



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA



Ministerio  
de Educación Superior

MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA LA EDUCACION UNIVERSITARIA,  
CIENCIA Y TECNOLOGIA

UNIVERSIDAD POLITECNICA TERRITORIAL DE FALCON “ALONSO GAMERO”  
PROGRAMA NACIONAL DE FORMACION EN INSTRUMENTACION Y CONTROL  
UNIDAD CURRICULAR: PROYECTO

“PROPUESTA DE UN SISTEMA DE REGISTRO Y MONITOREO DE CAUDAL”  
CASO: Universidad Politécnica Territorial de Falcón “Alonso Gamero” En El área  
Del Básico Del Municipio Miranda Parroquia San Gabriel del Estado Falcón”

AUTORES

T.S.U Leonardo López 20 296 230

T.S.U Frank Arias 20 295 907

PROF. GUIA

ING. Gregorio Calles

TUTOR ACADEMICO

ING. Marlon Acosta

SANTA ANA DE CORO, OCTUBRE 2016

## INDICE

PRESENTACION .....	6
MOMENTO I .....	12
DESCRIPCION DEL ESCENARIO .....	12
MARCO LEGAL:.....	24
Ubicación Geográfica y Política.....	30
MOMENTO II .....	33
CONTEXTO REAL.....	33
VINCULACIÓN CON EL PLAN DE DESARROLLO (PLAN DE LA PATRIA 2013-2019).....	51
VINCULACION CON EL AREA DE CONOCIMIENTO DEL PNF EN INSTRUMENTACION Y CONTROL.....	53
OBJETIVO GENERAL.....	55
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	56
BENEFICIARIOS DIRECTOS E INDIRECTOS. ....	58
VIABILIDAD DEL PROYECTO.....	58
MOMENTO III .....	60
SUSTENTOS EPISTEMOLOGICOS Y METODOLOGICOS .....	60
PERSPECTIVAS METODOLÓGICAS.....	65
METODO APLICADO PARA EL DIAGNOSTICO.....	76
PLAN DE ACCION.....	81
Etapa N° 1: .....	93
momento IV .....	96
EJECUCION DE ACTIVIDADES .....	96
Etapa N°1 .....	96
Etapa N°2 .....	99
Etapa N°4 .....	106

## **INDICE DE FIGURAS**

Sede principal UPTAG	1
Mapa del área de estudio	29
Ubicación Área básico	30
Árbol del problema	54
Árbol de objetivo	49
Componentes de un medidor	65
Hoja de datos medidor actual	94
Placa orificio	96
Medidor de turbina	98
Cantidad de principios de medición	99
Elementos a seleccionar	103
Descripción funcionamiento sensor de caudal	104
Programación realizada	114
Simulación mostrando la medida caudal	117

## INDICE DE TABLAS

Descripción de estudiantes por carrera	19
Lista de problemas según informantes claves	36
Escala de apreciación	38
Relación de la problemática según PNF lyC	40
Listas de necesidades vinculadas al PNF lyC	41
Matriz de priorización	42
Matriz nodal causa/efecto	48
Matriz nodal medio fines	50
Comparación de paradigma	68
Investigación cuantitativa	70
Técnicas utilizadas	80
Componentes identificados	92
Especificaciones de trabajo del sensor	106
Características placa base ARDUINO	108
Especificaciones de trabajo del sensor	108
Hoja especificaciones lcd 16x2	110
Cotización precio propuesto	118

## **INDICE DE GRAFICO**

Matricula estudiantil	16
población estudiantil total	17
población de estudio	18
Componente generalizado de medida	111

## PRESENTACION

El agua es uno de los tantos recursos naturales renovables que nos proporciona la naturaleza y la usamos todos los días en forma individual, en la vida cotidiana en nuestra familia y en la sociedad, para nuestro consumo, aseo, uso doméstico e industrial (Acosta B., 1999), la existencia de vida sin este compuesto no fuese posible, nuestros organismo están compuestos mayormente de agua, y su uso es altamente demandado por una sociedad en crecimiento masivo, lo que lleva a implementar medidas de control y saneamiento, y es en este punto donde preguntamos, ¿existe suficiente recurso para todos?. Como lo menciona el autor es un “recurso renovable”. Según (Foroambiental, 2010) Un recurso renovable es aquel donde su ciclo de regeneración es mayor al ciclo de extracción,

El cambio climatológico actual está afectando gran parte de los territorios con sequias prolongadas, esto genera un llamado de atención a las autoridades sobre el consumo del recurso, esto demuestra que el ciclo ha sido afectado, consecuente los embalses se ven afectados. El lago Chad en los últimos años ha perdido el 95% de área (Foroambiental, 2010),

Un caso aplicado a nuestro estado es el embalse principal El Isiro son totalmente críticos, como no prevenir un deterioro del embalse teniendo a la mano los registros de los niveles, para así tomar medidas preventivas.

En Venezuela, el cambio climatológico originado por el fenómeno del niño ha afectado a unos estados en mayor parte que otros, como es el caso de nuestro Estado Falcón, los embalses se encuentran realmente afectados, a tal punto que la capital del estado solo tiene suministro de agua una vez cada siete días de acuerdo a los informes entregados a la población por HIDROFALCON ente encargado del tratado del agua.

Esto afecta a aquellas personas de clase media baja por aspectos de salubridad, entonces como llegamos a este punto, es un coctel de varios aspectos, donde el más relevante es el uso y la importancia que cada uno de nosotros le damos al agua , debido a los niveles críticos históricos del embalse El Isiro la entidades gubernamentales decidieron decretar emergencia hídrica debido a la situación, ahora bien, esta crisis hídrica en parte se debe a la falta de conciencia y/o información de la población.

El uso de agua según la necesidad del hombre, uso de primer orden Cuando el hombre emplea el agua directamente, como bebida, en su dieta alimenticia y en la higiene general, limpieza del cuerpo y de los utensilios del hogar. Es la que llamamos agua potable. En un segundo orden cuando el hombre utiliza el agua para los cultivos agrícolas, para los animales y en casos de emergencia, para apagar incendios y finalmente Uso del tercer orden. Se utiliza como disolvente, para enfriar máquinas generadoras de electricidad, como vía de transporte, en los ríos, lagos y mares. Para la recreación, cuando se practica la navegación y la natación; o como fuente de energía hidráulica. (Acosta B., 1999)

En el 2004, Venezuela elaboró el Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación y Mitigación de la Sequía, de donde se extrae la Misión Árbol, Plan Nacional de Reforestación, y talleres para reforzar la cultura de conservación ambiental orientados a generar mayor enriquecimiento de la biodiversidad de los suelos (Smith, 2012 ).

El agua, su entorno y manejo es la razón por la cual se realiza esta investigación tomando en cuenta todos los factores condicionales planteados anteriormente, esto va orientado a las necesidades y principales problemas que afectan tanto a la Nación como a la Universidad politécnica territorial de Falcón “Alonso Gamero”, este proyecto consiste en una propuesta para el diseño de un sistema de monitoreo que permita medir y registrar el consumo de agua de la institución, sin interferir con la unidad de medición existente

actualmente, con la finalidad, de llevar un control en el consumo para garantizar un ahorro y uso eficiente del recurso, detectando así fugas a tiempo, y concientizar sobre el uso racional del agua.

Sabemos que la Universidad Politécnica Territorial de Falcón “Alonso Gamero” no es la única en el estado, si todas las universidades supervisan su registro y dan a conocer las actividades de control y distribución del agua, la manera de implementar una conciencia sobre el uso del agua esta impactaría a la mayor parte de la población estudiantil.

La vida del planeta y la especie humana tienen una relación inherente con el agua, por eso la importancia usarla correctamente. Por lo tanto, una medición eficiente aunada a una conciencia del uso de la misma asegura que este aspecto se cumpla. El estado es garante de apoyar las capacidades científicos-tecnológicas que tengan relación con las necesidades del pueblo, es evidente la necesidad que se requiere en todo el país de una concientización sobre el uso racional del recurso hídrico.

Todo lo explicado anteriormente da a conocer la importancia que tiene el agua y los suelos para el desarrollo económico del país, y es muy importante conservar el agua ya que las condiciones presentadas en el estado Falcón nos hacen una de las zonas más áridas de Venezuela por consiguiente conservar el agua usarla de manera racional y de forma productiva, es de condición primordial en nuestro estado.

Este proyecto se basara en la aplicación de tecnología ya diseñada, para registrar el consumo de agua de toda la institución y así lograr un consumo óptimo y justo del recurso vital, esto también lograra una disminución en gastos por exceso de consumo, el mal uso de este recurso natural tendrá como consecuencia gastos innecesarios para la institución, y como principal eje un uso ineficiente del recurso.

Este proyecto de investigación va de la mano en las áreas que tienen influencia en la rama de la instrumentación y control, como tecnología de

información y comunicación, electrónica, programación y medición. Dentro de las líneas de investigación correspondientes a procesos industriales específicamente en el desarrollo de sensores e instrumentos.

En la primera parte de este proyecto; se describe el escenario donde se aplicaran los conocimientos para la resolución u optimización de alguna necesidad existente. Se quiere conocer la comunidad indagando sobre sus antecedentes, su población, comprendiendo, resaltando aspectos sobresalientes que caractericen a la comunidad su marco legal y su ubicación geográfica .conociendo su identidad organizacional y aspectos que engloben lo cultural, económico y socio productivo .Nuestro caso será el área del básico de la Universidad Politécnica Territorial de Falcón “Alonso Gamero”.

La segunda parte comprende el contexto real, el entorno donde se pretende realizar la investigación, esto consiste en una descripción de la situación objeto de estudio, de acuerdo al abordaje realizado a la comunidad estudiantil, se procede a identificación de los principales problemas y necesidades mediante el diagnostico participativo en función a la información suministrada por los informantes claves una vez realizado esto, se procese a realizar una lista de toda la problemática existente y cuál de ellas tiene relación con el área competente donde se desarrollan los autores, se realiza una vinculación con el área de estudio según las líneas de investigación.

Una vez identificados los problemas con relación a la carrera, estos ordenan y se procede a la selección mediante una matriz de prioridad o matriz de involucrados donde se establecen los problemas e ítems en relación a resolver la problemática donde, se vean involucrados los autores y la comunidad de estudio, todo esto bajo una escala de apreciación. Identificado el problema se procede a la creación de un árbol de problema donde se establecen las causas-efectos, y mediante una matriz nodal se encuentra el nodo crítico. Con la finalidad de lograr un diagnóstico correcto y preciso de la

problemática, la vinculación con el plan de la patria y la vinculación con el área de conocimiento son aspectos que se realizan en esta etapa

Se determinan los propósitos generales de la investigación, con lo que se busca establecer una meta general que al cumplirla será en pro a la comunidad, este propósito general acarrea una serie de objetivos específicos, estos establecen las tareas necesarias para lograr cumplir de manera satisfactoria el propósito general, para así dar una propuesta de solventar la problemática antes jerarquizada y seleccionada.

En la tercera parte, se manejan las sustentaciones teóricas y tecnológicas que dan vida investigación de la problemática, se estudian las metodologías aplicadas como las estrategias de acceso a la comunidad, actividades de socialización, la revisión de documentos necesaria para la elaboración sustentada y ordenada mediante los aportes de otros autores, el método y técnicas aplicadas.

Mediante el proceso de reflexión investigación acción se plantean aspectos referidos a la manipulación de información relacionada con la temática de estudio, cuyas bases se encuentren enfocadas en aspectos metodológicos teóricos y tecnológicos dentro del proceso de reflexión mencionado anteriormente, se determina la metodología aplicada, se crea un plan de acción que permita comprender y desglosar la problemática para un abordaje comprensible por todos los implicados, mediante un indicador de monitoreo se mide todo el proceso de ejecución y se expresan los resultados esperados.

En la última etapa, se procede a realizar todas las actividades mencionadas anteriormente en el plan de acción. Analizando los resultados de las actividades cumplidas y los resultados esperados donde se involucran, el diseño de programación, la selección de componentes, es decir se describen todas las actividades necesarias para poder lograr realizar el diseño propuesto, con la finalidad de brindar una herramienta que permita medir el consumo y crear la concientización de la comunidad de la Universidad

Politécnica Territorial de Falcón “Alonso Gamero” sobre el uso del agua, como también permitirle mantenerse dentro de un consumo adecuado, cumpliendo con todos los requisitos de la ley de aguas venezolana evitando así generar gastos por exceso de consumo.

Como se trata de materia hídrica, la aplicación de herramientas tecnológicas que permitan un uso eficiente dentro de rangos de consumo lógico, adecuado y caracterizado al tipo de entidad, bien sea INSTITUCION PUBLICA O PRIVADA, sea de dependencia doméstica o no, que se encuentre dentro de las leyes establecidas por la ley de aguas venezolana, tendrá un impacto social económico ambiental y tecnológicos, como también una inmensa gamma de beneficios que generara el proyecto, una aplicación de una herramienta con un fin tan sencillo como MEDIR brinda gran cantidad de beneficios debido a que se está tratando de agua.

La importancia de una acción como lo es la medición de un recurso tan valioso como el EL AGUA, lleva a una gran magnitud de beneficios debido a que el uso del agua es extremadamente amplio, ya sea de manera industrial o personal. Es totalmente indispensable para la vida. Por tanto, cualquier acción por optimizar su medición es una gran labor de ingeniería.

## **MOMENTO I**

### ***DESCRIPCION DEL ESCENARIO***

Se estudia el entorno donde se pretende realizar el diagnóstico, con la finalidad de buscar o indagar sobre posibles aspectos donde se vea afectada la comunidad, analizando sus antecedentes, su ubicación política, las bases legales por las cuales están regidas y amparadas, en busca de información clave y comprender de manera integral el escenario para así determinar, posibles afecciones que impiden el cumplimiento de normativas planteadas en sus bases legales o eventos actuales por los que se vean afectados como comunidad, es de resaltar que conociendo el entorno de cualquier problema, se puede lograr un diagnóstico más adecuado.

#### ***Datos Generales de la Comunidad:***

En esta etapa describimos todo lo relacionado con el contexto de la comunidad donde se realizara el estudio.

#### ***Antecedentes:***

El Instituto Universitario de Tecnología “Alonso Gamero” nace en el año 1.974, con el nombre de Instituto Tecnológico de Coro las peticiones y las exigencias de la sociedad falconiana, representadas en dicho movimiento, de contar con una casa de estudio superior en Santa Ana de Coro, Ubicado en el sector Los Orumos del municipio Miranda. Según el decreto presidencial N°661 del año 1971 y publicado en gaceta oficial N° 29567 en el mismo año.

En el año 1980 tras la muerte del profesor Alonso Gamero Reyes, el ministerio de educación de ese tiempo mediante la resolución N°34 del mes de octubre y publicado en gaceta oficial N° 32086 del mismo año, dicta el ajuste del nombramiento de esta institución tecnológica a Instituto

universitario de Tecnología Alonso Gamero, en homenaje al ilustre educador investigador y científico proveniente de La Vela de Coro A lo largo de los años esta casa de estudio ha evolucionado en pro a brindar una mejor adecuación para formar potencial humano para el desarrollo del país y estado, en el año 2001 según la gaceta oficial N° 37.158 I la conducción del instituto universitario de tecnología “ALONSO GAMERO” ha pasado bajo responsabilidad de las comisiones de Modernización Y transformación, Designadas por el Ministerio de educación superior. En relación al proceso de re-estructuración del servicio público de educación. El 24 de noviembre del año 2014 mediante el decreto 1.223 publicado en gaceta oficial 40.547 se establece que se crea la Universidad Politécnica Territorial de Falcón, en el marco de la misión Alma Mater, como universidad nacional experimental, con personalidad jurídica y patrimonio propio.

En la actualidad se imparten los Programas nacionales de formación en varias ramas como lo es la instrumentación y control de procesos, estos programas de formación se crean mediante la resolución N° 2963 de fecha de 13 de mayo de 2008 y publicados en la gaceta oficial de la republica N°38.930 del año 2008. El objetivo de estos formar talento humano en las ramas de tecnología y desarrollo agrícola que se presten al servicio y desarrollo de la nación.

El Proyecto Nacional de Formación en Ingeniería en Instrumentación y Control fue creado por el Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología (MPPEUCT) mediante la Resolución N°153, de fecha 15 de marzo de 2010, publicada en la Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 39.386 de la misma fecha.

Dichos Proyectos nacional de formación van enmarcados en el Plan de Desarrollo de la Nación y la Patria establecidos por el presidente HUGO CHAVEZ, bajo los lineamientos de la transformación universitaria.

Mediante una conversación con el personal de la División de Planificación de la Universidad Politécnica Territorial (U.P.T.A.G), se logró conocer que esta institución posee un conjunto de principios filosóficos que definen su existencia y rigen su marco de acción.

***Identidad Organizacional:***

***MISIÓN***

Formar Ingenieros y Técnicos Superiores Universitarios de excelencia conforme a las nuevas exigencias de la sociedad productiva local, regional, nacional e internacional, en sintonía con los avances de la Ciencia y la Tecnología, en un ambiente donde se estimula la apertura y las innovaciones; la participación, el compromiso y los valores estéticos.

***VISION***

Institución Universitaria líder, con un perfil continuado de excelencia, egresados de preferencia en el mercado laboral; impulsadores de una sociedad productiva basada en principios de calidad, equidad, solidaridad y compromiso.

***POLÍTICAS DE LA INSTITUCIÓN***

*Optimizar*, en forma continua, los planes, programas y condiciones de estudio adaptándolos a los cambios dinámicos de la ciencia, tecnología y requerimiento sociales y económicos locales, regionales y nacionales.

*Garantizar* un adecuado Sistema de Control de Gestión que facilite la toma de decisiones oportunas sobre la base de necesidades reales y potenciales.

*Favorecer* la Modernización y Transformación de los Procesos Organizacionales de la Institución, propiciando un crecimiento y un desarrollo armónico sostenible.

*Impulsar* un desarrollo sostenido de las Funciones Universitarias: Docencia, Investigación, Extensión, Postgrado y Producción que propicie el Desarrollo y Consolidación de una Visión Integral y Holística.

Dar prioridad a la Atención Integral del Estudiante sobre la base del nuevo concepto del hombre como un ser biopsicosocial, ecológico y espiritual.

Asegurar un desarrollo permanente del Recurso Humano de la Institución, sobre la base de las competencias que demanda el mercado Laboral Venezolano y en sintonía con la realidad universitaria nacional.

*Fortalecer* las relaciones de asistencia recíproca entre el UPTAG, y organismos Públicos y Privados: locales, regionales y nacionales que permitan favorecer la trasferencia de valor agregado hacia y desde el Instituto.

*Promover* un modelo de comunicación que facilite la trasferencia confiable y oportuna de la información, ideas, valores y lineamientos, como herramienta indispensable para el desarrollo de actitudes positivas y la consolidación de una organizacional sana.

**Valores:**

La Universidad Politécnica Territorial “Alonso Gamero”, fundamenta su gestión en los siguientes valores organizacionales:

1. Optimizar, en forma continua, los planes, programas y condiciones de estudio adaptándolos a los cambios dinámicos de la Ciencia, Tecnología y requerimientos sociales y económicos locales, regionales y nacionales.
2. Garantizar un adecuado Sistema de Control de Gestión que facilite la toma de decisiones oportunas sobre la base de necesidades reales y potenciales.

3. Favorecer la Modernización y Transformación de los Procesos Organizacionales de la Institución, propiciando un crecimiento y un desarrollo armónico sostenible.
4. Impulsar un desarrollo sostenido de las Funciones Universitarias: Docencia, Investigación, Extensión, Postgrado y Producción, que propicie el Desarrollo y Consolidación de una Visión Integral.
5. Dar prioridad a la Atención Integral del Estudiante sobre la base del nuevo concepto del hombre como un ser biopsicosocial, ecológico y espiritual.
6. Asegurar un desarrollo permanente del Recurso Humano de la Institución, sobre la base de las competencias que demanda el Mercado Laboral Venezolano y en sintonía con la realidad universitaria nacional.
7. Fortalecer las relaciones de asistencia recíproca entre el U.P.T.A.G, y organismos Públicos y Privados: locales, regionales y nacionales que permitan favorecer la transferencia de valor agregado hacia y desde el Instituto.
8. Promover un modelo de comunicación que facilite la transferencia confiable y oportuna de información, ideas, valores y lineamientos, como herramienta indispensable para el desarrollo de actitudes positivas y la consolidación de una cultura organizacional sana.

#### ***Aspectos Demográficos:***

Se analizan aspectos correspondientes a la data estudiantil, que permite que la entidad posea potenciales talentos humanos a quienes formar. Como también todo el personal encargado de cumplir su labor diaria; administrativo, docente y obrero. La demografía se define como estudio estadístico de una colectividad humana, referido a un determinado momento. (RAE, 2016).

**MATRICULA DE LOS PROGRAMAS NACIONALES DE FORMACIÓN DE  
LA UPTAG**

LAPSO 2015 -2 - 2016-1

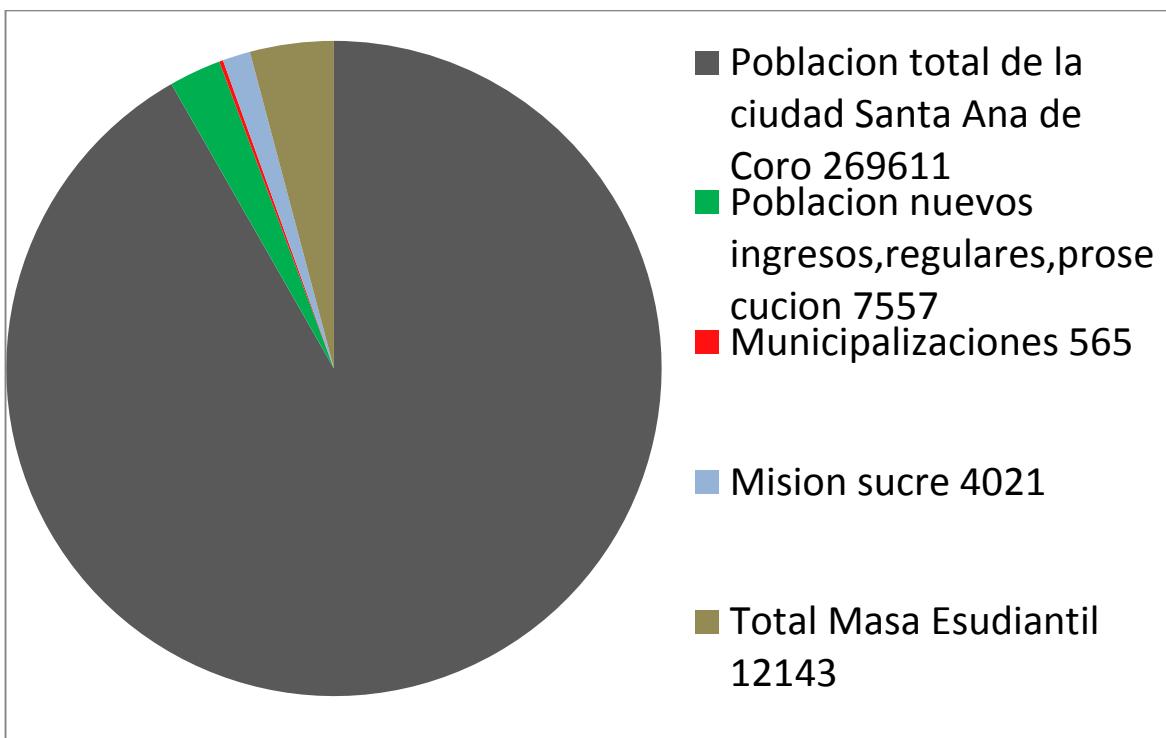


Grafico 1. Matricula de los programas nacionales de formación. Fuente: DACE (2016).

La población de la ciudad de Santa Ana de Coro según el INE con estadística correspondiente al año 2015 constata que la data demográfica de la ciudad es de 269.611 habitantes con una densidad de, En la actualidad según datos proporcionados por el ingeniero Juan Zarraga encargado de la estadística en el departamento de control de estudios en el área del básico en la Universidad Politécnica Territorial de Falcón “Alonso Gamero”, según la matricula correspondiente al 2015 – 2016 y según esta expresado en el diagrama

superior se cuenta con una matrícula total de estudiantes 12.143 que están distribuidos en los diferentes horarios, y en diferentes ramas impartidas en la Universidad. Esta data es general, incluye todas las ramas de los Proyectos Nacionales de Formación.

