



República Bolivariana de Venezuela
Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria,
Ciencia y Tecnología



Universidad Politécnica Territorial de Falcón Alonso Gamero
Programa Nacional de Formación en Instrumentación y Control

DISEÑO DE UN PROTOTIPO DE UN BLOQUE CRIOGÉNICO Y
DE TEMPERATURA PARA EL LMYC EN LA UNIVERSIDAD
POLITECNICA TERRITORIAL DE FALCON “ALONSO GAMERO”
MUNICIPIO MIRANDA ESTADO FALCON

AUTORES:

Arévalo Naibeth	C.I: 24.787.097
Colina Mario	C.I: 21.447.107
López Yohan	C.I: 20.679.672

Asesor Técnico: Ing. Elio Maseda Esp.
Tutor: Ing. Ángel Morales.

Santa Ana de Coro; Marzo de 2017



República Bolivariana de Venezuela
Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria,
Ciencia y Tecnología



Universidad Politécnica Territorial de Falcón Alonso Gamero
Programa Nacional de Formación en Instrumentación y Control

DISEÑO DE UN PROTOTIPO DE UN BLOQUE CRIOGÉNICO Y DE TEMPERATURA PARA EL LMYC EN LA UNIVERSIDAD POLITECNICA TERRITORIAL DE FALCON “ALONSO GAMERO” MUNICIPIO MIRANDA ESTADO FALCON

Proyecto Socio Integrador presentado
como requisito para optar al título de
Técnico Superior Universitario en
Instrumentación y Control

AUTORES:

Arévalo Naibeth	C.I: 24.787.097
Colina Mario	C.I: 21.447.107
López Yohan	C.I: 20.679.672

Asesor Tecnico: Ing. Elio Maseda Esp.
Tutor: Ing. Ángel Morales.

Santa Ana de Coro marzo de 2017



República Bolivariana de Venezuela
Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria,
Ciencia y Tecnología



Universidad Politécnica Territorial de Falcón Alonso Gamero
Programa Nacional de Formación en Instrumentación y Control

CONSTANCIA DE ACEPTACIÓN DEL ASESOR TÉCNICO

Yo, Ing. Elio Maseda Esp. Hago constar por medio de la presente que acepto asesorar el proceso de elaboración, entrega, presentación y evaluación del Proyecto Socio Integrador titulado: **DISEÑO DE UN PROTOTIPO DE UN BLOQUE CRIOGÉNICO Y DE TEMPERATURA PARA EL LMYC EN LA UNIVERSIDAD POLITECNICA TERRITORIAL DE FALCON “ALONSO GAMERO” MUNICIPIO MIRANDA ESTADO FALCON;** elaborado por los bachilleres:

Arévalo Naibeth C.I: 24.787.097

Colina Mario C.I: 21.447.107

López Yohan C.I: 20.679.672

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 2016

Ing. Morales Angel

C.I: 5.295.354



República Bolivariana de Venezuela
Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria,
Ciencia y Tecnología



Universidad Politécnica Territorial de Falcón Alonso Gamero
Programa Nacional de Formación en Instrumentación y Control

AUTORIZACION PARA LA PRESENTACION

En mi carácter de Asesor del Proyecto Socio Integrador titulado: **DISEÑO DE UN PROTOTIPO DE UN BLOQUE CRIOGÉNICO Y DE TEMPERATURA PARA EL LMYC EN LA UNIVERSIDAD POLITECNICA TERRITORIAL DE FALCON “ALONSO GAMERO” MUNICIPIO MIRANDA ESTADO FALCÓN**; presentado por los autores: Arévalo Naibeth C.I: 24.787.097, Colina Mario C.I: 21.447.107, López Yohan C.I: 20679672. 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 2017

Ing. Elio Maseda Esp.

C.I: 7.484.622

DEDICATORIAS

Yohan López González

Dedico este proyecto a Dios, por ser el inspirador para cada uno de mis pasos dados en mi convivir diario; a mi abuelo por ser el guía en el sendero de cada acto que realizo hoy, mañana y siempre.

A mis hermanos, por ser el incentivo para seguir adelante con este objetivo, a mi profesor Elio Maseda a los tutores Ángel Morales y Chalaco Daal, por brindarme sus conocimientos los cuales me servirán para alcanzar mis propósitos en el futuro.

