



**REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA**



Ministerio  
de Educación Superior

**MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA LA EDUCACIÓN CIENCIA Y  
TECNOLOGÍA**

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA TERRITORIAL DE FALCÓN “ALONSO  
GAMERO”**

**PROGRAMA NACIONAL DE FORMACIÓN INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL  
CORO- ESTADO FALCÓN**

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE MONITOREO Y CONTROL DE TEMPERATURA Y  
HUMEDAD AMBIENTAL, SEGÚN LOS REQUERIMIENTOS DE SENCAMER  
PARA EL LABORATORIO DE MEDICIÓN Y CONTROL DE LA UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA TERRITORIAL DE FALCÓN “ALONSO GAMERO”.**

**Asesor Técnico**

**Ing. Marlon Acosta**

**Profesor Guía**

**Ing. Ángel morales**

**Autores**

**Yanmelis González**

**Iveilys Leal**

**Santa Ana De Coro, Marzo 2018**



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA**



Ministerio  
de Educación Superior

**MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA LA EDUCACIÓN CIENCIA Y  
TECNOLOGÍA**

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA TERRITORIAL DE FALCÓN ALONSO GAMERO  
PROGRAMA NACIONAL DE FORMACIÓN INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL  
CORO- ESTADO FALCÓN**

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE MONITOREO Y CONTROL DE TEMPERATURA Y  
HUMEDAD AMBIENTAL, SEGÚN LOS REQUERIMIENTOS DE SENCAMER  
PARA EL LABORATORIO DE MEDICIÓN Y CONTROL DE LA UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA TERRITORIAL “ALONSO GAMERO”**

**Proyecto socio integrador presentado como  
requisito para optar el título de técnico superior  
universitario en instrumentación y control**

**Asesor Técnico**

**Ing. Marlon Acosta**

**Profesor Guía**

**Ángel Moral**

**Autores**

**Yanmelis González**

**Iveilys Leal**

**Santa Ana de Coro, Marzo 2018**

## CONSTANCIA DE ACEPTACIÓN DEL ASESOR TÉCNICO

Yo, Ing. Marlon Acosta, hago constar por medio del presente acepto asesorar el proceso de elaboración, entrega, presentación y evaluación del Trabajo Especial de Grado titulado: **“DISEÑO DE UN SISTEMA DE MONITOREO Y CONTROL DE TEMPERATURA Y HUMEDAD AMBIENTAL SEGÚN LOS REQUERIMIENTOS DE SENCAMER PARA EL LABORATORIO DE MEDICIÓN Y CONTROL DE LA UPTAG”, Coro Estado Falcón**, elaborado por los bachilleres:

Yanmelis González. C.I. 19.928.922

Iveilys Leal C.I. 20.212.699

Como requisito parcial para optar al grado académico de Técnico Superior Universitario en: Instrumentación y Control.

En la Ciudad de Santa Ana de Coro, a los 13 días del mes de marzo de 2018.

---

Ing. Marlon Acosta

C.I.9.514.992

## AUTORIZACIÓN DEL ASESOR TÉCNICO

En mi carácter de Asesor del Trabajo Especial de Grado titulado: **“DISEÑO DE UN SISTEMA DE MONITOREO Y CONTROL DE TEMPERATURA Y HUMEDAD AMBIENTAL SEGÚN LOS REQUERIMIENTOS DE SENCAMER PARA EL LABORATORIO DE MEDICIÓN Y DE LA UPTAG”, CORO ESTADO FALCÓN**, presentado por los autores: Yanmelis González C.I. 19.928.922 y Iveilys Leal C.I. 20.212.699. Para optar al Título de Técnico Superior Universitario en: Instrumentación y Control, considero que el mismo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En la Ciudad de Santa Ana de Coro, a los 13 días del mes de marzo de 2018.

---

Ing. Marlon Acosta

C.I.9.514.992

## **DEDICATORIA**

Dedico este proyecto a Dios, porque ha estado con nosotras en cada paso que damos, cuidándome y dándome fortaleza para continuar. A mis padres quienes a lo largo de la vida han velado por el bienestar y educación, siendo apoyo en todo momento depositando su entera confianza en cada reto que se presenta sin dudar ni un momento mi capacidad. Es por ello que soy, lo que soy. A mi compañera de trabajo de grado porque en esta armonía grupal lo hemos logrado y a nuestro profesor guía Ángel Morales que nos ayudó en todo momento. Este proyecto es el resultado del esfuerzo en conjunto de los que conformamos el grupo de trabajo, por ello agradezco a nuestro profesor guía Ángel Morales, mi compañera Yanmelis González, mi persona que a lo largo de este tiempo hemos puesto a prueba la capacidad y conocimiento en el desarrollo de un sistema de monitoreo y control de temperatura y humedad ambiental, según los requerimientos de sencamer. El cual finalizo lleno de expectativas. A profesores que brindaron de su ayuda, gracias a su paciencia y enseñanzas, y finalmente un gran agradecimiento a la universidad la cual abrió sus puertas a jóvenes como nosotros preparándonos para un futuro mejor y competitivo.

## **AGRADECIMIENTO**

Por este proyecto, y por un nuevo logro. Antes que todo agradezco a Dios por darme la fuerza necesaria y salud. Además de su bondad e infinito amor, para continuar mi recorrido superando todos los obstáculos que se presentaron a lo largo de esta trayectoria hasta que por fin puedo ver la luz al final del túnel. A mis padres por ser mi pilar fundamental en todo lo que soy, a mi compañera de trabajo de grado y amiga de años por su apoyo incondicional, a pesar los obstáculos que se nos ha presentado hemos logrado salir de ellos con muchos sacrificios y esfuerzos, aquí estamos juntas realizando una meta por lograr. A nuestro asesor técnico y profesor infinitamente agradecida por la confianza que nos ha brindado a lo largo del proyecto quien nos ayudó en todo momento.

## ÍNDICE GENERAL

	Pág.
<b>CONSTANCIA DE ACEPTACIÓN DEL ASESOR TÉCNICO</b>	iii
<b>AUTORIZACIÓN DEL ASESOR TÉCNICO</b>	iv
<b>DEDICATORIA</b>	v
<b>AGRADECIMIENTO</b>	vi
<b>ÍNDICE GENERAL</b>	vii
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	x
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	xi
<b>RESUMEN</b>	xii
<b>PRESENTACIÓN</b>	1
<b>MOMENTO I. DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO</b>	3
Datos Generales de la Comunidad - Reseña de la Comunidad	3
Identidad Organizacional	5
Misión	5
Visión	5
Políticas de la Institución	6
Objetivos de la Institución	7
Aspectos Socio-Productivos	7
Aspectos Económicos	7
Aspecto Demográfico	8
Aspecto Cultural	8
Marco Legal	9
Ubicación Geográfica y Política	11
<b>MOMENTO II. CONTEXTO REAL DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA</b>	13
Identificación de los Principales Problemas y Necesidades	13
Identificación de los Principales Problemas y Necesidades Objetivo de Estudio	13

Requisitos Generales que permiten Evaluar la Competencia Técnica los Laboratorios de Calibración y Ensayo según la Norma SENCAMER-COVENIN 2534-2000	13
Jerarquizar y Seleccionar el Problema vinculados con el Área de Conocimiento	14
Escala de Evaluación	15
Matriz de Evaluación	15
Vinculación según los Requerimientos de SENCAMER	17
Vinculación del Problema Seleccionado con el Área de Conocimiento	18
Área de Conocimiento	18
Viabilidad Técnica	18
Propósito General	19
Propósito Específico	19
Beneficiarios Directos	20
Beneficiarios Indirectos	20
Viabilidad del Proyecto	21
Viabilidad Económica	21
Viabilidad Ambiental	21
Vialidad Política	22
Vialidad Social	22

<b>MOMENTO III. SUSTENTO TEÓRICO, EPISTEMOLÓGICOS, Y METODOLÓGICOS</b>	23
Medición de Temperatura	23
Medición de Humedad	24
Seleccionar el Sensor Adecuado	24
Requisitos Técnicos Generales	26
Aspectos a ser evaluados del Laboratorio	28
Visión Ontológica y Epistemológica de la Investigación	28
Visión Metodológica y Tecnológica	30
Características del Control	31



Características Técnicas de los Instrumentos de Medición y Temperatura	31
Perspectivas Teóricas, Metodológicas y Tecnológicas	31
Revisión de Documentos	33
Técnicas e Instrumentos de Investigación	33
Estrategia de Acceso a la Comunidad	33
Plan de Acción	34
<b>MOMENTO IV. EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES</b>	<b>36</b>
Requerimientos Técnicos para el Sistema	36
Criterios de Selección	38
Entrevistas en el Laboratorio de Medición y Control	38
Evaluación de Características Técnicas de diferentes Sensores	38
Descripción de Características Técnicas	43
Elaboración del Esquema para el Funcionamiento de los Componentes del Circuito Adecuado	45
Descripción del Circuito para la Simulación del Modelo Procesador	46
Escalamiento de las Variables	46
Circuitos Acondicionadores. Memoria Gráfica de Funcionamiento de la Simulación	49
<b>CONCLUSIÓN</b>	<b>50</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>51</b>
<b>REFERENCIAS CONSULTADAS</b>	<b>52</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>53</b>
Anexo A. Lista de Instrucciones para la Programación del Sistema	53
Anexo B. Sensor de Humedad y Temperatura TSH251-E	56
Anexo C. Sensor de humedad y temperatura STH11	57
Anexo D. Pantalla de Cristal Líquido LCD LM016L	58
Anexo E. Norma Venezolana COVENIN 2534:2000	59

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla N° 1. Matriz de evaluación	16
Tabla N° 2. Aspecto para evaluar el laboratorio	34
Tabla N° 3. Requisitos técnicos para medir temperatura y humedad en el ambiente	37
Tabla N° 4. Características técnicas del sensor de temperatura y humedad STH11	37
Tabla N° 5. Evaluación de las características del sensor STH11	39
Tabla N° 6. Evaluación de las características del sensor SHT75	40
Tabla N° 7. Especificaciones	41

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura N° 1. Organigrama	10
Figura N° 2. Ubicación del estado falcón-coro	11
Figura N° 3. Mapa de ubicación del U.P.T. Alonso Gamero	12
Figura N° 4. Ubicación del U.P.T. Alonso Gamero	12
Figura N° 5. Escala de apreciación	15
Figura N° 6. Sensor de temperatura y humedad STH11	39
Figura N° 7. Sensor MCP9700	42
Figura N° 8. Microcontrolador PIC16F887	42
Figura N° 9. Circuito simulador de variable temperatura y humedad	45
Figura N° 10. Grafica de referencia de escalamiento de la señal de temperatura	47
Figura N° 11. Grafica de referencia de escalamiento de la señal humedad	48
Figura N° 12. Circuito del prototipo-simulación	49

## **RESUMEN**

Esta propuesta está basada, en modalidad de proyecto factible, con objetivo de diseñar un sistema de monitoreo y control de temperatura y humedad ambiental, según los requerimientos de sencamer. Para el Laboratorio de Medición Y Control (LMYC), de la Universidad Politécnica Territorial de Falcón Alonso Gamero (UPTAG). Donde se pretende conseguir una respuesta satisfactoria a nuestra inquietud de optimizar el monitoreo y medición de las variables antes mencionadas.

Para el diseño del sistema, se realizó una serie de investigaciones, ya que la información individual que se obtuvo acerca de las dos variables temperatura y humedad. El alcance y limitación que surge en este proceso de investigación del monitoreo y medición de las dos variables, con el fin de tener información deseada del monitoreo.

El diseño e implementación del dicho sistema en el laboratorio de medición y control (LMYC), garantiza el adiestramiento y capacitación de los estudiantes de la especialidad PNF Instrumentación y Control a proporcionales de manera directa y oportunidad de manipular unas de las principales variables que se verifican en un sistema de control de temperatura y humedad, ya que este criterio es fundamental, en el funcionamiento de cualquier equipo o complejo industrial.

## **PRESENTACIÓN**

Todo sistema meteorológico la medición de una serie de variables con el objetivo de conocer y poder predecir el conocimiento futuro del clima. El propósito del proyecto socio integrador, está basado en la modalidad de diseñar un sistema de monitoreo y control de temperatura y humedad ambiente, según los requerimientos de sencamer, para el laboratorio de medición y control de la universidad politécnica territorial Alonso Gamero (UPTAG). Donde se pretende conseguir una respuesta satisfactoria a la comunidad uptagista en PNF Instrumentación y Control.

Diseñar el sistema de monitoreo y control, es necesario el diagnóstico para considerar un mejor funcionamiento del mismo, donde el medio operacional será más óptimo y obtener resultados de medición de temperatura y humedad, seguro y confiable.

Las características para el sistema de monitoreo de temperatura y humedad, Se realizó una serie de investigación ya que, obtuvimos información individual acerca de las variables ya mencionadas.

El alcance y limitación que surge a lo largo del proceso de investigación el monitoreo y control de la medición de dos variables. Con el fin de pretender y de tener la información al momento de indicar y censar los valores.

El diseño e implementación del sistema de monitoreo y control de temperatura y humedad para el laboratorio de medición y control del UPTAG, garantiza el adiestramiento y capacitación de los estudiantes de instrumentación y control al proporcionarles de manera directa la oportunidad de manipular una de las principales variables en un sistema de control en lo que es, la temperatura y humedad ambiental, ya que este es fundamental para el funcionamiento de cualquier equipo o complejo industrial.

