formas de acceder a mejores condiciones de vida tanto de los seres humanos como de sus animales y cultivos con base en tecnologías que pueden adquirir y llegar desarrollar en sus comunidades.

Palabras Claves: Alternativa Tecnológica, Riego, Wayuu, riesgos de adquisición, recurso hídrico.

Abstrac

The objective of this research was to analyze the Technological Alternative for the water supply for Irrigation in the Wayuu indigenous communities of the municipality of Manaure, La Guajira, under the theoretical support mainly of Velásquez and Medellín (2005), Scoria and Valls (2004), Avalos (1993), Erosa and Arroyo (2007), among others. The methodology for this research was descriptive, with a non-experimental, transectional field design. The sample selected for this research was four communities in the municipality of Manaure, in the department of La Guajira, Colombia. Based on the needs presented throughout the Department of La Guajira, due to the lack of water resources, indigenous communities are subjected to poverty, to that of and intersocial inconveniences, since their lands do not produce, which entails that they are subjected to inhuman conditions by the owners of the place where the water deposit exists, and that the death rates in children are among the highest in the country.

This has allowed the different ways of accessing better living conditions of both human beings and their animals and crops based on technologies that they can acquire and develop in their communities.

Keywords: Acquisition Technology, information sources, acquisition risks.

Introducción

En la actualidad, la tecnología ha avanzado increíblemente convirtiéndose en una necesidad vital para la supervivencia del ser humano y el éxito colectivo de todo su alrededor, es por esta razón que las organizaciones gubernamentales o no gubernamentales inclusive las más pequeñas, buscan en lo posible mantenerse al día con el avance de la tecnología, pues esto les garantiza su función hacia las comunidades, siendo su razón de ser y a la vez competitivos en el mercado, además este avance no solo influye en la economía sino en nuestra vida diaria, por eso su gran importancia.

Ahora bien, la adquisición de tecnología por parte de una empresa puede ser estimulada por la necesidad de resolver un problema técnico o de producción, para hacer frente a una oportunidad de mercado que ha sido detectado y verificado, respaldar una decisión de crecimiento e impactar en el entorno de las comunidades indígenas debe ser una prioridad al elegir la forma como la tecnología va a sacar más producción, bajar costos de producción, disminuir los impactos ambientales de la producción o reforzar tecnologías desarrolladas por la propia comunidad. Es por ello que a la hora de iniciar un proceso de adquisición de tecnología las organizaciones han de tener en cuenta una serie de criterios que maximicen las posibilidades de éxito del proyecto.

Cuando una comunidad no posee una tecnología particular, o la que posee es obsoleta, puede adquirir la tecnología, sin que esto implique necesariamente la asimilación de dicha tecnología, ya que la adquisición no involucra el dominio total sobre la tecnología, ésta puede seguir siendo ajena al ente que la adquiere. El comercio de una tecnología tiene su origen en la necesidad de adquirir conocimiento y, aplicar el mismo durante el uso u operación de dicha tecnología.

Adicionalmente, desde el punto de vista de la región las alternativas tecnológicas permiten a las comunidades indígenas Wayuu suplir las necesidades de su diario vivir, siempre y cuando dichas necesidades estén completamente especificadas y establecidas, lo que involucra ciertos procesos de organización por parte de la comunidad y autoridad tradicional, lo cual permite que dicha comunidad pueda acceder de manera fidedigna a esta tecnología.

De manera particular, la alternativa de tecnología es una herramienta para el mejoramiento y eficiente construcción de los sistemas de riego, que proveen el líquido a las diferentes comunidades, estableciendo claramente cada uno de los procedimientos a llevar a cabo para la efectiva transferencia de información e incorporación de equipos que garantice la correcta implementación de estos sistemas; de manera que cubran las necesidades para las cuales han sido tomados en cuenta, con los recursos y tiempo establecidos para los mismos, generando una transferencia de conocimientos a la par de proporcionar un beneficio a sus usuarios.

Uno de los problemas fundamentales que se observa cuando se adquieren tecnologías en el sector empresarial y de servicios, es la poca eficiencia e incluso la no operatividad de los mismos una vez puestos en funcionamiento. Esto se debe fundamentalmente a la adquisición incorrecta de equipos que satisfacen las necesidades de los usuarios de dichas tecnologías, al igual que la falta de entrenamiento para el manejo de las mismas, o se podría presentar una absorción de conocimiento por parte de una sola persona de la comunidad, no permitiendo la posibilidad que alguien más la maneje. De igual manera se observó que el proceso de adquisición de tecnología para la construcción de sistemas de riego en el Departamento de la Guajira, Colombia, se caracteriza fundamentalmente por la falta de descripción del mismo, por lo que no se establecen los criterios para su desarrollo efectivo, como lo es la correcta identificación de necesidades de la comunidad.

El problema

En este capítulo se explican las alternativas tecnológicas para el suministro de agua para riego en las comunidades indígenas wayuu en el municipio de Manaure, departamento de La Guajira, por los cuales se buscará dar a conocer las diferentes formas en que estas comunidades adoptan y utilizan para su diario vivir lo que el desarrollo de nuevas tecnologías les ofrece. De igual manera los objetivos bajo los cuales se fundamenta el desarrollo del proyecto, sus alcances y limitaciones teniendo como punto de partida el estado actual para el tema de estudio.

Planteamiento del problema

Hoy día, la relación existente entre el ser humano y la tecnología permiten a las organizaciones asumir de forma satisfactoria el proceso de transformación o adaptabilidad, en aras de continuar y estar en la órbita de acceso a la sociedad moderna, teniendo como referencia principal el manejo tecnológico, donde no solo es indispensable su posesión, sino por el contrario, implementar estrategias que permitan operarla de la mejor forma, logrando así una integración de la comunidad.

Desde este punto de vista, son muchas las comunidades que se han visto en la necesidad de incorporar tecnologías nuevas que les permitan mejorar sustancialmente su productividad agrícola y por ende sus demás necesidades diarias como lo son el consumo de agua, preparación de alimentos, quehaceres de los hogares y sustento de animales.

En este sentido, Escorsa y Valls (2003), afirma que para la adquisición de tecnológica es necesario tomar en cuenta la selección, obtención y adaptación de la misma, que se debe innovar

si se desea sobrevivir, donde se puede verificar la necesidad, búsqueda además de la evaluación, así como también la negociación que permita la compra, contratación y puesta en práctica de estrategias que puedan adaptar los equipos que conlleva dicha tecnología, resultando así los cambios en la comunidad que hacen que exista un proceso de adecuación de los elementos importantes para dicha transformación.

De igual manera, para Ávalos (1993), la adquisición de tecnología, tiene un papel importante en el proceso de acumulación de capacidades tecnológicas, ubicando a la tecnología en diferentes etapas que pasan por el nacimiento, adolescencia, madurez y muerte, al igual que puede suceder la muerte de la tecnología en el nacimiento o algunas de las etapas siguientes si se presenta una tecnología más avanzada o no es atractiva para la comunidad. contrarrestando la escasez de cualquier insumo, en el proceso de producción por medio del mismo, considerada como uno de los asuntos más importantes con el cual se enfrentan las organizaciones de hoy en día, debido a que representa un elemento esencial en la estrategia tecnológica de cualquier comunidad.

De igual forma, el repunte o la masificación de tecnología se ha convertido en una lucha por el control determinante en el entorno competitivo, lo que ha dado como resultado una revolución, permitiendo evolucionar en la adquisición de tecnologías, lo que ha significado un sin número de beneficios que, en la mayoría de los casos, se ve reflejado en alcanzar una posición reconocida en el mercado, aumentando la productividad entre sus semejantes que se disputan el sector empresarial.

Entre los sectores que deben estar atentos a los cambios tecnológicos para mantener los niveles de competitividad, se encuentra, el sector gubernamental, quien delega responsabilidad de ejecución de las obras a las empresas contratistas que trabajan en el diseño y la ejecución de

los sistemas de riego, entre otras soluciones, al desabastecimiento de agua en las comunidades indígenas. Estas deben encontrarse a la vanguardia en cuanto a su uso, para accionarlas en los diversos mecanismos de construcción que permitan optimizar los sistemas para la potabilización del agua.

En ese orden de idea, para Rincón y Peláez (2013) la adquisición de tecnología cobra mayor relevancia para las organizaciones comerciales en cualquier sector productivo u objeto social, pues la tecnológica, se ha convertido en elemento estratégico para el desarrollo, permitiendo mayor soporte en los procesos de control-supervisión de las operaciones y globalización, al facilitar la interacción a través de la comunicación de los mercados de todo el mundo.

Esta tecnología debe darse de una manera ordenada y con los parámetros establecidos para la función requerida. Por lo expresado anteriormente, las empresas contratistas han venido haciendo grandes esfuerzos por adquirir y/o desarrollar tecnología de punta, que les permita optimizar el modelo de producción, ofrecer mejores servicios a los usuarios y mejorar los procesos que ejecutan al interior de la misma, sin embargo, el desconocimiento de las herramientas en muchos casos, no permite su aprovechamiento al máximo.

Por otra parte, Rúa (2011) plantea que la tecnología cumple un ciclo o proceso de evolución desarrollada en cuatro (4) fases de la curva en “S” consideradas como la vida de la tecnología (introducción, crecimiento, madurez y declive) a través del tiempo, por lo cual las organizaciones deben ser muy cuidadosas cuando la adquieran, identificando exactamente en qué punto del ciclo de vida se encuentra dicha tecnología.

Es importante recalcar el rol que cumple el agua como elemento fundamental para todo ser viviente, pues esta es necesaria para que se lleven a cabo diversos procesos que garanticen su

supervivencia. A nivel mundial 884 millones de personas carecen de acceso a agua potable y más de 2,600 millones de personas no tienen acceso a saneamiento básico, cada año fallecen aproximadamente 1,5 millones de niños menores de 5 años y se pierden 443 millones de días lectivos o de escolaridad a consecuencia de enfermedades relacionadas con el agua y el saneamiento ONU (2010). A nivel de Latinoamérica 350 millones de personas no tienen agua potable y 77 millones ni siquiera tienen acceso al agua (BBC, 2004, pág. 2).