Naibeth Arévalo Arapé

Quiero agradecer primeramente a Dios todopoderoso quien me guía en cada paso que doy, me llena de fortaleza y bendice cada meta que me propongo,

A mis padres por motivarme y estar ahí cuando más los he necesitado; en especial a mi mamá por su dedicación, ayuda, constancia y cooperación;

A mis hermanos que son mi mayor orgullo y un gran ejemplo a seguir a ellos infinitas gracias por su apoyo incondicional y al resto de mi familia por incentivar me y brindarme palabras de aliento en los momentos justos.

A todos los educadores quienes desde mis comienzos me han brindado su conocimiento formando mi camino hacia la profesionalización además de una educación social y moral.

A mis compañeros y amigos con quienes he compartido triunfos y derrotas a lo largo de mi crecimiento profesional y personal.

Mario Colina

A Dios gracias por estar en todos los momentos de mi vida, iluminándome el camino; con su protección y bendición me ayudo a serle frente a todos los problemas durante mis estudios.

A mis padres por infundir en mi lucha y el deseo de superación, resaltando el apoyo en los momentos de duda, desesperación y felicidad.

A mi esposa y mi hija por su apoyo, comprensión y amor las amo.

AGRADECIMIENTO

A...

Dios todopoderoso por brindarnos la fuerza espiritual, la oportunidad de alcanzar una de las metas más anheladas y por manifestarse en nuestras vidas como pilar fundamental en la formación de nuestros principios.

Nuestros padres por creer, confiar en nosotros, por la educación, valores inculcados así como también el amor y apoyo incondicional en todo momento.

Nuestros hermanos por infundir en nosotros el sentimiento de protección y amor.

Los familiares, compañeros, amigos y todos aquellos que de una u otra forma nos apoyaron en el transcurso de la carrera.

Los Profesores por estar en nuestro camino por medio de los conocimientos que nos transmiten hacia el mundo laboral.

Más que un agradecimiento es una retribución por toda la comprensión, amistad y ayuda que nos han ofrecido.

INDICE GENERAL

CONSTANCIA DE ACEPTACIÓN DEL ASESOR TÉCNICO	iii
AUTORIZACION PARA LA PRESENTACION	iv
DEDICATORIAS	v
AGRADECIMIENTO	vii
INDICE GENERAL	viii
INDICE DE TABLAS	xi
INDICE DE FIGURAS	xii
RESUMEN	xiv
PRESENTACIÓN	1
MOMENTO I	3
DESCRIPCION DEL ESCENARIO	3
Datos Generales de la Comunidad	3
<i>Reseña Histórica</i>	3
Aspectos Socio-productivos	8
Aspectos Demográficos	9
Ubicación geográfica y política	11
MOMENTO II	14
Jerarquización y Selección del Problema	15
Vinculación con el Área de Conocimiento	20
Propósito General	20
Propósitos Específicos	21
Plan de Acción	22

Delimitación Técnica, Geográfica, Tiempo.	26
MOMENTO III	27
SUSTENTOS EPISTEMOLÓGICOS Y METODOLÓGICOS	27
Sustentos Epistemológicos	27
Sustentos Metodológicos	29
Sustento Teórico	33
<i>Estufas de Secado</i>	37
<i>Baños de temperatura controlada</i>	37
<i>Efecto Peltier</i>	38
<i>Regulador de voltaje</i>	40
<i>Disipador de calor</i>	40
<i>Células Peltier</i>	41
<i>Recopilación de Datos de los Instrumentos Comerciales</i>	51
PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS	52
Identificación de las Necesidades del Usuario	52
Análisis de Algunas Técnicas Comerciales	56
<i>Calibrador bloque seco de temperatura</i>	59
Diseño del Sistema	62
..... ¡Error! Marcador no definido.	
Construcción Modelo del Prototipo	66
<i>Dimensiones Del Disipador de Calor con Fan Cooler</i>	64
RESULTADOS ESPERADOS	¡Error! Marcador no definido.
REFLEXIONES	76
RECOMENDACIONES	76