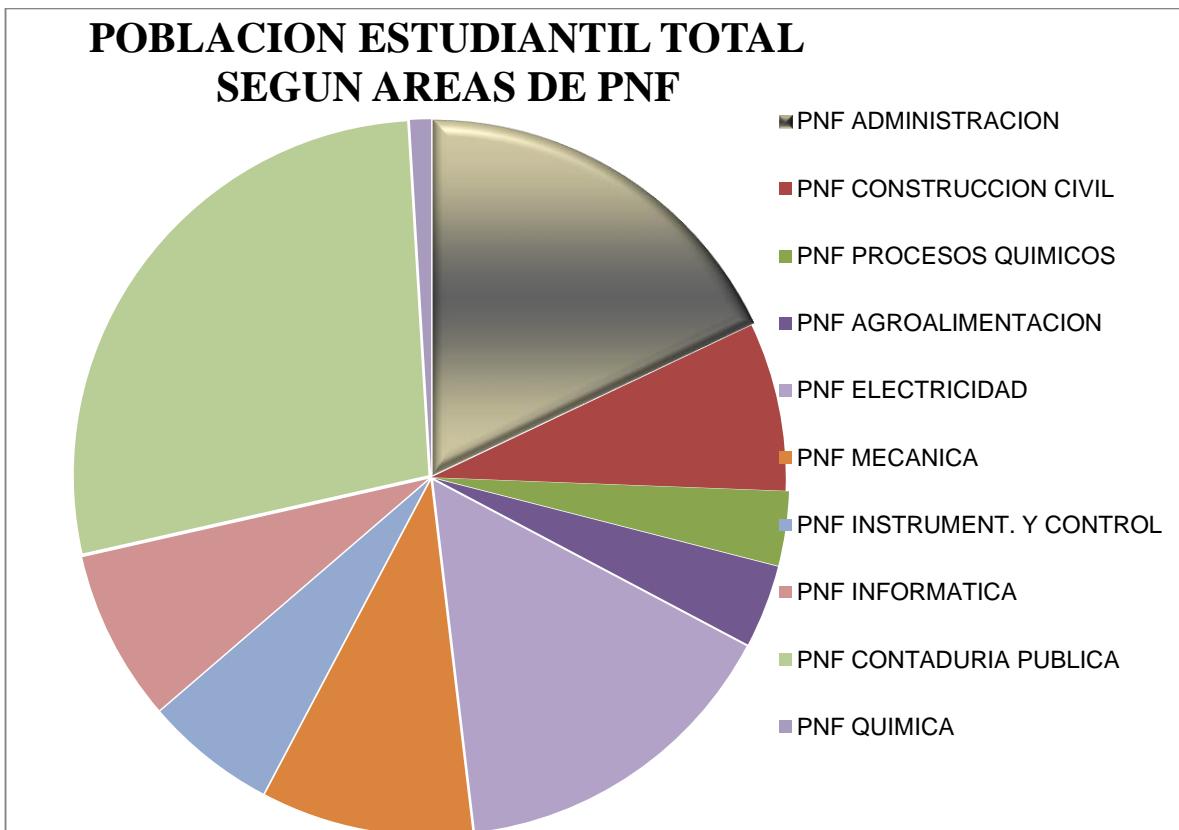


Grafico 2: Población Estudiantil total segun áreas de PNFlyC Fuente: DACE (2016).

Se analiza a partir de la población estudiantil actual que asiste de manera regular a la Universidad Politécnica Territorial de Falcón “Alonso Gamero”, como se muestra en el grafico N° 2, en efecto es la población estudiantil total según las carreras de los Proyectos Nacionales de Formación impartidas en el ámbito de ingeniería y técnicos superiores, esto comprende una población total de 7557 estudiantes.

La vida del estudiante promedio requiere una inversión de tiempo y permanencia considerables en las instalaciones de la Universidad Politécnica Territorial de Falcón “Alonso Gamero”. Por experiencia propia, el tiempo dentro de las instalaciones supera 8 horas en dos turnos, entre asignaciones e investigaciones. Durante todo ese tiempo la mayoría de los estudiantes descritos anteriormente necesitan uso del agua ya sea para hidratarse o para cubrir necesidades básicas.

Mediante el uso de información proporcionada por control de estudios se pudo determinar qué la población estudiantil afectada corresponde a un total de las áreas mencionadas en el gráfico, Ver gráfico 2, correspondiente a 3253 estudiantes que corresponden a un 43 % de la masa estudiantil total, dichas carreras mencionadas en el gráfico, son impartidas en el área del básico, que está conformado como se aprecia en Ver gráfico 3.

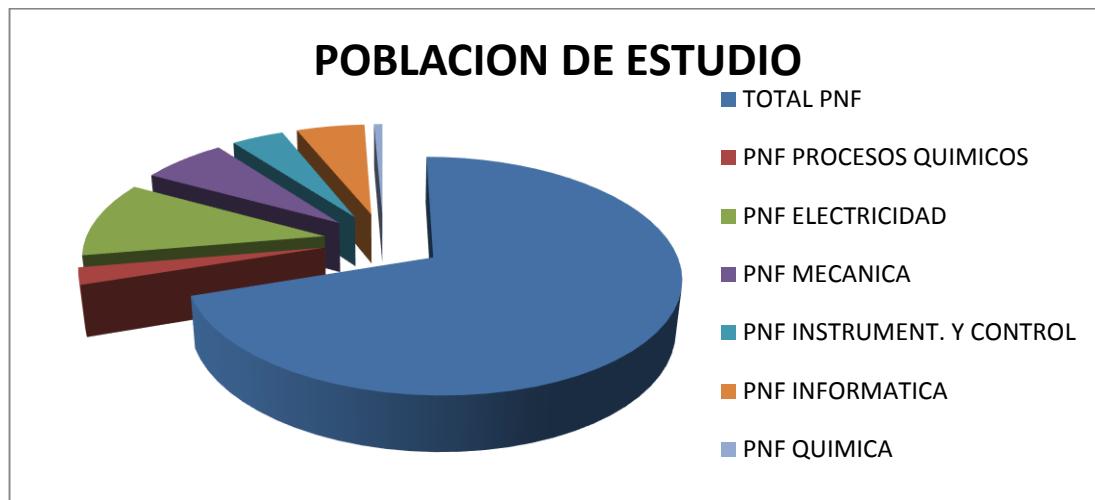


Grafico 3: Población de estudio. Fuente: DACE (2016)



Figura 1: Croquis General de la Sede Principal del UPTAG. Fuente: Dpto. De Planificación (2009)

#### **CANTIDAD DE ESTUDIANTES POR CARRERA.**

Tabla 1: Descripción de estudiantes por carrera.

<b>TOTAL PNF</b>	<b>7557</b>
<b>PNF PROCESOS QUIMICOS</b>	<b>256</b>

<b>PNF ELECTRICIDAD</b>	1161
<b>PNF MECANICA</b>	727
<b>PNF INSTRUMENT. Y CONTROL</b>	450
<b>PNF INFORMATICA</b>	587
<b>PNF QUIMICA</b>	72

Tabla 1 (cont).

Fuente: Arias y López ( 2016).

Con esto resaltamos que la data demográfica estudiantil correspondiente a involucrar, comprende las carreras impartidas solamente en el área del básico.

De tal manera, la problemática que pueda existir no solo afecta a los estudiantes, es una cadena de afectados que llega hasta los representantes nacionales en el cumplimiento de las leyes en materia de educación, En el ámbito como organización institucional, la población afectada comprende todo el personal que labora y los entes representantes de la institución, de manera directa en uso de los servicios sanitarios y de potabilización, como también en relación de afectados por medidas políticas económicas bajo los responsables nacionales, que velan por brindar herramientas necesarias para la buena gestión ejercida en la UPTAG.

#### **ASPECTOS CULTURALES:**

La cultura, creencia y el comportamiento de las personas, son los aspectos que definen una sociedad. En una universidad, todos estos aspectos interactúan entre sí, por lo tanto el respeto y la apreciación del talento humano son importantes para lograr una armonía.

El Departamento de Extensión Universitaria del UPTAG, es la encargada de promover las actividades culturales, fue creado en el año 1975, bajo la figura de Comisión de Extensión Cultural coordinada por el poeta Paúl González Palencia, para pasar a ser al poco tiempo, la Unidad de Extensión Institucional, dirigida por el poeta Servando Garcés, y luego en 1980, se denomina Departamento de Extensión Institucional, bajo las riendas del profesor Hermes Coronado. Este nombre persistió con los jefes encargados: el poeta Paúl González Palencia, en el año 1995 y el profesor Jesús Noguera, para el periodo 1996 al 1998.

Posteriormente el Departamento queda a cargo de la Arquitecta Laura Díaz de Coronado, desde 1998 hasta 2004, período en el cual se le asigna el nombre de Departamento de Extensión Universitaria, que permanece hasta los actuales momentos, luego de las jefaturas de los profesores: Ing. Olimpio Galicia Gómez (2004-2006), Ing. Marclin Castillo (2006-2008), Lcda. Ana Cristina Chávez (2008-2009) y actualmente la Politólogo Belkys Vásquez.

Entre las Actividades Culturales y de Extensión que ofrece el UPTAG, para que el estudiante aproveche su tiempo libre en actividades formativas y recreativas son las siguientes:

- Cine Club IUTAG (Coord. Prof. Jiovanny García).
- Club de Ajedrez (Coord. Prof. Miguel Chirinos).
- IUTAGTEATRO (Coord. Prof. Víctor Pelayo).
- IUTAGAITA (Jefatura de Extensión Universitaria).
- Coral Infantil IUTAG (Coord. Prof. Elsa Carolina Toyo).
- Orfeón Universitario IUTAG (Coord. Prof. Jaime Penso).
- Grupo Experimental de Cuerdas IUTAG (Coord. Prof. Anny Morales).
- Grupo Muralista “REVERON” (Coord. Br. Martín Marin).
- Danzas Alonso Gamero (Coord. Prof. Ana Chávez).

- Jóvenes Cultura Alternativa Rock IUTAG (Coord. Prof. Douglas Villasmil).
- Grupo Estudiantil de Cambio IUTAG (Coord. Br. Isandri Ruiz).
- Brigada de Protección IUTAG (Coord. Lcda. Merly Cordero).
- Grupo de Excursionismo y Conservación Alonso Gamero (Coord. Br.).
- Taller de Tareas Dirigidas IUTAG (Coord. Prof. Leonor Acosta).
- Cátedra Libre “Arte y Ciencia” (Jefatura de Extensión Universitaria).

El Departamento de Postgrado promueve la formación avanzada de profesionales en las áreas de conocimiento vinculadas con las líneas estratégicas de la nación, con los requerimientos de las comunidades y las necesidades de las instituciones públicas, a fin de fortalecer y mejorar el desempeño profesional, el nivel académico y la calidad humana de los ciudadanos, para la construcción y fortalecimiento del poder popular. El Departamento de Postgrado está a cargo actualmente de la Dra. Lucrecia Corzo. La oferta de estudio de Postgrado se encuentra los siguientes:

- ❖ Calidad Ambiental.
- ❖ Gestión de la Calidad de Obra Civil
- ❖ Control de Procesos Industrial.
- ❖ Programa Nacional de Formación Avanzada (PNFA) en Energía.
- ❖ PNFA en Soberanía Agroalimentaria.
- ❖ Especialización en Mantenimiento Industrial.
- ❖ Especialización en Gestión Financiera.

Ahora bien, en el área socio productiva la institución está llamada a desarrollar actividades generadoras de bienes y servicios útiles para nuestra comunidad, enmarcándose dentro del concepto de desarrollo endógeno, que busque generar redes productivas para la

autogestión de la institución. Su carácter deberá ser socialista, es decir, la finalidad no es generar ganancias que enriquezcan a un individuo dentro de la organización, sino garantizar, la producción de bienes y servicios sin explotar a los involucrados en el proceso productivo que bien pueden ser los estudiantes en calidad de enseñanza aprendizaje o el personal adiestrado de la organización.

#### ***MARCO LEGAL:***

La Universidad Politécnica Territorial de Falcón “Alonso Gamero” es una institución de educación universitaria de carácter oficial, autorizada legalmente para funcionar en el país por el ministerio del poder popular para la educación superior. Fue creada mediante el decreto Nº 661, publicado en la gaceta oficial Nº 29.567 de fecha de 26 de julio de 1.971, teniendo para ese entonces la denominación de instituto Universitario Tecnológico de Coro. Posteriormente, el 9 de octubre de 1.980, mediante el decreto Nº 347 publicado en gaceta oficial Nº 32.086, la referida institución pasa a tener la denominación por la cual se le conoce actualmente: Instituto Universitario de Tecnología “Alonso Gamero”. El 24 de noviembre del año 2014 mediante el decreto 1.223 publicado en gaceta oficial 40.547 se establece que se crea la Universidad Politécnica Territorial de Falcón, en el marco de la misión Alma Mater, como Universidad Nacional Experimental, con personalidad jurídica y patrimonio propio, la cual tendrá su sede en la Avenida Libertador parque los Orumos, Santa Ana de Coro Estado Falcón.

Esta universidad funciona bajo los lineamientos dictados por la constitución de la República Bolivariana de Venezuela, según sus artículos.

#### ***Artículo 3.***

“El Estado tiene como fines esenciales la defensa y desarrollo de la persona y el respeto a su dignidad, el ejercicio democrático de la

voluntad popular, la construcción de una sociedad justa y amante de la paz, la promoción de la prosperidad y bienestar del pueblo y la garantía del cumplimiento de los principios, derechos y deberes reconocidos y consagrados en esta Constitución. **La educación y el trabajo son los procesos fundamentales para alcanzar dichos fines**". (Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, 1999)

Como se expresa en la carta Magna de Venezuela para garantizar el desarrollo de la persona, el respeto a su dignidad, la construcción de una sociedad justa, es necesario que exista el derecho a la educación y el trabajo siendo estos regulados por leyes para garantizar una armonía en el sistema de gobierno, como también una educación y todo lo relacionado con ella, se debe dar garantía por parte del gobierno de universidades públicas bien dotadas que permitan el desarrollo de la integridad del ser para cumplir este artículo constitucional.

### **Artículo 102.**

**"La educación es un derecho humano y un deber social fundamental, es democrática, gratuita y obligatoria.** El Estado la asumirá como función indeclinable y de máximo interés en todos sus niveles y modalidades, y como instrumento del conocimiento científico, humanístico y tecnológico al servicio de la sociedad. La educación es un servicio público y está fundamentada en el respeto a todas las corrientes del pensamiento, con la finalidad de desarrollar el potencial creativo de cada ser humano y el pleno ejercicio de su personalidad en una sociedad democrática basada en la valoración ética del trabajo y en la participación activa, consciente y solidaria en los procesos de transformación social, consustanciados con los valores de la identidad nacional y con una visión latinoamericana y universal. El Estado, con la participación de las familias y la sociedad, promoverá el proceso de

educación ciudadana, de acuerdo con los principios contenidos en esta Constitución y en la ley". (Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, 1999).

Expresa el derecho y deber que posee la población a la educación, responsabilizando al estado de un servicio de enseñanza gratuito, público considerando el respeto a todas las corrientes de pensamiento, con un fin de poder desarrollar el potencial creativo de cada ser en pleno ejercicio de su personalidad en una sociedad democrática, que valore la ética de trabajo, y participación activa en los procesos de transformación social.

### **Artículo 103.**

**"Toda persona tiene derecho a una educación integral de calidad, permanente, en igualdad de condiciones y oportunidades, sin más limitaciones que las derivadas de sus aptitudes, vocación y aspiraciones.** La educación es obligatoria en todos sus niveles, desde el maternal hasta el nivel medio diversificado. La impartida en las instituciones del Estado es gratuita hasta el pregrado universitario. A tal fin, el Estado realizará una inversión prioritaria, de conformidad con las recomendaciones de la Organización de las Naciones Unidas. El Estado creará y sostendrá instituciones y servicios suficientemente dotados para asegurar el acceso, permanencia y culminación en el sistema educativo. La ley garantizará igual atención a las personas con necesidades especiales o con discapacidad y a quienes se encuentren privados o privadas de su libertad o carezcan de condiciones básicas para su incorporación y permanencia en el sistema educativo. Las contribuciones de los particulares a proyectos y programas educativos públicos a nivel medio y universitario serán reconocidas como desgravámenes al impuesto sobre la renta según la ley respectiva".

(Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, 1999)

Destaca la igualdad de condiciones y oportunidades, como el derecho a una educación de calidad, el estado está comprometido con una inversión prioritaria, de conformidad con las recomendaciones de la ONU, el estado debe crear y sostener instituciones y servicios suficientemente dotados para asegurar el acceso, permanencia y culminación en el sistema educativo.

#### **Artículo 104.**

“La educación estará a cargo de personas de reconocida moralidad y de comprobada idoneidad académica. **El Estado estimulará su actualización permanente y les garantizará la estabilidad en el ejercicio de la carrera docente, bien sea pública o privada, atendiendo a esta Constitución y a la ley, en un régimen de trabajo y nivel de vida acorde con su elevada misión.** El ingreso, promoción y permanencia en el sistema educativo, serán establecidos por ley y responderá a criterios de evaluación de méritos, sin injerencia partidista o de otra naturaleza no académica”. (Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, 1999)

Las personas encargadas de la educación deben ser capacitados y reconocidos como aptos para impartir importante acción, esto estimulará la investigación sobre la evolución en materia educativa con la finalidad de aplicar nuevas técnicas de aprendizaje que ayuden al estudiantado una mejor captación del conocimiento aunado a esto el estado garantizara la estabilidad en el ejercicio de la carrera docente.

***La ley orgánica de educación en sus artículos establece:***

#### **Artículo 25.**

La educación superior se inspirará en un definido espíritu de democracia, de justicia social y de solidaridad humana **y estar abierta a todas las corrientes del pensamiento universal en la búsqueda de la verdad,**

**las cuales se expondrán, investigarán y divulgarán con rigurosa objetividad científica.**

***Artículo 27. La educación superior tendrá los siguientes objetivos:***

1. Continuar el proceso de formación integral del hombre, **formar profesionales y especialistas y promover su actualización y mejoramiento conforme a las necesidades del desarrollo nacional y del progreso científico.**
2. **Fomentar la investigación de nuevos conocimientos e impulsar el progreso de la ciencia, la tecnología,** las letras, las artes y demás manifestaciones creadoras del espíritu en beneficio del bienestar del ser humano, de la sociedad y del desarrollo independiente de la nación.
3. **Difundir los conocimientos para elevar el nivel cultural** y ponerlos al servicio de la sociedad y del desarrollo integral del hombre.

Los objetivos planteados por el artículo 27 persiguen le desarrollo educativo del hombre como elemento fundamental en la formación de la sociedad, mediante la motivación a la investigación de nuevos conocimientos e impulsar el progreso de la ciencia y tecnología, como también difundir los conocimientos para elevar el nivel cultural y lograr una sociedad consciente de los recursos que esta nación posee, aplicando tecnologías desarrolladas por profesionales venezolanos

***Artículo 28.***

**Son institutos de educación superior,** las universidades, los institutos universitarios pedagógicos, políticos, tecnológicos y colegios universitarios y los institutos de formación de oficiales de las Fuerzas Armadas; los institutos especiales de formación docente, de bellas artes y de investigación; los institutos superiores de formación de ministros del

culto; y, en general, **aquellos que tengan los propósitos señalados en el artículo anterior y se ajusten a los requerimientos que establezca la ley especial.**

La UPTAG para llegar a ser una Universidad Politécnica debe cumplir con los requisitos expresados en este artículo 28, este artículo expresa que se deben cumplir requerimientos establecidos en dicha ley.

*La ley de universidad.*

### ***Artículo 1.***

La Universidad es fundamentalmente una comunidad de intereses espirituales que **reúne a profesores y estudiantes en la tarea de buscar la verdad y afianzar los valores trascendentales del hombre**

La importancia que representa la universidad para alcanzar desarrollo integral que permita el desarrollo de una sociedad, es notable y esta expresado en este artículo.

### ***Artículo 2.***

**Las Universidades son Instituciones al servicio de la Nación y a ellas corresponde colaborar en la orientación de la vida del país mediante su contribución doctrinaria en el esclarecimiento de los problemas nacionales**

Establece y reconoce los aportes que las distintas universidades implementadas en el territorio venezolano generan a la solución de problemas, que no permiten, el desarrollo de la nación como un país potencia.

Una vez resaltado con bases legales la importancia del agua, la vinculación que estas leyes tienen con el desarrollo de las universidades sumado a la clara relación inherente a la vida humana y su desarrollo socio económico, se puede comprender el marco legal comprendido en la comunidad.

## **UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y POLÍTICA**

La Universidad Politécnica Territorial de Falcón “Alonso Gamero” (UPTAG), se encuentra dentro del Estado Falcón en la República Bolivariana de Venezuela. El Básico y la sede de administración se encuentran ubicadas en el sector de Los Orumos, en la parroquia San Gabriel de la ciudad de Santa Ana de Coro, municipio Miranda del estado Falcón, frente a la avenida Libertador, Alí Primera.



Figura 2: Mapa de ubicación de la UPT “Alonso Gamero”. Fuente: Googlemaps (2016).

En la imagen de la parte superior a inferior del ovalo se aprecia la zona del área de administración, los módulos de anexo de la institución, la biblioteca, el auditorio Pedro Laguna y finalmente el área del Básico donde se comprende la realización de estudio demográfico para la aplicación del proyecto.

*Linderos sede Académica Principal.*

- a) Norte: Terreno Polideportivo de Coro.
- b) Sur: Avenida Alí Primera.
- c) Este: Avenida Libertador.
- d) Oeste: Terrenos desocupados (en proyecto comedor estudiantil y aulas).



Figura 3: Ubicación del Básico de la UPT “Alonso Gamero”. Fuente: Googlemaps (2016).

Se describe el área de estudio denominada básico, en esta zona se imparten las carreras de los PNF en instrumentación y control, Electricidad, Mecánica, Química, en sus niveles de desarrollo de técnicos superiores e ingeniería, también posee una área de post grado, cuenta con centros informáticos que brindan facilidades en materia de servicio a internet y servicios de papelería.

## **MOMENTO II**

### **CONTEXTO REAL**

Una vez seleccionado el área en particular donde se basara el estudio y el análisis de la población presente en el básico mediante el análisis realizado en la data demográfica, sin intención de excluir de beneficios al sector de administración, se inicia el análisis de la identificación de los problemas y necesidades que en general afectan la Universidad Politécnica Territorial de Falcón “Alonso Gamero” como entidad educativa y por consecuente a la población de esta casa de estudio, se aplican metodologías acordes al abordaje realizado en pro a identificar de manera sistemática y efectiva el problema. Se determina la meta general y metas específicas una vez realizado el proceso de jerarquización e identificación de la problemáticas presentadas cumpliendo con una vinculación con el área de conocimiento, esto vinculado a su vez con el plan de la patria como lineamientos nacional para la elaboración de proyectos nacionales de formación.

#### ***IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES PROBLEMAS Y NECESIDADES.***

Con el fin de conocer los problemas que están presente en la Universidad Politécnica Territorial de Falcón “Alonso Gamero” se llevó a cabo un abordaje, donde se realizó el diagnostico participativo, se define el diagnóstico participativo como el diagnostico hecho por un colectivo, también plantea que es un instrumento empleado por las comunidades para la edificación en colectivo del conocimiento de su realidad, en el que se publican los problemas que las afectan, los recursos con los que cuentan y las potencialidades

propias de la localidad que puedan ser aprovechadas en beneficio de todos. (Vega jose, 2010)

En síntesis el diagnostico consiste en conocer la situación actual de forma sistemática, analizar la situación inicial comprender los escenarios, los límites y el grado de afección que cada problema representa para la comunidad de la UPTAG. Claro está que no se pueden resolver los problemas debido a que existen muchos factores tanto nacionales como regionales que no dan paso a una solución inmediata.

Mediante el diagnostico participativo se logró identificar a los informantes claves que conocen la situación del día a día de la comunidad referente al sector básico de la Universidad Politécnica Territorial de Falcón “Alonso Gamero”, mediante una encuesta informal conformada por dos preguntas claves las cuales son:, ¿Hay problemas que impacten directamente en la población perteneciente a esta universidad? Y ¿Qué problemática existente en la Universidad Politécnica Territorial de Falcón Alonso Gamero lo afecta como miembro de esta institución?, se logró identificar una serie de problemáticas que abarcan diversos puntos que afectan el desarrollo íntegro del ser como lo está establecido en la constitución.

El T.S.U Chalaco Daal, Docente labora en la universidad afirmo que existen problemas que afectan a los miembros de esta Universidad Politécnica, el destaco problemas con la unidades de transporte debido a que no cubren las rutas completas generando así, un desagrado por la masa estudiantil que depende de este recurso para trasladarse, y la inoperatividad de baños y filtros debido al escaso suministro de agua.