Complementando lo anterior, la cantidad y la calidad de los recursos hídricos superficiales y subterráneos están en peligro, debido al crecimiento de la población, el traslado de las poblaciones rurales hacia las ciudades, al aumento de la riqueza y del consumo de recursos, así como al cambio climático. Si la tendencia actual continúa, para 2025, 1,800 millones de personas estarán viviendo en países o regiones con una escasez de agua total, y dos tercios de la población mundial podrían sufrir estrés hídrico, PNUMA (2007).

Por otro lado, el Departamento Administrativo Nacional de Planeación, DNP de Colombia, expresó que el fenómeno de “El Niño” que, en nuestro país, se caracteriza por la ocurrencia de incendios forestales y sequías, durante los periodos de 1991 - 1992, 1997 - 1998 y 2004 - 2005 generó la escasez del recurso hídrico produciendo racionamientos de agua y electricidad. Esto afectó la generación hidroeléctrica e hizo recurrir a la generación térmica, que llegó a representar casi el 50% de la generación total del país. Así mismo, los reportes de desastres asociados con las sequías presentaron un incremento de cerca de 2,2 veces durante los periodos de este fenómeno, Dirección Nacional de Planeación de Colombia, DNP (2012).

En La Guajira, la disminución de lluvias en los últimos años ha tenido graves efectos negativos en los niveles de seguridad alimentaria y en la salud de la población. El desabastecimiento de agua y alimentos ha afectado a más de 63,000 personas, la mayoría de ellas

concentradas en los Municipios de Riohacha, Uribía y Manaure. En tal sentido, mediante decreto 017 de febrero 015 de 2019, se declara calamidad pública en el municipio de Manaure, Departamento de La Guajira, dado que en el departamento existen zonas semidesérticas que no cuentan con suficientes fuentes hídricas para el abastecimiento de la población, en especial las comunidades indígenas wayuu.

En la actualidad, la fuente de abastecimiento en zonas rurales son los denominados jagüeyes o reservorios que son depósitos de agua lluvia, los cuales proporcionan una solución de agua no apta para el consumo humano, originando así una problemática en el sector salud, donde salen a relucir un sin número de enfermedades que afecta gran parte de la población, siendo más susceptibles los niños y ancianos.

En este sentido las alternativas tecnológicas que se presentan tienen la posibilidad de generar un impacto positivo de grandes magnitudes, que las propias comunidades no visualizan sino hasta después de que sus condiciones de vida diarias cambian de forma positiva, evolucionando y transfiriendo las capacidades de desarrollo que se presentan en su alrededor y aplicándolas en sus actividades.

Ollivier (2007), afirma que la tecnología desempeña un papel importancia en el crecimiento a largo plazo de la economía; sobre estos descubrimientos se construyó la lógica actual de invertir en tecnología para acumular ventajas competitivas, permitiéndoles obtener mejores resultados, a través de las modificaciones implementadas en busca de nuevos avances dentro de un rango que está fuertemente influenciado por el uso y trayectoria que han presentado diversas comunidades al tener acceso al líquido indispensable como lo es el agua.

Por todo lo anterior, es necesario reforzar y diseñar obras de infraestructura que estén en capacidad de prestar un servicio continuo y de calidad a la población y al sector productivo

frente a las más adversas condiciones climáticas mediante adquisición de tecnología para los sistemas de riego de las comunidades indígenas Wayuu del departamento de La Guajira.

Formulación del problema

Con base en lo anteriormente expuesto se propuso realizar un estudio sobre la adquisición de tecnología para los sistemas de riego de las comunidades indígenas Wayuu, del municipio de Manaure, del departamento de La Guajira, lo que generó la siguiente interrogante general de la investigación:

¿Cuáles son las alternativas tecnológicas para el suministro de agua para riego en las comunidades indígenas Wayuu, del municipio de Manaure, la Guajira?

Del anterior interrogante se derivan las siguientes preguntas:

¿Cuáles son las alternativas tecnológicas para el suministro de agua para riego en las comunidades indígenas wayuu del Municipio de Manaure, departamento de La Guajira?

¿Cuál es el estado de arte de las tecnologías aplicadas para el riego de cultivos en las comunidades indígenas Wayuu del Municipio de Manaure?

¿Cuál es la eficiencia de los suministros de agua aplicada en los cultivos existentes en las comunidades indígenas wayuu?

1 Objetivos

Objetivo general

- Analizar las alternativas tecnológicas para el suministro de agua para riego en las comunidades indígenas wayuu en el municipio de Manaure, La Guajira.

Objetivos específicos

- Identificar las alternativas tecnológicas para el suministro de agua para riego en las comunidades indígenas wayuu del Municipio de Manaure, departamento de la Guajira.
- Describir el estado de arte de las tecnologías aplicadas para el riego de cultivos en las comunidades indígenas Wayuu en el municipio de Manaure, departamento de la Guajira.
- Evaluar la eficiencia de los suministros de agua aplicada en los cultivos existentes en las comunidades indígenas wayuu del Municipio de Manaure, la Guajira.

Justificación de la investigación

La presente investigación plantea, las alternativas tecnológicas para el suministro de agua para riego en las comunidades indígenas Wayuu, del municipio de Manaure, La Guajira, las cuales se hacen necesarias como fuentes principales de suministro de agua potable a las comunidades indígenas Wayuu.

La realización de esta investigación es importante, dado que, desde el punto de vista teórico, presenta teorías de calificados autores expertos en los enfoques que definen amplia

información para los nivel de proyecto de investigación y desarrollo, con un documento bien argumentado en donde se consignan todos los resultados obtenidos en la investigación, tales como recomendaciones, conclusiones con el propósito de generar correctivos a la situación presentada en las comunidades indígenas wayuu en el Departamento de La Guajira.

Desde el punto de vista metodológico, el estudio constituye una referencia para otros investigadores interesados en esta misma área de trabajo, suministrándoles no sólo datos y evidencias empíricas, sino también un instrumento válido y confiable, que se puede aplicar a otras comunidades en abordar el estudio de la adquisición tecnológica de los sistemas de abastecimiento de agua potable en las comunidades indígenas.

Desde el punto de vista práctico, la investigación tendrá como propósito conocer la situación actual que presentan las comunidades indígenas wayuu en lo que respecta a la adquisición tecnológica, generando respuesta a las necesidades del entorno, información que podrá ser utilizada para direccionar acciones que contribuyan al logro de la adquisición de alternativas tecnológicas de los sistemas de riego, con el ánimo de implementar políticas tendientes al mejoramiento de la misma en las comunidades. Así como, además, aportará recomendaciones que las mismas pudieran asumir para mejorar los sistemas de abastecimiento de agua potable.

Por otro lado, desde el punto de vista social, beneficiará a las comunidades indígenas wayuu en el Departamento de La Guajira porque al corregir los aspectos que afectan la comunicación, implementar nueva adquisición de tecnología acordes a sus necesidades la cual permita disponer del riego de forma segura y óptima y aprovechar el potencial agrícola que existe en sus predios.

Desde el aspecto social y jurídico, en consonancia con la Declaración de las Naciones

Unidas (2000), el Estado Colombiano no es ajeno al inherente papel del agua en el desarrollo del ser humano como ente autónomo y como miembro de una colectividad, al cual le asisten derechos y deberes sobre los recursos que le pertenecen y de los que recibe usufructo. En sentencias recientes de la Corte Constitucional (Sentencia T-410/03, Sentencia T-270/07), a la luz de nuestra Carta Magna, no sólo se protegen los derechos civiles al amparar el agua como un bien vital para la subsistencia individual, sino que, también, se resguardan los derechos colectivos por los cuales comunidades enteras deben recibir, por parte del Estado, un abastecimiento seguro y de calidad, independientemente de la modalidad en la operación del suministro del recurso hídrico.

Delimitación del estudio

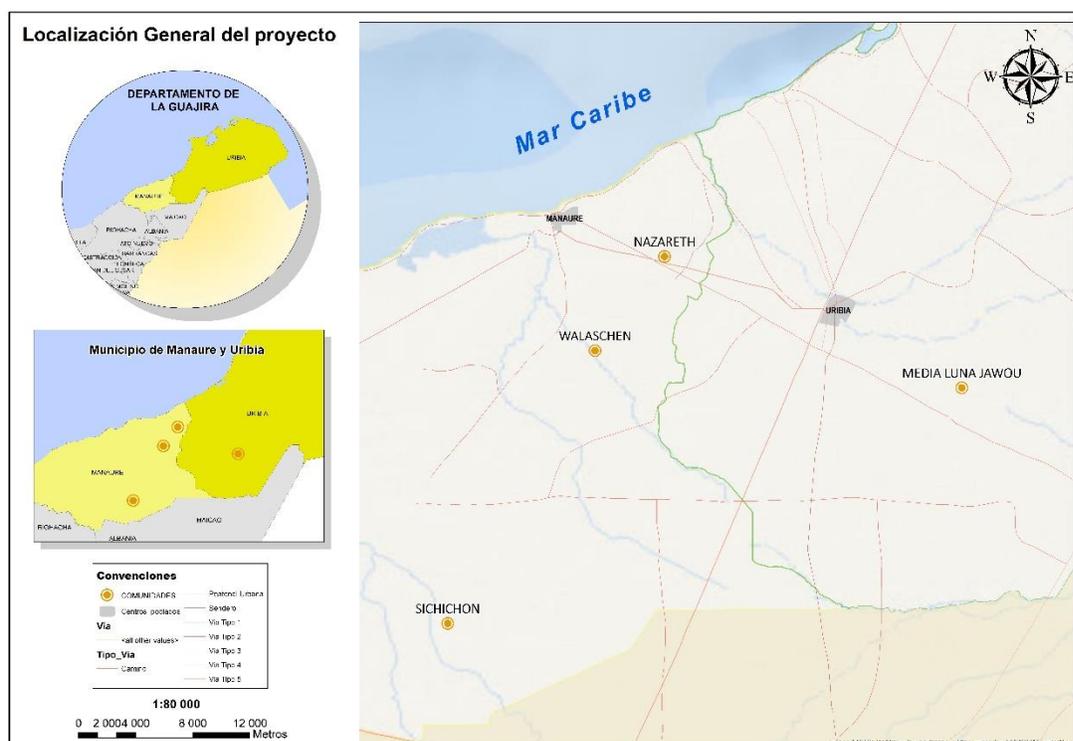


Ilustración 1. localización general del proyecto. Joya, (2019).