El proyecto socio integrador contempla cuatro momentos:

Momento I: contiene la descripción del escenario, eso cuenta con (datos generales de la comunidad, misión, visión, valores, política de la institución, objetivo de la institución, aspecto-socio-productivo, aspecto económico, aspecto demográfico, aspecto cultural, marco legal, ubicación geográfica y política), del instituto y seguido del laboratorio de medición y control.

Momento II: contiene contexto real, vinculación con el área de conocimiento, y vinculación según los requerimientos de sencamer, vinculación con el problema seleccionado con el área de conocimiento, propósito general, propósito específico, beneficios indirectos, viabilidad.

Momento III: sustento epistemológico y metodológico, visión metodológica y técnica, método aplicado para el diagnóstico, técnicas e instrumentos de investigación, plan de acción.

Momento IV: ejecución de actividades, reflexiones e implicaciones, y referencias consultadas.

**MOMENTO I**  
**DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO**  
**Datos Generales de la Comunidad**  
**Reseña Histórica de la Comunidad**

El Instituto Universitario de Tecnología de Coro “I.U.T.C”, fue creado como institución de carácter experimental, mediante decreto presidencial N° 661, fecha 21-07-1971, el cual aparece publicado en gaceta oficial N°29567, del 26 de julio del mismo año. Luego por resolución N°342, fecha 08-10-1980, del ministerio de educación, publicada en la gaceta oficial N°32086, del 9 de octubre del mismo año, se dispuso el nombre de Instituto Universitario de Tecnología “Alonso Gamero”, (I.U.T.A.G), honrando de esta manera al ilustre profesor Alonso Gamero, natural de la vela de coro, de reconocida trayectoria profesional en los niveles de Educación Media, Diversificada Profesional y en La Educación Superior, quien falleció en Mérida el 27 de septiembre de 1980.

Inicia sus actividades académicas el 28 de abril de 1972, con un régimen semestral, ofertando la carrera de administración, construcción civil, instrumentación, mecánica y química. Posteriormente en el año 1979 se incorpora la carrera agropecuaria con las menciones agrícolas y pecuarias. Luego, en el año 1995 pasa a denominarse ciencia agropecuaria sin mención. Desde sus inicios ha albergado en sus instalaciones aproximadamente, a 30 mil alumnos, procedentes de diferentes instituciones de educación media, diversificada y técnica ubicada a lo largo y ancho del territorio nacional, egresando hasta el presente a UNOS 8.728 profesionales como técnicos superiores universitarios en las diferentes carreras que ofrece, los cuales se han insertado en el mercado laboral local, nacional e internacional. Esto se ha convertido al IUTAG en un actor importante para el desarrollo económico del país.

Actualmente el UPTAG, ofrece oportunidades de estudio bajo la figura de los programas nacionales de formación [PNF] por área de conocimiento, mención, duración y título que se otorga en las carreras de: mecánica, contaduría civil, procesos químicos, administración, electricidad e instrumentación y control. Además de los cursos especialización que ofrece el departamento de posgrado. Su primer director fue el Ingeniero Roberto Gutiérrez y el Ingeniero Augusto Ibarra sub-director.

El Laboratorio de Medición y Control, en cuyo espacio físico se imparten las actividades prácticas de las universidades curriculares del eje de medición y control del PNF en Instrumentación y Control: Instrumentación I, Instrumentación II, Instrumentación III, taller de metrología, taller de Instrumentación, y principio de Analizadores. Además de las actividades prácticas correspondientes de las unidades curriculares: Sistema de Control I, Sistema de Control II, Control Moderno, Control de Proceso I y II, fue creado en el año 1974. Este tuvo su ubicación inicial en el aula 004 y fue reubicado posteriormente en el año 1980 a lo que fue la antigua sala de deportes, sede en el cual aún funciona.

Una vez otorgado el espacio físico, en el Laboratorio de Medición y Control, aun se dificultaba la realización de prácticas representativas debido a que no se ha contado con una dotación adecuada al contenido programático que manejaba para ese entonces el tecnológico. No, fue sino hasta el año 2007 que el estado entrego una dotación, que contemplo unidades para medición de PH y conductividad y detección de gases peligrosos. Complementaria mente, por la vía de los trabajos especiales de grado implementaron bancos para la medición de PH y conductividad. Detección de gases peligrosos y un módulo para determinar el punto de inflamación. No obstante, esta dotación resulto volverse insuficiente al momento de que el UPTAG tramitara su evolución a Universidad Politécnica Territorial en la administración de los programas nacionales de formación (PNF).



Es por ello que la necesidad inicial de dotación y espacio físico nunca fue satisfecha del todo, por lo que las actividades prácticas y de auto-aprendizaje en la materia “Principio Analizadores” han sido incompletas, afectando así el grado de preparación de los egresados de esta casa de estudio (en esos espacios específicos).

### **Identidad organizacional**

Según información suministrada por la directiva del departamento académico de instrumentación industrial, no se ha declarado la misión y visión formal para el laboratorio de medición y control por lo que se ha considerado la del departamento académico como parte de la identificación de la organización dentro de la cual se realiza este proyecto socio integrador.

#### **Misión**

Desarrollo un sistema nacional de innovación que potencie las capacidades de generación de tecnología de vanguardia en las áreas de instrumentación y control, tanto biomédica como industria con alto niveles de desempeño, confiabilidad, adecuados a los requerimientos de la sociedad venezolana, en función de su capacidad tecnológica e industrial. Promoviendo el respeto al medio ambiente y la optimización del uso de los recursos naturales basado en principios y valores humanistas, con la finalidad de garantizar niveles de desarrollos tecnológicos enmarcados en la integración latinoamericano.

#### **Visión**

El instituto universitario líder, con el perfil continuo de excelencia, egresado de preferencia en el marco laboral, impulsores de una sociedad productiva basada en principios de calidad, equidad, solidaridad y compromiso. Ser el pilar por excelencia en la formación de profesionales en el área de mayor demanda a nivel

mundial a través de la generación de técnico superiores universitarios e ingenieros en instrumentación y control, con un alto sentido académico, investigativo, técnico y humanista, asertivo, integral comprometido con el desarrollo endógeno, sostenible, social y económico de los procesos productivos en Armonía con el ambiente.

### **Políticas de la institución**

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

b) Garantizar un adecuado sistema de control de gestión que facilite la toma de decisiones oportunas sobre la base de necesidades reales y potenciales.

c) Favorecer la modernización y transformación de los procesos organizacionales de la institución, propiciando un crecimiento y un desarrollo armónico sostenible.

d) Impulsar un desarrollo sostenido de las funciones universitarias: docencia, investigación, extensión, posgrado y producción que propicie el desarrollo y consolidación de una visión integral y holística.

e) Asegurar un desarrollo permanente de recurso humano de la institución, sobre la base de la competencia que demanda el mercado laboral venezolano y en sintonía con la realidad universitaria nacional.

f) Fortalecer las relaciones de asistencia recíproca entre la UPTAG, y organismo público y privado: locales, regionales y nacionales que permitan favorecer la transferencia de valor agregado hacia y desde el instituto.

g) 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 actividades positivas y la consolidación de una cultura organizacional sana.

### **Objetivos de la institución**

- a) Formar técnicos a nivel superior en carreras cortas de tres (03) años de duración que corresponda a la demanda real del mercado de trabajo.
- b) Desarrollar un programa de estímulo a la participación de la comunidad en actividades de extensión universitaria.
- c) Desarrollar la realización de investigaciones y ensayos relacionados con problemas regionales, así como proporcionar la capacitación activa de estudiantes, personal docente y de investigación que aporten solución a niveles regional o nacional.
- d) Establecer la provisión de todos los recursos y apoyo que sirvan de auxilio a las funciones básicas institucionales.
- e) Contribuir a la capacitación y al mejoramiento profesional del personal de la institución.
- f) Crear una base económica propia, a través de los trabajos y/o servicios a la comunidad que ofrece, sus departamentos, para lograr el autofinanciamiento de la institución, a través de ingresos propios UPTAG.
- g) Implementar mecanismos de comunicación permanentes con los organismos planificadores del estado, a fin de que el instituto ajuste sus estrategias de acuerdo a dichos planes.

### **Aspectos socio – productivos**

Están regidos por el ministerio del poder popular para la educación universitaria. Por ello que está distribuido en:

### **Aspectos económicos**

Todos los aspectos relacionados con el área económica, financiera de la institución depende fundamentalmente del presupuesto anual asignado por el ministerio del poder popular para la ciencia y tecnología; sin embargo, la generación de recursos propios a través de cursos de posgrado o de extensión es una

posibilidad que aporta un monto variable, no significativo en comparación con lo asignado vía presupuesto. Ya que el laboratorio no posee actividad económica.

### **Aspecto demográfico**

Su aspecto fundamental de la institución cuenta hoy en día con la cantidad de 4.668 estudiantes, cursando estudios en diferentes disciplinas que conforman los Programas Nacionales de Formación (PNF) administrados por la institución, en el marco de transformación del UPT “Alonso Gamero”, en universidad politécnica territorial. Además, se cuenta con un total de 1.070 estudiantes más, representando el grupo de egresado como TSU en la modalidad de tecnológico, que están en proceso de prosecución de alguna de las carreras de ingeniería que conforman la actual oferta académica del instituto.

### **Aspecto cultural**

La actividad cultural dentro del UPTAG está coordinada por los días festivos tales como: carnavales, semana santa, aniversario de la institución. Como también dentro de las actividades culturales dentro del UPTAG está coordinada por la sección de educación física, deporte e iniciación a las artes, como unidad curricular elegible dentro de las opciones que se presentan para continuar con el proceso que se dicta el pensum de estudio. El objetivo de estas asignaturas es transmitir al alumno el sentido del arte en diversas formas y modalidades, tales como pintura, teatro y guitarra, así como permitir un nivel de desarrollo intelectual apto para emitir juicios y opiniones dentro del amplio campo cultural y el movimiento artístico en general.

Así mismo, esta actividad permite propiciar vinculación permanente del UPTAG con el desarrollo socio- económico, ambiental, cultural y educativo del entorno local, regional y nacional, con estándares como oferta universitaria “Alonso Gamero” y el grupo de teatro UPTAG.

### **Marco legal**

Actualmente la universidad politécnica territorial de falcón “Alonso Gamero” (UPTAG), es una institución de educación universitaria de carácter oficial, autorizada legalmente para funcionar en el país, ya que, fue creada mediante el decreto 661, publicado en gaceta oficial N°29.567, de fecha 26 de julio de 1.971, teniendo para ese entonces la dominación de instituto universitario tecnológico de coro. Posteriormente, el 9 de octubre de 1.980, mediante el decreto 347 publicado en gaceta oficial N° 32.086, la referida institución pasa a tener dominación por la cual se le conoce actualmente: Institutito Universitario de Tecnología “Alonso Gamero”.