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	77
Anexo A	79
<i>Lista de Preguntas</i>	<i>79</i>
Anexo B	80
<i>Especificaciones del bloque Seco de Temperatura</i>	<i>80</i>
Anexo C	81
<i>Calibrador Industrial de Temperatura</i>	<i>81</i>
Anexo D	82
<i>Calibrador de Temperatura.....</i>	<i>82</i>
Anexo E.....	83
<i>Instrumento de recolección de datos</i>	<i>83</i>
Anexo F	84
<i>Data Sheet de la Celda Peltier</i>	<i>84</i>
Anexo G	85

INDICE DE TABLAS

Tabla nº	Pag.
1 ESCALA DE APRECIACIÓN	16
2 MATRIZ DE EVALUACIÓN	17
3 PLAN DE ACCIÓN	22
4: CARACTERÍSTICAS DE BLOQUE SECO.....	57
5: CARACTERÍSTICAS DE DOBLE BLOQUE.....	58
6: CARACTERÍSTICAS DEL CALIBRADOR DE BLOQUE SECO.....	59
7: CRITERIO DE SELECCIÓN	60
8: ESCALA DE LICKERT.....	61
9: MATRIZ DE EVALUACIÓN.....	61
10: DESVIACIÓN ESTÁNDAR	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
11: CARACTERÍSTICAS DE EVALUACIÓN EN 1A	70
12: CARACTERÍSTICAS DE EVALUACIÓN EN 2A	72
13 EVALUACIÓN COMPLETA DE TEMPERATURA.....	73

INDICE DE FIGURAS

1: UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE FALCÓN-CORO	12
2: UBICACIÓN DETALLADA DE LA UPTFAG.....	13
3: PROBLEMAS IDENTIFICADOS	15
4: ÁRBOL DEL PROBLEMA.....	18
5: ARBOL DE OBJETIVOS.....	19
6: ESTUFA DE SECADO.....	37
7: BAÑOS DE TEMPERATURAS CONTROLADAS	37
8: MUFLAS	38
9: REFRIGERACIÓN CONVENCIONAL.....	42
10: MÓDULOS PELTIER.....	43
11: ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO.....	44
12: CÉLULAS PELTIER.....	46
13: PLATO PELTIER	51
14: ENTREVISTA AL PERSONAL DOCENTE	53
15: CONSULTAS BIBLIOGRÁFICAS	54
16: TERMOPAR	54
17: MEDIDORES DE TEMPERATURAS DISPONIBLES.....	55
18: DIAGRAMA DE BLOQUES.....	63
19: CELDA PELTIER	64
20: DISIPADOR CON FAN COOLER	64
21: DIAGRAMA DE CONEXIONADA PARA EL FUNCIONAMIENTO	65
22: PIEZAS POR SEPARADOS	66
23: UNIÓN DE LA PIEZAS DEL PROTOTIPO.....	66
24: PRUEBAS DEL PROTOTIPO.....	67
25: RESPUESTA DE SERIE 1 A 1 A.....	69
26: RESPUESTA DE SERIE 2 DE 1 A	69
27: RESPUESTA EN 1A; 3RA SERIE	70
28: ESTABILIDAD DE LAS 3 SERIES EN 1 A.....	70

29: RESPUESTA EN 2 A.....	71
30: RESPUESTA EN 2 A SERIE 3	72
31: ESTABILIDAD DE LAS 3 SERIES CON 2 A.....	72



República Bolivariana de Venezuela
Ministerio del Poder Popular para la Educación
Universitaria, Ciencia y Tecnología



Universidad Politécnica Territorial de Falcón Alonso Gamero
Programa Nacional de Formación en Instrumentación y Control

DISEÑO DE UN PROTOTIPO DE UN BLOQUE CRIOGÉNICO Y DE TEMPERATURA PARA EL LMYC EN LA UNIVERSIDAD POLITECNICA TERRITORIAL DE FALCON “ALONSO GAMERO” MUNICIPIO MIRANDA ESTADO FALCON. Autores: Arévalo Naibeth C.I: 24.787.097, Colina Mario C.I: 21.447.107, López Yohan C.I: 20679672