La estudiante del segundo trayecto del último trimestre correspondiente a la carrera de instrumentación y control Kimberly Timaure afirmo, que existe una problemática con la dotación de equipos de medición de variables analíticas; en su caso un medidor de turbidez, lo que genero de su parte la iniciativa de realizar proyecto denominado DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA

DEMOSTRAR EL PRINCIPIO DE MEDICIÓN DE LA VARIABLE ANALÍTICA TURBIDEZ, esto generaba una preocupación por parte de los estudiantes en relación a la materia principios de analizadores, donde había carencias de dispositivos para realizar las prácticas de medición de variables analíticas. Recordando que está establecido en la ley de universidades, constitución y el plan de la patria la importancia que la dotación de equipos para laboratorios universitarios tiene para el desarrollo de profesionales excepcionales en toda rama educativa.

El encargado de plomería Emirto Suarez expresó su preocupación por la problemática existente sobre el agua, el comenta que no es algo nuevo, aun mas en la situación que se encuentra el estado, comento al grupo de trabajo que en la Universidad Politécnica Territorial de Falcón Alonso Gamero no poseía un medidor de agua potable, y que la facturación era por una tarifa única, esto quiere decir que indistintamente la cantidad de agua que la Universidad Politécnica Territorial consuma el monto a cancelar será el fijo.

La Licenciada Jayaline, Jefa del departamento Sub-Administrativo de esta universidad nos expresó que había una problemática con la cancelación del consumo de agua, también expreso que se estaba cancelando según, su respuesta de forma ciega, porque realmente no se tenía el conocimiento certero, si la cantidad reflejada en las facturas se había consumido en realidad. Recalco la importancia de supervisar esta problemática que afecta A TODOS los miembros de la universidad.

Abel Oropeza estudiante perteneciente al área de mecánica expreso la problemática existente sobre la carencia de iluminación y cuerpos de seguridad del estado en los alrededores de la UPTAG, por el motivo de casos anteriores de violencia y robo por parte de delincuentes que se aprovechan del problema para cometer tales actos.

Aliwin León del área en instrumentación y control nivel Ingeniería detallo que la mayor parte de los proyectores se encuentran dañados, debido a esto la

calidad de las clases han desmejorado, expresa la necesidad de una dotación o reparación para continuar recibiendo clases magistrales de calidad.

Para comprender lo que es un problema es necesario definirlo dentro de un contexto comunitario.

Un Problema comunitario es una situación negativa que afecta el normal y digno desenvolvimiento social de los habitantes residentes en un área geográfica determinada (CETIC, 2016), como lo define el CETIC es una falla que existe en el funcionamiento normal de un sistema.

Lo planteado anteriormente por los informantes claves se enmarca perfectamente en la definición de un problema, por tanto se realiza una lista con las necesidades y problemas de la UPTAG.

Tabla 2: lista de problemas según informantes claves.

<b>Informante Clave</b>	<b>Cargo</b>	<b>¿Problema?</b>	<b>¿Cuál?</b>
1	Docente	Si	Carencia de unidades operativas para transporte.
2	Estudiante	Si	Carencia de operatividad en baños por suministro de agua
3	Jefe Dpto. Administración UPTAG	Si	Carencia de dotaciones en instrumentos de medición de variable analíticas.
4	Jefe Plomería	Si	Bajo nivel la supervisión del consumo real de agua en la UPTAG
			Deficiencia en el suministro de agua mínimo para el

			correcto funcionamiento de la institución
5	Estudiante	SI	Carencia de iluminación y cuerpos de seguridad del estado en los alrededores de la UPTAG, por el motivo de casos anteriores de violencia y robo por parte de delincuentes.
6	Estudiante	SI	Inaccesibilidad a los sanitarios  Inoperatividad de proyectores para el desarrollo de actividades académicas.

Tabla 2 (cont)

Fuente: Arias y López ( 2016).

En la tabla se ordenan los problemas expresados por los informantes claves, se obtuvieron 8 problemas expuestos por 6 informantes de los cuales se necesita realizar una selección de acuerdo a la naturaleza del problema y la relación con el PNF en instrumentación y control.

***JERARQUIZAR Y SELECCIONAR EL PROBLEMA SELECCIONADO CON EL AREA DE CONOCIMIENTO.***

Se describen etapas necesarias para conocer y entender la problemática existente y así realizar la selección vinculada con el área de conocimiento, la jerarquización y la selección se realizara mediante la utilización de la matriz de involucrados y el árbol del problema donde se hará una relación causa efecto, dicho problema se selecciona realizando un análisis de las necesidades de la comunidad y la vinculación que este posea con el PNF en instrumentación y control.

Para la jerarquización y selección del problema se usó la escala de apreciación y está definido por el autor (Educarchile, 2012) como el Conjunto de características, aspectos o cualidades que deben ser juzgadas de acuerdo a una escala que permite identificar el grado hasta el cual se ha presentado cada cualidad o característica. Pretenden graduar la fuerza con la que aparece una conducta, por lo tanto, es un buen instrumento para recoger información frente a comportamientos o acciones que queremos observar de manera permanente si nos interesa cuantificar su grado o intensidad.

Debido a que necesitamos jerarquizar y seleccionar la problemática de las que se encuentran vinculada con el Proyecto Nacional de Formación en instrumentación y control mediante la recolección de información sobre el comportamiento de cada uno de los aspectos que influyen en la comunidad de manera negativa aplicamos la escala de apreciación, donde se establecen niveles como Bajo, Medio y Alto; asignándoles un valor numérico de 1, 2 y 3 puntos respectivamente como se indica en la tabla Nº3.

Tabla 3. Escala de apreciación.

Cualitativa	Cuantitativa
Bajo	1
Medio	2

**Alto**

**3**

Fuente: Summers (1982, citado por Ávila, 2006).

La vinculación con el área de conocimiento, la jerarquización y selección de las principales necesidades se plantearán los problemas obtenidos mediante el uso de una escala de apreciación definida anteriormente, en conjunto con una matriz de priorización.

La matriz de priorización es una herramienta que permite la selección de opciones sobre la base de la ponderación y aplicación de criterios. Hace posible, determinar alternativas y los criterios a considerar para adoptar una decisión, priorizar y clarificar problemas, oportunidades de mejora y proyectos y, en general, establecer prioridades entre un conjunto de elementos para facilitar la toma de decisiones (AITECO CONSULTORES, 2012).

En síntesis es una herramienta metodología que brinda la posibilidad de determinar mediante ponderaciones la decisión correcta, sobre la prioridad de los casos. Donde se seleccionará el problema de acuerdo a su vinculación con el área de conocimiento, este análisis complementa la vinculación de los problemas encontrados en el diagnóstico con el área de conocimiento del PNF en Instrumentación y Control.

- a) Conocimientos en materia de instrumentación; Nivel de relación del problema con los conocimientos obtenidos durante el transcurso del Proyecto Nacional de formación de Ingeniería en instrumentación y control de procesos
- b) Necesidad de la comunidad. Necesidad que se presenta en la comunidad, en relación a solventar la problemática existente.

Se diagnosticó una serie de problemas planteados en la tabla N° 1. De los cuales no todos tienen relación con el PNF en instrumentación y control, los problemas expresados por cada uno de los informantes son necesidades que

están actualmente afectando la institución y deben ser solventados, a esto se requiere el uso de herramientas metodológicas como la jerarquización y mediante la aplicación de criterios de selección, desarrollados posteriormente se logra separar de toda la información recolectada aquellos que no tengan vinculación con el área en el que los autores se desempeñan.

En la siguiente tabla se vinculan los problemas encontrados con el área de conocimiento del PNFLyC.

Tabla 4: Selección de la problemática en relación a Instrumentación y Control.

PROBLEMA	A	B	total
Limitada cantidad de unidades operativas para transporte.	1	3	4
Baja dotación en laboratorios e instrumentos de medición de variable analítica.	2	3	5
Bajo nivel de ahorro de agua en la UPTAG	3	3	6
Limitado suministro de agua para el funcionamiento mínimo de la institución.	3	3	5
Limitada Iluminación y cuerpos de seguridad del estado en los alrededores de la UPTAG, por el motivo de casos anteriores de violencia y robo por parte de delincuentes.	1	3	4
Dotación de equipos de proyección video beam escasa para impartir clases magistrales de calidad.	1	3	4
Limitada operatividad en baños por suministro de agua.	1	3	4
Limitada accesibilidad a los sanitarios	1	3	4

Fuente: Arias y López ( 2016).

El suministro de agua desde la hidrológica hasta el grifo abierto por un estudiante se puede determinar como un proceso o un sistema de distribución, que tiene un inicio en el embalse, pasa por todo el proceso de succión, tratamiento y bombeo, por tanto una deficiencia en un sistema de distribución, en nuestro caso agua, requiere la intervención para un análisis, de la raíz que ocasiona la deficiencia, estudiar en que parte está fallando el sistema, analizar las causas que ocasionan ese fallo. Según establecido dentro del perfil de ingeniero en instrumentación y control es totalmente valido.

Se extraen los problemas relacionados con el PNF en instrumentación y control y se procede a la aplicación de la matriz de involucrados.

Tabla 5: Lista de necesidades o problemas vinculados al PNF Instrumentación y Control.

Problema	Vinculado al PNFIyC
1	Baja dotación de laboratorios e instrumentos de medición de variable analítica. Para impartir asignaturas como principio de analizadores.
2	Bajo nivel de ahorro de agua en la UPTAG
3	Limitado suministro de agua para el correcto funcionamiento mínimo de la institución

Fuente: Arias y López ( 2016).

Para la matriz de priorización se establecen unos requisitos para la comunidad y los autores con la finalidad de determinar qué problema, de los

vinculados con el área en instrumentación es el prioritario, para su resolución basándose en una serie de criterios expuestos continuación. Aplicando la metodología antes mencionada de la escala de apreciación y la matriz de priorización.

- a) Conocimiento. Definido como la capacidad de saberes adquiridos para hacer frente a los problemas.
- b) Viabilidad técnica. Capacidad en que el problema planteado puede ser solventado con los recursos materiales y humanos disponibles.
- c) Beneficios a la colectividad. Problema que de ser resuelto aportará grandes beneficios
- d) Grado de necesidad de la población. Definido como lo indispensable para garantizar una calidad de vida adecuada

Tabla 6: Matriz de priorización

PROBLEMA	Comunidad				Autores				Ponderaci ón
	a	b	c	d	a	b	c	d	
Baja dotación de laboratorios e instrumentos de medición	3	2	3	3	2	1	3	3	20
Bajo nivel de ahorro del recurso hídrico	3	3	3	3	3	3	3	3	24

## en la UPTAG

**Limitado suministro** 3 1 3 3 3 3 3 3 22  
de agua para el  
funcionamiento  
mínimo de la  
institución.

Fue  
nte:

Arias y López ( 2016).

A la hora de realizar la sumatoria de los valores asignados a cada aspecto se expresa la vinculación que posee el problema del suministro de agua con el área de conocimiento. Cabe destacar que cada problema es una necesidad que presenta la comunidad y debe ser solventado.

El árbol del problema se basa en la identificación y el análisis de las causas relevantes de los problemas principales, que formaran más adelante las bases para formular soluciones y los objetivos para hallar las alternativas de solución mediante la ejecución de la investigación. Una discusión de las causas puede ayudar a identificar los segmentos de la población objeto de estudio, los cuales que son los más afectados y que deben estar específicamente interesados en participar en las actividades dirigidas quitando las causas del problema. Es necesario recordar que cada causa del problema es también un problema por derecho propio.

El árbol del problema se define según (Martinez, 2002) como una técnica participativa que ayuda a desarrollar ideas creativas para identificar el problema y organizar la información recolectada, generando un modelo de relaciones causales que lo explican. El árbol del problema busca desglosar el

problema mediante las causas que lo generan y los efectos, con la finalidad de comprender el problema desde la raíz y asegurar que el problema identificado es adecuado para su posterior planteamiento resolutivo,

Según Martínez, la lógica es que cada problema es consecuencia de los que aparecen debajo de él y, a su vez, es causante de los que están encima, reflejando la interrelación entre causas y efectos (2002)

Por lo tanto, la elaboración de esta herramienta ayuda en gran parte a conocer el problema desde una perspectiva específica desde su origen.

## Árbol del Problema



Figura 4: Árbol de problema. Fuente: Arias y López (2016)

Si bien se expresa en el árbol del problema el desconocimiento estadístico, y una revisión periódica de la red de tuberías de la institución genera un consumo irracional e inadecuado del agua teniendo en cuenta que el estado Falcón es una de las zonas más áridas de Venezuela, aunado a la evolución de la criticidad de la sequía en el tiempo debido al fenómeno del niño, como también falta de gestión gubernamental al tiempo debido.

El exceso de consumo o el uso inadecuado del agua, no es un problema que afecta solo a esta institución es un problema de la población general; hoy en día con los racionamientos de agua como medida temporal a la problemática que afecta al estado y por consiguiente a la institución, los niveles de salubridad en baños de esta institución está en gran deterioro, esto en conjunto con las causas anteriores; genera gastos económicos para la institución, bien sea por el desperdicio de agua o por daños estructurales causados por la humedad y posiblemente en casos de estancamiento de agua proliferación de plagas (mosquitos). Debido a un alto consumo se estaría saliendo de una cuota máxima cayendo en un incumplimiento y pagando una multa por exceso, pero lo más crítico de todo esto no es los daños y gastos que ocasiona el mal manejo y administración de agua, si no la pérdida del recurso debido a la importancia que este representa para la vida. Por tanto, la escasa supervisión por parte de los encargados de la administración del recurso en la UPTAG acarrea una serie de malos hábitos, mala gestión, en cuanto al conocimiento del consumo, es importante reconocer que cada uno de nosotros debe marcar la diferencia en el ahorro del recurso.

Tabla 7: Matriz Nodal (Causas-Efectos).

<b>Efectos</b>	1	2	3	4	5	<b>Ponderación</b>
<b>Causas</b>						
<b>1</b>	3	3	2	2	3	13
<b>2</b>	2	2	3	1	3	11
<b>3</b>	3	3	3	1	2	12
<b>4</b>	1	2	3	3	2	11
<b>5</b>	3	2	3	3	3	14

Fuente: Arias y López ( 2016).

Aplicando la escala de apreciación y relacionando las causas con los efectos de forma matricial, se le asigna valoración de cuando incidencia tiene una causa sobre cada efecto. Al sumar todas las ponderación de forma horizontal, se logró determinar el nodo crítico, el cual es la causa con mayor ponderación, siendo esta la causa número 5, de tal manera, que al aplicar algún tipo de acción correctiva al nodo detectado, el problema se debilita en gran parte, haciendo la resolución menos compleja que al inicio de este análisis.

Una vez conocido la causa de mayor incidencia, se aplica un método denominado árbol de objetivo, el cual una vez identificados en el árbol del problema las causas y efectos, estas se convierten, el problema en objetivo, las causas se convierten en medios, para encarar el problema de desarrollo identificado y proporcionar un instrumento para determinar su impacto y los efectos se transforman en fines.

Según (Martinez, 2002). El Árbol de Objetivos es la versión positiva del Árbol de Problemas, este permite determinar las áreas de intervención que plantea el proyecto. Este árbol de objetivos tiene la finalidad de plantear los aspectos a solucionar realizando un cambio dentro de los elementos en el árbol del problema, para así identificar si el problema antes planteado está dentro de una solución deseada.

## Árbol de Objetivos

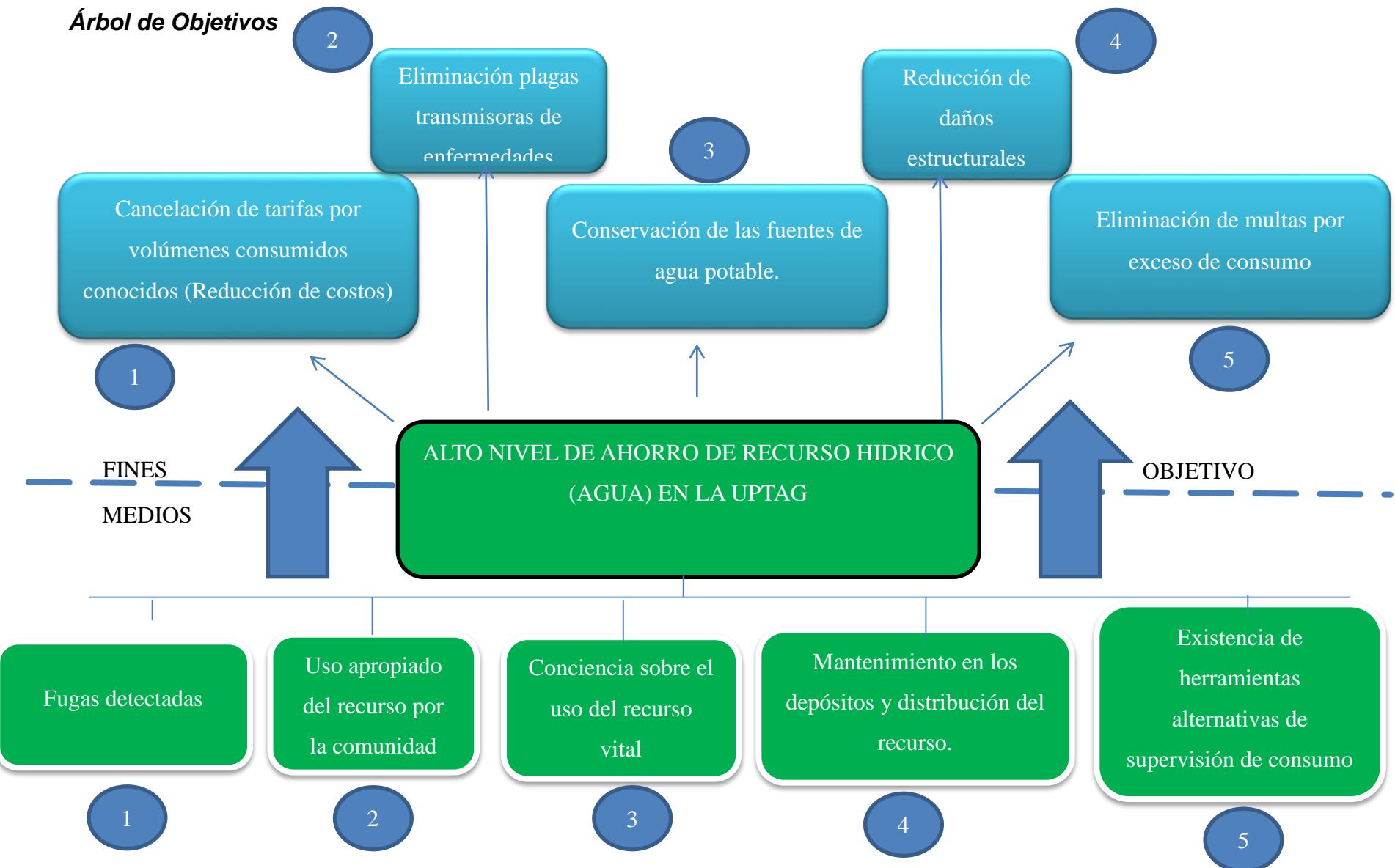


Figura 5. Árbol de problema. Fuente: (Autores 2016)

Tabla 8: Matriz Nodal (Medios-fines).

<b>Fines</b>	1	2	3	4	5	Ponderación
<b>Medios</b>						
<b>1</b>	3	3	2	2	3	13
<b>2</b>	2	2	3	1	3	11
<b>3</b>	3	3	3	1	2	12
<b>4</b>	1	2	3	3	2	11
<b>5</b>	3	2	3	3	3	14

Fuente: Arias y López ( 2016).

Si bien se expresa en el árbol una criticidad en el medio número 3 que en relación a los fines va acorde con la solución, que tiene fundamentos en un consumo o uso racional del agua, en relación a una serie de fines y medios donde la conciencia de uso y un mantenimiento a tiempo juegan un papel clave en la resolución de esta problemática, brindando una mejoría en la conservación de recurso hídrico, ahora bien identificada una posible solución, se necesitan los medios para cumplir este objetivo, para garantizar un consumo adecuado es necesario la implementación de una herramienta que le permita al personal administrativo en materia hidrológica conocer en que se está usando el recurso y en qué cantidad, actualmente el estado Falcón no posee suministro de agua todos los días, debido al estado crítico del embalse.

Entonces, es estrictamente necesario conocer en que se está utilizado el recurso dentro de la institución para garantizar la operatividad salubre de los baños, y garantizando a toda la masa estudiantil de agua potable, es necesario indistintamente si se posee el suministro de agua normal o bajo esquema de racionamiento cada 10 días como en la actualidad, el conocimiento del consumo del mismo, también aspectos como reparar cualquier fuga o avería garantizaría aprovechar el recurso natural y se

generarían menos gastos por consumo, promoviendo así a un ahorro y una conciencia sobre el cuidado del agua, dicho ahorro puede ir a inversiones en otras áreas que sean necesarias para el crecimiento de la Universidad Politécnica Territorial de Falcón “Alonso Gamero”.

***VINCULACIÓN CON EL PLAN DE DESARROLLO (PLAN DE LA PATRIA  
2013-2019).***

El plan de desarrollo nacional establecido por el ex presidente de la república Hugo Chávez, y tomado por el actual presidente Nicolás Maduro encargado de su ejecución, establece en sus objetivos históricos que:

- I. Defender, expandir y consolidar el bien máspreciado que hemos reconquistado después de 200 años: la Independencia Nacional.
- II. Continuar construyendo el socialismo bolivariano del siglo XXI, en Venezuela, como alternativa al sistema destructivo y salvaje del capitalismo y con ello asegurar “la mayor suma de felicidad posible, la mayor suma de seguridad social y la mayor suma de estabilidad política “para nuestro pueblo.
- III. Convertir a Venezuela en un país potencia en lo social, lo económico lo político dentro de la Gran Potencia Naciente de América Latina y el Caribe, que garanticen la conformación de una zona de paz en Nuestra América.
- IV. Contribuir al desarrollo de una nueva Geopolítica Internacional en la cual tome cuerpo un mundo multicéntrico y pluripolar que permita lograr el equilibrio del Universo y garantizar la Paz planetaria.
- V. Preservar la vida en el planeta y salvar a la especie humana.

Se requiere una vinculación del problema seleccionado con el plan de desarrollo. Para sustentar de manera socio integradora la investigación dicha vinculación tiene relación con los siguientes objetivos planteados:

1.5.1.3. Fortalecer y orientar la actividad científica, tecnológica y de innovación hacia el aprovechamiento efectivo de las potencialidades y capacidades nacionales para el desarrollo sustentable y la satisfacción de las necesidades sociales, orientando la investigación hacia áreas estratégicas definidas como prioritarias para la solución de los problemas sociales.

Con esto se pretendo cubrir el desarrollo de capacidades de el recurso humano con carácter científico tecnológico con el objetivo principal de usar dichas capacidades para la resolución de problemas sciales, orientando la investigación a áreas estratégicas.

1.5.1.5. Garantiza el acceso oportuno y uso adecuado de las telecomunicaciones y tecnología de información, mediante el desarrollo de la infraestructura necesaria, así como de las aplicaciones informáticas que atiendan necesidades sociales

Apoyar a la población brindando garantías de acceso a medios de información y tecnología desarrollando el espacio necesario para poder desarrollar aplicaciones que ayuden a solventar algún tipo de problema.

### **3.4.1.13. Fortalecer y mejorar los sistemas de agua potable a lo largo del territorio nacional**

Los sistemas de agua potable constan de todo un proceso de extracción tratamiento y distribución además de cuantificar la cantidad de agua suministrada por otra parte el problema determinado como bajo nivel de ahorro de agua demuestra una debilidad en el sistema de suministro de agua potable, esto tiene causas y efectos que ya han sido analizadas con anterioridad por esa razón se debe fortalecer el sistema de agua potable.

### **5.2.1. Promover acciones en el ámbito nacional e internacional para la protección y conservación de áreas estratégicas, entre otras: fuentes y**

**reservorios de agua** (superficial y subterránea), gestión integrada de cuencas hidrográficas, biodiversidad, gestión sostenible de mares y océanos y bosques.