## ORGANIGRAMA I.U.T.A.G.

APROBADO EN CONSEJO  
 DIRECTIVO  
 Nº 1200 DE FECHA 30.06.99

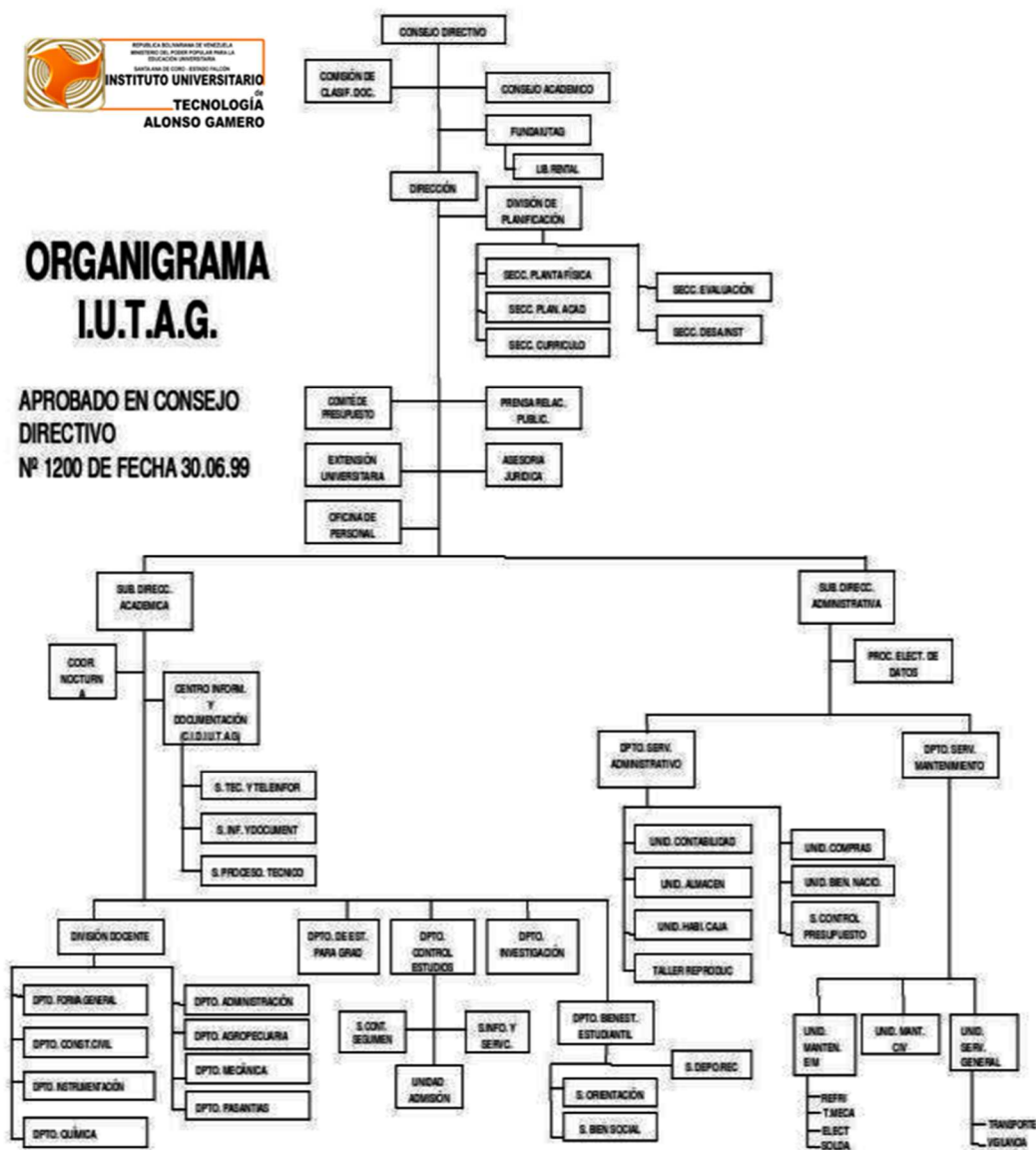


Figura Nº 1 Organigrama

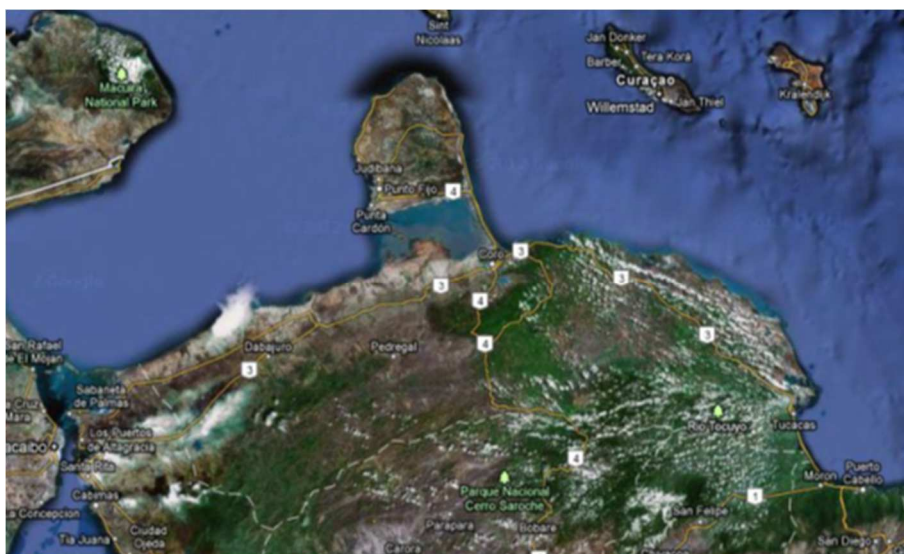
Fuente: <http://I.U.P.T.A.G.org/organigrama.htm>

## Ubicación geográfica y política

El área académica de la sede principal y administrativa se encuentra ubicada en el sector los orumos de la ciudad Santa Ana de Coro en el Municipio Miranda del Estado Falcón, frente a la Av. Libertador, y Ali Primera. Delimitación correspondiente al estudio la superficie del terreno ubicada en la zona universitaria de la Universidad Politécnica Territorial Alonso Gamero (UPTAG), en la ciudad de Santa Ana de Coro, del Municipio Miranda del Estado de Falcón.

### Linderos principales

- a) Norte: terreno polideportivo coro
- b) Sur: Avenida Ali Primera
- c) Este: Avenida Libertador
- d) Oeste: terreno desocupado (proyecto comedor estudiantil, y aulas).



**Figura Nº 2 ubicación del estado falcón – coro**

**Fuente:** <http://maps.google.com/maps>

La ubicación geográfica del estado falcón, en cual se encuentra específicamente en coro, la Universidad Politécnica Territorial de Falcón Alonso Gamero (U.P.T.A.G).



**Figura Nº 3 mapa de ubicación del U.P.T. Alonso Gamero**

**Fuente:** <http://maps.google.com/maps>

Se muestra la universidad y su ubicación global donde, está ubicada y su lindero.



**Figura Nº 4 ubicación del U.P.T Alonso Gamero**

**Fuente:** <http://maps.google.com/maps>

En la figura se puede apreciar la casa de estudio, donde se implementará el proyecto específicamente, como está señalado, el laboratorio de medición y control, en el área de instrumentación donde se realizará el diseño de monitoreo de temperatura y humedad ambiental.



## **Momento II**

### **Contexto Real de la Situación problemática**

#### **Identificación de los Principales Problemas y Necesidades**

Para obtener información se inspecciono la comunidad de la universidad politécnica “Alonso Gamero”, para definir y observar los problemas que se encuentra en el instituto. Consistió en entrevistas, siendo esta específicamente en el Laboratorio de Medición y Control. Para la realización del proyecto de estudio. Ya que los equipos en funcionamiento son casi el 80 %, porque algunos equipos tienen tanques creados con hierro, se han sulfatado y produce fugas de agua, por ese motivo se utilizan muy poco ya, que para hacer el tanque es un trabajo muy complejo y costoso. Otros equipos fueron dañados por algunos estudiantes quitándoles manómetro, válvula solenoide, cables y circuitos electrónicos ocasionando daños a equipos para no ser usados.

#### **Identificación de los principales problemas y necesidades objetivo de estudio**

Se tomaron notas al finalizar la entrevista, con un informante clave y personas vinculadas al área, y se le pidió asesoría al profesor Ángel Morales que se necesita, ya que él da clases y prácticas en el laboratorio. Con respecto para implementar en las variables temperatura y humedad ambiente de los equipos. El laboratorio debe asegurar que las condiciones ambientales no invaliden los resultados o afecten adversamente la calidad requerida de cualquier medición.

**Requisitos generales que permiten evaluar la competencia técnica los laboratorios de calibración y ensayo según la norma- sencamer-covenin 2534-2000.**

Requisitos técnicos:

5.1. Generalidades.

5.2. Personal.

**5.3. Instalaciones y condiciones ambientales.**

5.4. Métodos de ensayo y calibración y validación de métodos.

5.5. Equipos

5.6. Trazabilidad de la medición.

5.7. Muestreo.

5.8. Manejo de ítems de ensayo y calibración.

5.9. Aseguramiento de la calidad de los resultados de ensayo y calibración.

5.10. Informe de los resultados

Este proyecto socio integrador tiene como propósito diseñar un sistema de monitoreo y control de las variables temperatura y humedad ambiental, para así lograr que los estudiantes interactúen con los instrumentos virtuales del sistema, y así el estudio de las variables y con ellos lograr el uso de la tecnología, el incremento continuo de sus niveles operacionales para poder conseguir un mayor conocimiento de análisis y adquisición de datos importantes para un buen desempeño. Las características para el diseño de un sistema de monitoreo de las variables antes mencionadas, se realizó una serie de investigación, y obtuvimos información individual acerca de temperatura y humedad.

**Jerarquizar y seleccionar el problema vinculados con el área de conocimiento**

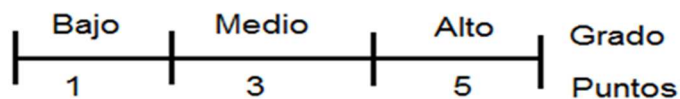
Finalizada la entrevista a los informantes claves e identificados los principales problemas vinculados con el cambio climático en la zona, se procede a jerarquizar dichos problemas en atención a los siguientes aspectos o indicadores, según los requerimientos de sencamer.

- a) Vinculación con el área de conocimiento: Definida como el grado en que es considerado se relaciona con la línea de investigación y malla curricular del programa nacional de formación de instrumentación y control.

- b) Viabilidad técnica: la propuesta planteada de un diseño de monitoreo y control de temperatura y humedad puede ser resuelto con los recursos de los materiales de Proteus 7.9 y Micro C.
- c) Viabilidad operativa: para este diseño es considerado que puede ser resuelto en un tiempo menor de 3 meses un (periodo académico).

### **Escala de Evaluación**

Cada uno de los aspectos considerado como indicadores de jerarquía es evaluado mediante una escala de apreciación o escala lickert de tres (03) niveles: bajo, medio, alto. Asignándole un valor numérico de 1, 3, y 5 puntos respectivamente como indica en la figura.



**Figura Nº 5 escala de apreciación**

**Fuente los autores**

### **Matriz de Evaluación**

Identificados los problemas y establecido los indicadores, la escala y los criterios de evaluación, se procese la aplicación de los instrumentos de evaluación. Como resultado a la aplicación de instrumento de evaluación se genera lo que hemos denominado matriz de evaluación. Los resultados numéricos de la evaluación se procesan y se tabulan para presentarlos tal como se muestra en la tabla Nº 1.

Problema		Indicadores				Total Puntos
		(a)	(b)	(c)	(d)	
1	Deficiente condiciones de seguridad e higiene ambiental	Alto (5)	Alto (5)	Medio (3)	Bajo (1)	14
2	Poco respeto o consideración por el ambiente en general.	Alto (5)	Bajo (1)	Bajo (1)	Bajo (1)	08
3	poca capacitación en el área de conservación con respeto a las variables	Medio(3)	Bajo (1)	Medio (3)	Bajo (1)	08
4	Carencia de sistema de monitoreo y control de las variables temperatura y humedad	Alto (5)	Alto (5)	Medio (3)	Alto (5)	18

**Tabla N° 1 Matriz de evaluación**

**Fuente Los Autores**

## **Vinculación según los requerimientos de sencamer**

La dirección de metrología es una dirección de línea adscrita a la dirección general del servicio autónomo nacional de normalización, calidad, metrología y reglamentos técnicos (SENCAMER), encargada de diseñar, proponer, ejecutar y garantizar las políticas emanadas por el estado y de los dispuesto en la legislación que rige la materia, en el ejercicio del poder regulatorio del estado y del apoyo al desarrollo y fortalecimiento del sector industrial. Sencamer, posee nueve (9) laboratorios nacionales de metrología:

- Dimensional
- Electricidad
- Fisicoquímica
- Fluidos
- Fuerza y par torsional
- Masa y volumen
- Presión
- Productos pre envasados
- Temperatura y humedad

La presente norma es una adaptación de la norma ISO/IEC/17025:1999 requisitos generales que permite evaluar la competencia técnica de los laboratorios de calibración y ensayo y COVENIN 2990-93.

Muchos factores determinan la exactitud y confiabilidad de los ensayos y calibraciones realizadas por un laboratorio estos factores incluyen contribuciones de:

- Factores humanos (5.2)
- Instalaciones y Condiciones ambientales (5.3)
- Métodos y ensayos de calibración/ validación del método (5.4)

- Equipos (5.5)
- Estabilidad de la medición (5.6)

### **Vinculación del problema seleccionado con el área de conocimiento**

El programa nacional de formación en instrumentación y control, enmarcando dentro del proyecto Alma Mater, MPPES (2008), define el perfil de TSU e Ingeniero egresado en este área como un “profesional con pensamientos en instrumentación y control en el área biomédica e industrial”, además, “especialmente preparado para asumir cargos orientados a la gerencia, administración y gestión de recursos; supervisión, análisis y diseño, instalación, manipulación y mantenimiento de sistemas de instrumentación y control”.

El proyecto, diseño de un sistema de monitoreo y control de temperatura y humedad ambiental según los requerimientos de sencamer, para el laboratorio de medición y control para la UPTAG, se relaciona con una serie de saberes y propósitos académicos señalados en el documento rector de los programas nacionales de formación, y específicamente, en el perfil profesional, malla curricular y líneas de investigación de dicho programa en el área de instrumentación y control.

### **Área de conocimiento**

Sistema de control de un proceso, es el desarrollo de un sistema de innovación que potencie las capacidades de generación de tecnología y de vanguardia en las áreas de instrumentación y control, como industrial con alto niveles de desempeño, confiabilidad, flexibilidad, adecuados a los requerimientos de la sociedad, en función de su capacidad tecnológica e industrial.

### **Viabilidad técnica**

Promoviendo el respeto al medio ambiente y la optimación del uso de los recursos basado en principios de instrumentación y control, tanto valor humanista,

con la finalidad de garantizar niveles de desarrollo y uso de tecnologías de la información y la comunicación.

En cuanto con la vinculación con las líneas de investigación definidas para los PNF en instrumentación y control, este proyecto tecnológico, se enmarca dentro de la línea potencial, diseño de los procesos industriales y línea virtual, desarrollo de sensores e instrumentos industriales según los requerimientos de sencamer.

Finalmente, la vinculación del proyecto de diseño de un sistema de monitoreo y control de temperatura y humedad ambiental, según los requerimientos de sencamer. Específicamente para el laboratorio de medición y control del UPTAG, guarda estrecha relación con unidades curriculares específicas, descrita en la malla curricular de la carrera, algunas de las unidades curriculares, pertenecientes a los trayectos I y II, que generan saberes requeridos para el desarrollo de este proyecto son:

- Matemática I, II, III y IV
- Micro controlador
- Programación I y II
- Taller de electrónica

### **Propósito general**

Diseñar un sistema de monitoreo y control de temperatura y humedad ambiental, según los requerimientos de sencamer para el laboratorio de medición y control de la universidad politécnica territorial de falcón “Alonso Gamero”.