Año 2017

RESUMEN

El presente trabajo se refiere al diseño de un prototipo de un bloque criogénico y de temperatura para el LMYC en la universidad politécnica territorial de Falcón “Alonso Gamero” Municipio Miranda Estado Falcón; el propósito general en el cual se basa este trabajo, es diseñar un prototipo que solvante las necesidades que sufre el LMYC por consecuente a la falta de un instrumento generador de temperatura para la elaboración de prácticas de la variable a medir. Esta investigación está enfocada en un proyecto factible apoyado en un diseño de campo, en la búsqueda de solucionar la problemática planteada. Consta de cuatro capítulos; iniciando con la descripción del escenario donde se detallan los datos generales de la estudiantil, y finalizando con la ejecución de actividades fundadas en un plan de acción para la elaboración del proyecto, ofreciendo así, un diseño que les permita generar muchos beneficios para el mejoramiento de los conocimientos que se adquieren en el transcurso de las mediciones de la variable temperatura,

Palabras claves: temperatura, prototipo, criogénico, proyecto factible.

PRESENTACIÓN

A través del tiempo el ser humano ha aprovechado las diversas potencialidades, capacidades y cualidades que de una u otra forma le han permitido innovar y crear circunstancias con el propósito de mejorar o transformar los sueños en objetivos cumplidos, adquiriendo el socialismo como el proyecto abierto que incentiva a la construcción de la nueva Patria.

Al respecto el presente estudio plantea como uno de esos proyectos Diseño de un prototipo de un bloque criogénico y de temperatura para el LMYC en la Universidad Politécnica Territorial de Falcón “Alonso Gamero” Municipio Miranda estado Falcón., basándose en el diagnóstico participativo realizado entre los autores y la comunidad donde se encuentra ubicada dicha institución, partiendo de las necesidades presentes en la misma.

Conocimientos obtenidos en la carrera de Instrumentación y Control, directamente al campo en estudio (comunidad). Resaltando, que este estudio comprende cuatro (IV) partes establecidas de la siguiente manera:

Este proyecto de investigación está estructurado en cuatro partes que van desde la descripción del escenario hasta la ejecución de actividades, y están distribuidas de la siguiente forma:

MOMENTO I: Descripción del escenario, aquí se detallan los datos generales de la comunidad como antecedentes, identidad organizacional, aspectos socio productivo, económico, demográfico y cultural de la comunidad, marco legal, ubicación geográfica y política.

MOMENTO II: Contexto real, se refiere a la identificación de los principales problemas y necesidades, jerarquización y selección del problema vinculado con el área de conocimiento, vinculación con el plan de desarrollo 2007-2013, vinculación del problema seleccionado con el área de conocimiento, propósito general, propósitos específicos, beneficios del proyecto, beneficiarios del proyecto y viabilidad del proyecto.

MOMENTO III:

Sustentos epistemológicos y metodológicos, se describen aspectos fundamentales en base a las perspectivas teóricas, metodológicas y tecnológicas que sustentan el proyecto.

MOMENTO IV: Ejecución de actividades, está referido a las actividades realizadas para la ejecución del proyecto.

MOMENTO I

DESCRIPCION DEL ESCENARIO

Datos Generales de la Comunidad

Reseña Histórica

La Universidad Politécnica Territorial de Falcón “Alonso Gamero” (UPTAG), está ubicado en el sector Los Orumos, parroquia San Gabriel del municipio Miranda. Dicha institución tiene una población estudiantil de 4668 estudiantes según las proyecciones del Departamento de Admisión y Control de Estudios (DACE) en el año 2013.

La Universidad Politécnica Territorial de Falcón “Alonso Gamero”, nace en el año de 1971, como el Instituto Universitario de Coro (I.U.T.C), ante el clamor y las exigencias de la sociedad falconiana, de contar con estudios de Educación Superior en la Ciudad de Coro. Fue creado como Institución de carácter experimental mediante Decreto Presidencial N° 661 de fecha 21/07/71, el cual aparece publicado en la Gaceta Oficial N° 29567, del 26/07/1971.