De acuerdo al problema diagnosticado como el bajo nivel de ahorro de agua y como lo describe el objetivo cinco en el plan de la patria sobre los recursos hídricos de la nación, se promueven acciones necesarias para la protección y conservación de los recursos, aunado a esto la problemática de agua en el estado justifica toda acción necesaria para garantizar la protección de este vital líquido, por tanto el presente proyecto, promueve una concientización, ahorro y uso óptimo de agua, en ambos escenarios de escasez o abundancia de agua, para esto es necesario una medición y registro gráfico numérico del consumo, como medida a la supervisión del uso adecuado, con el fin de que dicho dispositivo sea elaborado por personal venezolano, se estarían cumpliendo dos de los cinco grandes objetivos del plan de la patria.

#### ***VINCULACION CON EL AREA DE CONOCIMIENTO DEL PNF EN INSTRUMENTACION Y CONTROL.***

Dentro del perfil de ingeniería en instrumentación y control se asumen cargos orientados a la gerencia, administración y gestión de recursos; supervisión, análisis y diseño, instalación, manipulación y mantenimiento de sistemas de instrumentación y control en las áreas biomédica e industrial, así como también la asistencia técnica, planificación, asesoría, adquisición, transferencia y desarrollo de tecnología de vanguardia. (UPTAG).

De tal manera, se analiza el perfil del ingeniero en instrumentación para romper varios paradigmas sobre las actividades que debe desempeñar un ingeniero.

Una gran parte de la instrumentación está relacionada con la medición de las variables de procesos. Esto con la finalidad de medir, controlar, indicar dicha variable de esta forma se estaría realizando un enlace del problema-solución con el área conocimiento y el **Perfil ingeniero Instrumentación y Control**.

Se puede determinar que el problema de bajo nivel de ahorro en nuestra casa de estudio sobre el agua; es un conjuntos de aspectos que van desde medidas gestión interna hasta involucrar a la mayor parte de la población, que no posee una formación sobre el uso adecuado del agua en ese sentido ya estudiadas las causas que generan el problema, se determinan ideas sobre cómo abordarlas y en efecto realizar una propuesta de diseño, aunado a una metodología a seguir para así llegar a una solución. Estos aspectos engranan adecuadamente con las áreas de conocimientos esenciales de la instrumentación y control.

Dentro de las líneas de investigación potenciales del PNF en Instrumentación y Control se encuentran los sistemas biomédicos, **sistemas industriales** y los sistema robóticos, en nuestro caso por la naturaleza del problema y de los conocimientos requeridos, marcamos relación dentro de los **sistemas industriales a nivel de ingeniería en Instrumentación y control de procesos**, donde se describen el desarrollo de sensores e instrumentos, los sistemas de control de proceso y el desarrollo de software en la misma área, nuestra investigación va enmarcada en el desarrollo de sensores e instrumentos.

Las áreas de conocimiento o áreas de influencias que la instrumentación y control abarca son en su totalidad 9 áreas, según lo establecido por el

Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología, el problema seleccionado anteriormente se vincula con las áreas competentes en **Medición (sensorica)** esta área tiene la función de asignar mediante el uso de un patrón una magnitud física a las variables, esta área tiene relación con las unidades curriculares de taller de instrumentación, instrumentación I, instrumentación II, instrumentación III, cuyo aporte para la realización de este proyecto fue formar los conocimientos básicos sobre los principios de mediciones de las variables fundamentales de la instrumentación , como es en este caso el caudal, una de las variables más simples y cuya medición es la más difícil debido a el comportamiento de los fluidos

En cuanto al área de conocimiento referente a la **Electrónica** la cual se basa en la conducción y el control del flujo de los electrones mediante el uso de elementos que interpretan dicho flujo, eso tiene relación con los conocimientos adquiridos en las unidades curriculares: taller de electrónica, micro controladores I, micro controladores II; usados para comprender el uso correcto de estos dispositivos como también la realización del diseño virtual,

El área de conocimiento de **Programación** es el proceso de diseñar, codificar, depurar códigos de programas computacionales, aportando las herramientas necesarias para comprender el lenguaje de programación usado, relacionada con las unidades curriculares cursadas como: programación I, programación II, informática industrial I, e informática industrial II y entre otras asignaturas como análisis y procesamiento de señales como complemento integral del conocimiento necesario para la resolución de la problemática.

## **OBJETIVO GENERAL**

Propuesta de mejora del proceso de medición y registro de consumo de agua en la Universidad Politécnica Territorial de Falcón “Alonso Gamero”.

### ***OBJETIVOS ESPECÍFICOS.***

- a) Diagnóstico de la unidad de medición en la Universidad Politécnica Territorial “Alonso Gamero”.
- b) Identificar alternativas de medición de caudal.
- c) Determinar los requerimientos funcionales que debe tener el nuevo proceso de monitoreo y registro de caudal en beneficio al ahorro del agua.
- d) Seleccionar dispositivos para la elaboración de la propuesta.
- e) Diseñar el sistema de monitoreo y registro del sistema de medición actual.

### ***.BENEFICIOS DEL PROYECTO***

Ofrecer a la Universidad Politécnica Territorial de Falcón “Alonso Gamero” una herramienta para un uso eficiente del agua, basándose en los planteamientos establecidos por el Plan de la Patria y el Plan Regional de la Nación, con la finalidad de brindar beneficios que lleguen a mejorar aspectos en relación a conservación y ahorro del agua dentro de la institución.

Una parte de la sociedad actualmente está condicionada a un uso no eficiente del agua, el impacto social de esta propuesta es demostrar que con el conocimiento adecuado sobre el uso del agua y mediante la implementación de dispositivos que permitan una administración correcta lo cual va generar una conciencia de conservación de los recursos naturales. La problemática latente en la institución y el estado sobre el agua que afecta a todos y es un

tema de salud pública, el suministro de agua es cada 10 días en el estado, se pretende optimizar el consumo garantizar cantidades mínimas para el funcionamiento de la institución.

Además de un Ahorro en materia de consumo, ya que se usa la cantidad necesaria y justa para determinada actividad, ya sea riego o limpieza, recordemos que el agua posee un amplio uso, y el tratamiento del agua cruda es un proceso que requiere inversión de dinero sustancial, entonces, si se le da un uso adecuado el impacto económico sería positivo.

Otro aspecto a considerar de la propuesta planteada es su posible ejecución desde el punto de vista de fabricación y producción generando de tal manera un impacto económico en la reducción del presupuesto destinado a la importación de instrumentos de medición, apoyando también el desarrollo de tecnología elaborado por el país.

El impacto positivo se basa en el aprovechamiento del recurso, la conservación del mismo como también la reducción de formación de plagas, hongos debido a estancamiento y por consiguiente enfermedades causadas por mosquitos u otra plaga. La propuesta en si no impacta negativamente el ambiente debido a que ningún componente propuesto es contaminante, La selección de tecnología existente para el diseño de un medidor, aplicando conocimientos impartidos en esta casa de estudio para la resolución eficiente de la problemática, brindar una herramienta tecnológica que permita administrar el agua de forma correcta, es un impacto positivo del uso de la tecnología en la resolución de necesidades, sin embargo la proyección es fabricar dicha propuesta desde una etapa cero para garantizar así un impacto tecnológico importante para el país, en materia de desarrollo tecnológico. Venezuela es un país donde hay gran talento humano, y ese impacto tecnológico es posible.

### ***BENEFICIARIOS DIRECTOS E INDIRECTOS.***

Con la propuesta de diseño para el medidor de caudal se busca beneficiar a todos los que conforman esa casa de estudios desde el personal administrativo hasta estudiantes, como también personas que realizan actividades deportivas en el área del complejo, con esta propuesta se pretende conocer la cantidad de agua que se suministra a los baños y filtros de agua potable con la finalidad de mantenerlos operativos, con el poco recurso que se obtiene debido al sistema de suministro de agua racionado, afectado por la sequía que atraviesa la región. Esta propuesta beneficia de manera indirecta a 1.029.638 de habitantes según datos arrojados por el Instituto Nacional de Estadística (INE), ya que se inicia un movimiento de concientización sobre el uso del recurso, donde cada persona que labora o estudia en la universidad funcionara como multiplicador de conciencia en sus hogares, bien sabemos es un deber de todos el uso adecuado, aun mas con el problema existente con este valioso recurso en el estado.

### ***VIABILIDAD DEL PROYECTO.***

Tomando en cuenta planteamientos anteriores y a objeto de solventar el problema existente, es necesario realizar el diagnóstico y elaborar un proyecto para la solución, ya que se está tratando de agua, que es fuente de vida, y la temática del proyecto se basa en el uso racional y eficiente del agua mediante el uso de una herramienta de supervisión alternativa de consumo a la ya existente en la Universidad Politécnica Territorial de Falcón “Alonso Gamero”, la importancia que esta representa para la vida, y con respaldo en las leyes, planteamientos en el plan de la patria. La viabilidad del mismo está presente en esos aspectos, la situación actual del país obliga a rediseñar

ciertos aspectos para la realización de esta propuesta más sin embargo sigue siendo viable desde el punto físico.

La problemática del agua es un factor que nos afecta a todos, como se ha explicado con anterioridad, el uso que el agua posee es muy amplio va desde la producción industrial agrícola hasta de aseo personal, ahora bien el impacto que este proyecto tendría si se aplica a esos sectores sería un funcionamiento adecuado según el uso de agua correcto, ahora, aplicado al caso de la universidad, garantiza una conciencia en el uso del recurso.

El factor económico actualmente en la nación es crítico, la propuesta ha sufrido modificaciones debido a ese aspecto más sin embargo sigue siendo viable económicamente, la idea principal es cumplir con uno de los objetivos planteados en el plan de la patria que reza sobre la independencia económica.

La conservación del ambiente depende plenamente de la raza humana, si no se toman medidas necesarias para conservarlo puede pasar, como es en nuestro caso, la vivencia de una crisis hídrica aguda, por tanto esta propuesta persigue dar garantía de usar el agua correctamente mediando el uso de registros aparte a los que ya existen. De tal manera de conservar toda fuente de agua generando un impacto ambiental favorable para la sociedad

## **MOMENTO III**

### **SUSTENTOS EPISTEMOLOGICOS Y METODOLOGICOS**

#### ***Sustentos Epistemológicos.***

Los enfoques epistemológicos se refieren simplemente a la “forma en que los individuos piensan y resuelven sus problemas” Estas formas, según dicho autor, quedan definidas por la relación existente entre los modelos empírico y racional para la adquisición del conocimiento y los modelos idealista y realista que explican la relación sujeto - objeto. Según (Nitsche s.f. p. 10).

De tal manera que, la teoría socio crítica hace énfasis en el uso de la razón, de las ideas y del conocimiento como producto de la experiencia acumulada; incluyendo dentro de esta última el conjunto de valores y apreciaciones subjetivas de los participantes.

Thomas Khun, señala “estos modelos son realizaciones científicas universalmente reconocidas que, durante cierto tiempo, proporcionan modelos de problemas y soluciones a una comunidad científica” (p.2). Una definición más desarrollada la señala Martínez (2004), referenciado por Alvarado y García. (2008), “es un cuerpo de creencias, presupuestos, reglas y procedimientos que definen cómo hay que hacer ciencia; son los modelos de acción para la búsqueda del conocimiento” (p. 190).

#### ***Perspectivas Teóricas.***

Se conocerán algunos conceptos en relación a la temática. Con finalidad de dar sustentos teóricos.

Los sistemas de instrumentación están ampliamente categorizados tanto en sistemas de medida como en sistemas de control. En un sistema de medida, una magnitud es medida y su valor es convenientemente visualizado. En los sistemas de control la información acerca de la magnitud que está siendo medida es usada para controlar la magnitud, de manera que su valor medido iguale un valor deseado. El valor medido puede ser visualizado o no. (Moyano, 2005)

Como lo expresa el autor en el párrafo anterior existen categorías en los sistemas de instrumentación, estos están diseñados dependiendo del requerimiento del sistema, puede haber una retroalimentación o no entre una variable medida o simplemente solo ser visualizada, nuestro sistema de medición propuesto tiene como objetivo principal dar una herramienta capaz de cuantificar la cantidad de agua que se consume visualizando la cantidad consumida, dependiendo de los parámetros legales y de uso racional tomar una acción correspondiente, ya sea reparar alguna fuga o supervisar con la finalidad de mitigar cualquier causa que exceda el consumo

Por otra parte, según el portal web sariesman establece que la instrumentación “es el grupo de elementos que sirven para medir, controlar o registrar variables de un proceso con el fin de optimizar los recursos utilizados en éste”. De esta manera el registro y medición de variables son aspectos necesarios para optimizar los recursos, es notable la importancia de la instrumentación para el desarrollo tecnológico mundial, sin elementos de instrumentación grandes avances como el primer hombre en la luna o los vuelos comerciales fuesen posible por lo tanto la instrumentación conforman una herramienta clave para alcanzar nuevas metas.

La medición según Turmero,(2000) “proceso de reconocimiento que se reduce a la comparación, mediante un experimento físico, de una magnitud

dada con un valor de esa magnitud elegida como unidad de referencia” de esta manera se entiende que medir es comparar y es en este aspecto de comparar donde radica todo lo relacionado a la instrumentación, esta acción busca conocer magnitudes con la finalidad de controlar cualquier proceso mediante la manipulación de variables las cuales alteran el comportamiento del sistema.

Así mismo los sistemas de instrumentación son una serie de dispositivos tienen la función de medir, monitorear el comportamiento de la variable y si esta sale de los requerimientos establecidos actuar mediante al accionamiento de elementos finales de control para garantizar que el proceso se mantenga estable.

En relación a la temática de esta investigación es necesario conocer que es el caudal, este término está definido como la cantidad de volumen que pasa por un medio en determinado tiempo. Y mediante el se puede calcular el volumen total entregado a una fuente, esta variable va a depender de la velocidad con la que se mueve el material y el área por donde circula.

Cavalcanti (1946, p32) establece que la “Micro medición es el conjunto de acciones que permite conocer sistemáticamente el volumen de agua consumido por los usuarios, lo que garantiza que el consumo se realice dentro de los patrones establecidos y que la cobranza sea justa y equitativa por los servicios prestados. Ambas mediciones forman lo que se conoce como la cuantificación de la capacidad de la red de distribución con la finalidad de conocer la cantidad que se posee de fluido y bajo qué condiciones, para hacerlo llegar al consumidor final en condiciones óptimas, todo el proceso debe ser eficiente, y las actividades operativas de mantenimiento realizadas a tiempo”.

En consecuencia con lo anterior la implementación de hidrómetros en un sistema de abastecimiento de agua es la mejor manera de racionalizar el consumo del recurso hídrico, lo que promueve una óptima administración,

planeamiento y operación del sistema, entidades que poseen tarifa fija sin importar el consumo que esta facture al mes demuestra una gran brecha donde el desperdicio de agua puede ser realmente significativo, esto debido a que no se lleva una micro medición correcta donde, la facturación sea propicia al consumo. Esto acarea la disminución de vida útil de la fuente de agua y del sistema de distribución, lo cual lleva inevitablemente a realización de ampliaciones e implantaciones de nuevas unidades de captación, conducción, tratamiento, almacenamiento y distribución.

De tal forma que, la medición en sus diferentes escalas es de suma importancia ya que brinda datos valiosos sobre el sistema donde se aplica, con la finalidad de determinar la operación, financiación, mantenimiento y administración. Conocer la cantidad de agua que se está consumiendo permite un uso eficiente del recurso, generado así menos gastos tanto para la entidad que la consume, como para la entidad que la potabiliza. Una mayor demanda de agua requiere un mayor uso de químicos, personal, maquinaria en resumen energía, que se traducen en costos para la empresa. Y si el uso inescrupuloso de algunos sectores donde el agua no se use eficientemente, sería un gasto de energía por tanto no sería un sistema factible.

Dentro de la macro y micro medición está el instrumento capaz de hacer una cuantificación precisa sobre el gasto o consumo del líquido, el medidor; según (Techen, 2015) “Es un artefacto que permite contabilizar la cantidad de agua que pasa a través de él y es utilizado en las instalaciones residenciales e industriales de los acueductos para realizar los cobros pertinentes a los usuarios” por tanto el medidor no solo mide la cantidad de agua que lo atraviesa, sino también la registra, es decir posee doble función, para realizar estas dos funciones es lógico que posea dos componentes uno destinado a la medición y otro al registro, la etapa intermedia entre estas dos funciones no deja de ser importante, es la transmisión que tiene la función de transmitir lo medido al registrador

### **Partes de un medidor**

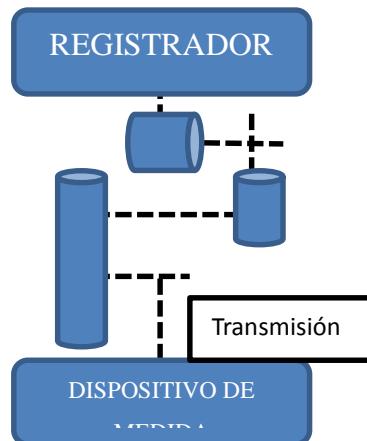


Figura 6. Componentes de un medidor. Fuente:( Estrada, 1986)

Este tipo de dispositivos pueden ser volumétricos o inferenciales. (Estrada, EL AGUA UN DON NATURAL, 1986)

Los medidores volumétricos determinan el caudal en volumen de fluido, bien sea directamente (desplazamiento) o indirectamente (presión diferencial, área variable, velocidad, fuerza, tensión inducida, torbellino, RPM etc).

La incorporación de equipos modernos al ámbito de la automatización ha sido de gran avance tecnológico. La automatización por computadoras ofrece una gran ventaja a la hora de controlar un proceso este puede ser simulado a tiempo real y con resultados verdaderamente exactos lo que facilita a los especialistas determinar posibles fallas que presente un sistema o la implementación de nuevas maneras de administración de recursos y automatización en el campo de trabajo

Un sensor es un instrumento capaz de detectar magnitudes físicas o químicas, llamadas variables de instrumentación, y transformarlas en variables eléctricas. Las variables de instrumentación pueden ser por ejemplo:

temperatura, intensidad lumínica, distancia, aceleración, inclinación, desplazamiento, presión, fuerza. (Eduardo J. Carletti 2007)

Es importante resaltar que un sensor se diferencia de un transductor en que el sensor está siempre en contacto con la variable de instrumentación, con lo que puede decirse también que es un dispositivo que aprovecha una de sus propiedades con el fin de adaptar la señal que mide para ser interpretada por otro dispositivo.

Por otra parte, se puede entender que es dispositivo que convierte una forma de energía en otra.

Por lo general, la señal de salida de estos sensores no es apta para su lectura directa y a veces tampoco para su procesado, por lo que se usa un circuito de acondicionamiento

### **PERSPECTIVAS METODOLÓGICAS.**

Se analizan los métodos correspondientes y referidos al tratamiento de los problemas encontrados, con la finalidad de realizar un abordaje ordenado dentro de lineamientos establecidos según metodologías existentes para la realización de proyectos socio comunitario. En esta sub etapa correspondiente al MOMENTO III se persigue un análisis de la metodología aplicada que conforma lo relacionado con las estrategias usadas para acceder a la comunidad, las actividades de socialización, la revisión de documentos, el método aplicado para el diagnóstico y las técnicas utilizadas. Para una conformación de un plan de acción que sea efectivo con el abordaje del problema seleccionado anteriormente.

*La Investigación.*

De acuerdo a las definiciones que presenta la Real Academia Española (RAE) se refiere al acto de llevar a cabo estrategias para descubrir algo. También permite hacer mención al conjunto de actividades de índole intelectual y experimental de carácter sistemático, con la intención de incrementar los conocimientos sobre un determinado asunto.

Investigar no es más que la búsqueda de la verdad, utilizando herramientas o estrategias que permitan y faciliten dicha búsqueda, la investigación posee ramificaciones se estudian aquellas relacionadas con la investigación.

### *La Investigación científica.*

La investigación científica es un procedimiento de reflexión, de control y de crítica que funciona a partir de un sistema, y que se propone aportar nuevos hechos, datos, relaciones o leyes en cualquier ámbito del conocimiento científico. (Concepto.de, 2015).

Dentro de la investigación científica existen tres metodologías. Denominados puntos metodológicos. Estos métodos van orientados sobre los paradigmas cuantitativos y cualitativos. Un paradigma según Thomas Kuhn (1962) quién definió el concepto de paradigma como un esquema de interpretación básico, que comprende supuestos teóricos generales, leyes y técnicas que adopta una comunidad concreta de científicos.

Desde una perspectiva más comprensible, según el autor Planchart (1978) establece que Los paradigmas constituyen realizaciones científicas universalmente reconocidas que, durante cierto tiempo, proporcionan modelos de problemas y de soluciones a una comunidad científica.

Los paradigmas poseen métodos orientados a paradigmas de estilos cuantitativo y cualitativo, El paradigma cuantitativo se basa el registro de datos, es decir la cuantificación de los resultados y del proceso, de acuerdo con el paradigma cualitativo se pretende involucrar al investigador dentro de

la realidad estudiada, puede existir un método híbrido denominado el paradigma mixto.

Tabla 9: Comparación de paradigmas.

	<b>Paradigma cuantitativo</b>	<b>Paradigma cualitativo</b>
Base epistemológica	Positivismo, funcionalismo	Fenomenología, historicismo, interaccionismo simbólico
Énfasis	Deducción, conceptos operativos, medición objetiva	Inducción, conceptos orientativos, comprensión y explicación
Recogida de la información	Estructurada y sistemática	Flexible
Análisis	Estadístico y descriptivo: cuantificación de la realidad social	Interpretaciones y explicativo: comprensión de discursos y estructuras latentes
Alcance de los resultados	Búsqueda cuantitativa de leyes generales de la conducta	Búsqueda cualitativa de los significados de la acción humana

Fuente: Portal Web Personal.ua.es

#### *Teoría Crítica.*

La Teoría Crítica según Osorio, Néstor (2007) es una teoría que al mismo tiempo que aspira a una comprensión de la situación histórico-cultural de la sociedad, aspira, también a convertirse en fuerza transformadora en medio de las luchas y las contradicciones sociales.

De tal manera, la teoría crítica es la relación entre los aspectos históricos y culturales de la sociedad con la finalidad de ser un impulso transformador de la sociedad.

El enfoque está definido según la real academia española como la acción de dirigir la atención o el interés hacia un asunto o problema desde unos supuestos previos, para tratar de resolverlo acertadamente.

El método Posee varias definiciones según la R.A.E y dentro de su aspecto filosófico se define como Procedimiento que se sigue en las ciencias para hallar la verdad y enseñarla.

#### *Investigación cuantitativa.*

El Paradigma de Investigación Cuantitativa utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente y confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de estadísticas para establecer con exactitud, patrones de comportamiento en una población. (Cauas, 2006).

A continuación se presenta un cuadro con las etapas de la investigación cuantitativa, según varios autores: Tapia (2000); y Hernández, Fernández y Baptista (2003).

Tabla 10: Etapas de la investigación cuantitativa

Tapia ( 2000)	Hernández, Fernández y Baptista (2003)
1. Formulación del problema de investigación.	1. Concebir la idea a investigar.
2. Fase exploratoria.	2. Plantear la problemática de investigación.

<ul style="list-style-type: none"> <li>► Revisión de literatura.</li> <li>► Marco teórico.</li> </ul> <p>3. Diseño de la Investigación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>► Definición del tipo de estudio a realizar.</li> <li>► Formulación de hipótesis.</li> <li>► Selección del diseño apropiado de investigación.</li> <li>► Extracción de la muestra.</li> <li>► Procedimientos para la recopilación de datos.</li> </ul> <p>4. Trabajo de gabinete.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>► Presentación de resultados.</li> </ul> <p>5. Bibliografía recomendada.</p>	<p>3. Elaborar el marco teórico.</p> <p>4. Definir el tipo de investigación: exploratoria, descriptiva, correlacionar o explicativa y hasta qué nivel llegará.</p> <p>5. Establecer las hipótesis.</p> <p>6. Seleccionar el diseño apropiado de investigación.</p> <p>7. Selección de la muestra.</p> <p>8. Recolección de los datos.</p> <p>9. Analizar los datos.</p> <p>10. Presentar los resultados.</p>
--	--

Tabla 10 (cont)

Fuente: <http://biblioteca.itson.mx/>

La investigación cualitativa generalmente se utiliza para descubrir y refinar preguntas de investigación. El proceso de investigación es flexible, se mueve entre los eventos y su interpretación, entre las respuestas y el desarrollo de la teoría. Con frecuencia se basa en métodos de recolección de datos sin

medición numérica, como las descriptivas y las observaciones. (Hernández, Fernández y Baptista; 2003)

Dentro de la investigación cualitativa resalta el método mediante el cual los autores se basaros para realizar esta investigación como se define en el párrafo siguiente.