### **Propósito específico**

- a) Identificar los requerimientos técnicos establecidos por SENCAMER para la medición y registro de las variables temperatura y humedad ambiental.
- b) Evaluar las características técnicas de diferentes sensores de temperatura y humedad disponible en el mercado.

c) Diseñar el circuito electrónico para el acondicionamiento (estandarizado), de la señal generada por los sensores de temperatura y humedad, seleccionado para la implementación del proyecto.

### **Beneficiarios directos**

Los beneficiarios que traería el diseño o materialización del proyecto de construcción de un sistema de monitoreo de temperatura y humedad ambiental, ya que, los beneficiarios directos del proyecto, son profesores y estudiantes, como consecuencia directa de la implementación de este proyecto tecnológico en el laboratorio de medición y control (LMYC) del UPTAG, también puede ser de mucha utilidad para realización de actividades prácticas.

### **Beneficiarios indirectos**

La investigación generada y la recopilación de datos es de mucha utilidad para dar información climática desde la comunidad UPTAG, por lo general se establece estaciones fijas o portátil que puedan realizar a diario de niveles de agentes extraños en la atmosfera y unidades móviles que se encargan de tareas tales como la vigilancia y la inspección de diversas zonas. Ya que algunas universidades tales como (UNEFA, UNEFM), se benefician, como también otros PNF (Química, Electricidad), se benefician del laboratorio.

Estarían en capacidad de identificar diferente micro climas propios de cada zona geográfica y de realizar pronósticos de las condiciones de tiempo basado en análisis de la data almacenada. Esto, a su vez, permitiría la planificación más eficiente de programas de conservación ambiental, ya que se pudiera anticipar, por ejemplo, olas de calor que afectan dramáticamente. Al diseñar planes de contingencia o emergencia, por parte de organismo oficiales, en caso de eventos climáticos extraordinarios, como inundaciones que asegures y resguarden la vida de ciudadanos afectados, por estos eventos, hasta determinar de manera más eficientes la mejor época para realizar las diferentes actividades.



### **Viabilidad del proyecto**

Tiene como propósito diseñar un sistema de monitoreo para controlar las variables temperatura y humedad en el (LMYC), para así lograr que los estudiantes interactúen con los instrumentos y el uso de la tecnología, el incremento de sus niveles operacionales, y adquisición de datos importantes para un mejor desempeño laboral y en el ámbito académico. Este proyecto, y la apropiada y optima utilización de la información generada para el sistema de monitoreo puede reanudar en un incremento efectivo del nivel de calidad de vida de la población uptagista.

### **Viabilidad económica**

La principal limitación que surge a lo largo del proceso de investigación es el factor del tiempo, del diseño o construcción, ya que es insuficiente para realizar el proyecto, ya que este tiene el alcance de diseñar.

El diseño se realizaría por medio de software del programa Proteus, para la construcción del proyecto sus componentes no se encuentran disponibles en los establecimientos.

### **Viabilidad ambiental**

Es necesario mencionar de la importancia de los programas de monitoreo ambiental, no solo radica en contar con información confiable en el momento oportuno, sino también en su gran utilidad para determinar el grado o nivel de confiabilidad operacional que presenta un determinado sistema o instalación, no solo en cuanto al número de ocasiones en que puede rebasar las normas o criterios ambientales, sino la gravedad o nivel de importancia ambiental que puede generar cuando esto sucede. Ya que sus beneficios son de mucha utilidad para saber detectar o medir las variables temperatura y humedad.

### **Viabilidad política**

Proporcionar una estructura para la acción y para el establecimiento de los objetivos y metas ambientales se clasifican de esta forma:

- a) Política ambiental
- b) Planeación
- c) Implantación y operación
- d) Verificación y acciones correctivas
- e) Revisión general
- f) Mejora continua

### **Viabilidad social**

El propósito que persigue el proyecto de muestra en términos del incremento en calidad de vida de los estudiantes en general. Como consecuencias directas de la implementación de este proyecto tecnológico, como parte de un proyecto mayor que consistiría en la capacidad de identificar los diferentes climas propios de cada Zona geográfica y de realizar pronósticos de las condiciones del tiempo basados en el análisis de la data almacenada.

En este sentido la información que produce en el seguimiento y la evaluación, no solo es necesario para tomar decisiones y generar cambios oportunos en la gestión del proyecto, sino que está directamente relacionada con la comunidad de los impactos, y la generación de transformación a nivel social.

Con la implementación de este proyecto se podrá obtener información climatológica confiable y oportuna. A partir de esta información se podrá obtener un pronóstico más acertado del tiempo climático y, también se podrá garantizar la elaboración de programas eficientes, ya que estos se elaborarían a partir de la información reciente, vigente y confiable, lo cual se alcanzará un importante incremento en la calidad de vida de los habitantes de la zona del UPTAG.

### **MOMENTO III**

#### **Sustento Teórico, Epistemológicos, y Metodológicos**

Para el sistema de temperatura y humedad, en una zona determinada que ha sido destinada a la obtención, medición y procesamiento de los datos de distintos sensores. Para estas mediciones, se emplea una serie de instrumentos que se encuentran en la norma de SENCAMER ya que se ejecutan una serie de datos para calibrar y evaluar los resultados obtenidos por el sensor de las dos variables como la temperatura y la humedad específicamente en el laboratorio de medición y control expuesto al aire o cubierto.

##### **Medición de Temperatura:**

La temperatura es un concepto abstracto, el cual se explica por su efecto en las condiciones del medio ambiente, los objetos y sus propiedades, en general se relaciona con el comportamiento de la materia y en la mayoría de los casos define el estado final de ésta.

Popularmente la temperatura es relacionada a los conceptos de frío y calor. Algo es más caliente si presenta una mayor temperatura, o está más frío si se presenta una disminución en la temperatura.

Las mediciones de la temperatura son básicas para el desarrollo de la mayoría de las actividades del ser humano. La temperatura define el comportamiento de los objetos en el medio ambiente normal, o en un medio controlado o acondicionado para un resultado específico. La temperatura define el comportamiento mecánico de la materia, y a través de la sensación de cambio que produce permite inferir la reacción de la materia a ciertos estímulos y condiciones.

La medición en los cambios producidos en la temperatura se realiza con diferentes instrumentos:

Termómetros de líquido en vidrio

Termómetros de columna

Termómetros a presión de gases y de vapor

Termómetros bimetálicos

Termómetros de resistencia

Termopares

Pirómetros ópticos

### **Medición de Humedad:**

La medición de la humedad es un proceso verdaderamente analítico en el cual el sensor debe estar en contacto directo con el proceso a medir, esto tiene, por supuesto, implicancias en la contaminación y degradación del sensor en niveles variables dependiendo de la naturaleza del ambiente.

El solo hecho de que la atmósfera contiene humedad hace que, por lo menos, se estudie su efecto en el almacenamiento y operación de los distintos productos y dispositivos. El alcance que la influencia de la humedad podría tener en cualquier proceso industrial puede variar, pero es esencial que al menos sea monitoreada, y en muchos casos controlada.

### **Seleccionar el Sensor Adecuado**

Uno de los problemas más comunes de medición, es la selección de un instrumento de medición que no cumple con las características que el proceso requiere, arrojando de esta manera mediciones erróneas que pueden alterar la calidad y funcionalidad del proceso. Antes de adquirir un sensor para un proceso en específico, se debe tomar en cuentas las siguientes características del proceso y del instrumento:

**Exactitud:** Se entiende como el error máximo que se permite dentro de una medición, y aunque algunos fabricantes utilizan este término indiscriminadamente, generalmente se le relaciona con la linealidad y la histéresis que presenta el sensor.

**Repetitividad:** La entendemos como la diferencia que presentan las mediciones, bajo las mismas condiciones del instrumento, el mismo operador en un periodo de tiempo corto, mientras menores sean las diferencias, mejor será el sensor.

**Tiempo de Respuesta:** Velocidad con la que responde el sensor cuando se le somete a un cambio de humedad, en este punto influyen entre otros factores la temperatura, el flujo de aire y el tipo de filtro que se utiliza.

**Tamaño:** Dependiendo de la aplicación y del espacio con que se cuenta, se debe elegir el tamaño del sensor.

**Intervalos de Operación:** No es recomendable tener un sensor con un intervalo de medición muy grande para procesos de intervalos pequeños ya que las mediciones se volverán burdas y quizás no muestren los cambios de humedad como se requieren.

**Resistencia a Contaminantes y Ambientes Extremos:** Sí el proceso al que se someterá el instrumento de medición cuenta con ambientes poco usuales, se deberá tener esto en cuenta, eligiendo sensores especializados para dichos ambientes, colocando filtros especiales o protecciones a los sensores.

El propósito fundamental de esta investigación, fue desarrollar un sistema de monitoreo de temperatura y humedad, mediante el uso de sensores. Entre los objetivos específicos se encuentran, entender el principio del funcionamiento de las medidas de las variables, a través de sensores. Ya, que se realiza un diseño del

circuito electrónico acondicionador de la señal, llegándose al desarrollo completo del diseño del circuito electrónico (hardware y software), en que se establecen los elementos fundamentales de este sistema de medida. Se trabajó metodológicamente la investigación como experimental de laboratorio, empleándose como instrumento de recolección de datos, la observación y la documentación. Los errores obtenidos en el sistema de medida no superan el 0.4%, y en el caso del error de cero resulto de 0.1%, el error de no linealidad no supero el 0.5%.

El resultado de esta investigación representa una primera aproximación a un prototipo de instrumento para la medición de temperatura y humedad, sin que haya contacto entre el sensor y el proceso de interés. Hay tres tipos de sensores de temperatura: los termistores, los RTD y los termopares. La capacidad de medir temperatura y humedad, mediante un equipo que no requiere contacto físico, permite cuantificar la magnitud de algún problema sin interrumpir la operación del equipo. Contar con información confiable para tomar acciones oportunas y evitar, así fallas de componentes críticos que pudieran poner fuera de operación algún proceso de importancia en la específicas en el laboratorio de medición y control del UPTAG.

### **Requisitos técnicos generales**

5.1. Generalidades.

5.2. Personal.

**5.3. Instalaciones y condiciones ambientales.**

5.4. Métodos de ensayo y calibración y validación de métodos.

5.5. Equipos

5.6. Trazabilidad de la medición.

5.7. Muestreo.

5.8. Manejo de ítems de ensayo y calibración.

5.9. Aseguramiento de la calidad de los resultados de ensayo y calibración.

5.10. Informe de los resultados

Las descripciones más específicas en relación al proyecto socio integrador es el punto 5.3 de los requisitos técnicos.

### **5.3 instalaciones y condiciones ambientales.**

**5.3.1-** las instalaciones del laboratorio para ensayos y/o calibraciones incluyendo, pero no limitado a fuentes de energía, iluminación y condiciones ambientales deben de ser tales que faciliten la ejecución correcta.

**5.3.2-** el laboratorio debe de hacer seguimientos, controlar y registrar las condiciones ambientales requeridas por especificaciones, métodos y procedimientos pertinentes o cuando estas condiciones influyan en la calidad de los resultados. Se debe prestar la debida atención, por ejemplo, a la esterilidad biológica, polvo, interferencia, electromagnética, radiación, humedad, suministro eléctrico, temperatura, y niveles de ruidos y vibración, según sea apropiada a las actividades técnicas correspondiente.

**5.3.3-** debe de haber una separación eficaz entre áreas cercanas en las cuales se realizan actividades incompatibles. Se deben tomar medidas para prevenir la contaminación cruzada.

**5.3.4-** debe ser controlada el acceso y uso de las áreas que afecta la calidad de los ensayos y calibraciones. Los laboratorios deben determinar el grado del control basado en sus circunstancias particulares.

**“El laboratorio debe asegurar que las condiciones ambientales no invaliden los resultados o afecte adversamente la calidad requerida de**

cualquier medición. Se debe tener particular cuidado cuando el muestreo ensayo o calibración son realizados en otro sitio distinto a la instalación permanente del laboratorio”.

### **Aspectos a ser evaluados del laboratorio**

Aspecto al ser evaluados para lograr la acreditación de laboratorios de ensayo y calibración.

<b>Requisitos de la norma ISO/ICE 17025:2005 (ES)</b>		
<b>Referencia del documento</b>		<b>Requisitos</b>
<b>AT-LG-01</b>	<b>17025:2005</b>	<b><i>Procedimientos para todos los ensayos o las calibraciones dentro de su alcance.</i></b>
	<b>4.2.5</b>	
<b>7.8</b>	<b>5.4.1</b>	

Tabla N°2. Aspecto para evaluar el laboratorio

Autor: sencamer

## **Visión Ontológica y Epistemológica de la Investigación**

### **Visión Ontológica**

La rama de la meta física que realiza las diferentes entidades fundamentales que componen el universo, la ontología estudia la manera en que se relacionan las entidades que existen o la relación entre un acto, al parecer el primero en usar la expresión “ontología” (aunque con carácter griego), en sentido filosófico, fue el filósofo alemán Rodolfo Goclenio, en su obra lexicón philosophicum (Léxico Filosófico, en idioma castellano), en el año 1613.

La investigación se realizó en el Laboratorio de Medición y Control (LMYC) del UPTAG. Con el propósito de realizar dicho proyecto.



## **Visión epistemológica**

Es una disciplina que estudia, como se genera y se valida el conocimiento de la ciencia, empezamos por definir la investigación como el proceso que comprende una serie de acciones que tienen como objetivo entender una realidad social por medio de la construcción de conocimiento de instrumentación y control, es el conjunto de técnicas y principios empleados para hacer la medición, indicar, controlar, registrar, modificar parámetro y variables de un proceso. La Función principal de la instrumentación es garantizar que las acciones, que se realiza para transformar la materia prima, y los demás insumos de la industria correspondan con los requerimientos de seguridad en operación de los equipos, un control más estricto de calidad de los productos, de mayores eficiencias energéticas. Y la observación del medio ambiente.