Inicia sus actividades académicas el 28 de abril de 1972, con un régimen semestral, ofertando las carreras de Administración, Construcción Civil, Instrumentación, Mecánica y Química. Posteriormente en el año 1979 se incorpora la Carrera Agropecuaria con las Menciones Agrícola y Pecuaria. Luego, en el año 1995 pasa a denominarse Ciencias Agropecuarias y Mención. Desde sus inicios ha albergado en sus instalaciones aproximadamente, a 30 mil alumnos, procedentes de diferentes Instituciones

de educación media, diversificada y técnica ubicados 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 ha convertido a la UPTFAG en un actor importante para el desarrollo económico del país.

Tras la muerte del profesor Alonso Gamero Reyes en 1980, el Ministerio de Educación, por resolución N° 347 del 8 de octubre y publicada en Gaceta Oficial N° 32086 del 9 de octubre de ese mismo año resuelve que a partir de esa fecha la Universidad Politécnica Territorial de Falcón “Alonso Gamero” (UPTFAG), como un homenaje póstumo a este ilustre educador, científico e investigador falconiano, oriundo de La Vela, de reconocida trayectoria profesional en los niveles de educación media, diversificada y profesional y en educación superior, quien falleció en Mérida el 27 de septiembre del 1980.

A partir del año 1994 a nivel de Estudios de Postgrado, son autorizadas por la Dirección General Sectorial de Educación Superior del Ministerio de Educación, las Especializaciones Administración de Empresas Agropecuarias, Calidad Ambiental, Control de Procesos Industriales, Finanzas, Gerencia de Obras Civiles y Mantenimiento Industrial. En el año 2006 se somete a revisión la Especialización Administración de Empresas Agropecuarias, elevándose ante el Ministerio de Educación Superior, la propuesta de creación de la Especialización en “Gerencia de Empresas Agropecuarias”.

Desde el mes de Marzo del año 2001, según la Gaceta Oficial N°. 37.158, la conducción de la Universidad Politécnica territorial de Falcón “Alonso Gamero”, ha estado a cargo de Comisiones de Modernización y Transformación, designadas por el Ministerio de Educación Superior, como

parte del proceso de reestructuración del servicio público de educación superior, impartidos por los institutos tecnológicos y colegios universitarios oficiales del país.

Actualmente la UPTFAG, ofrece las siguientes oportunidades de estudio, bajo la figura de los Programas Nacionales de Formación (PNF's): Mecánica, Construcción Civil, Procesos Químicos, Administración, Agroalimentación, Informática, Contaduría, Licenciatura en Química, Electricidad e Instrumentación y Control.

La figura de los Programas Nacionales de Formación (PNF) se crea mediante la Resolución N° 2.963 de fecha 13 de mayo de 2008, publicada en Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 38.930 del 14 de 2008. El propósito general de los PNF es construir redes de conocimiento y aprendizaje para la generación, transformación y apropiación social del conocimiento en las respectivas áreas, al servicio de la Nación y en particular, promover activamente la articulación y cooperación solidaria entre las instituciones universitarias, la vinculación de la educación universitaria con los organismos del Estado, empresas y organizaciones sociales, en función de la pertinencia de la formación y la creación intelectual; la movilidad nacional de estudiantes, profesores y profesoras; la producción distribución y uso compartido de recursos educativos; así como la formación avanzada de profesores, profesoras y otros profesionales.

La misión de la nueva universidad debe orientarse hacia el desarrollo e incorporación de componentes tecnológicos nacionales a los procesos de producción de bienes y de prestación de servicios desde una perspectiva de la innovación científico-tecnológica por medio de la formación, creación intelectual y vinculación con la comunidad bajo un enfoque Socio-Humanista-Dialéctico, para contribuir con el desarrollo económico, político, social, ambiental y cultural de las diferentes regiones ubicadas en su área de

influencia, del país en general, de Latinoamérica y del Caribe, articulando el conocimiento universal con los saberes populares, a fin de transformarlo en un motor que dinamice la calidad de vida y el fortalecimiento de los más altos principios y los valores de la democracia participativa y protagónica en el conjunto de la sociedad.

Todo esto permite afirmar que durante casi 40 años, la UPTFAG ha sido pionero de la formación de técnicos superiores universitarios con un alto perfil profesional, puesto a disposición del mercado laboral local, regional, nacional e internacional, en las diversas áreas del aparato productivo.