La investigación análisis de estudio, se realiza teniendo en cuenta la forma de adquisición de tecnología para del departamento de La Guajira, con las cuales se realiza el riego en las comunidades indígenas de la etnia wayuu en el departamento de la Guajira. El tiempo de desarrollo de la investigación está determinado, por el periodo comprendido entre noviembre del 2018 hasta abril del 2019.

La población consultada está conformada por tres comunidades del municipio de Manaure, Departamento de La Guajira. El estudio se ubica en la posición epistémica positivista. Metodológicamente se tipifico el estudio descriptivo, el diseño de investigación se ubica de campo, no experimental.

1. Alternativas tecnológicas por medio de diferentes sistemas de riego

Siendo el agua el bien máspreciado de nuestro diario vivir, se podría pensar en lo necesaria y escasa que es en una comunidad en medio del desierto como lo es para las comunidades indígenas Wayuu.

Con base en lo anterior, las condiciones de la comunidad cambian cuando se tiene la posibilidad de implementar sistemas tecnológicos que ayuden a sustentar la vida de los seres humanos, sus animales y cultivos. Desde tiempos inmemorables se ha utilizado diferentes sistemas de riego para compensar la falta de agua en los cultivos, por ejemplo, en el medio oriente los cultivos de arroz se sostienen hídricamente con métodos de inundación, en la época de los aztecas utilizaban balsas como sistemas de riego y en otras comunidades indígenas utilizaban acequias.

Con el tiempo los métodos de riego han evolucionado con sistemas más eficientes y modernos, en la actualidad se utilizan sistemas de riego con tecnología, entre las alternativas tecnológicas que se pueden presentar existen las siguientes:

1.1. Sistema para riego por goteo



Ilustración 2. Sistema de riego por goteo comunidad indígenaWalachen. Orduz (2019)

El riego por goteo constituye un método muy eficiente en la agricultura cuando de economizar agua se trata, al igual que cuando se presentan zonas con poca agua o áridas, como es el caso del suelo de Manaure, La Guajira. Esta tecnología consiste en un suministro de agua y nutrientes constante, uniforme, gota a gota introducido en los cultivos por medio del cual se mantiene la zona radicular húmeda. Consiste en un conjunto de tubos interconectados con pequeños orificios que se sitúan cerca de la raíz de las plantas con un sistema de bombeo o emisores por donde el agua va cayendo según la velocidad programada, abriendo o cerrando las válvulas de los agujeros, (Shock, 2013)

La eficiencia de uso de agua en un sistema de riego por goteo es mayor que la eficiencia en un sistema de riego por inundación. Este sistema de riego tiene una eficiencia de 90 al 95%, en el empleo del agua y fertilizantes a un 55 al 60% de un sistema por gravedad tradicional, lo que debe hacer pensar que su aprovechamiento está directamente ligado a los buenos manejos del sistema, y por ende su aprovechamiento total, (Manu, Rodríguez García, & Puig Estrada, 2013)



Ilustración 3. Riego por goteo. Goteo (2019)

Realizar dentro del sistema un control continuo sobre las mangueras evitará que se presenten fugas que disminuyan la cantidad de agua dentro del sistema, ocasionando pérdidas económicas reflejadas en energía, agua, tiempo esfuerzo etc. El riego por goteo puede reducir el uso de agua. Un sistema de riego por goteo bien diseñado pierde muy poca agua porque hay poco escurrimiento, evaporación o percolación profunda en suelo limoso. Con el riego por goteo hay menos contacto del agua con el follaje, los tallos y los frutos. Por eso, las condiciones son menos favorables para el desarrollo de enfermedades en las plantas. Con un buen programa de riego que

cubre las necesidades de las plantas, es posible aumentar el rendimiento y la calidad de la cosecha. Un aumento en el rendimiento y calidad es posible mediante la programación precisa del riego, la cual se hace posible con el sistema por goteo, (Ajete Gil, Bonet Pérez, Duarte Díaz, Vargas Cruz, & Pérez García, 2011)

Ventajas

- Reduce la evaporación del agua de manera significativa en el suelo, lo que hace que su aprovechamiento sea más alto.
- Permite el uso de aguas más salinas para el riego que los sistemas de irrigación por superficie y por aspersión.
- Disminuye la aparición de malezas en las zonas que no son irrigadas
- Evita el lixiviado, la modificación del terreno al igual que la eficacia en la aplicación de nutrientes que contiene el agua.



Ilustración 4 Uniformidad de caudal en el riego por goteo. Infoagro (2019)

Ilustración 5. Sistema de riego utilizando energía solar fotovoltaica en la comunidad indígena de Parrantial, Municipio de Manaure, La Guajira. Joya (2019)

2 Programadores de riego solares por bombeo directo



Este este tipo de riego es muy eficaz en el departamento de La Guajira, ya que es en la zona norte del departamento donde el brillo solar se presenta entre 7 a 8 horas diarias lo que favorece al

sistema solar, teniendo en cuenta lo anterior un sistema de riego de esta naturaleza permite el ahorro de energía convencional, el riego constante de los cultivos.

Se compone de una bomba sumergible alimentada y dirigida por un control que va conectado a los paneles fotovoltaicos o solares, como comúnmente se dice, que captan la energía, este sistema va adherido a la tubería que conforma el sistema de riego. Estos programadores nos permiten optimizar el momento y el área de riego, al igual que automatizar la frecuencia y la duración del riego, de esta forma se reduce el consumo y se mejora la condición del sistema.

Existen programadores analógicos y digitales, dependiendo del recurso económico y necesidad, se emplea el que se requiera en la zona. Por otra parte, Vera Repullo & Ruiz Peñalver (2015) El software permitió la adquisición y el registro de datos, así como la programación del riego en función del balance hídrico obtenido de los lisímetros de pesaje, es decir, exclusivamente en función de las necesidades reales de agua del cultivo.



Ilustración 6. Cultivo de moringa en a la comunidad indígena Nazareth, Municipio de Manaure. Se utiliza el agua de un pozo subterráneo perforado a 150 metros del nivel del terreno y luego se realiza el riego con una bomba que utiliza energía solar para el riego. Joya (2019)

El funcionamiento del sistema inicia automáticamente con la salida del sol, cuando la radiación solar es la óptima, alrededor de las nueve de la mañana y se paraliza cuando finaliza el día y la luz solar ha perdido su intensidad, lo cual oscila durante el año a partir de las cuatro de la tarde. También se debe tener presente que en días de baja nubosidad la radiación solar disminuye Sin embargo algunos fabricantes optimizan los picos de radiación solar y permiten trabajar en rangos bajos.

Como la zona de Manaure es casi verano constante, el bombeo de agua podría darse en un lapso de 7 a 8 horas diarias, obteniendo así una capacidad alta de beneficio agrícola. Los paneles fotovoltaicos se instalan sobre una estructura fija que puede ir sobre el suelo, sobre cubierta o una

estructura elevada y no se necesita de ningún mantenimiento específico como mano de obra especializada, permitiendo una reducción en dinero y tiempo, y, es más, se mantiene una constante en su desempeño laboral y su vida útil.

2.1 Sistema de riego por aspersión



.Ilustración 7. Sistema de riego por aspersión. Joya (2019)

Son sistemas compuestos por tuberías y aspersores, que funcionan como lluvia localizada. De igual forma, contiene una válvula reguladora que limita el caudal que llega a los aspersores y regulara la presión del riego. la presión de riego.

El sistema de riego por aspersión se basa en un sistema a presión, siendo de mucha importancia en grandes extensiones de tierra, ya que es el sistema más parecido al que la naturaleza ofrece por medio de la lluvia, lo cual aporta humedad al ambiente y permite que la planta absorba liquido dando la condición de un invernadero debido a su humedad, proporcionando ventajas en el desarrollo de la planta.



Ilustración 8. Sistema de filtración para el campo de riego. Joya (2019)

En un lugar donde las condiciones climáticas tienden a ser adversas, los sistemas de riego se convierten en una oportunidad de desarrollar la siembra de diferentes cultivos para el beneficio personal y local, pues existiendo tierras disponibles para cultivar y siendo en su mayoría vírgenes, sus nutrientes se prestan para la obtención de muy buenos resultados agrícolas.



Ilustración 9. Vivero del cultivo de moringa. Joya (2019)

En la zona se están aplicando los sistemas de riego y desarrollando con ellos la posibilidad de obtener mejores ingresos, los que se ven cuando todo el sistema a cumple la función para lo cual ha sido incorporado.



Ilustración 10. Riego por aspersión. Tomado 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/aspersion.aspx>

Existen diferentes tipos de aspersores, destacándolos estacionarios o convencionales y los móviles que son por ejemplo los ramales, al igual existe la microaspersión en la que la lluvia se desplaza o sale en forma de lluvia, ayudando a mantener o garantizar el cuidado de la planta.



Ilustración 11. Fuente de agua para el riego de especies forestales en amenaza de extinción donde se utiliza un pozo profundo de 70 metros donde se utiliza la energía eólica. Joya (2019)

2.2 Herramientas informáticas como programadores de riego

Esta herramienta informática se ha estado utilizando con gran aceptación en países avanzados, donde la tecnología está a la par con las necesidades agrícolas debido a la falta de agua y de tierras, lo cual permite que esta herramienta ayude al control de la utilización del agua y del tiempo requerido en los cultivos.

Este sistema se vale de un software que proporciona un servicio para reducir los consumos de agua por aplicación de riegos en el momento adecuado, de igual forma, este sistema permite incrementar la productividad de nuestros cultivos y nos ayuda a reducir costos y consumo energético, estableciendo un sistema integral de los cultivos y permitiendo un control en tiempo real de del recurso hídrico.



Ilustración 12. Aplicación de las tecnologías de la información y comunicación para mejorar la eficiencia de riego. Tomado de:

<https://www.eluniverso.com/larevista/2019/08/21/nota/7482033/smart-farming-forma-inteligente-mejorar-cultivos-cuidar-suelo>.

2.3 Riego por goteo solar

Este sistema de riego es conocido con el nombre de kondenskompressor, consta de dos botellas de plástico de diferente tamaño, una dentro de la otra, presentando se una condensación, (cambio de estado de la materia que se encuentra en forma gaseosa a líquida), y una evaporación, (proceso físico por la cual una sustancia en estado líquido pasa al estado gaseoso), luego de lograr la energía solar suficiente para vencer la tensión superficial.