La investigación acción según Burns, D (2007), Es uno de los intentos de resumir la relación de identidad necesaria para construir una teoría que sea efectiva como guía para la acción y producción científica, que esté estrechamente ligada a la ciencia para la transformación y la liberación social. Tiene un estilo más llamativo a la investigación ligada a la educación, denominada criterios de evaluación diagnóstica. Estos aspectos tienen vinculación con el trabajo realizado.

Por otro lado, la investigación proyectiva consiste en la elaboración de una propuesta, un plan, un programa o un modelo, como solución a un problema o necesidad de tipo práctico, ya sea de un grupo social, o de una institución, o de una región geográfica, en un área particular del conocimiento, a partir de un diagnóstico preciso de las necesidades del momento, los procesos explicativos o generadores involucrados y de las tendencias futuras, es decir, con base en los resultados de un proceso investigativo. (Jacqueline Hurtado, 2008)

Una investigación a nivel educativo y social posee raíces de un paradigma epistemológico, de donde se adoptan los métodos de investigación científica que son herramientas que los investigadores usan según su criterio de abordaje a la problemática dentro de los lineamientos de cada paradigma, estos poseen ciertas metodologías o procedimientos para ser ejecutados, bajo técnicas de investigación.

## **METODOLOGIA APLICADA**

### ***Estrategias de acceso a la comunidad.***

A través del diagnóstico participativo se lograron establecer estrategias de acceso a la comunidad basadas visitas, debido a la viabilidad de esta estrategia de acceso por la vinculación de los responsables con la Universidad Politécnica Territorial de Falcón “Alonso Gamero”, en su condición de estudiantes, facilito el acceso a esta comunidad, por ser parte integral la misma el desenvolvimiento de los autores para realizar el abordaje fue óptimo, debido a que como estudiantes poseen noción de los problemas que afectan a esta universidad.

### ***Actividades de socialización***

Como está planteado en el párrafo anterior las actividades de socialización realizadas para el abordaje de la comunidad, se fundamentaron en visitas a departamentos claves en relación a las problemáticas dadas por los informantes claves, estas problemáticas son aquellas que solo poseen relación con el Proyecto Nacional de Formación en Instrumentación y Control de Procesos.

Dentro de la primera actividad realizada de socialización, se encuentra una visita el Día 3 de febrero del año 2015 a la Dirección de la UPTAG bajo responsabilidad del director el ING. Rafael Pineda Piña donde, se expresó mediante una charla y posteriormente una carta la exposición de motivos y problemáticas relacionadas a esta casa de estudios, se presentó un documento técnico por tomo escrito y un medio digital (CD) realizado por los autores resaltando los problemas vinculados a la ingeniería en instrumentación y control enmarcado bajo la unidad curricular Proyecto III con validación del profesor tutor ING. Marlon Acosta y el Profesor Guía ING. Gregorio calles.

En el mes de noviembre del año 2015 se realizó mediante una entrevista no estructurada con personal docente obrero y estudiantil de la institución donde se expresaron ciertas inquietudes existentes en la UPTAG.

A mediados de abril del 2016 se socializó con el coordinador de proyectos de la institución el ING Franklin Calanche referente a información sobre el uso de los laboratorios para la realización de prácticas en relación a comprobar ciertos aspectos planteados en las sustentaciones teóricas.

El día 14 de julio del 2016 a las 4 30 pm bajo la aprobación de la Jefa de Departamento, la licenciada ING. Siria Adames y el ING Franklin Calanche Jefe del Departamento de Proyectos, se elaboró una carta para la solicitud de información correspondiente a la herramienta de medición de agua actual de la institución, dirigida al Departamento de Mantenimiento de la UPTAG. Ver anexos.

Durante ese mismo día bajo la aprobación de los Jefes de Departamentos Antes mencionados se visitó el Departamento de Sub-Administración Académica, solicitando el registro mensual de agua de la UPTAG, es de Resaltar que el equipo no obtuvo respuesta a esta petición. Ver anexos.

### ***Revisión de Documentos***

Se realizó la revisión oportuna del área de estudio, documentos de la organización como data demográfica, antecedentes de la misma y aspectos técnicos asociados con el tema para los sustentos bibliográficos.

AITECO CONSULTORES, 2012 Informe en plataforma web explicativo sobre **Matriz de Priorización.**

Mediante esta revisión se tomaron referencias y aclaratorias con respecto a la comprensión de la matriz de priorización.

### **Acosta B., 1999 Ciencias de la naturaleza y tecnología**

Información correspondiente al agua y su importancia para la vida, aplicado a la parte de la presentación del proyecto

**Mazparrote, S. (1994) Salvemos la Tierra.**

Información correspondiente al agua y su correcto uso, justificación sobre la importancia de cuidar el agua aplicado en la presentación del proyecto

**Caracas Venezuela: Editorial Biosfera**

Información correspondiente sobre la conservación del recurso hídrico, mencionada en la introducción del proyecto

**CETIC, 2016 Contenidos educativos utilizando tecnologías de información y comunicación.**

Revisión sobre la definición de problema para su enlace y lo relacionado con este término.

**Cavalcanti, 1946 en su libro Medición de agua política y práctica.**

“Aborda todos los aspectos que componen la micro medición de empresas de saneamiento básico, proporcionando la información que los profesionales que trabajan en el área necesitan en su diaria labor. Es un manual de consulta para el personal del área comercial y del área técnica que trabaja directa o indirectamente con los aspectos de la medición de los consumos. Presenta una amplia información sobre la política de utilización de hidrómetros, abarcando criterios de selección, dimensionamiento, instalación y mantenimiento de hidrómetros. Realiza un amplio análisis de los tipos de hidrómetros de velocidad e hidrómetros volumétricos que existen actualmente en el mercado. Presenta también la medición en forma individualizada de las viviendas en edificios multifamiliares, mostrando modelos de individualización, y las ventajas de la utilización de tal sistema” (Cavalcanti, 1946)

Esta información fue usada como sustentos teóricos y tecnológicos que apoyan y reafirman los conocimientos aplicados para la elaboración de la propuesta a diseñar.

**Educarchile, 2012 Informe alojado en la web EDUCARCHILE, Listas de cotejo y escalas de apreciación.**

Como herramienta de apoyo para la elaboración y correcto uso de las escalas de apreciación, con el objetivo de aplicar de manera efectiva el método en la comunidad de estudio.

**Estrada, Consumo de agua por habitante y Estrada, EL AGUA UN DON NATURAL, 1986**

Documento usado para sustentar teóricamente, el proyecto y para la realización de una estimación del consumo por habitante con el objetivo de analizar el volumen consumido total.

**Foroambiental, 2010 El Agua Recurso ¿Renovable o no Renovable?**

Informe revisado para el estudio del comportamiento del ciclo de lluvias, aguas subterráneas entre otras

**MINEA, Ministerio del Poder Popular para Eco socialismo y Aguas.**

Fuente de apoyo nacional para información planteada por entes del estado sobre el uso y manipulación del agua.

**Martinez, 2002 Árbol del problema y áreas de intervención.**

Documento en relación a la elaboración el árbol del problema, con el objetivo de aplicar correctamente el método y aportando sustento metodológico al proyecto.

**Moyano, 2005 Libro electrónico titulado instrumentación electrónica de telecomunicaciones en su tema N°1 introducción los sistemas de instrumentación.**

Análisis de los sistemas de instrumentación, como elemento fundamental en el sustento teórico tecnológico de la propuesta planteada

**Plan de desarrollo regional, 2013-2017 Plan de Gobierno Estadal.**

Revisión del plan de gobierno para enmarcar esta investigación dentro de los lineamientos establecidos por el ministerio de educación, y justificar dentro de los objetivos planteados en dicho plan la elaboración de la propuesta.

**Plan de la Patria, 2013-2019 Plan del Gobierno Nacional.**

Revisión del plan de gobierno para enmarcar esta investigación dentro de los lineamientos establecidos por el ministerio de educación, y justificar dentro de los objetivos planteados en el plan de la patria, con relación a sus objetivos estratégicos la elaboración de esta investigación.

**Smith, 2012 Revista web haciendo referencia a la desertificación de los suelos.**

Se analizó la degradación de los suelos a nivel mundial y estadal con el objetivo de entender la importancia sobre la óptima gestión del recurso hídrico.

**Vega, 2010 El ABC de los Consejos Comunales.**

Se estudió la definición de lo relacionado con el diagnóstico participativo, para su correcta elaboración.

**Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, 1999 carta magna de la República Bolivariana de Venezuela.**

Se estudiaron los Artículos relacionados con el marco legal de la institución ya conformación de las universidades, sus derechos y deberes.

**Revista Mundo HVACR PUMAGUA: supervisor del consumo responsable de H2O.**

“La disminución de los caudales de agua potable se ha convertido en una situación desfavorable para la creciente problemática de abastecimiento en las ciudades. La carencia de este recurso ha originado la necesidad de promover acuerdos nacionales y mundiales que fomenten el uso apropiado de la misma.” (Revista Mundo HVACR,2012)

Se analizó este artículo debido a la implementación de un sistema similar a la propuesta planteada debido a la problemática existente en la actualidad sobre los caudales, recordemos que solo un pequeño porcentaje de agua potable existe en el planeta. Su implementación fue en un campus universitario con la finalidad de optimizar el consumo por los usuarios.

## **Umcbetza marzo 2009 Algunos conceptos de investigación-acción, según diferentes autores.**

Análisis de los conceptos relacionados con el sustento metodológico de la investigación desde un paradigma hasta la investigación acción con apoyo en diferentes autores.

### ***METODO APLICADO PARA EL DIAGNOSTICO.***

El diagnostico participativo (también conocido como diagnóstico comunitario o diagnóstico compartido). Es un instrumento empleado por las comunidades para la edificación en colectivo del conocimiento de su realidad, **en el que se publican los problemas que las afectan, los recursos con los que cuentan y las potencialidades propias de la localidad que puedan ser aprovechadas en beneficio de todos; lo cual, permite identificar, ordenar y jerarquizar los problemas comunitarios** y, a través de ello, hacer que la gente llegue mejor preparada a la formulación del presupuesto participativo. (Vega jose, 2010)

Mediante el uso del diagnóstico participativo, definido por el autor del documento titulado “EL ABC DE LOS CONSEJOS COMUNALES” como el instrumento que emplean las comunidades donde se realiza una evaluación interna o externa de las problemáticas existentes y el abordaje a estas problemáticas analizando criterios como son los recursos con lo que cuentan la comunidad y aspectos positivos propios de la comunidad con la finalidad de organizarse como comunidad para hacer frente a los problemas.

Mientras la comunidad analiza el diagnóstico, va comprendiendo mejor su situación, identificando los problemas y obstáculos que impiden su desarrollo y determinando las prioridades. El diagnóstico sirve además, para planificar y activar el Plan Único de Desarrollo del Órgano Ejecutivo. (José Alfredo Ávila Vega, 2006)

Este diagnóstico se realizó mediante una estrategia de visita a departamentos claves y con una técnica de entrevista no estructurada a los involucrados con el objeto de conocer por parte de los involucrados en el ambiente educativo de la problemática que los afectaban, bajo una metodología de **investigación acción**.

La Investigación acción, es una metodología que apunta a la producción de un conocimiento propositivo y transformador, mediante un proceso de debate, reflexión y construcción colectiva de saberes entre los diferentes actores de un territorio con el fin de lograr la transformación social (González, 2013).

Se puede definir como la aplicación de **un método científico donde se involucra el investigador con la comunidad investigada** con la finalidad de aplicar este método a un problema cuya voluntad va orientada al estudio de la estructura lógica de la acción humana.

- El investigador participa en las actividades diarias de los encuestados.
- El investigador sostiene un dialogo con la población, y conjuntamente con ella busca soluciones a los problemas que le afectan.

Ahora bien, ya que los autores pertenecen a esta universidad, otro método aplicado para el diagnóstico se puede plantear la observación participante.

La observación participante se define como la Técnica de recogida de información que consiste en observar a la vez que se participa en las actividades del grupo que se está investigando.

### **Técnicas Utilizadas**

De acuerdo a la descripción de las técnicas utilizadas dentro de la metodología para el abordaje a la problemática comunitaria, se

implementaros aquellas las cuales tengan netamente relación con lo usado por los autores con la finalidad de sustentar dichas técnicas.

Tabla 11: Técnicas utilizadas.

Técnica	Descripción	Resultado	Uso/ temas
<b>Entrevistas Semi estructuradas y abiertas</b>	Se entrevista a individuos (con guía temática o sin ella) acerca de un tema, su experiencia, opinión o la historia autobiográfica	Testimonio que Puede ser traducido en Gráfico.	Todos los temas, especialmente la sabiduría popular; está basada en el diálogo y Sus reglas.
<b>Observación Participante</b>	El agente convive con la comunidad, participa en todas las labores diarias, inclusive el trabajo manual	Lo observado es anotado en un diario acercamiento a la Realidad.	La vida cotidiana, la Producción, las labores de casa, las relaciones sociales, su relación con los recursos naturales.

Fuente: González (2013).

### **Entrevista.**

Es la comunicación establecida entre el investigador y el sujeto de estudiado a fin de obtener respuestas verbales a las interrogantes planteadas sobre el problema propuesto. Se estima que este método es más eficaz que el

cuestionario, ya que permite obtener una información más completa. A través de ella el investigador puede explicar el propósito del estudio y especificar claramente la información que necesita, si hay una interpretación errónea de la pregunta permite aclararla, asegurando una mejor respuesta. Afirma "es también posible buscar la misma información por distintos caminos en diversos estadios de la entrevista", obteniéndose así una comprobación de la veracidad de las respuestas. Hernández Sampieri, Roberto (1998)

Ventajas que presenta este tipo de entrevista son:

- La información es más fácil de procesar, simplificando el análisis comparativo
- El entrevistador no necesita ser entrenado arduamente en la técnica
- Hay uniformidad en el tipo de información obtenida

Dentro de las entrevistas realizadas a los informantes claves se plantearon dos interrogantes objetivas con la finalidad de identificar los problemas presentes sin generar mucha presión sobre el encuestado, mas sin embargo personal de manera anónima expresaron sus inquietudes a los autores pidiendo que no fueran publicados en esta investigación.

Dentro de la entrevista no estructurada se planteó:

¿Hay problemas que impacten directamente en la población perteneciente a esta universidad?

¿Qué problemática existente en la Universidad Politécnica Territorial de Falcón Alonso Gamero lo afecta como miembro de esta institución?

Recolectando así la información necesaria para la recolección de datos sobre la problemáticas presentada en capítulos anteriores.

La vivencia día tras día de los estudiantes autores de esta investigación los hace partícipes de la aplicación de la técnica Observación participante, la identificación de la inoperatividad de baños, falta de agua potable y la

unidades de transporte trabajando a bajo nivel de eficiencia, re-afirman lo planteado por los informantes claves, otorgando así más relevancia a dichos problemas.

### **Instrumentos.**

“La selección de técnicas e instrumentos de recolección de datos implica determinar por cuáles medios o procedimientos el investigador obtendrá la información necesaria para alcanzar los objetivos de la investigación.” (Hurtado, 2000:164).

Los instrumentos son esenciales para la recolección de datos, en el caso de esta investigación y por la vinculación de los autores con el área estudiada se realizó de manera sencilla y eficaz mediante la utilización de un cuaderno de campo, bolígrafo. Y una Cámara fotográfica para registro gráfico.

## PLAN DE ACCION

➤ **Nombre del proyecto:** Propuesta de mejora del proceso de medición de agua mediante el monitoreo de caudal en tiempo real.

Caso de estudio: UNIVERSIDA POLITECNICA TERRITORIAL ALONSO GAMERO.

➤ **Propósito General:** Proponer una mejora en el proceso de medición de agua mediante monitoreo y registro de caudal.

Objetivo específico	Actividades	Recursos	Tiempo	Responsables	Indicadores de monitoreo
Diagnóstico de la unidad de medición en la Universidad Politécnica Territorial Alonso Gamero	<p>1.Inspección en sitio con personal de mantenimiento a fin de determinar las instalaciones existentes (instrumentos y equipos).</p> <p>2.Revisión documental sobre la unidad de medición existente.(manueles,hojas de datos)</p>	<p>Metodológico: entrevista, observación.</p> <p>Técnico: papel, lápiz. Base de datos, manuales libros internet.</p>	<p>8 semanas (2 meses)</p>	<p>Leonardo López Fran Arias</p>	<p>Cantidad de elementos funcionales en el sistema.</p> <p>Cantidad de parámetros operacionales</p>
Identificar alternativas de medición de caudal.	3. Revisión Documental sobre los diferentes principios de medición de la variable mencionada	Bibliografía. Entrevista	<p>8 semanas (2</p>	<p>Leonardo López Fran Arias</p>	Cantidad de principios de medición de caudal

	4. Entrevistas no estructuradas a personal especialista en el área.		meses)		
--	---	--	--------	--	--

Objetivo específico	Actividades	Recursos	Tiempo	Responsables	Indicadores de monitoreo
Determinar los requerimientos funcionales para el monitoreo y registro de caudal en beneficio al ahorro del agua.	5. Entrevista no estructuradas a personal profesional para determinar criterios funcionales del sistema de medición	Internet Libros entrevista	8semanas (2 meses)	Leonardo López Fran Arias	cantidad de requerimientos funcionales para la propuesta del sistema de medición planteado

Seleccionar dispositivos para la elaboración de la propuesta	<p>6. Entrevista no estructurada a docentes claves sobre los dispositivos adecuados.</p> <p>7. Revisión documental sobre dispositivos electrónicos a utilizar.</p>	<p>Internet Libros entrevista</p>	<p>8 semanas (2 meses)</p>	<p>Leonardo López Fran Arias</p>	<p>Número de elementos requeridos para el sistema propuesto. Número de parámetros técnicos.</p>
Objetivo específico	Actividades	Recursos	Tiempo	Responsables	Indicador de monitoreo

Construir prototipo para el sistema de monitoreo y registro de medición de flujo.	<p>8. Elaboración del diagrama de conexionado electrónico para el sistema de monitoreo y registro de medición de flujo.</p> <p>9. Programación del controlador para el sistema de monitoreo y registro de medición de flujo.</p> <p>10. Simulación del sistema de monitoreo y registro de medición de flujo.</p> <p>11. Montaje del prototipo del sistema de monitoreo y registro de medición de flujo.</p> <p>11. Determinar costo de materiales necesarios para el sistema de monitoreo y registro de medición de flujo.</p>	PC Software ARDUINO Software PROTEUS Libros Internet	12 semanas (3 meses)	Leonardo López Fran Arias	Cantidad de diagramas elaborados Cantidad de programaciones realizadas. Costo total de la propuesta.
---	--	--	-------------------------	------------------------------	--

## **RESULTADOS ESPERADOS**

Una vez cumplidos los objetivos específicos, se espera obtener una propuesta de un sistema de monitoreo y registro de caudal, que ofrezca a la UPTAG un seguimiento del caudal consumido para la generar un ahorro, con la finalidad de administrar de manera efectiva la dotación de agua contenida, que va dirigida a la población de dicha universidad.

Se estima la realización de la propuesta de diseño en su totalidad como fase inicial, de un proceso de registro para la variable caudal que permita la elaboración de un sistema de revisión de consumo para el ahorro de agua, el alcance de este proyecto se basa netamente en el estudio de la variable involucrada y el diseño propuesto para la elaboración del sistema de seguimiento y de medición de caudal, una vez realizada la propuesta, se debe hacer una investigación para determinar la mejor ubicación para implementar el diseño. Los autores en la sección de recomendaciones, establecerán descripciones sobre el tema.

Se espera que esta propuesta sea tomada en cuenta como una investigación de este principio de medición de caudal con orientación con fabricación mediante aplicación de ingeniería inversa, logrando así un prototipo Zero elaborado por estudiantes. Apoyando la independencia de importación de elementos de medición en el país

Ya establecido hasta qué punto los autores están involucrados se conoce una aproximación de los resultados esperados.

Esta propuesta también busca concientizar a una de todas las universidades del país sobre el consumo de agua, para evitar un desgaste considerable en el recurso hídrico, y como sabemos en el estado Falcón la crisis de agua es aguda.

Esta parte se divide en etapas, correspondientes a las actividades realizadas y se describen los resultados esperados por cada etapa planteada.

**ETAPA N° 1: *Diagnóstico de la unidad de medición en la Universidad Politécnica Territorial de Falcón “Alonso Gamero”.***

**Actividad 1.** *Inspección en sitio con personal de mantenimiento a fin de determinar las instalaciones existentes (instrumentos y equipos).*

Por medio de la visita realizada con el personal de mantenimiento en la toma principal de agua asignada por HIDROFALCON, se llevó a cabo una inspección de los componentes que conforman el sistema de medición de agua para la UPTAG, donde se espera obtener la cantidad de elementos del sistema, como también el estado de los mismos.

**Actividad 2.** *Revisión documental sobre la unidad de medición existente. (Manuales, hojas de datos).*

Con esta actividad se espera determinar la cantidad de parámetros funcionales que pueda poseer la unidad de medición actual y la descripción de su funcionalidad, de tal manera que se pueda generar una serie de elementos operacionales del instrumento.

***Etapa N° 2. Identificar alternativas de medición de caudal.***

**Actividad 3.** *Revisión Documental sobre los diferentes principios de medición de la variable mencionada*

Se estudian los diferentes principios de medición con el objetivo de generar una lista de tecnologías actuales sobre la medición de la variable mencionada, determinando así la cantidad de principios de medición.

***Etapa N°3. Determinar los requerimientos funcionales que debe tener el nuevo proceso de monitoreo y registro de caudal en beneficio al ahorro del agua.***

**Actividad 5.** *Entrevista no estructuradas a personal profesional para determinar criterios funcionales del sistema de medición.*

Mediante el uso de la entrevista a personal técnico profesional en la materia se espera generar una lista de la cantidad elementos necesarios para la propuesta del sistema de monitoreo y registro de caudal planteado bajo lo establecido por los autores.

**Etapa N°4.** *Seleccionar dispositivos y herramientas informáticas para la elaboración de la propuesta.*

**Actividad 6.** *Entrevista no estructurada a docentes claves sobre los dispositivos adecuados.*

Por la información suministrada por personal dedicado a la materia electrónica, se espera obtener una serie de recomendaciones para desarrollar la propuesta bajo lo establecido por los autores, seleccionando hardware y software; de tal manera, que al cumplir esta actividad indicara la cantidad de elementos a utilizar como también sus especificaciones técnicas.

**Actividad 7.** *Revisión documental sobre dispositivos electrónicos a utilizar.*

Mediante la consulta documental se quiere tener una orientación sobre que dispositivos usar para elaborar la propuesta bajo los requerimientos ya establecidos por los autores.

**Etapa N° 5.** *Construir prototipo para el sistema de monitoreo y registro de medición de flujo.*

**Actividad 8.** *Elaboración del diagrama de conexionado electrónico.*

Se diseñaran los diagramas de conexionado de los componentes identificados para el sistema de monitoreo y registro de medición de flujo bajo el entorno de programación gráfica, y de esta forma generando el número de diagramas definitivos para la propuesta.

**Actividad 9.** *Elaboración de la programación del controlador.*

Una vez seleccionado los elementos para la propuesta y ya diseñado el diagrama electrónico de la propuesta se procede a utilizar el desarrollador de ARDUINO. Se espera obtener la primera programación.

**Actividad 10.** *Simulación del sistema propuesto.*

Esta actividad tendrá como resultado la prueba de las actividades anteriores determinando el funcionamiento del sistema y generando el número de simulaciones realizadas.

**Actividad 11.** *Montaje del prototipo del sistema de monitoreo y registro de medición de flujo.*

Esta actividad se basa en el montaje conexiónado de los componentes que conforman la propuesta a escala. Se espera obtener un número de datos mediante las mediciones realizadas.

**Actividad 12.** Determinar costo de materiales necesarios para el sistema de monitoreo y registro de medición de flujo.

Se calculó el costo de cada componente necesario para la propuesta generando así el presupuesto general.

## **MOMENTO IV**

### **EJECUCION DE ACTIVIDADES**

#### **ETAPA N°1. *Diagnóstico de la unidad de medición en la Universidad Politécnica Territorial de Falcón “Alonso Gánero”.***

Se inicia una inspección correspondiente al instrumento de medición existente con el objeto de revisar su estado actual, mediante la realización de 2 actividades.

**Actividad 1.** *Inspección en sitio con personal de mantenimiento a fin de determinar las instalaciones existentes (instrumentos y equipos).*

Tras haber introducido una solicitud bajo la aprobación del coordinador de proyecto Ing. Franklin Calanche y la jefe del departamento de instrumentación y control Msc. Lic. Siria Adames; al departamento de mantenimiento de la UPTAG, se logró el contacto con el coordinador de mantenimiento Emiro Suárez, donde se realizó una revisión al medidor de la universidad. El encargado, antes de llegar a la ubicación del medidor, planteo que la universidad no poseía medidor y la tarifa a cancelar era fija.