La importancia de instrumentación es: seguridad, estabilidad, optimización y protección ambiental.

Medición: es determinar la medición de la magnitud de la variable en relación con una unidad de medida preestablecida y convencional. Reconocer algunos sistemas convencionales para establecer las unidades de medidas internacionales e inglés.

Control: los instrumentos de control empleados en la industria de proceso tales como la química, petroquímica, alimenticia, metalúrgica, energética, textil, papel. Tienen su propia terminología; los términos empleados definen las características propias de medición, de control, estáticas y dinámicas de los diversos instrumentos utilizados: Indicadores, registradores, controladores, transmisores.

Automatización: Es un sistema donde se transfieren tareas de producción, realizadas habitualmente por operadores humanos a un conjunto de elementos tecnológicos.

Calibración: una calibración refiere a revisar y ajustar de un instrumento su salida de modo q corresponda exactamente (o sea proporcional) a su entrada a través de un rango específico. Para calibrar un instrumento, debemos tener conocimiento de las cantidades de entrada y/o salida asociadas al instrumento bajo prueba.

## **Visión Metodológica y Tecnológica**

### **Visión Metodológica**

Se constituye el desarrollo de procedimiento, reflexivo, y analítico y sintético de una investigación. Atendiendo a estos aspectos, el objetivo fundamental de esta ponencia, es presentar el procedimiento metodológico a seguir relacionado con la Instrumentación y Control.

Para diseñar el sistema de monitoreo es necesario el diagnóstico para considerar y tener un mejor funcionamiento del mismo, donde el medio operacional será más óptimo y así obtener resultado de medición de temperatura y humedad seguro y confiable en el (LMYC). La estructura o sustento metodológico sobre el cual se apoya este trabajo es denominado investigación acción participativa, una de las modalidades en las que se puede desarrollar la investigación cualitativa.

### **Visión Tecnológica**

Una "visión tecnológica", no es otra cosa que la concepción formal y explícita del rol que las diferentes tecnologías deben tener para apoyar los procesos críticos de nuestra organización. Esta visión debe ser conocida, aceptada e impulsada (con diferente grado de detalle, por supuesto) desde la alta dirección de la organización hasta los niveles más bajos. No hay una sola visión tecnológica que pueda aplicarse a todas las organizaciones. Así como cada organización es única, su visión y estrategia tecnológicas también serán específicas para ella sola.

### **Característica de control**

La característica y parámetros de la instrumentación se clasifican de la siguiente manera:

- a) Característica y parámetros relacionados al rango.
- b) Característica y parámetro estáticos.
- c) Característica y parámetro dinámico y características de medición.

### **Características Técnicas de los Instrumentos de Medición y Temperatura**

La medición de la temperatura es una de las magnitudes físicas medidas con mayor frecuencia. Una gran variedad de necesidades y aplicaciones relacionadas con la medición de la temperatura ha llevado a una situación en la que, actualmente, existe gran cantidad de sensores, transmisores y dispositivos de medición. La mayor dificultad no es la medición en sí, sino la elección del sensor adecuado (transmisor) y/o dispositivo de medición.

#### **Criterio para la elección del sensor puede llevarse a cabo en base a los siguientes parámetros:**

- Rango: nominal de temperatura de trabajo
- Sensibilidad y linealidad de la característica del procesamiento,
- La repetitividad de los parámetros de los sensores,
- Precisión de la medición,
- Propiedades dinámicas (constante temporal),
- Tipo de salida (analógica o digital),
- Complejidad sistémica del transmisor y el sistema de medición.

### **Perspectivas Teóricas, Metodológicas y Tecnológicas**

- a) **Perspectiva teórica:**

El desarrollo de perspectiva teórica consiste en sustentar teóricamente el estudio, una vez que se ha planteado el problema de investigación. El desarrollo de esta perspectiva implica exponer y analizar las teorías, las conceptualizaciones, las investigaciones previas y los antecedentes en general que se consideran válidos para lo correcto encuadre de estudios. Las perspectivas teóricas cumplen con diversas funciones, entre las más principales están ayuda a prevenir errores que se ha cometido con otras investigaciones orienta, en como habrá de realizarse el estudio.

b) **Perspectiva metodológica:**

Hemos visto anteriormente que la elección de técnicas e instrumento que se utilizan en la técnica de una investigación, deben depender del problema, de la construcción del marco teórico de las preguntas que se han formulado, es decir, deducir de las distintas estrategias para la recolección y análisis de datos que se seguirá en el caso ya que cada una incluye marco teórico y metodológico.

c) **Perspectiva tecnológica:**

la perspectiva(proceso) tecnológica, es un proceso sistemático que analiza el estado actual y la perspectiva de proceso científico, y tecnológico para identificar áreas estratégicas de investigación y tecnología emergentes en las que concentra los esfuerzos de inversión y así obtener los mayores beneficios económicos, o sociales. La perspectiva tecnológica está orientada a un conjunto de técnicas que permiten definir la relevancia de una tecnología en un momento futuro. Una característica principal de la prospectiva es que parte de la existencia de varios posibles futuros, los cuales se enmarca en un contexto dado, que puede ser bajo la jurisdicción de un país, sector o una empresa, la finalidad de la perspectiva tecnológica es facilitar la toma de decisiones donde la tecnología constituye en factor cada vez más determinante, y en que el propio ritmo de cambio tecnológico, es cada día más acelerado, incorporando un grado creciente de incertidumbre.

### **Revisión de documentos**

se efectuó, revisión de documentos y unir partes de diversas fuentes en un texto que no será igual al desarrollado, previamente por el mismo autor o por otros autores, debido al proceso de creación, que incluye la selección y ordenamiento de ideas, ya que tuvimos información en hemeroteca, internet y pedimos opinión a nuestro asesor técnico.

Se puede definir al diagnóstico, como un proceso analítico que permite conocer, la situación real de la organización en un momento dado para descubrir y observar problemas. Los equipos en funcionamiento en casi el 80%, porque algunos equipos tienen tanques credos con hierro que se han sulfatado, y produce fuga de agua, y por este motivo se realiza pocas actividades prácticas específicamente en el laboratorio de medición y control (LMYC).

### **Técnicas e instrumentos de investigación**

Observación directa: las técnicas empleadas al ver recorrido e inspeccionado específicamente en el LMYC como parte de la estrategia de acceso a la comunidad, consistieron fundamentalmente en entrevista no estructuradas, tipo conversación, con informantes claves; personal especializados en el área.

### **Estrategia de acceso a la comunidad**

Por ser estudiante de la Universidad Politécnica Alonso Gamero, tuvimos oportunidad de indagar, que se necesitaba para elaborar un proyecto socio integrador, que pueda ser de utilidad en el área que se pretende implementar dicho proyecto, por eso se hizo una entrevista al profesor Elio Maseda, ya que tiene tiempo dando clases en la institución, nos dio la idea de realizar un sistema de monitoreo de temperatura y humedad ambiental, para así medir dichas variables, específicamente en el laboratorio de medición y control.

### Plan acción

**Nombre del proyecto:** Diseño de un Sistema de Monitoreo y Control de Temperatura y Humedad Ambiental según los requerimientos de SENCAMER para el Laboratorio de Medición y Control de la Universidad Politécnica Territorial de Falcón Alonso Gamero.

**Propósito general:** Diseñar un Sistema de Monitoreo y Control de Temperatura y Humedad Ambiental según los requerimientos de SENCAMER para el Laboratorio de Medición y Control de la Universidad Politécnica Territorial de Falcón Alonso Gamero.

Propósito específico	Actividades	Recursos	Responsables	Plazo de ejecución
a) Determinar los requerimientos técnicos establecidos por SENCAMER para la medición y registro de las variables temperatura y humedad.	1) Consulta bibliográfica 2) Entrevista no estructurada. 3) Visitas al laboratorio de medición y control (LMYC).	a) lista de pregunta b) libreta de anotaciones c) cámara fotográfica	Autores	6 meses
b) Evaluar las características técnicas de diferentes sensores de temperatura y	1) Consulta de catálogos y manuales.	a) Computador personal, conexión a internet.	Autores	meses

humedad disponibles en el mercado	2) Identificar los criterios de evaluación	b) Libreta de nota		
c) Diseñar el circuito electrónico para el acondicionamiento estandarizado de la señal generada por los sensores de temperatura y humedad seleccionado para la implementación del proyecto.	1) Consultas bibliográficas 2) Elaboración del diagrama diseñar el circuito acondicionador de los sensores. 3) Elaborar el programa computacional. 4) Simular el sistema diseñado mediante el programa Proteus.	a) Computador personal b) Programa Proteus 7.	Autores	6 meses

## **Momento IV**

### **Ejecución de actividades**

En este sistema de temperatura y humedad ya que describimos los detalles de un sistema de monitoreo que permite controlar las variables con el fin de puntualizar los requerimientos técnicos a través de la norma de SENCAMER en cuanto a la necesidad del diseño de un sistema de monitoreo de temperatura y humedad ambiental en el laboratorio de medición y control. La cual hacemos la descripción general del plan de acción.

### **Requerimientos técnicos para el sistema**

Para identificar los requerimientos técnicos del sistema de medición a ser diseñado, se procedió a una revisión bibliográfica de catálogos comerciales de equipos similares y a una entrevista no estructurada a docentes especialistas en el área.

Se realiza una investigación en relación a los requerimientos técnicos de sencamer para el acondicionamiento que se debe llevar un laboratorio de medición, y por catálogos de productos tecmes, sensor de temperatura y humedad STH11, LM016L (pantalla de cristal líquido).

Según lo establecido, los instrumentos de medición de temperatura del aire y de humedad, deben estar protegidos.

Para la norma- covenin 2534-2000 los requisitos generales que permiten evaluar la competencia técnica de los laboratorios y calibración para las instalaciones y condiciones ambientales referidas, en el punto 5.3.2

El sensor tecmes modelo TS251-E se utiliza para medir temperatura y humedad relativa del ambiente. La medición de la temperatura se realiza a partir de una termo resistencia de platino PT100 clase A de valores nominal  $100\Omega$  a  $0^{\circ}\text{C}$  el cual se caracteriza por tener una muy buena linealidad y exactitud.



La medición de la humedad se realiza a través de circuitos integrados en el cual un chip capacitivo modifica su valor de capacidad en proporción a la existencia de la humedad del aire.

**Tabla N° 3 requisitos técnicos para medir temperatura y humedad en el ambiente.**

Variable de temperatura ambiente rango – 40 a + 50 °C	humedad relativa ambiente rango de medición 0 a 100 %
Rango de salida 0 a 4000Mv	rango de salida 500 a 4000 Mv
Exactitud $\pm 0.3$ °C	sensibilidad de salida 35 mV
Transductor termo resistencia (pt 100)	exactitud $\pm 3\%$

Transductor tipo capacitivo (ver anexo A)

Para el sensor de temperatura y humedad STH11, es el circuito integrado para la medición de temperatura y humedad relativa de elevada precisión que entrega una salida digital de fácil lectura e interpretación. Con esto se obtiene mediciones rápidas de gran cantidad de inmunes a las perturbaciones externas.

**Tabla N° 4 características técnicas del sensor de temperatura y humedad STH11**

Variable	rango
Voltaje de alimentación	2.4 – 5.5 VDC
Rango de temperatura	- 40 °C a 123.8 °C

Modelo del sensor	precisión de humedad	precisión de temperatura
Sth11	$\pm 3\%$	$\pm 0.4$ °C

(Ver anexo B)

### **Criterios de selección**

- a) Costo: se dará prioridad al dispositivo de menor costo.
- b) Disponibilidad: se dará prioridad a dispositivos que están disponibles en el mercado proporcional en el menor plazo de tiempo.
- c) Robustez: se refiere a la constitución del instrumento (resistencia) capacidad de resistir condiciones ambientales adversas.

### **Entrevistas en el Laboratorio de Medición y Control**

En las entrevistas obtuvimos información sobre los equipos que están en funcionamiento, como también hay equipos que están en desuso o dañados. En general el laboratorio cuenta con (5) equipos con tanque la cual tres (3) están en funcionamiento dos (2) dañados en la parte del tanque. También se encuentra un equipo de diseño de un sistema de nivel de dos elementos para una planta generadora de vapor está en condiciones operativas, pero no se usa para ser prácticas.

Equipo de medición de flujo por ultra sonido está en desuso y el tablero está dañado. Algunos instrumentos dañados como los indicadores de presión (manómetros), manómetros digitales están escasos de baterías. Instrumentos para medir temperatura están buenos y en uso. Al recorrer el laboratorio e inspeccionado se encontró un poco desmantelado, como también las paredes, y suelos agrietados, instrumentos y equipos dañados como también algunos están en desusos.