Es un sistema económico, sencillo, al alcance de todo tipo de persona o comunidad, es bueno con el medio ambiente, porque recicla, su eficiencia en el ahorro hídrico es de un porcentaje de 10 veces menos consumo con respecto a los sistemas de riego convencionales, permite su aplicación en zonas áridas, como la estudiada.



Ilustración 13. Sistema de riego utilizando material reciclaje en sitios donde las precipitaciones son escasas. Tomado de:
<https://www.portalfruticola.com/noticias/2016/11/22/riego-por-goteo-solar-con-materiales-reciclados-paso-a-paso-fotos-y-video/>

Cuando el aire del interior se satura de humedad, el agua se condensa en las paredes de la botella y forma gotas que caen por gravedad al suelo, donde se coloca un paño que permanece húmedo y permite la humedad constante de la planta. En el interior de este sistema de riego se produce un ciclo del agua a pequeña escala, aportando agua al suelo de forma continua.

3 Marco teórico

En primer lugar, se presenta el trabajo de investigación de titulado: “Alternativas tecnológicas para la potabilización de agua subterránea salobre en el municipio de Maracaibo.” (Romero, 2012), presentado en la Maestría de Gerencias de Proyectos Industriales de la Universidad Rafael Beloso Chacín. Esta investigación estuvo dirigida a proponer una alternativa

tecnológica para la potabilización de agua subterránea salobre en el municipio de Maracaibo, con el fin de establecer la alternativa tecnológica que permita la potabilización de agua subterránea salobre, describiendo las características técnicas e indicadores económicos del proceso que permita cubrir esta necesidad.

La investigación se enmarcó dentro de la modalidad de proyecto factible tipo descriptiva, documental, con un diseño descriptivo. La población estuvo conformada por reportes técnicos de una empresa del sector lácteo del municipio de Maracaibo, que emplean agua subterránea salobre semejante a lo observado en otras empresas, así como en sectores productivos y sociales del municipio, como hospitales, hoteles, urbanizaciones entre otros. También se empleó documentación e información técnica sobre sistemas y tecnologías asociadas a los procesos de potabilización de agua salobre, catálogos técnicos y páginas especializadas en internet.

Los datos obtenidos fueron evaluados empleando análisis estadístico para la situación de matrices de comparación de las características técnicas de las tecnologías como madurez, dominio impacto entre otras, análisis empleando Cristal Ball como herramienta de evaluación. Los resultados arrojados indican que existe un déficit importante de estas reservas de agua subterránea actualmente no poseen ningún uso. El déficit de agua es cubierto empleando camiones cisterna que generan un incremento muy elevado en los costos. Los análisis de los indicadores técnicos y tecnológicos, así como los indicadores económicos de riesgo definieron la ósmosis inversa como la alternativa tecnológica ideal, ya que arrojó los mejores indicadores, permitiendo establecer una propuesta basada en esta tecnología para la potabilización de agua subterránea salobre, que permita cubrir esta necesidad del municipio.

Seguidamente se encuentra, Robles (2014), en su estudio denominado “Adquisición de tecnología para la molienda de barita en el Departamento de la Guajira colombiana”, realizada con el propósito de analizar la adquisición de tecnología para la molienda de barita en el Departamento de la Guajira Colombiana

Desde el punto de vista teórico la investigación estuvo sustentada por los autores: Ávalos (2008), Echarri (2007), Escorsa y Valls (2004) entre otros. El estudio estuvo enmarcado bajo el enfoque descriptivo con un diseño no experimental, transeccional, de campo. La población estuvo constituida por 17 sujetos, en las empresas Minera del Norte y MING S.A.

En cuanto a la técnica utilizada para la recolección de información, se aplicó el instrumento, con escala Likert, de 27 reactivos, el cual fue sometido a la validez de contenido a través del juicio de 5 expertos, y se midió su confiabilidad aplicando el coeficiente alfa cron Bach, el cual fue de (0,81). Los resultados se analizaron según un baremo previamente establecido por el investigador.

Concluyendo que existe poca presencia de elementos gerenciales en cuanto a políticas adecuadas para describir elementos que identifican las necesidades tecnológicas, igualmente establecer las prácticas de búsqueda de información como componentes de evaluación, permitiendo una adecuada contratación, compra, selección, obtención, adaptación y asimilación de tecnología, apropiadas a los requerimientos de excelencia estratégica para el contexto empresarial de la región del caribe colombiano, con el objeto impulsar el desarrollo local creando valor en los técnicos-tangibles para reforzar la productividad en las empresas dedicadas a la molienda de barita.

Este trabajo aportó a esta investigación aspectos relevantes tanto en la investigación de la variable como en las bases teóricas, en lo que respecta a los indicadores de la dimensión de necesidades tecnológicas y sus indicadores detección de información, empresas líderes y requisitos funcionales, donde se formulan estrategias tecnológicas en el momento de adquirir tecnología y se realizan la búsqueda en la bibliografía para obtener la información de la tecnología a negociar.

4 Alternativas tecnológicas

Hoy en día la ciencia y la tecnología constituyen un motor importante para el desarrollo de la humanidad, no existe actividad en el planeta que se ejecute sin la interacción de estas dos áreas. Gracias a los descubrimientos científicos y avances tecnológicos el ser humano puede gozar de una mejor calidad de vida, que se evidencia en el progreso y crecimiento en diversos sectores.

La ciencia y la tecnología evidentemente han traído beneficios a las sociedades actuales, sin su desarrollo los sistemas de comunicación y transporte serían obsoletos, no habría cura para enfermedades epidémicas como el cólera, la viruela y el sarampión, las prácticas agrícolas serían rudimentarias y las industrias no tendrían la capacidad de producir para satisfacer las necesidades del ser humano.

Los centros de investigación y las industrias invierten en estas áreas con el propósito de

generar mayor desarrollo, calidad de vida, rentabilidad y productividad, que se evidencia en la presencia de multinacionales que apuestan a los conocimientos científicos y tecnológicos para su funcionamiento y permanencia en el mercado mundial.

Boscán Romero & Villalobos de Weffer (2012), definen las Tendencias Tecnológicas como directrices que manejan las empresas para estar a la vanguardia y así inclinarse a cambiar las tecnologías, con el fin de mejorarlas a través del tiempo, y ser utilizadas para el beneficio de la sociedad.

En este capítulo, se presentan estudios que se han realizado como antecedentes a la investigación referentes a la variable de estudio, así como también las revisiones teóricas planteadas por diversos autores, con el fin de entender conceptos y fundamentos relacionados con las alternativas tecnológicas para el suministro de agua para riego en las comunidades Wayuu del municipio de Manaure, departamento de La Guajira, planteadas tanto por autores, a manera de facilitar el entendimiento de las teorías expuestas. Incluso, se plantea el sistema de variables e indicadores con su respectiva definición conceptual y operacional.

4.1 Antecedentes de la investigación

Toda investigación posee antecedentes, dependiendo del campo en que haya sido realizada, las relevancias de éstos son de mayor o menor según estudio. Por lo tanto, es necesario consultar todas las referencias disponibles para lograr un mejor aporte de datos a la investigación a

realizar, las cuales sirven de apoyo para la variable adquisición de tecnología para las comunidades wayuu del municipio de Manaure, departamento de La Guajira. Como marco de referencia se consultaron trabajos de investigación realizados a nivel internacional y nacional con el fin de evidenciar la condición de la variable adquisición tecnológica.

En primer lugar, se encuentra, Robles(2014), en su estudio denominado “Adquisición de tecnología para la molienda de barita en el Departamento de la Guajira colombiana”, realizada con el propósito analizar la adquisición de tecnología para la molienda de barita en el Departamento de la Guajira Colombiana.

El eje temático del presente estudio se base en las alternativas tecnológicas, enmarcado hacia un escenario con bases teóricas sustentadas en definiciones conceptuales de diversos autores entre los que sobresalen, Avalos (1993), Hidalgo (2002), Erosa y Arroyo (2007), Escorsa y Valls (2004), entre otros; en la variable de adquisición Tecnológica: Velásquez y Medellín (2005).

Seguidamente se encontró la investigación de Vilarete (2014), titulado “Adquisición de tecnologías limpias en la reserva del parque natural Tayrona de Colombia”. El estudio se realizó con el propósito de analizar la adquisición de tecnologías limpias en la reserva natural del parque Tayrona (Colombia).

La investigación se desarrolló bajo la línea Gerencia de la Ciencia y Tecnología, sustentada teóricamente por Hopenhay (2010), Fuenmayor (2010), Martínez (2010), entre otros. El estudio fue de tipo descriptivo, asentado en diseño no experimental transeccional de campo.

4.2 Bases teóricas

En la presente investigación se realizó una revisión bibliográfica de los fundamentos que sustentan las teorías utilizadas para el análisis del tema objeto de estudio. En las bases teóricas se incluyeron un conjunto de términos los cuales permiten ubicar al investigador en el establecimiento de acciones relacionadas directamente con tendencia tecnológicas en las redes de distribución de sector eléctrico.

4.3 Adquisición de tecnología

Hoy en día, ante el inminente boom tecnológico, las organizaciones en aras de estar a la vanguardia y satisfacer sus necesidades en materia de la tecnología más adecuada, que permitan optimizar procesos que creen o mejoren la capacidad productiva. Los niveles gerenciales de las organizaciones necesitan obtener periódicamente información acerca del desempeño de la tecnología con el fin de monitorear la eficiencia y efectividad de su gestión, así como para tomar decisiones oportunas sobre posibles riesgos que pudieran presentarse y la efectividad de los controles establecidos. Para cumplir con este requerimiento se han desarrollado una serie de herramientas gerenciales conocidas como adquisición de la tecnología.

El desarrollo científico-tecnológico sin duda, ha traído beneficios a las sociedades actuales, evitando la obsolescencia de sistemas operacionales al nivel industrial, involucrando la tecnología con fuente principal de acción en las prácticas agrícolas dejando a un lado las rudimentarias, aumentando así la capacidad de producir para satisfacer las necesidades del ser humano mejorando la calidad de vida, generando mayor desarrollo, aumento en la rentabilidad y productividad, que se evidencia en la presencia de multinacionales con permanencia sólida en el mercado mundial.