Se determinó durante la visita que la accesibilidad al medidor, ubicado en la entrada principal a la institución en ocasiones puede ser interrumpida, debido a que se encuentra cerca del estacionamiento exterior de la universidad, vehículos en ocasiones impiden una revisión programada por el personal de mantenimiento; ya que estos estacionan impidiendo que se realice la actividad con normalidad, generando así un atraso en la toma del registro y también una movilización de personal. Otro aspecto a considerar, es el tiempo invertido para la movilización de personal con el fin de realizar este tipo de supervisión, esto se puede mejorar implementando medidas que permitan a

Los encargados de mantenimiento, realizar la lectura de manera sencilla y práctica.

Ahora bien, en relación a los componentes encontrados en la taquilla se elaboró una lista, con la cantidad de componentes identificados con la ayuda de personal profesional en el área.

Tabla 12: Componentes identificados

COMPONENTES IDENTIFICADOS	
Tubería de acometida con brida	Válvula de vástago fijo con dado bridada
Unión con bridas	Niple
Junta Dresser	Niple roscado.
Reducción brusca AG	Conecotor PVC roscado
Válvula de bola	Medidor ARAD m50
Conecotor Tipo T AG	Codo 90° AG 2"

Fuente: Arias, F. y Lopez, L. (2016).

Se identificó un total de 12 componentes en relación al área de estudio, donde todos se encuentran operativos, cabe resaltar que la integridad de la junta dresser y las bridas presentan oxidación de su material a un nivel considerable.

**Actividad 2. Revisión documental sobre la unidad de medición existente. (Manuales, hojas de datos).**

Una vez identificados los componentes integrados al medidor ARAD M50, se procedió a la revisión técnica del dispositivo. El dispositivo de medición diseñado por ARAD GROUP cubre ámbitos de aplicación a nivel industrial, doméstico y agrícola. Está disponible en las medidas de  $\frac{1}{2}$ " y 2" y esta normalizado bajo los estándares de la ISO 4064, AWWA, C708, SI 63. El mecanismo en contacto con el agua es el MULTI-JET (chorro múltiple). Se demuestra mediante una descripción de las especificaciones del medidor.

La revisión de documentos técnicos permite un conocimiento mayor sobre las capacidades de funcionamiento de los dispositivos, de esta manera se comprende un análisis profundo.

**Performance data:**

Model	Nominal Size (inch)	Qmax Nominal Flowrate ( $m^3/h$ )	Qm Nominal Flowrate ( $m^3/h$ )	Qt Transitional Flowrate ( $m^3/h$ )	Qmin Minimum Flowrate (l/h)	Maximum register capacity ( $m^3$ )	Minimum register capacity (liter)	Accuracy between Qmax & Qt	Accuracy between Qt & Qmin
M15	$\frac{1}{2}$ "	3	1.5	120	30	$10^6$	0.1	$\pm 2\%$	$\pm 5\%$
M20	$\frac{3}{4}$ "	5	2.5	200	50	$10^6$	0.1		
M25/F	1"	7	3.5	280	70	$10^6$	0.1		
M25/T	1"	10	5	400	100	$10^6$	0.1		
M30	$\frac{3}{4}$ "	12	6	480	120	$10^6$	0.1		
M40	$\frac{1}{2}$ "	20	10	800	200	$10^6$	3		
M50	2"	30	15	3000	450	$10^6$	3		

**Dimensions**

Model	M15 (inch)	M15 (inch)	M20	M25	M40	M40	M50
Nominal size (mm)	15	15	20	25	30	40	50
(inch)	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	1	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	2
L – Length without couplings (mm)	165	190	190	260	260	300	300
L1 – Length with couplings (mm)	260	285	285	375	375	435	460
B – Width (mm)	95	95	95	105	105	125	160
H – Height (mm)	108	108	108	108	108	170	190
Weight (kg)	1.9	2	2	2.8	2.8	6.8	10.3
Weight with couplings (kg)	2.1	2.2	2.3	3.3	3.45	7.8	11.7

**Accuracy Curve**

**Head Loss Curve**

**Installation Requirements**

- The Meter should be installed in horizontal position.
- Pipeline must be flushed before installation.
- The meter should be constantly full of water.

Figura 7. Hoja de Datos del medidor actual. Fuente: ARAD DOMESTIC  
Para profundizar en sus aspectos revisar ANEXO: A.

**ETAPA N°2. *Identificar alternativas de principios de medición caudal.***

**Actividad 3. Revisión Documental sobre los diferentes principios de medición de la variable mencionada**

Comprender mediante la revisión documental los principios de medición de caudal, sustentara el método adecuado que se usara para realizar la medición de la variable mencionada, con la finalidad de realizar una medición óptima. Para seleccionar de manera correcta un medidor de caudal, se requiere conocer la practicidad de la tecnología de dicho dispositivo, como también un alto conocimiento del proceso y del fluido que se requiere medir.

Es necesario definir según profesionales en la materia, el significado que posee la variable caudal; es “la medida de caudal en conducciones cerradas, consiste en la determinación de la cantidad de masa o volumen que circula por la conducción por unidad de tiempo.” (Garcia, 2012).

De acuerdo a las normas covenin (1992, p2), “caudal es el cociente entre el volumen de agua que atraviesa el medidor y el tiempo de paso de dicho volumen.” Se puede comprobar que el caudal es la relación que existe entre la cantidad de agua por unidad de tiempo que fluye por la sección transversal de un tubo.

Por otro lado, para la medición de caudal se establecen métodos como: volumétricos, de velocidad /superficie, vertederos de aforo entre otros, dichos métodos se pueden realizar bajo diferentes tecnologías e instrumentos.

Según Garcia, los medidores de caudal volumétrico, pueden determinar el caudal de volumen de fluido de dos formas; Directamente, mediante dispositivos de desplazamiento positivo, e Indirectamente, mediante dispositivos de: presión diferencial, área variable, velocidad, fuerza (2012).

Para la medición de caudal hay diversos aspectos a considerar que influyen en la selección del método de medición bajo qué principio.

### ***MEDIDORES DE PRESIÓN DIFERENCIAL.***

Esta clase de medidores presenta una reducción de la sección de paso del fluido, dando lugar a que el fluido aumente su velocidad, lo que origina un aumento de su energía cinética y, por consiguiente, su presión tiende a disminuir en una proporción equivalente, de acuerdo con el principio de la conservación de la energía, creando una diferencia de presión estática entre las secciones aguas arriba y aguas abajo del medidor. (Garcia, 2012).

Este tipo de medidores son aplicados en el ámbito industrial y están basados en los elementos primarios de medición como lo es la placa orificio, cumpliendo con el principio de conservación de energía. Entre los principales tipos de medidores de presión diferencial se pueden destacar los siguientes: placas de orificio, toberas, tubos Venturi, entre otros.

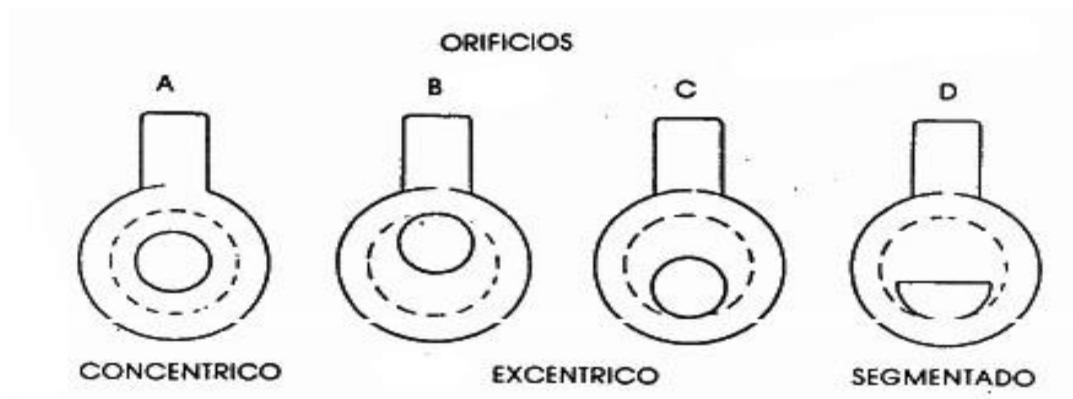


Figura 8. Placas de orificios. Fuente: Sapiessman (2000)

## **MEDIDORES DE DESPLAZAMIENTO POSITIVO**

Los medidores de desplazamiento positivo miden la cantidad de fluido que circula por un conducto, dividiendo el flujo en volúmenes separados y sumando los volúmenes que pasan a través del medidor. En cada medidor, se pueden destacar tres componentes comunes: cámara, que se encuentra llena de fluido, desplazador, que, bajo la acción del fluido circulando, transfiere el fluido desde el final de una cámara a la siguiente, y mecanismo (indicador o registrador), conectado al desplazador, que cuenta el número de veces que el desplazador se mueve de una parte a otra en la cámara de trabajo. (James, 1996.)

Este tipo de medidor es el actualmente instalado en la institución, según lo expresado en la cita anterior, bajo este principio de medición se debe trabajar en la propuesta de diseño planteada.



Fuente : Bmeters

### **MEDIDORES DE TURBINA.**

Se muestra la sección transversal de un medidor de turbina típico para líquidos. Consta de una longitud de tubería en el centro de la cual hay un rotor de paletas múltiple, montado sobre cojinetes, para que pueda girar con facilidad, habitualmente, incorpora un enderezador de la vena fluida. La energía cinética del fluido circulando hace girar el rotor con una velocidad angular que, en el margen lineal del medidor, es proporcional a la velocidad media axial del fluido y, por tanto, al caudal volumétrico. (Garcia, 2012).

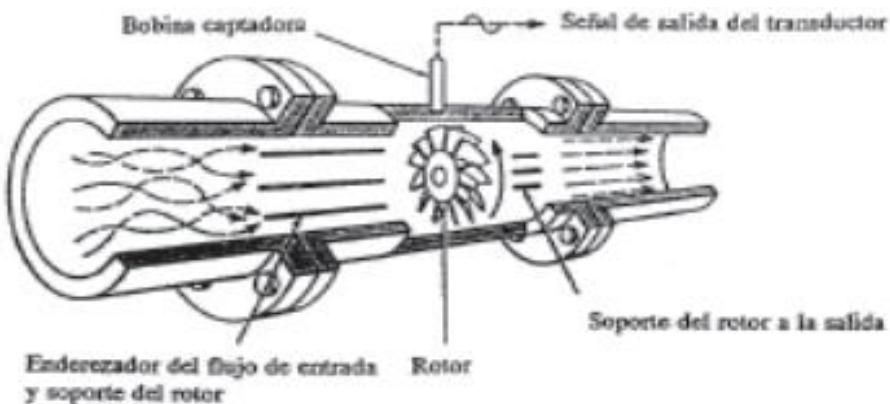


Figura 9: Medidor de turbina. Fuente: (James, 1996.)

Una salida mediante impulsos eléctricos se produce cuando se detecta el paso de cada paleta alrededor de uno o más sensores situados en el campo del medidor.

Dado que un líquido conductor contiene partículas cargadas, al pasar a través de un campo magnético, producirá una tensión (Ley de Faraday). Los caudalímetros magnéticos generan un campo magnético perpendicular a la corriente de flujo y miden la tensión producida por el fluido que pasa a través del instrumento. La tensión producida es proporcional a la velocidad media del fluido. Esta tensión es acondicionada y suministrada como salida

analógica. Suelen venir instalados en un carretel adaptador. Los diámetros libres son críticos para su correcto funcionamiento. Solo sirven para fluidos polares.

Cuando la medida del caudal se utiliza con el propósito de facturar un consumo, deberá ser lo más precisa posible, teniendo en cuenta el valor económico del fluido que pasa a través del medidor. En este estudio se examinan los conceptos básicos de la medida de caudal y las características de los instrumentos de medida.

Estos métodos tienen un error inherente debido a que el nivel se determina a partir de la medida de otra variable. Douglas A. Skoog (2009).

**Actividad 4.** *Entrevistas no estructuradas a personal especialista en el Área.* Mediante una entrevista no estructurada al Ing. José Gregorio Hernández se conocieron métodos de medición aplicando tecnología óptica, y transmisión de ondas como el efecto doppler, para la medición de caudal en fluidos con partículas en suspensión.

Por otra parte el PhD. en hidráulica Abraham López, menciono principios de medición basados en la presión hidrostática, la ley de conservación de la energía, el método de medición por discos oscilantes, así como también medidores basados en principios magnéticos, medidores proporcionales aplicados a la macro medición.

De esta revisión documental y entrevista obtenemos una cantidad variada de métodos, principios y tipos de medidores que son utilizados para cuantificar la variable caudal.

Tabla 13: Cantidad de principios de medición.

TIPO MEDIDOR	DE ¿DE FORMA?	QUE PRINCIPIO	Ámbito de aplicación
-----------------	---------------------	------------------	----------------------------

<b>Presión diferencial</b>	Indirecta	Principio conservación de energía	Industrial
<b>Desplazamiento positivo</b>	Directa	Accionamiento mecánico	Domestico industrial agrícola
<b>Turbina</b>	Indirecta	Electromagnético	Industrial

Fuente: Arias y López ( 2016).

Se expresa en la lista la cantidad considerada de tipos de medidores según su ámbito de aplicación y la forma en la que se realiza la medida en relación a los dispositivos más usados para el caudal obteniendo un total de principios de medición.

### ***Etapa N°3. Determinar los requerimientos funcionales para el sistema de monitoreo y registro de caudal en beneficio al ahorro del agua.***

**Actividad 5.** *Entrevista no estructuradas a personal profesional para determinar criterios funcionales del sistema.*

Ya consultada toda la teoría sobre los principios de medición se obtiene una idea inicial de cómo elaborar la propuesta para ello se realizaron una serie de entrevistas no estructuradas, con la finalidad de determinar los requerimientos funcionales de la propuesta.

La propuesta del sistema de monitoreo de caudal y registro de consumo debe contener la unidad de medición (sensor), la plataforma de análisis y procesamiento de la señal, el dispositivo para la visualización LCD, los datos arrojados por las entrevistas sirven de apoyo para determinar que requerimientos son necesarios para la propuesta.

De esta manera, el ingeniero Ángel Morales docente de la UPTAG, menciono durante la entrevista diferentes métodos de medición de caudal, al conocer la propuesta planteada por los autores, dio recomendaciones sobre el uso de principio magnético para la captación de la variable ya que este principio es práctico, sencilla y a un bajo costo, también recalco que mediante el conteo de pulsos eléctricos es la forma adecuada de realizar mediciones de caudal usando el principio antes mencionado.

En relación al procesamiento de la señal el Ing. Marlon Acosta, estableció alternativas para realizar esta interpretación, expreso que la plataforma debe contar con un puerto USB para realizar el conexionado con el PC, como también poseer puerto de alimentación de 5-7 voltios. Y un micro controlador para realizar lista de secuencias lógicas de programación.

Por otro lado, el ingeniero en telecomunicaciones, el ING José Gregorio Hernández afirmó que la interfaz entre el dispositivo de medida debe ser por comunicación serial RS232 para efectos prácticos de la propuesta recomendó una interfaz por medio USB, manifestó que mediante el uso de un módulo de Ethernet se puede ingresar desde distancia remota a los registros siendo ésta mucho más costosa en relación a la comunicación serial.

Esta actividad da como resultado una lista de requerimientos necesarios para la propuesta del sistema.

- Para efectos prácticos y demostrativos de la propuesta se asume la realización del sistema de monitoreo y registro de caudal a una escala menor del sistema instalado actualmente en la UPTAG.
- Captación de la variable caudal.
- Tratamiento de la señal captada.
- Programación de la medición.
- Simulación electrónica.
- Interfaz de comunicación.

- Apreciación de los datos (LCD).

El sistema consiste en la visualización de los parámetros relacionados con el caudal en Litros sobre minutos (L/min) y el volumen total consumido en Litros, de esta manera se conoce que cantidad de agua se ha utilizado. La medición en el LCD. Se apreciara cada vez que genere un consumo, por lo tanto, se puede decir que es un sistema de monitoreo en tiempo real. En ese mismo sentido, se determinan seis requerimientos necesarios para la elaboración de la propuesta.

#### **ETAPA N°4. *Seleccionar dispositivos para la elaboración de la propuesta.***

Después de las consideraciones anteriores se necesita realizar una selección de los dispositivos a utilizar cumpliendo con los requerimientos funcionales.

#### **Actividad 6. *Entrevista no estructurada a docentes claves sobre los dispositivos.***

Tomando en cuenta aspectos de las entrevistas y la revisiones documentales anteriores se obtiene una idea clara sobre la realización de la propuesta, con apoyo en todo el personal técnico entrevistado se procede a realizar la selección de dispositivos

Por su parte, el PhD Abraham López estimo que el cálculo a usar para la realización de sistema de registro y monitoreo de caudal, debe corresponder a un medidor inferencial, proporcionando de esta manera la herramienta matemática para la determinación del caudal a su vez, dio recomendaciones para la instalación del medidor tomando en cuentas el comportamiento hidráulico.

Por otro lado, El Ingeniero electrónico Marlon Acosta, reafirmo lo mencionado antes por el ingeniero ángel morales, sobre el dispositivo de transducción

adecuado, orientando al equipo sobre el uso de sensores basados en el Efecto Hall, a su vez brindo apoyo al equipo de trabajo, recomendando el uso de pingüino PIC o ARDUINO; para realizar el cálculo matemático sobre el registro del caudal y realizar el diseño electrónico mediante el uso del software de PROTEUS 8 pro.

Por otro lado, el Ingeniero electrónico Rafael Guzmán recomienda el uso de ARDUINO UNO R3, como base para la interpretación de la señal debido a la confiabilidad que esta placa ofrece para la realización de dispositivos electrónicos. Como también el uso de la del software para desarrollar el código de programación diseñado por la misma compañía.

De esta manera se elabora una tabla para determinar los elementos a utilizar.

Tabla 14. Elementos a seleccionar.

Requisitos	Componentes
Captación de la variable	Hall effect (Efecto pasillo).
Tratamiento de la señal	ARDUINO UNO R3
Programación	ARDUINO SOFTWARE
Visualización	16 x2 LCD/ computador
Simulación electrónica	PROTEUS 8
Comunicación	USB

Fuentes: Arias y López ( 2016).

Esta selección de componentes se basó en la información suministrada en las entrevistas y requerimientos considerados por los autores para el desarrollo de la propuesta en la tabla determina un total de 6 elementos a usar para la

elaboración de la propuesta, cada componente seleccionado se especificara en la actividad anterior.

**Actividad 7. Revisión documental sobre dispositivos electrónicos a utilizar.**

Ya seleccionado el principio de medición se logró identificar mediante la revisión de documentos actuales, que el sensor de flujo FS300a cumple con los requerimientos establecidos en la tabla anterior, este principio de medición se asemeja al de turbina, por ende es el más adecuado para la aplicación en la propuesta. El sensor a usar para la detección del campo magnético generado por el imán es un sensor FS300A de efecto hall. Mostrado a continuación.

Este sensor a pesar de su diminuto tamaño es el candidato perfecto para realizar el trabajo que se necesita, dicho sensor contara las veces que el imán pasa e interrumpe su campo magnético para dar una señal de respuesta, que posteriormente será enviada al CPU (ARDUINO).

¿Cómo opera el sensor?

Básicamente funciona como un Swtich de ON/FF, el resultado de la medida va a Depender de su configuración de conexión, en nuestro caso se realizó normalmente abierto, de tal manera que al detectar un campo magnético la señal va al acondicionador donde ocurre proceso de filtrado y regulación para dar una repuesta a la salida de +5v o lo equivalente a 1 lógico. Un ejemplo claro seria imaginar el apagador de una bombilla, la acción realizada por la persona al presionar dicho apagador cambia el estado de la bombilla, en este caso el apagador seria el sensor de efecto hall, y la acción de presionar el apagador lo realiza el imán. De tal manera, que tienes un encendido de la bombilla con la acción que ejerce el imán sobre el campo magnético del sensor, esto genera una interrupción, que es detectada por el sensor conmutado internamente para enviar una señal por su pin de salida.

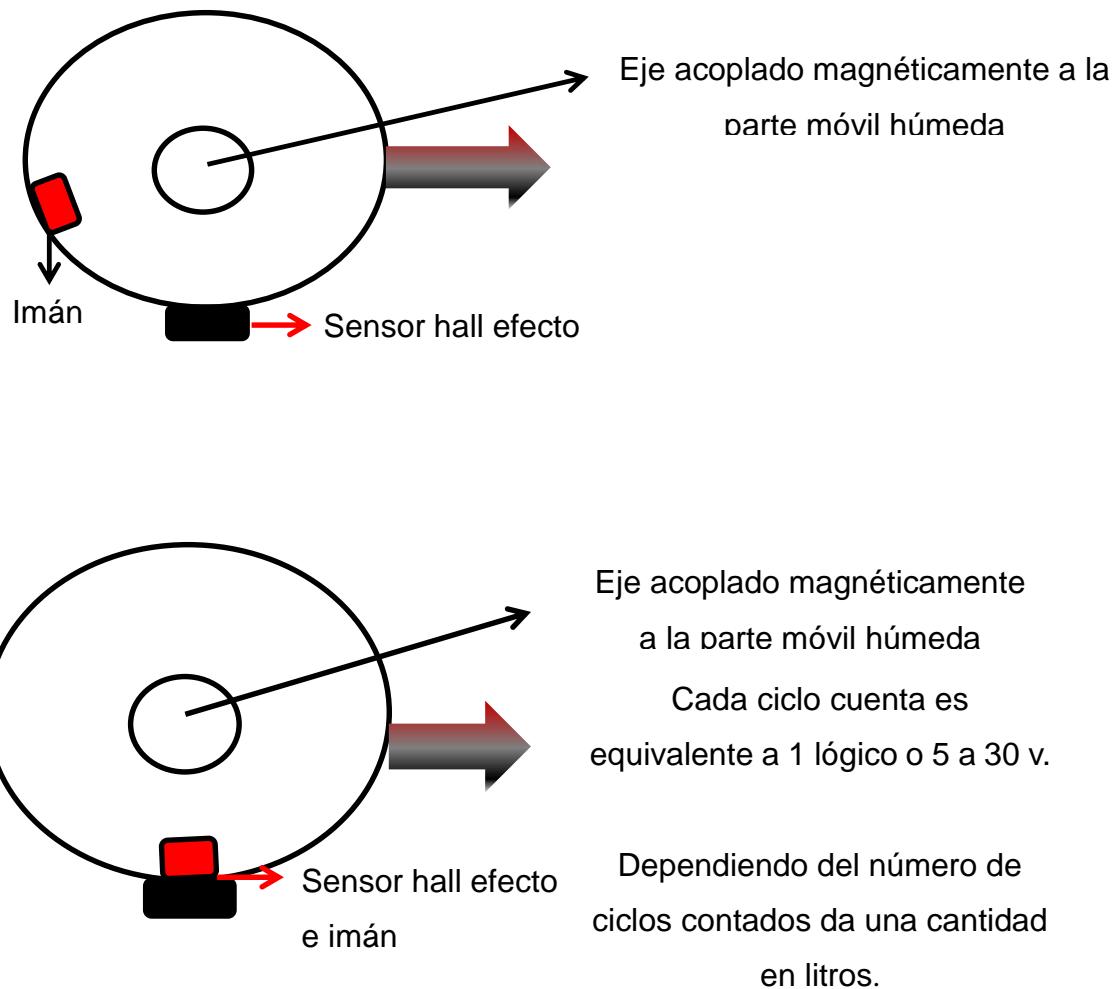


Figura 10. Descripción de accionamiento del sensor. Fuente: Arias y López (2016).

Ahora bien, aprovechando la transmisión magnética ocurrida entre la zona húmeda y zona seca unida a un disco que oscila por el movimiento del agua y la implementación del imán activador del sensor, ya se estaría obteniendo una señal; la cual se interpretara mediante programación de un micro controlador, para así determinar el caudal.

#### Características del sensor

Tabla 15. Especificaciones de trabajo del sensor.