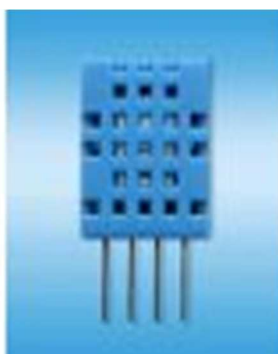
### **Evaluación de Características Técnicas de Diferentes Sensores**

En las características técnicas de diferentes sensores de temperatura y humedad en el mercado tecnológico, se puede encontrar variedades de sensores de todos tipos en incluso que implementara para el diseño de temperatura y humedad. La cual se hizo investigaciones y consulta por catálogos encontrados en el sitio web. Como, por ejemplo, catálogo de productos temas sistema e instrumento de monitoreo para el medio ambiental, sensores de temperatura. Componentes a

utilizar. Sensores de temperatura y humedad STH11 el sensor STH11 es un dispositivo de temperatura y humedad del cual dispone de una salida digital calibrada. Su tecnología garantiza la alta fiabilidad y una excelente estabilidad de plazo. Sus características son:

**Tabla Nº 5 evaluación de las características del sensor STH11**

- Compatible con sistema electrónico operando entre 3v-5v
- Corriente máxima de 2.5mA cuando se realiza la conversión
- Humedad relativa: 0-8%(±5%)
- Temperatura: 0-50°C (±2°C)
- Tiempo de respuesta: 10 segundos
- 4 pines de conexión



**Figura Nº6 sensor de temperatura y humedad STH11**

**Fuentes: electrocrea.com**

### **STH75**

El SHT75 es un circuito de sensor digital de humedad relativa y temperatura de alta gama en un encapsulado SIP de 4 pines. Este sensor integra elementos sensores y procesamiento de señal en formato compacto. Proporciona salida digital totalmente calibrada. Un elemento sensor capacitivo único que se emplea para la medición de humedad relativa al tiempo que se mide la temperatura mediante

sensor de banda prohibida. La tecnología CMOSENS aplicada garantiza una excelente fiabilidad y estabilidad a largo plazo. El SHT75 está perfectamente acoplado a un convertidor analógico-digital de 14 bits y un circuito de interfaz serie. El resultado es una calidad de señal superior, rápido tiempo de respuesta e inmunidad a interferencias externas (EMC). La interfaz serie de dos hilos y la regulación de tensión interna permiten una integración en sistema sencilla y rápida. Su tamaño compacto y su bajo consumo de energía hacen del SHT75 la mejor solución para las aplicaciones más exigentes.

**Tabla Nº 6 evaluación de las Características del sensor SHT75**

Precisión de humedad relativa de $\pm 1,8\%RH$
Bajo consumo de energía y excelente estabilidad a largo plazo
Resolución de humedad relativa RH de 0,05% (12 bits)
Resolución de temperatura de 0,01°C (14 bits)
Precisión de temperatura de $\pm 0,3^{\circ}C$
Humedad relativa de funcionamiento de 0%RH a 100%RH
Tiempo de respuesta a humedad relativa de 8 segundos
Rango de temperatura de funcionamiento de $-40^{\circ}C$ a $123,8^{\circ}C$
Tiempo de respuesta a temperatura de 5 a 30 segundos
Rango de tensión de alimentación de 2.4V a 5.5V
Aplicaciones
Instrumentación y Medida

**Nota:** Sensible a descarga electrostática (ESD). Para prevenir daños y deterioro derivados de ESD, tome las precauciones necesarias relativas a ESD al manejar.

Nota: Este sensor es ideal para la detección ambiental y el registro de datos y se puede utilizar en aplicaciones que van desde una estación meteorológica hasta un sistema de control de humedad.

## MCP9700

EL **MCP9700** es un sensor que mide temperatura. Es un sensor analógico que convierte la temperatura en una salida a voltaje. También es importante señalar que es de bajo consumo, con una corriente típica 6  $\mu\text{A}$ . Finalmente cuenta con una precisión de  $\pm 4^\circ\text{C}$  desde  $0^\circ\text{C}$  a  $+70^\circ\text{C}$ . El sensor de temperatura MCP9700 tiene 3 pines. Por ejemplo, el pin de salida de voltaje (Vout), tierra (GND) y entrada de alimentación. Entonces este último pin puede ser conectado directamente a una canal de ADC de un micro controlador. El sensor MCP9700 tiene una resolución de  $1^\circ\text{C}$  por bit para un ADC de 8 bits con una referencia de voltaje de 5V. También este sensor provee una solución de bajo costo para aplicaciones que requieran mediciones del cambio de temperatura relativa. Esta familia es inmune a los efectos parásitos de la capacitancia y pueden manejar grandes cargas capacitivas. Por otro lado, tiene aplicaciones para el hogar, equipos de oficina, paquetes de baterías y equipos portables y de propósito general para el monitoreo de temperatura.

**Tabla N° 7 Especificaciones**

• Rango de medición: $-40^\circ\text{C}$ a $+125^\circ\text{C}$ .
• Precisión: $\pm 4^\circ\text{C}$ (máx.), $0^\circ\text{C}$ hasta $+70^\circ\text{C}$ .
• Optimizado para conversores ADC $19.5 \text{ mV}/^\circ\text{C}$ .
• Amplio voltaje de operación: $V_{DD} = 3.1\text{V}$ to $5.5\text{V}$ .
• Corriente: $6\mu\text{A}$ .

### **Características:**

• Dimensiones: $16.32 \times 10.31 \times 0.46 \text{ mm}$ .
• Peso: 0,1 g.
• Marca: HeTPro.
• Cantidad: 2 piezas

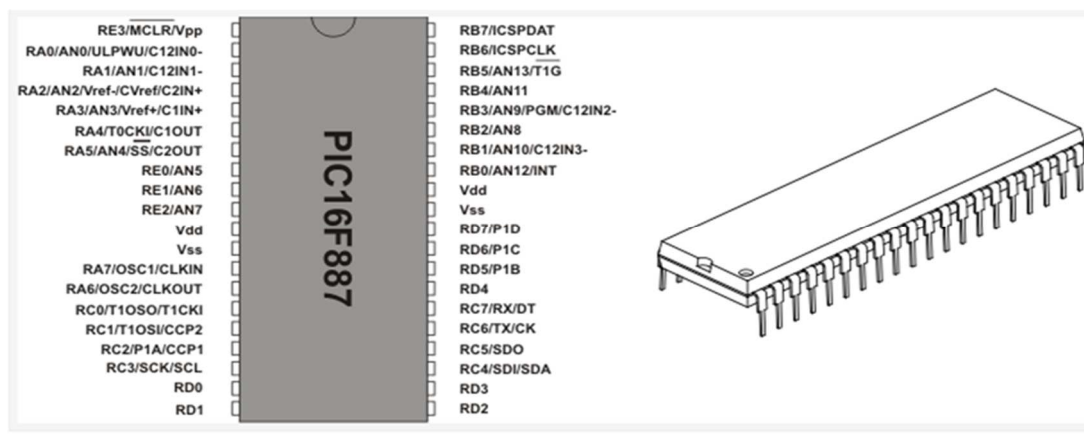


**FIGURA N° 7 Sensor MCP9700**

### **Micro controlador PIC16f887**

El micro controlador cuenta con solo 40 instrucciones diferentes, todas las instrucciones son uní-ciclo exacto por la ramificación, la mayoría de los pines del micro controlador PIC16f887, son multipropósito como se muestra en la figura. Por ejemplo, la asignación RA3/AN3/Vref+/C1IN+ para el quinto pin del micro controlador, indica que este dispone las siguientes funciones:

- a) RA3 tercera entrada/salida digital del puerto A
- b) AN3 tercera entrada analógica
- c) Vref + referencia positiva del voltaje
- d) C1IN+ entrada positiva del computador C1



**Figura N° 8 micro Controlador PIC16F887**

**Fuente: Learn.Mikroe.Com**

### **Descripción de características técnicas**

En este proyecto, se pretende diseñar un prototipo de un equipo que mide temperatura y humedad ambiental, para ello se siguió con el siguiente procedimiento científico: primero se verificó la teoría y los desarrollos realizados por otros investigadores sobre el tema. Luego se procedió a desarrollar un circuito electrónico basado, en sensores cuya salida sea proporcional a la recibida. Seguidamente se realizó un procedimiento experimental con el fin de probar el circuito propuesto para la medida de temperatura y humedad.

Durante este trabajo de investigación se procedió a estudiar el principio de funcionamiento del sensor de temperatura lm35 los sensores de temperatura son dispositivos que transforman los cambios de temperatura en cambios en señales eléctricas que son procesados por equipos electrónico o electrónico.

Se trabajó basándose en dos etapas. La primera consistió en el estudio de la respuesta del sensor en función de la temperatura, la segunda etapa se enfocó en la adquisición de la señal procedente del sensor que consta de la amplificación, acondicionamiento y diseño de un circuito para poder entrar información al PC a través de la UTI. (Universidad Interface Translucir).

#### **Selección de dispositivos para el diseño:**

- a) Micro controlador PIC16F887
- b) Pantalla LCD 14x2
- c) Cristal oscilador
- d) Capacitador 22pf/10uf
- e) Resistencia 470k/10k
- f) Sth11
- g) Butoon

La Universal Interface Transducer es un sistema que permite convertir la señal proveniente del sistema de adquisición a una señal digital. Así mismo, se procedió

a analizar el efecto de la (UTI) sobre el sistema de medida, todo esto mediante el estudio de los errores medidos en el sistema.

Para saber un poco más acerca de algunos sensores que trabajan con temperatura y humedad investigamos tres de ellos, ya que algunos no se encuentran en el mercado.

### **Diseño y simulación del circuito**

Para poder diseñar este circuito utilizamos el programa Proteus, ya que tiene como objetivo, ejecutar las funciones del circuito en forma digital. Consiste básicamente en dos etapas, una en que se amplifica y acondiciona la señal proveniente del sensor, y otra en la que se multiplica la señal para poder entrar a la PC mediante la UTI, empleando para este caso el software de adquisición desarrollado en el proyecto, de sistema de adquisición de datos. Se presenta la aplicación de los resultados, obtenidos del proceso de análisis de selección, en el desarrollo de los circuitos preliminares destinado a la simulación previa a la implementación operativa del proyecto.

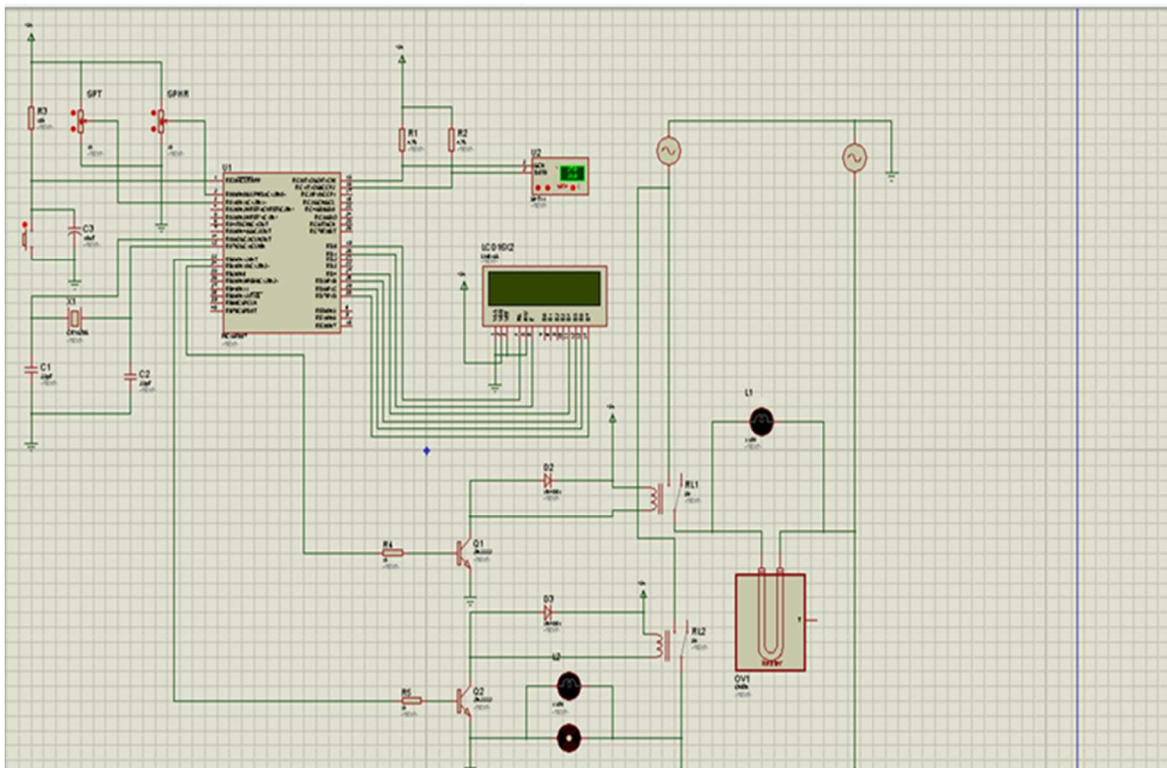
En el primer paso, se realizó una revisión documental para afinar las características o especificaciones técnicas de los diferentes componentes del circuito. Software de aplicación para edición y compilación del programa del micro controlador y software para la simulación de los circuitos preliminares del diseño. En los softwares se refiere, para la edición y compilación para el programa, el micro controlador, se trabajó con el software mikroC pro advance C compiler for PIC MCU versión 5.61, de la firma microelectrónica.

Para la simulación del prototipo electrónico del modelo de procesamiento de datos del sistema desarrollado, se utilizó la herramienta computacional ISIS profesional versión 7.9 SP2 (Bullid 9089), whist advance simulation [PROTEUS], de la firma Labcenter Electronics.



El PROTEUS VSM es una herramienta computacional de simulación de circuitos interactivos en torno del diseño, con esta herramienta es posible diseñar un circuito completo para un sistema basado, en micro controlador, luego probarlo interactivamente cargando directamente al micro controlador el programa (archivo. Hex) editado y compilado en mikroC, todo dentro de la misma utilidad del software.