Las compañías de todo el mundo están aumentando su adquisición de tecnología de fuentes externas, utilizando cada vez más a las Universidades como fuentes de investigación y las alianzas para el desarrollo. Las empresas se ven obligadas a desarrollar nuevas habilidades para enfrentarse a estas nuevas modalidades de acceso a la tecnología.

Según Ávalos (1993), define la adquisición tecnológica como el mecanismo que se encarga de convertir los procesos de asimilación de tecnología en un proceso más amplio, donde se permita un verdadero aprovechamiento de la tecnología en las organizaciones; orientando de esta manera la forma de adquirir o adaptar las nuevas capacidades tecnológicas para poderlas usar adecuadamente en los procesos internos de la empresa, permitiendo así un aumento considerable en la productividad.

La capacidad de adquisición de tecnología es de importancia vital para organizaciones en países subdesarrollados; en la mayoría de los casos. Es la única vía de la cual pueden valerse para establecer su capacidad de producción, así como para crear y desarrollar su capacidad tecnológica. Ahora bien, cuando se habla de adquirir tecnología se está haciendo alusión a distintos tipos de conocimientos.

De la misma manera, Velásquez y Medellín (2005), considera que el proceso de adquisición de tecnología es un proceso orientado a satisfacer las necesidades tecnológicas de una empresa, y se considera una elección estratégica para competir en un mercado particular, un aspecto central de la estrategia tecnológica de una empresa.

Por su parte, Escorsa (2005) sustenta que los empresarios se preocupan cada vez más del futuro y de su nivel tecnológico. La mejora de su capacidad para introducir productos en el mercado con una mayor flexibilidad y rapidez son necesidades que se pueden satisfacer buscando las tecnologías adecuadas. La idea de la adquisición de tecnología surge si se piensa

que ningún país o ni ninguna empresa, puede ser totalmente autosuficiente en lo que a tecnología se refiere, dado que es imposible generar internamente todos los conocimientos necesarios para conseguir una producción de bienes y servicios más abundante, de más calidad y más competitiva.

En definitiva, todos estos señalamientos refieren precisamente a la adquisición de tecnología que, en la visión de Velásquez y Medellín (2005), son aquellas que garantizan la correcta dirección u orientación en marcadas a satisfacer las necesidades a través de la adaptación de las nuevas tecnologías.

Ésta es la concepción que comparte el autor, puesto que el enfoque está dirigido a la parte tecnológica específicamente cuando señala que este convierte los procesos de compra de tecnología en procesos que permitan una verdadera transferencia de tecnología; para ser usar adecuadamente e incluso adaptarla y mejorarla. En otras palabras, la adquisición tecnológica se acelera y el ciclo de vida de los productos se reduce, la generación interna de tecnología es cada vez más insuficiente y su búsqueda fuera de la organización más necesaria.

4.4 Necesidades tecnológicas

Hoy en día, las organizaciones en el afán de ser las primeras en su sector se ven inmensa en una labor de suma importancia que radica en evitar la falta de información que causa la necesidad, se ha visto que existen vías al alcance de conseguir al menos parte de ella. Al cerrar la brecha existente en el proceso de falta de información se dan a conocer el aporte de múltiples beneficios adicionales en aras de minimizar el factor incertidumbre, permitiéndole tomar la más acertada en las mejores decisiones y, por tanto, es razonable esperar mejores resultados.

Para Vásquez y Medellín (2005 p. 16), “Las necesidades tecnológicas expresan la falta o

carencia de determinadas tecnologías que se requieren para poder trabajar en condiciones normales de operación”. Es importante que los gerentes puedan identificar aquellas tecnologías que están haciendo falta dentro de su institución, y poder así adquirir nuevas y/o renovar las ya existentes que les permitan estar en competencia con otras instituciones.

Por otra parte, Bueno, Rodriguez, & M.P. (2008), plantean que la necesidades tecnológicas se define como la búsqueda, detección, análisis y comunicación de informaciones orientadas a la toma de decisiones sobre amenazas y oportunidades externas en el ámbito de la ciencia y la tecnología.

Ahora bien, al evaluar las necesidades tecnológicas se plantea precisamente obtener información sobre lo eventos que está sucediendo en una determinada área tecnológica: en qué temas se está investigando, cuáles son las líneas de investigación emergentes, cuáles son las empresas y los equipos de investigación líderes.

Para Escorsa y Valls (2004), a través de los estudios de necesidades tecnológica, se detectan fuentes de información esenciales para hacer frente a las decisiones tecnológicas, se extrae información relevante sobre, novedades, potenciales socios o competidores, aplicaciones tecnológicas emergentes, a la vez que se contemplan aspectos regulatorios y de mercado que pueden condicionar el éxito de una tecnológica. Toda esta información codificada y analizada brinda a un decisor, ya sea una empresa o institución científica, la posibilidad de trazar planes y formular estrategias tecnológicas, minimizando la incertidumbre.

Igualmente, el investigador considera que las necesidades tecnológicas se intensifican en el punto del tiempo donde las empresas modernas involucran la tecnología como factor primordial en el desarrollo sostenible de la organización; por lo se hace necesario realizar una exhaustiva

identificación de las necesidades tecnológicas, teniendo en cuenta cuales son las metas inmediatas con expectativas a medio o largo plazo.

El investigador, después de analizar diversos autores, comparte la concepción de Escorsa y Valls, puesto que se define la adquisición de tecnología como directrices influenciadas por la búsqueda de información, teniendo como objetivo identificar las fuentes de información esenciales para hacer frente a las decisiones tecnológicas concretas de producción y comercialización; con el fin de generar la asimilación de la tecnología por parte del personal de la empresa.

4.5 Detección de la información

En la actualidad, se hace importante identificar la información concerniente a una necesidad, es eminente la disposición que se tiene en el afán de cerrar la brecha que origina la falta de información sobre el involucrar o no determinada tecnología en el proceso de la organización, o bien la incertidumbre que esta origina; por lo cual se ha visto que existen vías al alcance para aminorar al menos parte de ella. Ante esto, el incremento de la información disponible aporta beneficios adicionales en cuanto que, al reducirla incertidumbre, se procede a tomar mejores decisiones y, por tanto, es razonable esperar mejores resultados.

En este mismo orden de ideas, OECD (2005) afirma que la detección de información en fuentes internas tiene su importancia al identificar los servicios de la empresa constituyendo importantes fuentes de información para las actividades de adquisición.

Ahora bien, para Bueno et al (2003), afirman que la detección de información hace referencia a indagar en textos que permitan identificar si la tecnología utilizada guarda alguna de las estructuras de la anterior, es decir, enfatiza su estudio en la tecnología que se quiere utilizar.

Muchos de los métodos de detección de información usan texto, pero los empleados hacen progresos sobre las vías para buscar un contenido específico en otros formatos.

Es importante mencionar también el concepto planteado por Velásquez y Medellín (2005), quienes afirman que para la detección de información se hace necesario tomar en consideración que hay mucha información tecnológica, o partes de esta, que puede ser utilizada sin pagar nada por ella, dado que es de dominio público, tales como patentes vencidas, normas industriales, monografías, tesis de licenciatura y posgrado, especificaciones de diseño, reportes técnicos, etc. Este tipo de información se encuentra en páginas de Internet de organismos públicos y privados, bibliotecas de universidades y centros de investigación y desarrollo, centros de documentación, bases de datos de patentes, cámaras empresariales, reportes de organismos públicos nacionales e internacionales, centros de prospectiva tecnológica (observatorios), etc.

Cualquiera que sea el origen de la falta de información que causa la necesidad de tecnología o la incertidumbre, se ha visto que existen vías al alcance de conseguir al menos parte de ella. Este incremento de la información disponible aporta beneficios adicionales en cuanto que, al reducirla incertidumbre, permite tomar mejores decisiones y, por tanto, es razonable esperar mejores resultados.

Al analizar y contrastar las definiciones antes citadas, se toma en consideración lo dicho por Vásquez y Medellín (2005), que razona sobre la detección de información enfocada a indagar en textos que permitan identificar si la tecnología utilizada es la adecuada para ser introducida en los diferentes procesos de la organización

4.6 Rentabilidad

Hoy por hoy las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales trabajan arduamente para determinar la capacidad de ayuda financiera que puedan ofrecer a las comunidades indígenas de la región, generando procesos de crecimiento y desarrollo en las mismas, buscando la forma de que sus recursos económicos se vean reflejados en mejores condiciones de vida.

En este orden de ideas, Gitman (2004), argumenta que la rentabilidad puede evaluarse de maneras diversas; una de ellas consiste en seguir planes cuidadosamente elaborados, cuya intención es hacer posible el cumplimiento de metas específicas en la adquisición de tecnología; otra, opuesta a la anterior, es el azaroso método que se podría denominar “como vaya saliendo”, que consiste en fijarse única y exclusivamente de la propia intuición. Las evidencias indican que cuanto más lógico sea el método utilizado mejores serán sus retornos.

Dentro de ese mismo ámbito la tecnología como fuente de rentabilidad a través de una mejora de los procesos y la clave empresarial muestran que con poco capital se consigue ser rentable asegura González (2008), que la tecnología ya no se limita al desarrollo de procesos, sino que la clave está ya en los clientes y los nuevos procesos. Por tal motivo, las decisiones que se tomen en cualquier negocio afectan el estado futuro del mismo; por ello la bondad y eficacia de tales decisiones se debe juzgar con base en los cambios que se generen en los acontecimientos futuros.

De allí que para el investigador la rentabilidad se obtiene, cuando la toma de decisiones garantice el beneficio económico futuro, verificando y cumpliendo con las obligaciones a

terceros para así llegar al objetivo primordial de la gestión administrativa, posicionarse en el mercado obteniendo amplios márgenes de utilidad con equipos tecnológicos de punta, otorgando un grado de satisfacción para todos los órganos gestores de esta colectividad. Por lo anterior, se fija posición con la definición ofrecida por Sánchez (1994).

4.7 Obsolescencia tecnologica

En la actualidad, la evolución continúa de la ciencia-conocimiento permiten a las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales realizar continuos estudio sobre el comportamiento consumista, potenciado en la sociedad actual, el cual ha sido aprovechado mediante la implementación de estrategias asociadas a evitar la obsolescencia, de tal manera que se pueda mantener la eficiencia sobre los productos y servicios, sin dejar a un lado la funcionabilidad sobre el sistema, resaltando que los equipos utilizados aún puedan tener mayor vida útil.