Además muchas comunidades han recibido el beneficio UPTAGISTA a través de programas destinados a generar y transmitir conocimientos para promover el desarrollo de tecnologías propias, adecuadas a las condiciones de dichas comunidades y mejorar la condición de vida. El producto de esta trayectoria, es la huella sensible que ha impreso a esta institución en el alma del pueblo falconiano y de Venezuela, con sus servicios técnicos, académicos y culturales.

La UPTFAG, es una universidad con una visión y una misión que se expresa en la misión cumplida. Su función académica, su tarea de investigación, actividades de extensión y sus programas de producción le asigna un bien ganado prestigio de orientación nacional.

Como instituto de carácter técnico-experimental, el cambio que UPTFAG ha introducido en su modelo académico, lo califica como tecnológico prototipo en el país, con programas académicos, científico, investigativo, culturales y sociales, que le han permitido la obtención de resultados positivos y una contribución innegable al desarrollo de Falcón, mediante el aprovechamiento del conocimiento científico, tecnológico y humano del egresado, en vinculación directa de la comunidad.

El PNF de Ingeniería en Instrumentación y Control fue Creado por el Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria (MPPEU) mediante la Resolución N°153, de fecha 15 de marzo del 2010, publicada en la Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 39.386 de la misma fecha.

Fueron autorizadas por el MPPEU mediante la Resolución N°305, Artículo 1, de fecha 11 de mayo de 2010, publicada en la Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 39.421 de la misma fecha; un total de seis (6) instituciones que gestionan el Programa Nacional de Formación en Instrumentación y Control, entre las cuales se cuenta el Instituto Universitario de Tecnología “Alonso Gamero”, en el Estado Falcón.

El PNF de Ingeniería en Instrumentación y Control, viene a marcar pauta en esta transformación del entorno, en sensibilizar al ser humano en las verdades necesidades de la sociedad y el respeto a los ecosistemas, de igual manera, motiva la generación de nuevos modelos de ingeniería enfocados de los paradigmas de desarrollo Endógeno, Sustentables, Autosustentables, Cogestión entre otros, permitiendo contribuir a la construcción de la sociedad justa y amante de la paz como dicta la Constitución Nacional de la República Bolivariana de Venezuela de 1999.

El PNF de Ingeniería en Instrumentación y Control abarca distintos campos de conocimiento (Electricidad, Electrónica, Mecánica, Procesos Químicos, Procesos Industriales y Biomédicos, entre otros), estructurando una oferta académica flexible, capaz de ajustarse a las variaciones en las demandas de formación.

En el PNF de Ingeniería en Instrumentación y Control, los estudiantes están en contacto con la práctica en las comunidades y la industria desde el primer trayecto de sus estudios, compenetrándose con las organizaciones

del Poder Popular, el desarrollo tecnológico al servicio de la Nación y los problemas de la producción de bienes y servicios, en la perspectiva del Plan de Desarrollo Económico y Social de la Nación (2013-2019).

Es por ello, que se establece en el PNF de Ingeniería en Instrumentación y Control que la investigación debe estar orientada a la producción y aplicación de tecnologías asociadas a la industria de la refinación petrolera, de la petroquímica, a la seguridad alimentaria, a la de medicamentos y la de productos y servicios, entre otras, en donde, se aborde el mejoramiento de los procesos industriales en general para la producción de bienes que satisfagan las necesidades de nuestra población y de intercambio comercial exterior vinculados al petróleo, gas y energía, así como, en la industria de alimento, manufactura y salud.

En tal sentido, las instituciones formadoras de profesionales en esta área, han diseñado el currículo en función de la evolución de la Instrumentación y Control como disciplina del conocimiento desde la perspectiva científico-tecnológica.

Aspectos Socio-productivos

Están regidos por el Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria.

Aspectos Económicos

Todos los aspectos relacionados con el área económica – financiera de la institución dependen fundamentalmente del presupuesto anual asignado por el Ministerio de Educación Superior; sin embargo, la generación de recursos propios a través de cursos de post grado o de extensión es una posibilidad que aporta un monto variable, no significativo en comparación con lo asignado vía presupuesto nacional.

La UPTFAG es conocida por la formación de seres humanos integrales, con grandes valores y principios, cuyo beneficiario es la nación en la aplicación de conocimiento técnico en el sector productivo.