Specification

Min. Working Voltage	DC 4.5V
Max. Working Current	15mA(DC 5V)
Working Voltage	5V ~ 24V
Flow Rate Range	1 ~ 60L/min
Load Capacity	≤10mA(DC 5V)
Operating Temperature	≤80°C
Liquid Temperature	≤120°C
Operating Humidity	35% ~ 90%RH
Water Pressure	≤2.0MPa
Storage Temperature	-25°C ~ +80°C
Storage Humidity	25% ~ 95%RH

Mechanic Dimensions

**Sensor Components**

No.	Name	Quantity	Material	Note
1	Valve body	1	PA66+33%glass fiber	
2	Stainless steel bead	1	Stainless steel SUS304	
3	Axis	1	Stainless steel SUS304	
4	Impeller	1	POM	
5	Ring magnet	1	Ferrite	
6	Middle ring	1	PA66+33%glass fiber	
7	O-seal ring	1	Rubber	
8	Electronic seal ring	1	Rubber	
9	Cover	1	PA66+33%glass fiber	
10	Screw	4	Stainless steel SUS304	
11	Cable	1	1007 24AWG	

Fuente: Seedstudio (2012)

El registro tomado por el sensor de efecto hall será interpretado por un ARDUINO. Ese CPU es el encargado mediante programación en hacer los cálculos necesarios para medir el gasto. Este dispositivo está conformado por un micro controlador, en algunos casos desmontables y todo lo necesario para agregar periféricos que van desde puertos Ethernet hasta pantallas LCD.

La versatilidad que este dispositivo es bastante amplia, siendo uno de los dispositivos más eficientes a un costo relativamente bajo.

Se evalúan elementos fundamentales para el procesamiento de la señal y la selección del entorno de programación adecuado para el sensor seleccionado.

Actualmente existen diversas plataformas o placas para el procesamiento de señales mediante micro controladores; en el caso de esta investigación, solo se comparó las plataformas ARDUINO y pingüino, el primero corresponde a un diseño elaborado por una compañía de hardware libre, el segundo corresponde a un diseño elaborado por colaboradores de los OPEN SOURCE o código libre imitando al anterior

.

ARDUINO forma actualmente la placa base más usada en el mundo para la configuración de proyectos universitarios, es en esencia la herramienta más adecuada para iniciar, en el mundo de la electrónica, se recomienda a una orientación con docentes de la UPTAG, para el estudio de la posible realización de estas placas por estudiantes del área de instrumentación y control, para impulsar un desarrollo tecnológico, que permita solucionar problemáticas en cuanto a control en la institución. Por otro lado, la comunicación serial seleccionado se basara mediante el puerto USB; según lo planteado por los docentes antes mencionados en las entrevistas.

Se procede a la comparación de las placas ARDUINO y pingüino en las tablas posteriores.



Fuente: Arduino.cc

Especificaciones a considerar para la interpretación de la señal.

## ARDUINO

Tabla 16 características de la placa base.

Modelo	Micro controlador	Voltaje de entrada	Voltaje del sistema	Frecuencia de reloj	Entradas/salidas digitales	Entradas analógicas	PWM	UART	Memoria flash	Cargador	Interfaz programación
<b>Arduino</b>											
Uno R3	- ATmega328	7-12V	5V	16MHz	14	6	6	1	32Kb	Optiboot	USB V ATmega16U2

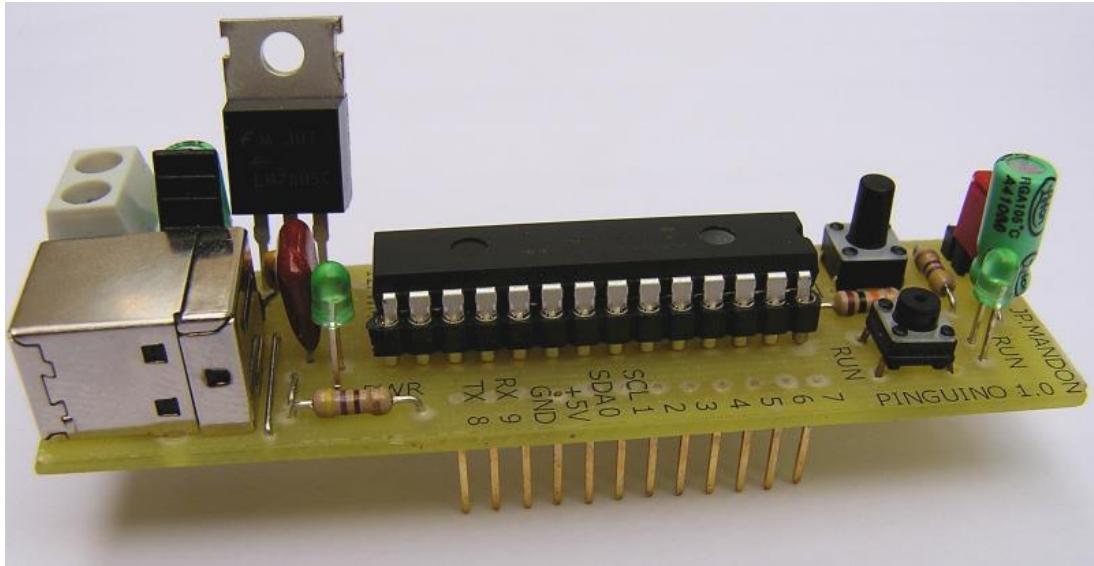
Fuente:

## PINGÜINO

Tabla: 17 especificaciones de trabajo del sensor.

Modelo	Micro controlador	Voltaje de entrada	Voltaje del sistema	Frecuencia de reloj	Entradas/salidas digitales	Entradas analógicas	PWM	UART	Memoria flash	Cargador	Interfaz programación
Pingüino	PIC18f4550	7-12V	5V	16MHz	17	5	2	1	32Kb	x	Pingüino IDE

Fuente: hackinglab



#### Fuente hackinglab

Mediante el análisis técnico de ambas plataformas, y por aspectos de simulación se selecciona el ARDUINO como base para la interpretación de la propuesta. El pingüino dentro de sus especificaciones, cumple igualmente con los requerimientos necesarios para el diseño propuesto, por limitaciones en relación al software de simulación, no se toma en cuenta.

Cabe destacar que la elaboración del pingüino es personal, no existe una compañía que fabrique esta placa, debido a la naturaleza de código abierto, una persona puede ensamblar su pingüino.

Por motivos de confiabilidad se decide usar el ARDUINO debido a los estándares de calidad que este ofrece en su fabricación, de tal manera se asegura una confiabilidad en los datos resultantes obtenidos.

Ya seleccionada la plataforma, la herramienta de software a usar es la ofrecida por la compañía diseñadora de la placa ARDUINO, mediante conocimientos de lenguaje C.

El programa para realizar el diseño virtual de los componentes es el software PROTEUS 8.0 profesional.

Ya una vez seleccionado el sensor y el CPU, es necesario implementar una pantalla de cristal líquido para visualizar la interpretación de la señal medida. En este caso se recomienda usar, un LCD de 16x2 ver figura, el cual cumplirá todos los aspectos necesarios para el funcionamiento de la medición.

La ventaja de la implementación de este sencillo en LCD, es obtener una lectura en campo constante reemplazando así la parte mecánica de los medidores por desplazamiento positivo. Otro tipo de visualización programada es mediante comunicación serial, la cual será apreciada en un computador a tiempo real.

En el siguiente LCD se podrán visualizar valores de la medición, esta medida arrojara una cifra en RPM que mediante una conversión determinara el caudal.

PIN NO	Symbol	Fuction
1	VSS	GND
2	VDD	+5V
3	V0	Contrast adjustment
4	RS	H/L Register select signal
5	R/W	H/L Read/Write signal
6	E	H/L Enable signal
7	DB0	H/L Data bus line
8	DB1	H/L Data bus line
9	DB2	H/L Data bus line
10	DB3	H/L Data bus line
11	DB4	H/L Data bus line
12	DB5	H/L Data bus line
13	DB6	H/L Data bus line
14	DB7	H/L Data bus line
15	A	+4.2V for LED
16	K	Power supply for BKL(0V)

Absolute Maximum Rating					
Item	Symbol	Standard			Unit
		Min	Typ	Max	
Power supply	VDD-VSS	-0.3	-----	5.5	V
Input voltage	VI	-0.3	-----	VDD	

Electronical characteristics						
Item	Symbol	Condition	Standard			Unit
			Min	Typ	Max	
Input voltage	VDD	+5V	4.7	5.0	5.5	V
		+3.3V	2.7	3.0	5.3	V
Supply current	Idd	VDD=5V	-----	1.5	4	mA
Recommended LCD riling voltage for normal temp version module	VDD-V0	-20°C	-----	-----	-----	V
		0 °C	4.7	5.0	5.5	
		25°C	4.3	4.5	4.7	
		50°C	4.1	4.3	4.5	
		70°C	-----	-----	-----	
LED forward voltage	VF	25°C	-----	4.2	4.6	V
LED forward current	IF	25°C	-----	120	160	mA
EL power supply current	IeL	V <sub>el</sub> =110V AC 400Hz	-----	-----	-----	mA

#### Display character address code:

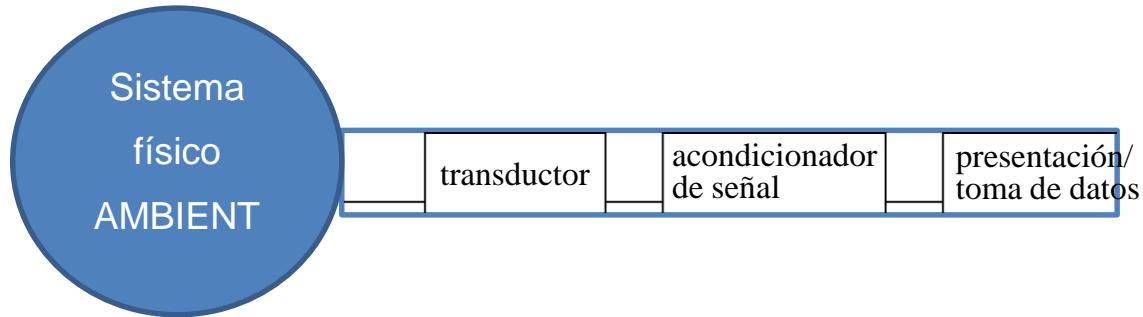
Display position

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
DDRAM address	00	01	02	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0FH
DDRAM address	40	41	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4FH

Tabla 18 Hoja de especificaciones del LCD. Fuente: Electronica Industrial.

Diseñar el sistema de monitoreo y registro propuesto.

Componentes de un sistema generalizado de medida

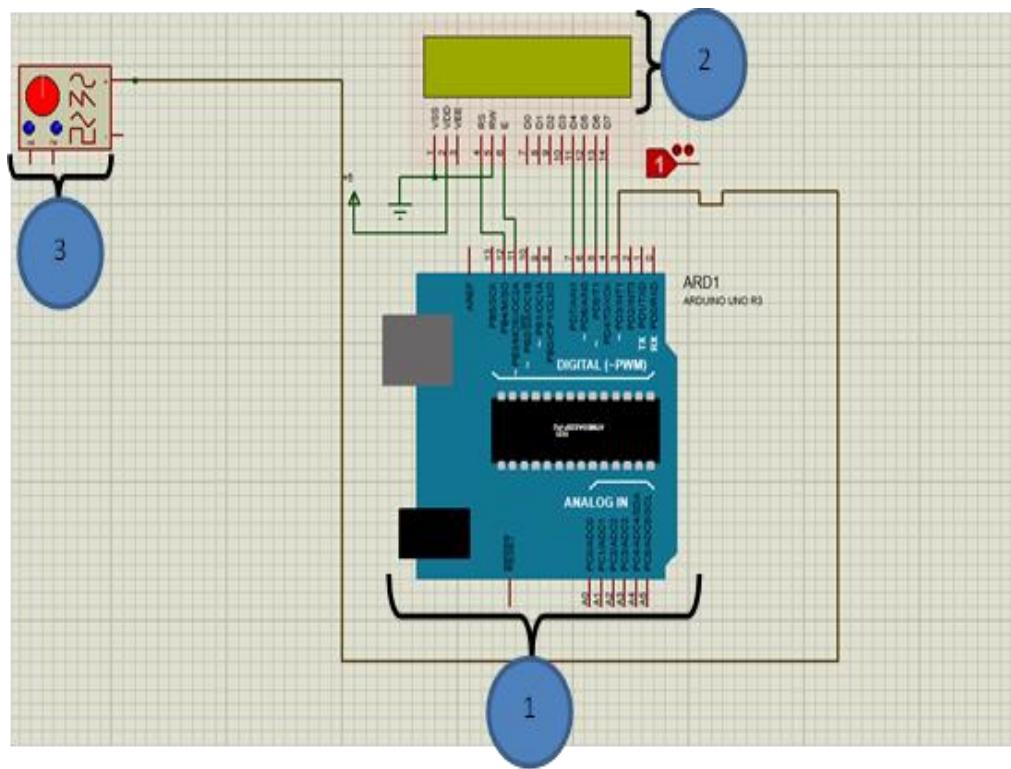
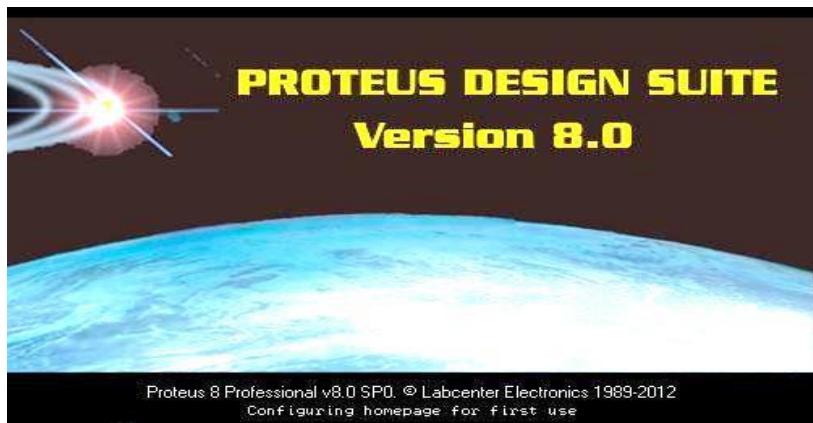


Grafica 11. Componentes de un sistema generalizado de medida. Fuente: Planas (2000).

**Etapa N°4. CONSTRUIR PROTOTIPO PARA EL SISTEMA DE MONITOREO Y REGISTRO DE MEDICIÓN DE FLUJO.**

Actividad 8. Elaboración del diagrama de conexionado electrónico.

Para la realización del diseño electrónico se elabora un diagrama general de comportamiento del sistema de forma general hasta llegar al sistema propuesto describiendo cada etapa de funcionamiento del mismo. Se realiza el conexionado de los componentes identificados para la propuesta bajo el entorno de programación gráfica. Con el uso del entorno visual de programación PROTEUS, seleccionado con anterioridad se realizó el diagrama electrónico como se muestra a continuación.



#### Elemento N° 1

Este dispositivo electrónico cumple la función de lectura, escritura y realización de todos los cálculos para determinar mediante fórmulas asignada por los autores basándose en la hoja de especificaciones del sensor y aspectos sobre el comportamiento de los líquidos.

*Elemento N°2*

Este elemento es un LCD 16x2 en el cual se mostraran los datos obtenidos por cada medición realizada.

*Elemento N°3*

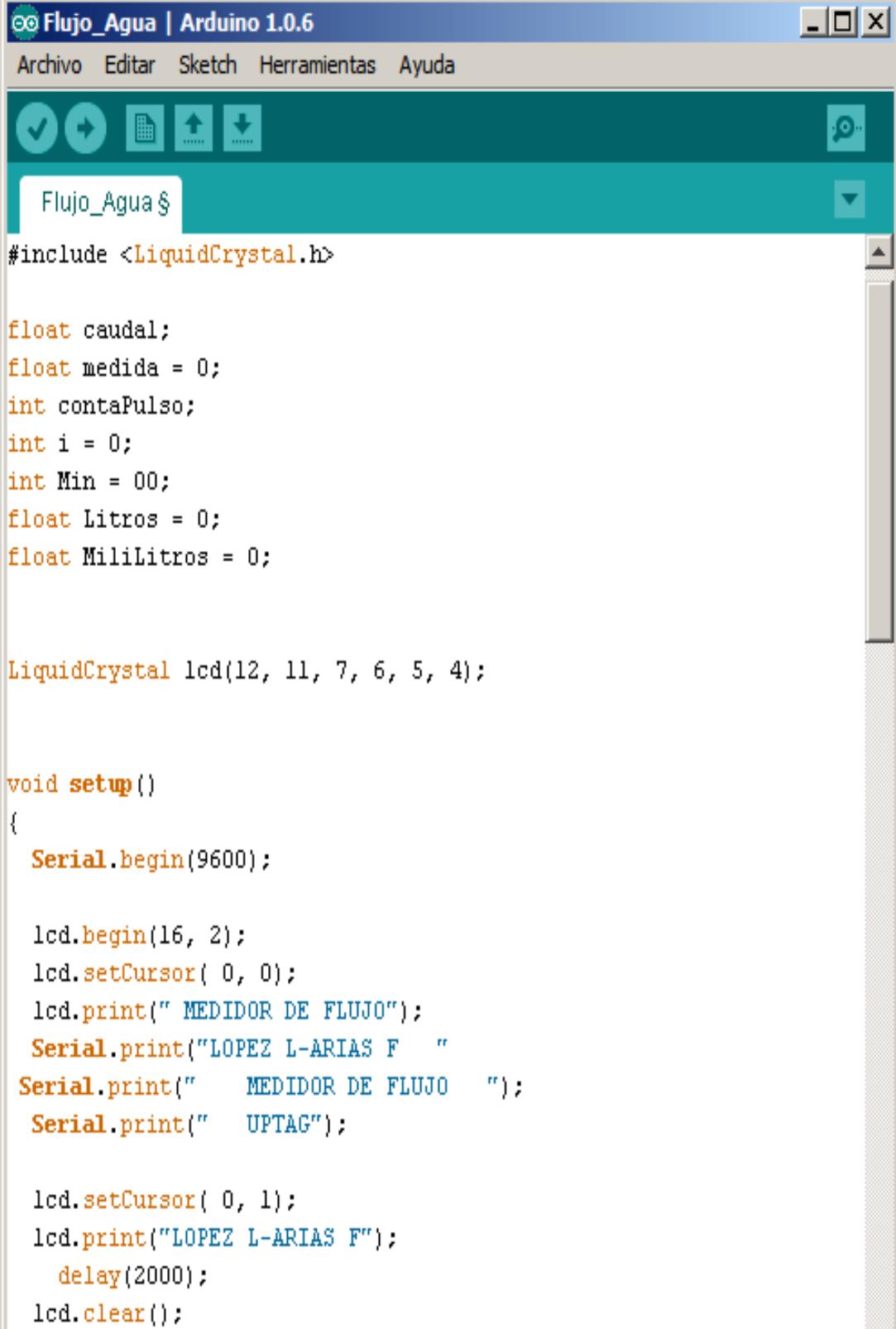
En este caso como simular el flujo no es posible con PROTEUS se incorporó una generador de señales capaz de enviar pulsos eléctricos mediante una onda cuadrada para simular el flujo.

Mediante esta herramienta se ensayó el conexionado y puesta en marcha del circuito de medición arrojando los siguientes resultados,

Se simula el funcionamiento electrónico de solamente el sistema de medición de caudal mediante la velocidad, usando el software PROTEUS 8, haciendo analogía al flujo con un generador de pulsos debido a que simular el caudal no es posible, aplicando los conocimientos obtenidos en programación.

**Actividad 9. Elaboración de la programación**

Una vez seleccionado los elementos para la propuesta y ya diseñado el diagrama electrónico de la propuesta se procede a programar mediante el desarrollador ARDUINO. Se programó la lógica funcional del medidor, consta de una conversión y mediante apoyo de la hoja de especificaciones del fabricante del sensor para determinar el caudal ver Anexo N°. En las siguientes figuras se muestra la programación realizada.

A screenshot of the Arduino IDE interface. The title bar reads "Flujo\_Agua | Arduino 1.0.6". The menu bar includes "Archivo", "Editar", "Sketch", "Herramientas", and "Ayuda". Below the menu is a toolbar with icons for save, upload, and search. The main area shows the code for the "Flujo\_Agua" sketch.

```
#include <LiquidCrystal.h>

float caudal;
float medida = 0;
int contaPulso;
int i = 0;
int Min = 00;
float Litros = 0;
float MiliLitros = 0;

LiquidCrystal lcd(12, 11, 7, 6, 5, 4);

void setup()
{
    Serial.begin(9600);

    lcd.begin(16, 2);
    lcd.setCursor( 0, 0 );
    lcd.print(" MEDIDOR DE FLUJO");
    Serial.print(" LOPEZ L-ARIAS F  ");
    Serial.print("     MEDIDOR DE FLUJO   ");
    Serial.print("     UPTAG");

    lcd.setCursor( 0, 1 );
    lcd.print("LOPEZ L-ARIAS F");
    delay(2000);
    lcd.clear();
}
```

```
pinMode(3, INPUT);
attachInterrupt(0, incpulse, RISING);
}

void loop ()
{
    contaPulso = 0;
    sei();
    delay (1000);
    cli();

    caudal = contaPulso / 5.5;
    medida = medida + caudal;
    i++;
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print(caudal);
    lcd.print(" L/min ");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print(Min);
    lcd.print(":");
    lcd.print(i);
    lcd.print("Min   ");
    MiliLitros = caudal / 60;
    Litros = Litros + MiliLitros;
    lcd.print(Litros);
    lcd.print("L   ");
    Serial.print(Litros);
    Serial.print("L   ");

    .
}
```

```

Serial.print(Litros);
Serial.print("L ");

if (i == 5)
{
    Min++;
    lcd.print(Min);

    if (Min >= 5)
    {
        Min = 0;
    }
    medida = medida / 60;
    Serial.println("holo ");
    Serial.print("\nMedicion cada 5 segundos = ");
    Serial.print(medida);
    Serial.print(" L/min - ");
    medida = 0;
    i = 0;
}

void incpulse ()
{
    contaPulso++;
}

```

Figura 12: Programación realizada. Fuente: Arias y López ( 2016).

### Actividad 10. Simulación del sistema propuesto.

Esta actividad tendrá como resultado la prueba de las actividades anteriores determinando el funcionamiento del sistema y generando el número de simulaciones realizadas.

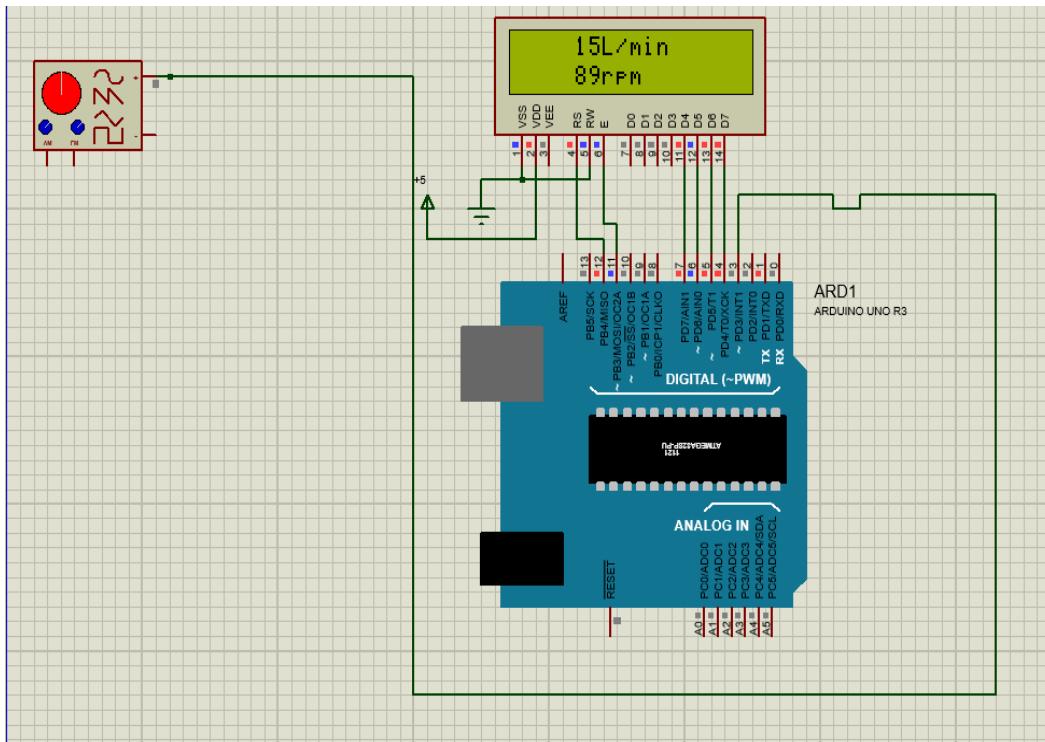


Figura 13: SIMULACION MOSTRANDO CAUDAL. Fuente: Arias y López (2016).