### Diagrama de circuito del prototipo del procesador de datos



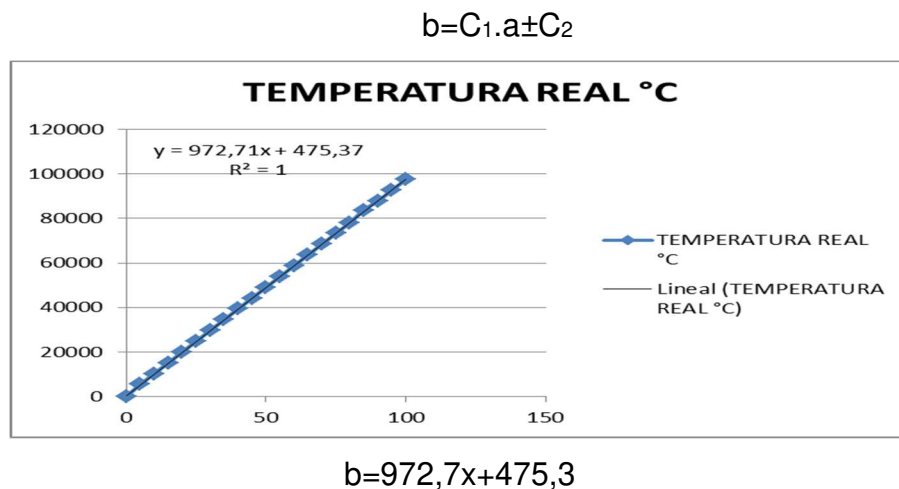
**Fuentes: autores**

### **Descripción del circuito para la simulación del modelo procesador**

El circuito de simulación, que se ilustra en la figura anterior, se diseñó a partir de los criterios técnicos establecidos de acuerdo a los requerimientos mínimos de SENCAMER y en la función de las posibilidades que ofrece la herramienta. Software que se emplearon en el desarrollo de este prototipo virtual del módulo de procesamiento. El elemento central del diseño simulado, es emulador micro controlador PIC16F887, de la firma microchip incorporado en el software Proteus 7.9, como elemento de representación, se eligió el emulador de pantalla de cristal líquido LCD de 14 caracteres por dos líneas (14x2), LM016, se complementa el diseño de un emulador oscilador de cristal de cuarzo ( cristal), dos emuladores capacitadores de 22pf ( C1 y C2), y un CAP-POL de 10 uf (C3), tres emulador de resistencia dos de 4.7K (R1 y R2),10K (R3), un emulador interruptor momentáneo (reset), un emulador STH11 para regular las variables de temperatura y humedad. Todos los componentes están debidamente acoplados e interconectados, mediante la emulación de líneas de conexión, para responder a su función según los requerimientos del diseño.

### **Escalamiento de las variables**

Es un procedimiento matemático que permite la adecuación de cada variable de los requerimientos de cada etapa de procedimiento a la cual es sometida para su presentación final. Da como resultado una expresión matemática, generalmente, de tipo lineal que permite interpolar valores dentro de un intervalo considerado por ejemplo  $Y=m.X\pm C$ . esta expresión matemática da origen a un logaritmo de programa para la conversión correspondiente de un estado de la variable a otro.



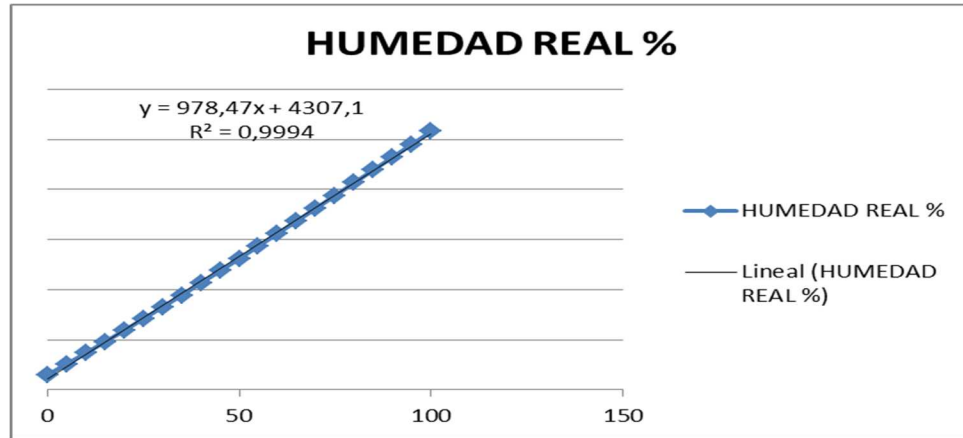
**Figura Nº10 grafica de referencia de escalamiento de la señal de temperatura.**

**Fuente: Autores**

Los resultados de la investigación se presentan en forma de figuras y con los valores más representativos. El circuito de acondicionamiento de la señal consta de un bloque isotérmico que tiene la función de compensar la temperatura y humedad ambiente del sensor, tomando como elemento compensador la RTD (Detector de Temperatura Resistivo) contenida dentro de él. El STH11 es un amplificador de instrumentación que permite lograr una amplificación adecuada de la señal de salida para multiplexores la señal y que sea apta para entrar a la UTI se emplearon multiplexores analógicos LM35. El desempeño en esta etapa de circuito acondicionamiento es óptimo, ya que no requiere de circuitos adicionales para calibrarlo externamente. La baja impedancia de salida, su salida lineal y su precisa calibración hace posible que esté integrado sea instalado fácilmente en un circuito de control. Ya que sin mayores inconvenientes se pudo adquirir la señal y posteriormente trasmitirla al computador. Como se tiene muchos datos correspondientes a las mediciones tomadas, se calculó para cada uno de ellos la media y sobre la base de ella se hizo el cálculo de los errores. Son tres los tipos de errores que se estiman para este sistema de medida, el error de cero, el de no linealidad y el total referido a fondo de escala. Se tomaron como medidas

significativas los valores en las temperaturas correspondientes, desde 0 °C hasta 100°C, en pasos de 5°C.

$$b = C_1 \cdot a \pm C_2$$



$$B = 978,4 \times 4307$$

**Figura Nº 11 grafica de referencia de escalamiento de la señal humedad**

**Fuente: Autores**

El resultado que se representa en la figura son valores de la señal expresado del sensor de humedad en %. El desempeño en esta etapa del circuito de acondicionamiento es óptimo, ya que no requiere de circuitos adicionales para calibrarlo externamente. La baja impedancia de salida, su salida lineal y su precisa calibración hace posible que esté integrado sea instalado fácilmente en un circuito de control. Como se tienen muchos datos correspondientes a las mediciones tomadas, se calculó para cada uno de ellos la medida y sobre la base de ella se hizo el cálculo de los errores.

Formula:  $E_{CERO} = |V_{OTERICO} - V_{OEXP}|$

Componentes para la realización del diseño a nivel computacional

- a) Micro controlador PIC16f887
- b) Pantalla LCD 14x2
- c) Cristal oscilador
- d) Capacitor 22pf

- e) Capacitor 22pf
- f) Capacitor 10uf
- g) Resistencia 4.7k
- h) Resistencia 4.7k
- i) Resistencia 10k
- j) LM016L
- k) STH11
- l) Butoon

### Circuitos acondicionadores

### Memoria gráfica de funcionamiento de la simulación

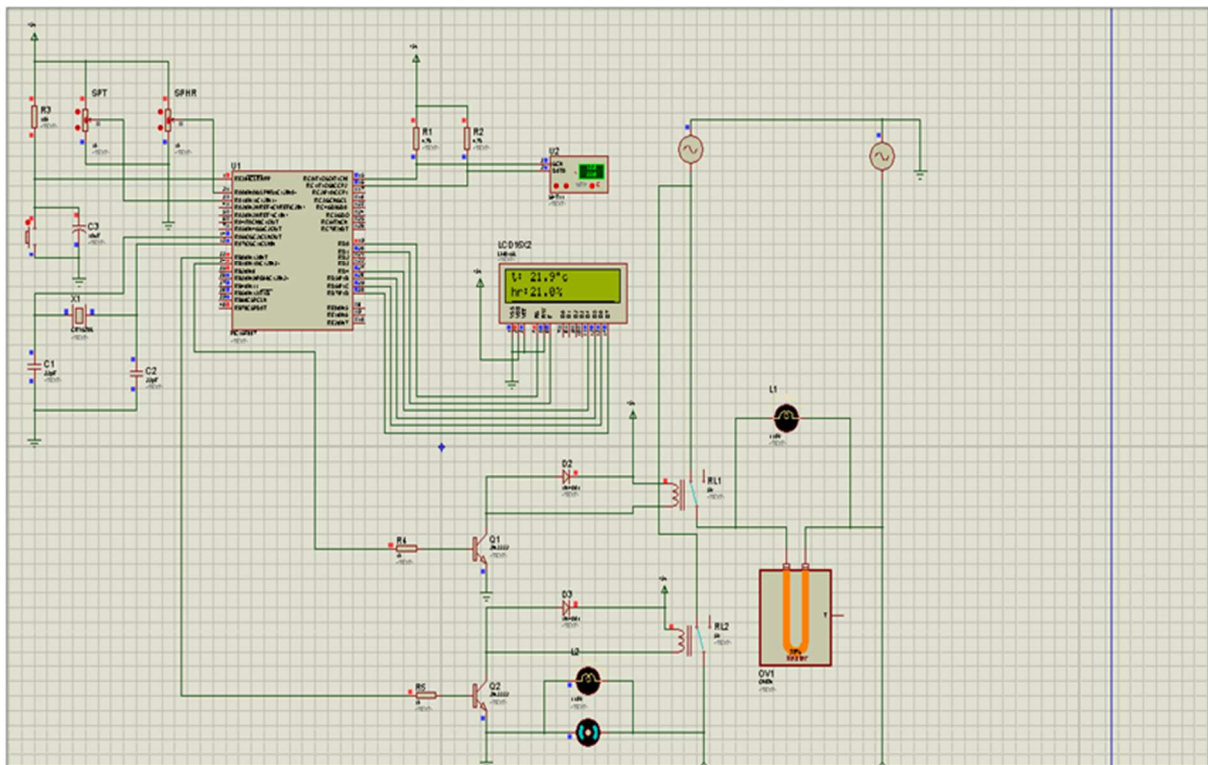


Figura N°12 circuitos del prototipo- simulación

Fuentes: Los Autores

## **Conclusión**

Con respecto para el diseño de temperatura y a la humedad se pudo conocer un poco más sobre los sensores y saber su funcionamiento para el cálculo y mediciones de dichas variables en cual se pudo implementar en programas digitales como Proteus 7.9 micro C. se puede constar que se ha cumplido mayoritariamente los objetivos propuestos, ya que he ha diseñado un prototipo capaz de simplificar el trabajo de monitoreo y control.

En el inicio del proyecto se había pretendido optimizar al máximo los recursos para la implementación del diseño, por otra parte, se han visto la facilidad y flexibilidad de la programación que permite el micro controladores pic16f887 y sensores.

Este proyecto se ha venido trabajando en la programación debido al tiempo dedicado a este fin se ha logrado unos resultados.

## **RECOMENDACIONES**

La experiencia de la realización del proyecto es muy importante, ya que de ello se adquiere conocimiento y a la vez poner en práctica. El tema desarrollado sus aportes importantes, para la comunidad de UPTAG, y a los que hacen vida en el LMYC, para el momento de las realizaciones de prácticas, para verificar en qué condiciones se encuentra el área con respecto al clima. Pueden observarse que, en el prototipo, diseñado funciona sin ningún error, lo cual es aceptable como medio de lectura instantánea de temperatura. La existencia de errores está determinada por el procedimiento experimental utilizado, ya que no se, disponía inicialmente de la tecnología y el conocimiento preciso, del comportamiento y funcionamiento de este tipo de dispositivos.

Por lo tanto, el desarrollo representa un primer paso que logro reducir los errores a valores aceptables. Ya que este proyecto es factible para el galpón de física ya que se necesita medir las variables mencionadas

## Referencias Consultadas

- Página Web: [www.edutecne.utn.edu.ar/microcontrolador\\_humedad.pdf](http://www.edutecne.utn.edu.ar/microcontrolador_humedad.pdf)
- Página Web:  
[www.academia.edu/11326881/sistema\\_de\\_portatil\\_de\\_monitoreo\\_de\\_temperatura\\_humedad\\_relativo\\_presion\\_atmosferica\\_y\\_actitud\\_utilizado\\_un\\_protocolo\\_lambrico\\_wifi](http://www.academia.edu/11326881/sistema_de_portatil_de_monitoreo_de_temperatura_humedad_relativo_presion_atmosferica_y_actitud_utilizado_un_protocolo_lambrico_wifi)
- Página web: <https://www.testo.com.ar/>
- Implementación del sistema de monitoreo y control de temperatura humedad
- Catálogo de productos tecmes “sistema e instrumento para monitorear el medio ambiente”.
- Página Web:  
[www.tecmes.com/up-content/uploads/2014/catalogo/nuevocatalogo](http://www.tecmes.com/up-content/uploads/2014/catalogo/nuevocatalogo)
- Sensores de temperatura [server-die.alc.upv.es/asignatura/lased/2003-04/0.sens\\_temp/archivos/sensoresdetemperatura.pdf](http://server-die.alc.upv.es/asignatura/lased/2003-04/0.sens_temp/archivos/sensoresdetemperatura.pdf)
- Catálogo de sensor de humedad y temperatura del aire ts251-e
- Se realizó una pequeña consulta en la hemeroteca del UPT Alonso Gamero de trabajos de grados.
- Diseño de un módulo teórico de un medidor de humedad.