Según Vega (2012), la obsolescencia tecnológica es un término que se refiere a la vida útil, o valor de uso de una tecnología en particular, teniendo en cuenta el tiempo, asociando el contexto económico a la depreciación. Para esto, es necesario tener presente el concepto de costo bajo la calidad con la intención de lograr una mayor ganancia. Por lo anterior, es necesario que la tecnología cumpla con su servicio, asociado a un producto.

Así mismo, Garcia (2000) afirma que la obsolescencia se vislumbra cuando las empresas que las usan van agotando las posibilidades de innovaciones, viendo estancarse productividad y amenazados en sus niveles de rentabilidad. En estas condiciones se abandonan gradualmente del

aparato productivo. Una tecnología modificándola adopta otra que cumpla con la misma función en la prestación de un servicio, optimizando los procesos en la organización.

En razón a ello, Avalos (1993) precisa si la tecnología que se va a comprar está en fase de experimentación, de desarrollo, de madurez o de decadencia perdiendo sus propiedades de intervención, por lo cual la organización decide en la introducción de nuevas tecnologías que incluyen cambios en las condiciones generales de los procesos empresariales.

En lo concerniente a lo expuesto en líneas anteriores para el presente estudio, se considera fundamental la postura hecha por Avalos (1993) ya que este identifica la vida útil de la tecnología, o valor de uso de la misma considera el ciclo de vida y madurez de la tecnología, siendo esta la más vinculante para la investigación.

4.8 Riesgo de adquisicion

La gestión y el tratamiento de los riesgos, es de vital importancia a lo largo del desarrollo de las organizaciones, dado que permiten evitar o reducir notablemente los problemas que se presentan y que hacen que los proyectos fracasen. De la misma forma, para los proyectos de adquisición de tecnología, la gestión de riesgos es una práctica importante que contribuye a mitigar los problemas en el periodo de vida útil de la misma.

Siguiendo este orden de ideas, Alonso (2006) considera que el riesgo de adquisición está relacionado con los costos de invertir en un nuevo producto o servicio, donde se ve involucrado el factor incertidumbre que produce el desconocer el “ambiente” sobre la nueva tecnología, ante el reto de luchar contra lo existente y los trances de una exploración infructuosa.

En este sentido, Gasca (2010) quien afirma que es importante tener en cuenta la gestión de los riesgos, es decir, sino son considerados de manera a priori en los procesos de adquisición de tecnología, estos tienen una tendencia al fracaso. A pesar de esto, la aplicación de la gestión del riesgo en el ámbito de adquisición no es muy utilizada, incluso en otros ámbitos, es adoptada como una forma para enmendar problemas que ya han sucedido.

La estrategia tecnológica debe hacer explícitas las opciones tecnológicas de la empresa, y su éxito o fracaso estará basado en la identificación de oportunidades y en la concentración de recursos en aquellas áreas tecnológicas en las que posea mejores capacidades internas y que les permita alcanzar con rapidez la fase de comercialización. Por ello, la estrategia tecnológica debe exponer con claridad las siguientes decisiones:

Por su parte, Erosa y Arroyo (2007) manifiestan que, el grado de riesgo en la adquisición varía desde la aplicación o mejora de tecnologías existentes hasta el desarrollo de otras completamente nuevas, en el marco de una estrategia de negocios que repercute en todas las funciones de operación y administración, tales como: compras, mercadeo, producción, finanzas, recursos humanos, sistemas de información, afectando la posición competitiva de la organización

Al analizar y contrastar las definiciones antes citadas, se toma en consideración lo dicho por Erosa y Arroyo (2007), que razona sobre el riesgo de adquisición involucrando el factor incertidumbre que produce el desconocer la nueva tecnología y sus posibles impactos.

4.8.1 Asimilación de tecnología

Existen diferentes concepciones que definen la asimilación de tecnología, las cuales dependen del enfoque que se le otorgue. En primera instancia tenemos a Velásquez y Medellín (2005) quienes la definen como el proceso donde se realiza un aprovechamiento racional y

sistemático del conocimiento, por medio del cual, la persona o institución que posee una tecnología pueda profundizar el conocimiento que ya tiene, aumentando notablemente su desarrollo en la curva del aprendizaje, puntualizando que los objetivos de la asimilación tecnológica son dos; el primero es el de ser competitivos y el segundo poder optimizar los servicios que se prestan.

Siguiendo el mismo orden de ideas, Pavón e Hidalgo (2003) plantean que la asimilación tecnológica no es solo adquirirla, dado que es de vital importancia que la organización realice el respectivo proceso de adaptación, lo que implica que el personal se capacite lo suficiente como para poder darle un mejor uso a la tecnología y de esta manera lograr los objetivos planteados con esta nueva adquisición tecnológica.

5 Sistema de variables

5.1 Definición nominal variable

Alternativa tecnológica

5.2 Definición conceptual

Es un proceso orientado a satisfacer las necesidades tecnológicas de una comunidad, y se considera una elección estratégica para superar las necesidades de la misma comunidad en un mercado particular, un aspecto central de la estrategia tecnológica de una empresa. (Velásquez y Medellín, 2005)

5.3 Definición operacional

Las alternativas tecnológicas son procesos dirigidos a fortalecer la capacidad tecnológica de las comunidades con el fin de convertir los procesos de compra de tecnología en procesos que permitan tener claro el saber cómo, es decir, la detección de información se enmarca como pilar principal en el desarrollo de capacidades tecnológicas de la comunidad receptora, por lo que se le asigna el propósito general de orientar las actividades de compra de tecnología hacia su correcta adaptación e incluso su perfeccionamiento.

Cuadro 1.

Operacionalización de las variables

Objetivo General: Analizar las alternativas tecnológicas para el suministro de agua para riego en las comunidades indígenas wayuu en el municipio de Manaure, La Guajira.			
Objetivos Específicos	Variable	Dimensión	Indicadores
Identificar las alternativas tecnológicas para el suministro de agua para riego en las comunidades indígenas wayuu del Municipio de Manaure, departamento de la Guajira.	Adquisición de Tecnología Velásquez y Medellín (2005)	NECESIDADES TECNOLÓGICAS Escorsa y Valls (2004)	Detección de información. Vásquez y Medellín (2005) Fuentes de Información Avalos (1993)
Describir el estado de arte de las tecnologías aplicadas para el riego de cultivos en las comunidades indígenas Wayuu en el municipio de Manaure, departamento de la Guajira		CRITERIOS DE SELECCIÓN Y EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍAS Avalos (1993)	Rentabilidad Sánchez (1994) Obsolescencia tecnológica Avalos (1993) Riesgo de adquisición Erosa y Arroyo (2007)
Evaluar la eficiencia de los suministros de agua aplicada en los cultivos existentes en las comunidades indígenas wayuu del Municipio de Manaure, la Guajira.		EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍAS Velásquez y Medellín (2005)	Eficiencia de Tecnología Avalos (1993) Contratación de Tecnología Escorsa (2005) Asimilación de Tecnología Velásquez y Medellín (2005)

Fuente: Elaboración Propia (2019)

6 Marco metodológico

El presente capítulo está conformado por los aspectos metodológicos que orientan esta investigación. Con el propósito de plasmar la secuencia operativa de este estudio; así mismo identificar dentro de que tipo y diseño de investigación se encuentra, establecer también población, muestra y muestreo, técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad de los instrumentos, técnicas de análisis de la información y los procedimientos de la investigación los cuales don la pauta que permitirá examinar la variable de estudio en las empresas contratistas del departamento de La Guajira.

6.1 Tipo de investigación

Luego de conocer los planteamientos datos por diferentes autores con respecto a los tipos de investigación, se ha considerado para este estudio pertinente trabajar el bajo el concepto de, Hernández Fernández y Batista (2006) los cuales al respecto de la investigación descriptiva infieren que “es aquella que busca especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier fenómeno sometido a análisis”.

Por los tanto se considera acertado trabajar bajo este tipo de investigación ya que el propósito de este estudio está enmarcado en analizar un hecho importante como lo son las alternativas tecnológicas para el suministro de agua en las comunidades Wayuu del municipio de Manaure, La Guajira, y esto también caracterizar los individuos, grupos y el contexto en general que interviene en dicho proceso.

De la misma forma, Ander-Egg, (2006, p. 29) afirma que la investigación descriptiva “consiste fundamentalmente, en caracterizar un fenómeno o situación concreta indicando sus rasgos más peculiares o diferenciadores”.

6.2 Población y muestra

6.2.1 Población

Sabino (2007), indica que la población está constituida por todas las mediciones u observaciones del universo de interés en la investigación. Y el universo es el conjunto conformado por todos los elementos, seres u objetos que contienen las características y mediciones u observaciones que se requieren en una investigación dada.

Así mismo Balestrini, (2004), expresa que la población o universo está referida al conjunto de elementos de los cuales pretendemos explorar y conocer sus particularidades, las cuales serán legítimas en las conclusiones obtenidas en el estudio. Cabe destacar también los planteamientos de Hernández y otros (2006), cuando infieren que, la población identifica quienes van a ser medidos lo cual depende de precisar claramente el problema a investigar y los objetivos de la investigación. Realizado esto la población será el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones.

En el presente estudio la población está conformada por las comunidades indígenas que tienen sistema de riego en el Municipio de Manaure, departamento de La Guajira.

6.2.2 Muestra

La muestra es una parte de la población, es decir, un número de individuos u objetos seleccionados científicamente, cada uno de los cuales es un elemento del universo. La muestra es obtenida con el fin de investigar, a partir del conocimiento de sus características particulares y las propiedades de una población (Gabaldon Néstor, 1969 citado por Ballestrini, 1997).

Según Hernández y otros (2003), la muestra es un subgrupo de la población. Un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido por sus características denominado población. Acorde a Tamayo y Tamayo (2002) la muestra es el grupo de individuos que se toma de la población, para estudiar un fenómeno estadístico.

Cuando la población es de gran densidad, es necesario tomar una porción de ella para igualmente categorizarla y caracterizarla. Esta selección va acorde al tipo de muestro que se seleccione.