En la siguiente figura se puede observar en el LCD la interpretación programada por anterioridad de las RPM censadas por el hall efecto.

### ACTIVIDAD 11. MONTAJE DEL PROTOTIPO

Esta actividad consiste en relacionar cada componente para formar un sistema, como lo es en este caso el sistema básico de medición y visualización, el conexionado requiere la aplicación de los conocimientos

adquiridos a lo largo de la trayectoria académica y llevarlos a la práctica para formar una aplicación que permita ver el patrón de consumo y mediante este comportamiento realizar acciones en beneficio al ahorro del agua.

Revisados las hojas de datos de cada instrumento involucrado en el sistema se inició su construcción, c como primera etapa se realizó el conexionado del sensor de flujo con la placa interpretadora base.

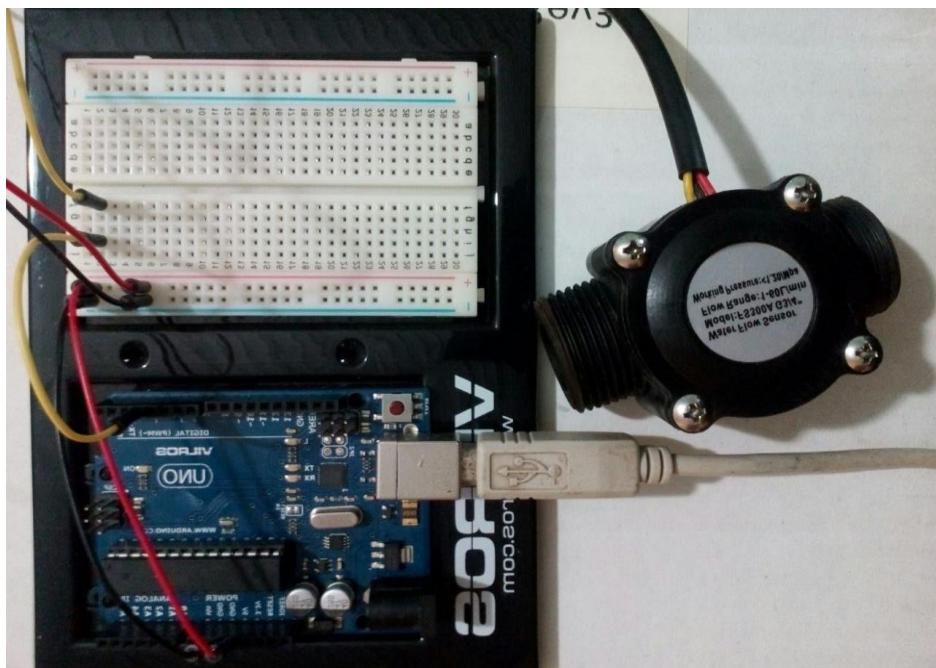
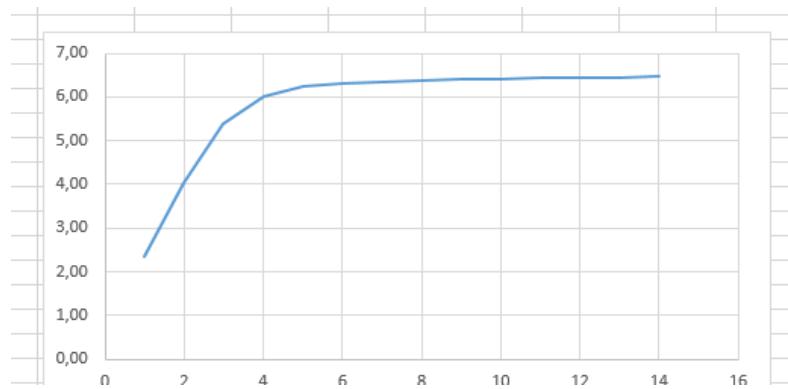


Figura 143: PROTOTIPO. Fuente: Arias y López (2016).

En la figura se muestra la placa ARDUINO conectada al sensor de flujo, haciendo analogía del medidor de la UPTAG, y a su vez conectado por medio USB para la demostración de los datos y programación.



Grafica representativa del volumen en función del tiempo. Este patrón permite saber el consumo total y determinar bajo que estado se encuentra el mismo

**Actividad 12.** Determinar costo de materiales necesarios para el sistema de monitoreo y registro de medición de flujo.

Se calculó el costo de cada componente necesario para la propuesta generando así el presupuesto general.

Tabla 19: Cotización precio propuesta.

MATERIAL	CANTIDAD	COSTO
Sensor hall efect	1	16.000
ARDUINO uno	1	8000
R3		
Pantalla de cristal liquido	1	3000
Computador	1	50000
		<b>77000 BSF</b>

Fuente: Arias y López ( 2016).

## **CONCLUSIONES**

Se conocerá el resultado aplicable al diseño planteado y las recomendaciones para un sistema eficiente.

El agua potable es un bien limitado y su calidad depende de diferentes factores. El más importante, es el consumo de agua por parte de las personas para satisfacer algunas de sus necesidades básicas. Debido al crecimiento mundial de la población, la escasez de agua potable es uno de los principales problemas en la actualidad y por ello es significativo conocer los requerimientos de consumo para poder planificar su adecuada distribución. La escasez de agua constituye uno de los principales desafíos del siglo XXI al que se están enfrentando ya numerosas sociedades de todo el mundo. A lo largo del último siglo, el uso y consumo de agua creció a un ritmo dos veces superior al de la tasa de crecimiento de la población y, aunque no se puede hablar de escasez hídrica a nivel global, va en aumento el número de regiones con niveles crónicos de carencia de agua (UNESCO, 2012).

La importancia de llevar una medición y un registro para así determinar el uso óptimo del recurso, ya está expresado en las leyes, el derecho y el deber de todos en el buen aprovechamiento, una gestión del mismo que debe ser plenamente supervisado para garantizar que todos tengan acceso, y conservar los embalses.

En tal sentido, el objetivo de esta investigación es presentar una propuesta para demostrar los resultados de consumo de agua, de tal manera generar conciencia en un futuro sobre la toma de decisiones racionales con la

finalidad de contribuir a preservar el uso de un recurso poco existente como el agua.

Según lo establecido en Gaceta Oficial N° 4044, (1988, pág. 11), en relación a las dotaciones de agua para edificaciones destinadas a instituciones de uso público o particular, se determinara de acuerdo al tipo de edificación, con relación a los planteles educacionales la norma establece una dotación para un alumnado externo de 40 litros/alumno/día y para un alumnado semi-interno 70 litros/alumnos/día y para personal no residente una dotación de 50 litros/agua/día.

La norma aclara que para planteles educacionales que funcionen con dos o más turnos, se determinara multiplicando la dotación calculada de acuerdo con las cifras anotadas anteriormente por el número de turnos que corresponda, las dotaciones de aguas señaladas no incluyen agua para riego de áreas verdes o jardines, esto consumos se calcularan adicionalmente de acuerdo con lo estipulado para caso.

En relación al uso de agua para riego de áreas verdes publicado en la Gaceta Oficial 4044(1988, pág. 12). Establece una dotación de agua para riego de jardines y áreas verdes de dos (2) litros de agua por día y por metro cuadrado de áreas verdes.

En tal sentido. Y recopilando la documentación consultada se puede determinar que:

La población en efecto de estudio está comprendida por 3253 estudiantes, referentes a los PNF impartidos en el área del básico. Por tanto su consumo promedio corresponde a la dotación de un alumnado semi interno para un total de 162,7 m<sup>3</sup> de agua, estas cifras son dotaciones disponibles, pero para efectos prácticos esa cantidad es poco probable que sea consumida en un día. Una vez conociendo la cantidad disponible se puede realizar una mejor supervisión.

La problemática existente en el embalse da lugar a que la población tome conciencia más que por los valores que esta pueda tener por la necesidad de mantener y ahorrar el agua, el embalse está en un punto crítico, y si no se toman medidas a tiempo todo puede empeorar,. Mediante eso se trabajó según los conocimientos obtenido del trayecto en curso en solventar dicho problema desarrollando los siguientes aspectos.

- Todo entidad pública o privada de grandes dimensiones físicas ya sea un súper mercado a una entidad del gobierno tiene acceso al líquido vital, es una realidad que la mayoría de las personas no usan el agua de manera correcta. Si se mantuviese un ahorro mediante acciones rigurosas, que debido a la situación actual lo amerita, la conservación del recurso seria considerable.
- Reubicación del medidor actual en la UPTAG debido a principios explicados en el inicio del capítulo IV
- Se realizó un análisis de varios sistemas alternativos en cuanto a sistemas de medición, de acuerdo a los requerimientos de la universidad para así mantener el nivel de consumo en un rango funcional, sin desperdiciar el agua por ello se diseñó un sistema de medición que permita una visualización del consumo de manera adecuada.
- Realizar mediciones es la base fundamental optimizar cualquier proceso, en nuestro caso ahorrar el agua y conservar el recurso.
- En el planeta tierra el porcentaje de agua potable es aproximadamente un 0,025%, por esa razón cuidar el vital líquido es un punto crítico
- Usar el conocimiento como herramienta para solventar problemáticas y crear conciencia.

De acuerdo a limitaciones económicas el desarrollo en físico del medidor se vio amenazada, mas sin embargo, la factibilidad de desarrollo está latente debido a que esta herramienta tendrá un impacto positivo en el ahorro de agua en la institución, economizando costos y lo más importante de todo conservar un bien preciado e importante para la vida como lo es el AGUA.

Sin embargo, el alcance obtenido cumple con los requerimientos planteados por los técnicos autores, se logró realizar satisfactoriamente un instrumento, en una primera fase asimilativa, con lo necesario para proceder a una fabricación física.

El sistema de medición planteado busca incentivar al estudiantado a la elaboración de instrumentos de medición basándose en principios de transducción magnética, para así de manera relativamente sencilla, manipular variables, que permitan controlar o registrar algún fenómeno físico.

El desarrollo de proyectos socio integradores es una herramienta de análisis importante para la resolución de problemas que afectan a las comunidades, siendo una pieza clave en la formación de profesionales y el desarrollo de dichos sectores, creando así un sentido de pertenencia nacional y unidad con la comunidad afectada, este método de investigación ofrece un producto final evitando quedar archivado por años, ese producto final va a resolver el problema encontrado.

## **RECOMENDACIONES**

Estudiar el diseño ARDUINO y realizar una inversión en tiempo para desarrollar placas pingüino en la UPTAG.

Realizar charlas a la comunidad sobre la conservación de los recursos naturales.

Capacitar el personal encargado del monitoreo del medidor y sobre el conocimiento de la operatividad del sistema de medición planteado.

Tomar en cuenta el proyecto sobre la realización de un medidor proporcional desarrollado en convenio UPTAG-UNEFM, para el desarrollo de estudiantes en la fabricación de medidores proporcionales a nivel nacional.

Implementar un MACRO en Excel para obtener un vaciado de datos registrados para llevar un control de consumo interno.

Proyectar este diseño como elemento impulsor sobre el ahorro del agua en otras universidades.

Acoplar un ARDUINO SHIELD Ethernet para acceder vía web a los registros de consumo y realizar una consulta a distancia.

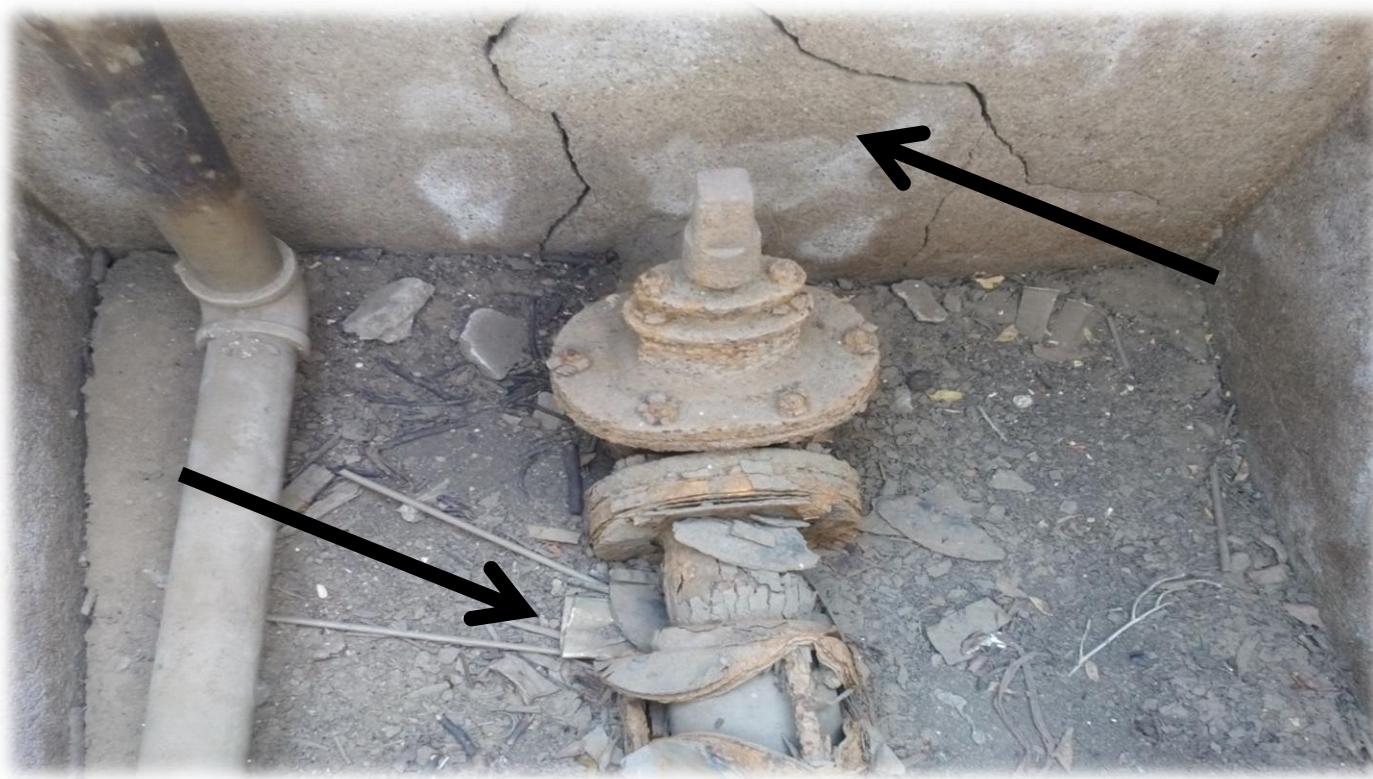
Realizar mantenimiento a la tanquilla donde se encuentra el medidor actual.

Realizar ponencias periódicas en la UPTAG sobre el uso adecuado del agua y la importancia que esta representa para la sociedad.

Implementar sensores que permitan una localización de fugas precisas.

## **ANEXOS.**

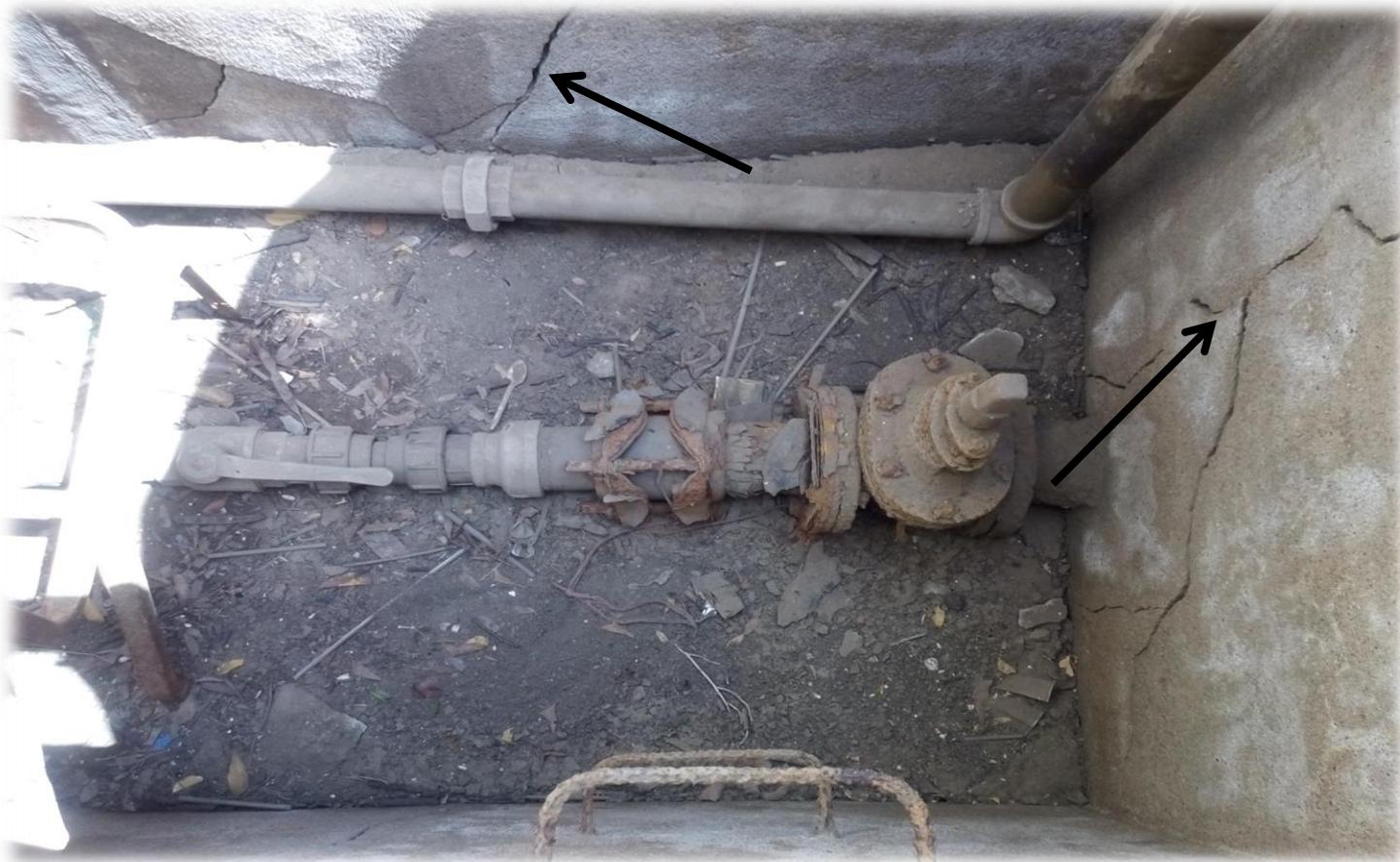
Anexo A.



Anexo B.



Anexo C.



Anexo D.



Anexo D.



Anexo E.



## REFERENCIAS CONSULTADAS

Constitución Nacional de la República Bolivariana de Venezuela. (1999). Gaceta oficial de la República de Venezuela N ° 36.860. Caracas, Venezuela.

Díaz, F, y Torres, H. (2008) Instrumentación: Tema 1. Principios básicos sobre instrumentación. Archivo Digital PDF.

Gregorio Rodríguez, Gómez Javier, Gil Flores, Eduardo García Jiménez, Ediciones Aljibe. 1996. Granada España

José María Drake Moyano Dpto. de Electrónica y Computadores 2005, Santander. Escuela técnica superior de ingenieros industriales y de telecomunicación

Instituto Nacional de estadística (INE),2012.

Arias F. (2006) El Proyecto de investigacion. Introducción a la metodología científica quinta edición caracas editorial episteme

Hernández Sampieri Y Roberto (1991-1998-2003-2006) metodología.

[http://150.187.178.3/cgi-win/be\\_axex.exe?Autor=HERNANDEZ+SAMPIERI,+  
ROBERTO&Nombrebd=cdpbqmto](http://150.187.178.3/cgi-win/be_axex.exe?Autor=HERNANDEZ+SAMPIERI,+ROBERTO&Nombrebd=cdpbqmto)

José María Drake Moyano Santander, 2005 Universidad en Universidad de Cantabria

Gutiérrez, Carlos (2005). «1» (en español). Introducción a la Metodología Experimental (1 edición). Editorial Limusa. pp. 15. [ISBN 968-18-5500-0](#).

Douglas A. Skoog (2009) (en español). Principios de Análisis Instrumental (6 edición). PARANINFO, S.A. pp. 968. [ISBN 9789-70686-829-9](#).

Bueno, Juan M. (1999). Universidad de Murcia. ed (en español). Introducción a la óptica instrumental (1 edición). pp. 118. [ISBN 84-8371-075-7](#).

CREUS, Antonio. [Instrumentación](#) Industrial. Sexta [edición](#). Editorial Alfaomega. [España](#).

Medición de flujo .Ing. Juan Gilberto Mateos Suárez. Disponible en: /maestros/mateos/[clase](#)/teoria/nivel/nivel1.htm

Daily, James y HARLEMAN, Donald (1975). [Dinámica](#) de los fluidos. Con aplicaciones de [ingeniería](#). Editorial TRILLAS. [MÉXICO](#).

Sensores - Conceptos generales Descripción y funcionamiento por Eduardo J. Carletti

Burns, D. 2007. Systemic Action Research: A strategy for whole system change. Bristol: Policy Press.

[VI Cobertura de Tratamiento de Aguas Servidas](#) Hidroven: Presentación ante la Comisión Central de Planificación, octubre de 2007. Puede ser que este cifra se refiere solamente a Hidroven y no a los otros prestadores de servicio.

[Proyectos de Agua Potable y Saneamiento del BID en Venezuela](#)

[Informe 2000 de la OPS sobre el sector de agua y saneamiento en Venezuela](#)

Corporación Andina de Fomento (CAF): Venezuela. Análisis del Sector Agua Potable y Saneamiento, marzo de 2004, María Elena Corrales [CAF Agua y Saneamiento Venezuela](#)

José Alfredo Ávila Vega 2006 [El ABC de los Consejos Comunales](#)

Hurtado (2000:479) instrumentos de recolección de datos

Acosta B., J. (1999). Ciencias de la naturaleza y Tecnología 6.

AITECO CONSULTORES, S. (2012). <https://www.aiteco.com>. Obtenido de <https://www.aiteco.com/matriz-de-priorizacion/>

Cavalcanti, A. (1946). Medicion de agua politica y practica. Olinda.

CETIC. (2016). [cetic.](http://www.cetic.edu.ve/files/ced/2006/des_endogeno/consejos_comunales_minpades/pantallas/subtemas/pantalla_07-2.html) Obtenido de [http://www.cetic.edu.ve/files/ced/2006/des\\_endogeno/consejos\\_comunales\\_minpades/pantallas/subtemas/pantalla\\_07-2.html](http://www.cetic.edu.ve/files/ced/2006/des_endogeno/consejos_comunales_minpades/pantallas/subtemas/pantalla_07-2.html)

Concepto.de. (2015). Investigación científica.

Educarchile. (2012). <http://www.educarchile.cl/>. Obtenido de <http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?ID=217556>

Estrada, A. (1986). EL AGUA UN DON NATURAL.

Estrada, A. (s.f.). Consumo de agua por habitante. En A. Estrada, EL AGUA UN DON NATURAL (pág. 35).

Foroambiental. (7 de octubre de 2010). <http://agua.foroambientalista.org/>. Obtenido de

<http://agua.foroambientalista.org/2010/10/07/agua-recurso-%C2%BFrenovable-o-no-renovable/>

García, A. (2008). Cuarto Mundo: pobreza en los países desarrollados.

Garcia, L. (2012). TEORÍA DE LA MEDICIÓN DE CAUDALES Y VOLÚMENES DE AGUA.

González, E. (2013). MANUAL DE PROYECTO SOCIO INTEGRADOR.

James, F. (1996.). , mecánica de fluidos, 1<sup>a</sup> edición, editorial CECSA.

Martinez, R. (2002). Arbol del problema y areas de intervencion.

MINEA. (s.f.). Obtenido de <http://www.mineia.gob.ve/>

Moyano, J. M. (2005). INSTRUMENTACION ELECTRÓNICA DE COMUNICACIONES.

Plan de la patria. (2013-2019). Hugo Chavez

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. (2016).

Smith, L. M. (17 de Junio de 2012 ). <http://www.laverdad.com/>. Obtenido de <http://www.laverdad.com/zulia/4662-hoy-se-conmemora-el-dia-mundial-de-la-desertificacion.html>

UPTAG. (s.f.). <http://www.uptag.edu.ve/>. Obtenido de  
<http://www.uptag.edu.ve/PNF%20En%20Instrumentacion.html>