## ANEXO A

### Lista de instrucciones para la programación del sistema

```
Sbit LCD_RS at portd.b0;
Sbit LCD_EN at portd.b1;
Sbit LCD_D4 at portd.b4;
Sbit LCD_D5 at portd.b5;
Sbit LCD_D6 at portb.b6;
Sbit LCD_D7 at portb.b7;
Sbit LCD_RS_direction at trisd.b0;
Sbit LCD_EN_direction at trisd.b1;
Sbit LCD_D4_direction at trisd.b4;
Sbit LCD_D5_direction at trisd.b5;
Sbit LCD_D6_direction at trisd.b6;
Sbit LCD_D7_direction at trisd.b7;
Sbit soft_I2c_scl at portc.b0;
Sbit soft_I2c_sda at portc.b1;
Sbit soft_I2c_scl_direction at trisc.b0;
Sbit soft_I2c_sda_direction at trisc.b1;
#define C1-2.0468// coeficiente para calcular la humedad relativa
#define C20.0367// valido con 12 bits
#define C3-1.5955E-6
#define D1-40.1// COEFICIENTE PARA CALCULAR TEMPERATURA
#define D20.01// valido con vdd=5v y 14 bits
Void main () {
Unsigned msb, lsb;
Unsigned int SORH, SOT;
Float RH, T;
Char txt [13];
Trisb=0;
Lcd_int ();
```

```

Soft_i2c_init ();
Lcd_cmd (_LCD_CURSOR_OFF);
Lcd_out (1, 1, "t :");
Lcd_out (2, 1 "hr :");
While (1) {
Temperature:
Spt=adc_read (0)/10;
Sph=adc_read (1)/10;
Soft_I2c_start (); // start y stort exclusive Para sth1x
Soft_I2c_stop (); // solo start si fuera I2c
Soft_i2c_write (0x1E); //reset por software
Delay_ms (15);
Soft_I2c_start (); // solo start si fuera I2c
Soft_I2c_stop ();
Soft_i2c_wirite (0x03); // comando medicion temperature
Delay_ms (500); //>=320 ms Para 14 bit
Msb= soft_I2c_read (1); // lee bits 13 a 8, envia reconoc. (1)
Lsb= soft_I2c_read (0); // lee bits 7 a 0, envia reconoc. (0)
Sot=msb*256+lsb;
T=d1 + d2*sot; // fórmula para calcular temperatura
           // Asumiendo VDD=5v y dato de 14 bits
If (t<1) t=0;
Floattostr (t, txt);
txt [4]=0;
Lcd_out (1, 4, txt);
Lcd_chr_cp (223);
Lcd_chr_cp (`c`);
Lcd_out_cp (" ");
Inttostr (spt, txt);
Lcd_out (1, 10, txt);

```

```

If (spt/t) rb0_bit=1;
Else rb0_bit=0;
Humedad:
Soft_I2c_start ();
Soft_I2c_stop ();
Soft_I2c_write (0x05); //commando medicion Humedad relative
Delay_ms (100); //>=80 ms Para 12 bits
Msb= soft_I2c_read (1); // lee bits de 11 a 8, envia reconocimiento (1)
Lsb=soft_I2c_read (0); // lee bits 7 a 0, no envia reconoc. (0)
RH= C1 +C2*SORH+C3*SORH*SORH; // calcula Humedad relative
Floattostr (RH, txt);
If(sph/rh) rb1_bit=1;
Else rb1_bit=0;
Txt [4]=` (0`;
Lcd_out (2, 4, txt);
Lcd_chr_cp (´ %`);
Lcd_out_cp (""");
Inttotr (sph, txt);
Lcd_out (2,10, txt);
}
}

```

## ANEXO B

### Sensor de humedad y temperatura TSH251-E



Inteligencia Ambiental
SENSOR DE HUMEDAD Y TEMPERATURA DEL AIRE TS251 E

---

**SENSOR DE HUMEDAD Y TEMPERATURA DEL AIRE TS251 E**

El Sensor Tecmes modelo TS251-E se utiliza para medir Temperatura y Humedad Relativa Ambiente.

La medición de temperatura se realiza a partir de una Termoresistencia de Platino PT100 clase A de valor nominal 100Ω a 0° C la cual se caracteriza por tener una muy buena linealidad y exactitud.

La medición de Humedad se realiza a través de un Circuito Integrado en el cual un chip capacitivo modifica su valor de Capacidad en proporción a la existencia de humedad en aire.

En ambos casos se adiciona cierta electrónica de acondicionamiento de señal lo cual permite calibrar las mediciones con precisión en el rango deseado. El tiempo de respuesta de estos sensores es de 20 segundos.

Ambos sensores se encuentran alojados dentro de un cabezal ranurado y recubierto con un filtro, lo cual le da protección mecánica a los sensores, permite el contacto directo con el aire y evita el ingreso de polvo y polución del aire.

El conjunto se halla integrado a un protector solar del tipo autoasirante, permitiendo la convección natural alrededor del sensor, construido con placas moldeadas con protección UV.

**Especificación Técnica**

<i>Temperatura Ambiente</i>	<i>Humedad Relativa Ambiente</i>
<b>Rango de Medición:</b> -40 a +50 °C	<b>Rango de Medición:</b> 0 a 100 %
<b>Rango de Salida:</b> 0 a 4000 mV	<b>Rango de Salida:</b> 500 a 4000 mV
<b>Exactitud:</b> ± 0,3 °C	<b>Sensibilidad de Salida:</b> 35 mV/%
<b>Transductor:</b> Termoresistencia de Platino de 100 Ω (PT100)	<b>Exactitud:</b> ± 3 %
	<b>Transductor:</b> De tipo Capacitivo
	<b>Alimentación:</b> 12Volt nominal (a 16 Vcc)
	<b>Consumo:</b> 5 mA

\*Otras especificaciones y rangos disponibles a pedido.

**Sensores**

## ANEXO C

### Sensor de humedad y temperatura STH11

# SENSOR DE TEMPERATURA Y HUMEDAD SHT11

Autores:  
-Marco Pérez Hernández  
-Gary Flores Terán  
-Carles Cortes Costa  
-José Domingo Carrillo Lencina



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

## Características:

Modelo sensor	Precisión humedad	Precisión temperatura (a 25°C)
sht10	±4.5 %	±0.5 °C
sht11	±3.0 %	±0.4 °C
sht15	±2.0 %	±0.3 °C
sht71	±3.0 %	±0.4 °C
sht75	±1.8 %	±0.3 °C

## ANEXO D

### Pantalla de cristal líquido LCD LM016L

HITACHI

## LM016L·LM016XMBL

- 16 character x 2 lines
- Controller LSI HD44780 is built-in (See page 79).
- +5V single power supply
- Display color: LM016L : Gray  
LM016XMBL : New-gray

#### MECHANICAL DATA (Nominal dimensions)

Module size	84W x 44H x 10.5T (max.) mm
Effective display area	61W x 15.8H mm
Character size (5 x 7 dots)	2.96W x 4.86H mm
Character pitch	3.55 mm
Dot size	0.56W x 0.66H mm
Weight	about 35 g

#### ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

	min.	max.
Power supply for logic ( $V_{DD}-V_{SS}$ )	0	6.5 V
Power supply for LCD drive ( $V_{DD}-V_O$ )	0	6.5 V
Input voltage ( $V_i$ )	$-V_{SS}$	$V_{DD}$ V
Operating temperature ( $T_a$ )	0	50 40°C
Storage temperature ( $T_{stg}$ )	-20	70 60°C

\* Shows the value of type LM016XMBL.

#### ELECTRICAL CHARACTERISTICS

$T_a = 25^\circ\text{C}$ , $V_{DD} = 5.0 \text{ V} \pm 0.25 \text{ V}$	
Input "high" voltage ( $V_{IH}$ )	2.2 V min.
Input "low" voltage ( $V_{IL}$ )	0.6 V max.
Output high voltage ( $V_{OH}$ ) ( $I_{OH} = 0.2 \text{ mA}$ )	2.4 V min.
Output low voltage ( $V_{OL}$ ) ( $I_{OL} = 1.2 \text{ mA}$ )	0.4 V max.
Power supply current ( $I_{DD}$ ) ( $V_{DD} = 5.0 \text{ V}$ )	1.0 mA typ. 3.0 mA max.

#### POWER SUPPLY FOR LCD DRIVE (Recommended)

	Duty = 1/16
Range of $V_{DD}-V_O$	1.5~5.25 V
$T_a = 0^\circ\text{C}$	4.6 V typ.
$T_a = 25^\circ\text{C}$	4.4 V typ.
$T_a = 50^\circ\text{C}$	4.2 V typ.

#### OPTICAL DATA

See page 7

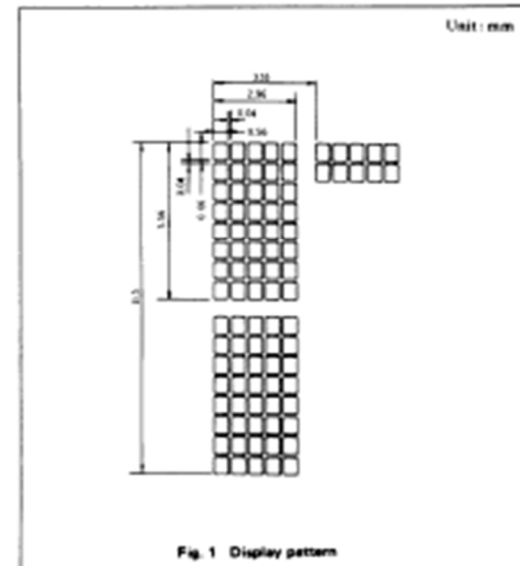
#### INTERNAL PIN CONNECTION

Pin No.	Symbol	Level	Function
1	$V_{SS}$	—	0V
2	$V_{DD}$	—	+5V
3	$V_O$	—	—
4	RS	H/L	L: Instruction code input H: Data input
5	R/W	H/L	H: Data read (LCD module→MPU) L: Data write (LCD module→MPU)
6	E	H, H+L	Enable signal
7	DB0	H/L	Data bus line Note (1), (2)
8	DB1	H/L	
9	DB2	H/L	
10	DB3	H/L	
11	DB4	H/L	
12	DB5	H/L	
13	DB6	H/L	
14	DB7	H/L	

#### Notes:

In the HD44780, the data can be sent in either 4-bit 2-operation or 8-bit 1-operation so that it can interface to both 4 and 8 bit MPU's.

- (1) When interface data is 4 bits long, data is transferred using only 4 buses of DB<sub>7</sub>~DB<sub>4</sub> and DB<sub>3</sub>~DB<sub>0</sub> are not used. Data transfer between the HD44780 and the MPU completes when 4-bit data is transferred twice. Data of the higher order 4 bits (contents of DB<sub>7</sub>~DB<sub>4</sub> when interface data is 8 bits long) is transferred first and then lower order 4 bits (contents of DB<sub>3</sub>~DB<sub>0</sub> when interface data is 8 bits long).
- (2) When interface data is 8 bits long, data is transferred using 8 data buses of DB<sub>7</sub>~DB<sub>0</sub>.



**ANEXO E**  
**Norma Venezolana COVENIN 2534:2000**

**NORMA  
VENEZOLANA**

---

**COVENIN  
2534:2000  
(ISO/IEC  
17025:2000)**

**REQUISITOS GENERALES  
PARA LA COMPETENCIA DE LOS  
LABORATORIOS DE ENSAYO  
Y CALIBRACIÓN**

**(3<sup>ra</sup> Revisión)**



**FONDONORMA**

Según los requerimientos de sencamer los puntos más resaltantes en relación al proyecto.

### **5.3 Instalaciones y condiciones ambientales**

**5.3.1** Las instalaciones del laboratorio para ensayos y/o calibraciones, incluyendo pero no limitado a, fuentes de energía, iluminación y condiciones ambientales, deben ser tales que faciliten la ejecución correcta de los ensayos y/o calibraciones.

El laboratorio debe asegurar que las condiciones ambientales no invaliden los resultados o afecten adversamente la calidad requerida de cualquier medición. Se debe tener particular cuidado cuando el muestreo y ensayos y/o calibraciones son realizados en otros sitios distintos a la instalación permanente del laboratorio. Los requisitos técnicos para las instalaciones y las condiciones ambientales que puedan afectar los resultados de ensayos y calibraciones deben estar documentados.

**5.3.2** El laboratorio debe hacer seguimiento, controlar y registrar las condiciones ambientales requeridas por especificaciones, métodos y procedimientos pertinentes o cuando estas condiciones influyan en la calidad de los resultados. Se debe prestar la debida atención, por ejemplo, a la esterilidad biológica, polvo, interferencia electromagnética, radiación, humedad, suministro eléctrico, temperatura, y niveles de ruidos y vibración, según sea apropiado a las actividades técnicas correspondientes. Se deben detener los ensayos y calibraciones cuando las condiciones ambientales pongan en riesgo los resultados de los ensayos y/o calibraciones.

**5.3.3** Debe haber una separación eficaz entre áreas cercanas en las cuales se realizan actividades incompatibles. Se deben tomar medidas para prevenir la contaminación cruzada.

**5.3.4** Debe ser controlado el acceso a y uso de las áreas que afectan la calidad de los ensayos y/o calibraciones. El laboratorio debe determinar el grado del control basado en sus circunstancias particulares.

**5.3.5** Se deben tomar medidas para asegurar el orden y limpieza en el laboratorio. Se deben preparar procedimientos especiales cuando sea necesario.