Así mismo Bonilla (2005), expresa que existen diferentes criterios de clasificación de los diferentes tipos de muestreo, aunque en general pueden dividirse en dos grandes grupos: métodos de muestreo probabilísticos y métodos de muestreo no probabilísticos. Dentro de los no probabilísticos se encuentra el muestreo intencional o de conveniencia.

El anterior autor también considera que el muestreo intencional se refiere a una decisión hecha con anticipación al comienzo del estudio, según la cual el investigador determina configurar una muestra inicial de informantes que posean un conocimiento general amplio sobre el tópico a indagar o informantes que hayan vivido la experiencia sobre la cual se quiere ahondar.

En el muestreo intencional se deben establecer ciertos criterios que permitan al investigador determinar la muestra de la población de una forma más exacta y completa. Para el

presente trabajo de investigación se utilizará un muestreo de tipo intencional o de conveniencia. A continuación, y, según lo antes planteado por el autor, se establecen los criterios para el muestreo intencional.

Cuadro 2.

Criterios para el muestreo intencional o de conveniencia

Ítem	Criterio
1	Ubicación geográfica en Colombia
2	Acceso a la información
3	Disponibilidad de agua para sistemas de riego

Acorde a la información establecida en el cuadro anterior, se seleccionaron comunidades con disponibilidad de agua para sistemas de riego, dado que son los que cumplen con los criterios de selección establecidos en el muestreo intencional o de conveniencia, además de los informantes clave, los cuales son miembros de la comunidad que utiliza el sistema de riego.

6.2.3 Procedimiento de la investigación

Los procedimientos operativos, metodológicos y sistemáticos que se encargan de operar e implementar la investigación, por medio de la recogida, validación y análisis de la información, son los que permiten conocer el paso a paso de la investigación que se está desarrollando, esto permitirá verificar que el procedimiento utilizado cumplió con los requisitos.

Para efectos de esta investigación se describirán a continuación los pasos que hacen parte del desarrollo de la misma:

1. Se identificó la problemática y el área determinada donde esta se iba a analizar, en este caso los sitios con sistema de riego.
2. Se determinó la variable de estudio y se definió el título que identifica la problemática existente.
3. Se trabajó luego en la construcción del capítulo uno, con el planteamiento del problema, las elaboraciones del objetivo general y específicos, entre otros aspectos.
4. Luego de identificar la problemática, se investigó sobre otros estudios relacionados, con el fin de seleccionar los antecedentes pertinentes para esta investigación.
5. Se desarrolló el marco teórico-conceptual con el cual se sustenta esta investigación.
6. Se construye la definición conceptual y operación de la variable y seguidamente se elabora un cuadro de operacionalización, donde se desglosan los objetivos y las dimensiones e indicadores que se corresponden con cada uno de ellos.
7. Se selecciona la técnica y se elabora el instrumento para la recolección de los datos
8. Luego de determinar la confiabilidad del instrumento, se procede a la aplicación de este a las comunidades Wayuu del departamento de la Guajira.
9. Se hace el análisis y discusión de los resultados
10. Finalmente se elaboran las conclusiones que determina el investigador, y se plantean los lineamientos y recomendaciones que requiere la investigación luego que conocer los resultados obtenidos, con el fin de contribuir al mejoramiento, progreso y porque no, transformación de la forma como estas comunidades Wayuu del departamento de la guajira adquieren sus tecnologías.

Conclusiones

Al finalizar el presente trabajo de investigación basado en el análisis de las Alternativas tecnológicas para el suministro de agua para riego en las comunidades indígenas wayuu en el municipio de Manaure, La Guajira, con el propósito de examinar de qué manera se lleva a cabo este proceso dentro de las mismas, se procedió a emitir las siguientes conclusiones, partiendo de la información recolectada y del análisis respectivo que se hizo a dicha información.

En relación al primer objetivo planteado en la investigación encaminado a Identificar las necesidades, se logra percibir claramente la poca presencia de metodologías apropiadas que contribuyan a identificar las necesidades tecnológicas en las organizaciones, no se propician los espacios ni se determinan estrategias claras para la detección de información acerca de las tecnologías más apropiadas para la empresa.

De igual forma, se evidenció que pocas veces son revisadas las diferentes fuentes de información que permiten conocer más a fondo las tecnologías que se desean adquirir. Así mismo, se deja de lado el indagar sobre la información técnica de las tecnologías, la reputación o historial de los fabricantes, y algo tan importante como los requerimientos funcionales, lo cual al final es lo que determina si es la tecnología es apropiada o no para la comunidad.

Lo anterior permite concluir que se trabaja bajo un escenario de incertidumbre en cuanto al manejo adecuado de la tecnología, los índices de calidad para la producción y distribución de agua para las comunidades indígenas en el departamento de la Guajira, así como también la satisfacción o descontento del productor tecnológico y los beneficiarios.

Con respecto al segundo objetivo, Determinar los criterios para la selección y evaluación de tecnología, es perceptible la poca presencia en cuanto a la capacidad administrativa en las

comunidades estudiadas para divisar el impacto tecnológico que genera la adquisición de una tecnología, así mismo se realiza muy pocas veces un análisis del costo-beneficio que genera a la comunidad una nueva adquisición, lo que descarta notablemente el establecimiento de una posición competitiva como líder.

De acuerdo al tercer objetivo, describir y evaluar la eficiencia del agua en las comunidades del departamento de la Guajira, encontramos que los resultados arrojados permiten concluir que el proceso de evaluación de tecnología se da a través de la compra del producto tecnológico teniendo en cuenta que es un proceso que en la mayoría de los casos es liderado por las contratistas y las organizaciones gubernamentales con la venia o autorización de las autoridades indígenas.

Sin embargo, las empresas han dejado de lado el tomar consideraciones importantes acerca del valor, los servicios técnicos y la adaptación y asimilación de los procedimientos internos. Los cuales han de ser fundamentales para la realización efectiva de los procesos de negociación.

Finalmente, en lo pertinente al objetivo general de esta investigación, Alternativas tecnológicas para el suministro de agua para riego en las comunidades indígenas wayuu en el municipio de Manaure, La Guajira. Se concluye que las comunidades indígenas wayuu carecen de elementos gerenciales y políticas adecuadas para la correcta adquisición de tecnologías, que les ayuden primeramente a identificar las necesidades tecnológicas de la comunidad e indagar las diferentes fuentes de información que le permitan conocer a fondo las tecnologías que hay en el mercado y con ellas sus requerimientos funcionales, su proceso de madurez y obsolescencia, la rentabilidad y el impacto de la misma dentro y fuera de la empresa.

Se pudo analizar también que pocas veces se realiza de manera adecuada el proceso de adquisición tecnológica, dejando de lado componentes importantes como lo son selección,

compra, obtención, adaptación y asimilación de tecnología, los cuales son los más apropiados requerimientos en el contexto empresarial.

En muchos de los casos se desconoce el impacto de las tecnologías adquiridas y se asume solo la condición de que su funcionalidad acelerará los procesos de producción omitiendo los riesgos de adquisición, se trabaja bajo la incertidumbre de lo que pueda pasar y de cómo el personal asumirá el manejo del nuevo producto tecnológico. Priman en ocasiones los intereses económicos, lo que hace que el proceso traiga consigo baja calidad, dependencia de otros elementos y el descontento de los beneficiarios.

Recomendaciones

Teniendo como punto de referencia el análisis de los resultados y conclusiones obtenidas en el desarrollo de la presente investigación se considera pertinente plantear las siguientes recomendaciones, con el fin de aportar al fortalecimiento del proceso de Alternativas tecnológicas para el suministro de agua para riego en las comunidades indígenas wayuu en el municipio de Manaure, La Guajira. Primeramente, se hace necesario impulsar en las comunidades el ejercicio de la búsqueda de información tecnológica, es importante indagar, explorar e investigar todo lo relacionado con la tecnología que se desea adquirir, es precisa la implementación de métodos de búsqueda de acuerdo a las capacidades de la comunidad. Lo que conlleva la admisión de sistemas que permitan aligerar la búsqueda, lo que traerá consigo el desarrollo de habilidades en este campo dentro de la comunidad.

De la misma forma se recomienda realizar un estudio o evaluación de las carencias, necesidades y debilidades de las comunidades indígenas con respecto a la tecnología que tienen y que necesitan, lo que generara una cartera sólida de los elementos tecnológicos que necesita donde se den a conocer a los proveedores los servicios que se necesitan y los requerimientos de la tecnología para el cumplimiento de las demandas del mercado.

Se recomienda realizar de manera minuciosa un estudio de las tecnologías para conocer su estado de madurez y obsolescencia teniendo como punto de referencia las empresas líderes que trabajan con la adquisición de tecnología para riego.

De la misma forma se recomienda estudiar la tecnología costo-beneficio y ver qué tan rentable es su funcionalidad en pro de mejorar los procesos y servicios, evaluando técnicamente los elementos obtenidos para fortalecer significativamente la rentabilidad y productividad, lo que

garantizara la asimilación de la tecnología dentro del entorno que se adquiriera, disminuyendo así los riesgos de adquisición, los cuales deben ser evaluados también al momento de seleccionar una tecnología

Finalmente, con referencia a la adquisición, se sugiere identificar plenamente los procesos de negociación más apropiados para la empresa, donde se obtengan beneficios y lo más importante son las respuestas a las necesidades tecnológicas observadas.

Referencias bibliográficas

- Ajete Gil, M. A., Bonet Pérez, C., Duarte Díaz, C., Vargas Cruz, M., & Pérez García, V. (2011). Criterios sobre la uniformidad de riego en cultivos protegidos de las provincias centrales. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 47-50.
- Alonso, J. (2006). *Apuntes de Inversión Extranjera Directa: Definiciones, Tipología y Casos de Aplicación Colombianos*. Bogotá: Apuntes de Economía No. 8.
- Ander-Egg, E. (2006). *Métodos y técnicas de investigación social*. Buenos Aires: Casa del libro.
- Arias, F. (2006). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica*. Caracas: Episteme.
- Avalos, I. (1993). *Transferencia de tecnología*. Santiago de Chile: Nueva sociedad.
- Avila, H. (2006). *Introducción a la metodología de la investigación*.
- Balestrini, M. (2004). *Propuesta metodológica para la elaboración de proyectos*. BI Consultores Asociados: Caracas.
- Ballestero, E. (2004). *Economía de la empresa agraria y alimentaria*. Montevideo: Mundi-Prensa Libros.
- Barba, J. (2011). *Formas de negociación*. México D.F.: UAEH.
- BBC. (2004). América Latina : 350 millones sin agua potable. *BBC Mundo*, 1-4.
- Beltran, M. (2011). *Proceso de adquisición de tecnología para la generación de energía eléctrica mediante el uso de sistemas fotovoltaicos en Venezuela*. Maracaibo: URBE.
- Bonilla, E. (2005). *Más Allá del Dilema de los Métodos. La Investigación en Ciencias Sociales*. Bogotá: Norma.
- Boscán Romero, N., & Villalobos de Weffer, R. (2012). *EVIDENCIAS EMPÍRICAS SOBRE EL DOMINIO TECNOLÓGICO: TENDENCIAS TECNOLÓGICAS COMO HERRAMIENTA DE ANÁLISIS*. Maracaibo: Universidad Dr. Rafael Bellosó Chacín.
- Bueno, C., Santos, M., & Baba, M. (2003). *Nuevas tecnologías y cultura*. México D.F.: Universidad Iberoamericana.
- Bueno, E., Rodríguez, J., & M.P., S. (2008). Knowledge creation as a dynamic capability: implications for inno-. *International Journal Management Practice*, 72-82.
- Chaves, R. (2007). *Metodología de la investigación*. Santiago de Chile: Scielo.

- Dasi, F. d., & Martínez-Vilanova, R. (2006). *Técnicas de negociación: un método práctico*. Madrid: ESIC Editorial.
- DECSAI. (2009). *Especificación de requerimientos: Diseño de bases de datos*. Granda: Universidad de Granada.
- DINAE, D. N. (2009). *IMPACTO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN EL TRABAJO*. Bogotá: Ministerio de trabajo y seguridad social.
- Erosa, V., & Arroyo, P. (2007). *Administración de la tecnología: Nueva fuente de creación de valor para las organizaciones*. México: Limusa.
- Escorsa, P. (2005). *Tecnología e Innovación en la Empresa. Dirección y Gestión. 2da edición*. México D.F.: Alfa omega.
- Escorsa, P., & Valls, J. (2003). *Tecnología e innovación en la empresa*. Barcelona: EDICIONS UPC.
- Estrada, E. (2011). *Innovación tecnológica*. México D.F.: UNAM.
- Fisher, R., & Ury, W. (1991). *SI DE ACUERDO! Como Negociar Sin Ceder*. Bogotá: NORMA.
- García, H. (2000). Gestión tecnológica y desarrollo tecnológico. *Revista facultad de ingeniería*, 56-68.
- Gasca, G. (2010). *Metodología de Gestión de Riesgos para la Adquisición de Software en Pequeños Entornos - MEGRIAD*. Madrid: UPM.
- Gitman, L. (2004). *Administración financiera*. Harla: México D.F.
- Gómez, R. (2008). *El liderazgo empresarial para la innovación tecnológica en las micro, pequeñas y medianas empresas*. México, D.F: Pensamiento y gestión, N° 24 .
- González. (2008). *Adquisición de tecnología en unidades Universitarias de educación a distancia del municipio de Maracaibo*. Maracaibo: Luz.
- González, T., & Correa, S. (2006). CRITERIOS E INDICADORES PARA LA EVALUACIÓN DE PROCEDIMIENTOS EN EL PROGRAMA CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA NIÑOS. *Revista de Investigación Educativa*, vol. 24-1, 239-260.
- goteo, R. p. (01 de 11 de 2019). *Riego por goteo*. Obtenido de <https://www.riegoporgoteo.online/>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2003). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.

- Hidalgo, A. (1999). *La gestión de la tecnología como factor de la competitividad Industrial*. Madrid: Pirámide.
- Hidalgo, A. (2002). *La gestión de la Innovación y las tecnologías en las organizaciones*. Madrid: Piramides.
- Infoagro. (13 de 02 de 2019). *Ventajas y desventajas del riego por goteo*. Obtenido de <https://mexico.infoagro.com/ventajas-y-desventajas-del-riego-por-goteo/>
- Joya. (02 de febrero de 2019). Localización Comunidades indígenas. {Fotografía}. Manaure, Colombia.
- Leal, O. (2010). *Adquisición de tecnología en las empresas mixtas petroleras del Estado Zulia*. Maracaibo: URBE.
- Lederman, D., Messina, J., Pienknagura, S., & Rigolini, J. (2014). *El emprendimiento en América Latina: Muchas empresas y poca innovación*. Washington, D.C.: Banco Mundial.
- Llorens, S. (2010). *DETECCIÓN DE NECESIDADES FORMATIVAS: Una clasificación de instrumentos*. Castellón de la Plana: Universitat JAUME.
- Maccari, E. (2010). *NEGOCIACIONES*. Buenos Aires: ENDEAVOR.
- Manu, Rodríguez García, M. R., & Puig Estrada, O. (01 de septiembre de 2013). *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*. Obtenido de Comportamiento hidráulico de los sistemas de riego por goteo superficial y sub superficial: Recuperado en 10 de octubre de 2019, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-00542012000300004&lng=es&tlng=es.
- Mejía, C. (2011). *Adquisición de tecnología en el Instituto Nacional de Canalizaciones*. Maracaibo: URBE.
- Miranda, J. (2004). *El desafío de la gerencia de proyectos : alcance, tiempo, presupuesto, calidad*. Bogotá: MM Editores.
- Miranda, R. (2008). *El impacto de la nueva era tecnológica en las organizaciones*. Bogotá: Universidad Panamericana.
- Namakforoosh, M. (2005). *Metodología de la investigación*. México D.F.: Limusa.
- Naranjo, M. (2004). Innovación y desarrollo tecnológico: una alternativa para los agronegocios. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 237-250.
- OECD. (2005). *Oslo Manual: Guidelines for collecting and interpreting innovation*. Paris: OECD PUBLISHING.

- Ollivier, J. (2007). Importancia de la tecnología en el valor agregado de empresas manufactureras de la ciudad de Chihuahua, México. *TECNOCENCIA Vol. I, No. 1*, 44-52.
- ONU. (s.f.). *Resolución 64/292 (El derecho humano al agua y el saneamiento 3 de agosto de 2010)*.
- Orduz, A. Y. (02 de octubre de 2019). Sistema de riego por goteo. *fotografía*. Manaure, La Guajira, Colombia.
- Pavón, J., & Hidalgo, A. (2003). *Gestión e Innovación: un Enfoque Estratégico*. Madrid: Pirámide.
- Piquer, A. (2006). La Compra de Tecnología: Compra de Problemas o Compra de Oportunidades. *Soluciones avanzadas Vol. III, No. 19*, 50-56.
- PNUMA. (02 de Mayo de 2007). *PNUMA. Obtenido de Perespectivas del Medio Ambiente Mundial GEO4*. Recuperado el 18 de Febrero de 2014, de http://www.unep.org/geo/geo4/report/geo-4_report_full_es.pdf
- Quiroga, J. P. (2013). *Requerimientos Funcionales y No Funcionales*. Bogotá: Dpto. de Ingeniería de Sistemas y Computación.
- Rincón, I. (2010). IMPACTO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO EN LA ECONOMÍA Y LA EDUCACIÓN. *Tlatemoani. Revista Académica de Investigación*, 1-21.
- Rincón, R., & Peláez, G. (2013). *Adquisición de Tecnología: Un Modelo de Gestión*. Medellín: ReCIBE.
- Robles, E. (2014). *Adquisición de tecnología para la molienda de barita en el Departamento de la Guajira colombiana*. Maracaibo: URBE.
- Rodríguez, J. (2005). *La gestión de la tecnología. Elementos fundamentales y transferencia de Universidades y la empresa*. Bogotá: Unibiblos.
- Rúa, J. (2011). *Tecnología, Innovación y Empresa*. Lulu.
- Sabino, C. (2007). *Proceso de la investigación*. Caracas: Panapo.
- Sánchez, A. (1994). La rentabilidad económica y financiera de la gran empres Española. Análisis de los factores determinantes. *Revista Española de financiación y contabilidad. Vol. XXIV, n 78.*, 159-179.
- Shock, C. C. (2013). El riego por goteo: Una introducción. *Técnicasparala agricultura sostenible*, 1-9.

- Sierra, M. (2013). *Adquisición de tecnología y gestión del conocimiento en las bibliotecas de las universidades públicas de la Costa Caribe Colombiana*. Maracaibo: URBE.
- Sisk, H., & Sverdlik, M. (2009). *Administración y gerencia de empresa*. South-Esstern Pub.
- Tamayo y Tamayo, M. (2002). *El Proceso de la Investigación Científica*. México: Ediciones Lumusa. S.A .
- Thomas, H. (2005). *Insumos para una planificación estratégica de políticas públicas de ciencia, tecnología, innovación y educación superior*. Buenos Aires: Unsam.
- Torres, G. (2005). *La biblioteca digital. Colección sistemas bibliotecarios de información y sociedad* . México: UNAM.
- Vega, O. (2012). Efectos colaterales de la obsolescencia tecnológi. *Revista Facultad de Ingeniería, UPTC, Vol. 21, No. 3, 55-62*.
- Velásquez, G., & Medellín, E. (2005). *Manual de Transferencia y adquisición de tecnologías sostenible*. San José: CEGESTI.
- Vera Repullo, J., Ruiz Peñalver, L., Jimenez Buendía, M., Rosillo, J., & Molina Martínez, J. (2015). Software for the automatic control of irrigation using weighing-drainage lysimeters. *Agricultural water management*, 4-12.
- Vera, G. (2012). *Adquisición de tecnologías limpias para su utilización en el alumbrado público (vialidad) del Municipio Maracaibo*. Maracaibo: URBE.
- Vieytes, R. (2004). *Metodología de la investigación en organización, mercado y sociedad*. . Buenos Aires: De las Ciencias.
- Vilarete, J. (2014). *Adquisición de tecnologías limpias en la reserva natural del Parque Tayrona de La República de Colombia*. Maracaibo: URBE.
- Zuloaga, L. (2005). *Análisis de Requerimientos*. Lima: HispaVista.