Aspectos Demográficos

En la actualidad se tiene una matrícula de 4.668 estudiantes a nivel de TSU y 1.070 estudiantes a nivel de Ingeniería y Licenciatura, en la Universidad Politécnica Territorial.

La UPTFAG, cuenta con una gran cantidad de docentes ordinarios, contratados que laboran y jubilados/pensionados para un total de 576 docentes. Personal administrativo fijo, contratado y jubilado/pensionado para un total de 361. Un personal obrero fijo, contratado y jubilado/pensionado para un total de 341. Esto daría la cantidad de 1.278 empleados

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

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

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

- a) Cine Club IUTAG (Coord. Prof. Giovanni Garcia).
- b) Club de Ajedrez (Coord. Prof. Miguel Chirinos).
- c) IUTAGTEATRO (Coord. Prof. Víctor Pelayo).
- d) IUTAGAITA (Jefatura de Extensión Universitaria).
- e) Coral Infantil IUTAG (Coord. Prof. Elsa Carolina Toyo).
- f) Orfeón Universitario IUTAG (Coord. Prof. Jaime Pénso).
- g) Grupo Experimental de Cuerdas IUTAG (Coord. Prof. Anny Morales).
- h) Grupo Muralista “REVERON” (Coord. Br. Martín Marín).
- i) Danzas Alonso Gamero (Coord. Prof. Ana Chávez).
- j) Jóvenes Cultura Alternativa Rock IUTAG (Coord. Prof. Douglas Villasmil).
- k) Grupo Estudiantil de Cambio IUTAG (Coord. Br. Isandri Ruiz).
- l) Brigada de Protección IUTAG (Coord. Lcda. Merly Cordero).
- m) Grupo de Excursionismo y Conservación Alonso Gamero (Coord. Br.).
- n) Taller de Tareas Dirigidas IUTAG (Coord. Prof. Leonor Acosta).
- o) Cátedra Libre “Arte y Ciencia” (Jefatura de Extensión Universitaria).

El Departamento de Postgrado promueve la formación avanzada de profesionales en las áreas de conocimiento vinculadas con las líneas estratégicas de la nación, con los requerimientos de las comunidades y las necesidades de las instituciones públicas, a fin de fortalecer y mejorar el desempeño profesional, el nivel académico y la calidad humana de los ciudadanos, para la construcción y fortalecimiento del poder popular. El Departamento de Postgrado está a cargo actualmente de la Dra. Lucrecia Corzo, tienen previsto que para el año 2014 se estarán ofertando una serie de especializaciones con tendencia a Maestría en las diferentes carreras impartidas en el UPTAG y en diferentes casas de estudios universitarios del

estado y del país. Entre la oferta de estudio de Postgrado se encuentran los siguientes:

- a) Calidad Ambiental.
- b) Gestión de la Calidad de Obra Civil
- c) Control de Procesos Industrial.
- d) Programa Nacional de Formación Avanzada (PNFA) en Energía.
- e) PNFA en Soberanía Agroalimentaria.
- f) Especialización en Mantenimiento Industrial.
- g) Especialización en Gestión Financiera.

Ahora bien, en el área socio productiva la institución está llamada a desarrollar actividades generadoras de bienes y servicios útiles para nuestra comunidad, enmarcándose dentro del concepto de desarrollo endógeno, que busque generar redes productivas para la autogestión de la institución. Su carácter deberá ser socialista, es decir, la finalidad no es generar ganancias que enriquezcan a un individuo dentro de la organización, sino garantizar, la producción de bienes y servicios sin explotar a los involucrados en el proceso productivo que bien pueden ser los estudiantes en calidad de enseñanza aprendizaje o el personal adiestrado de la organización.

Ubicación geográfica y política

El Área Académica de la Sede Principal y Administrativa se encuentra ubicada en el sector de Los Orumos de la ciudad de Santa Ana de Coro en el Municipio Miranda del Estado Falcón, frente a la avenida Libertador, y Alí Primera. (Ver Figuras N° 2 y 3).

Delimitación corresponde al estudio a la superficie del terreno ubicada en la zona de la Universidad Politécnica Territorial de Falcón Alonso Gamero”

(UPTFAG) en la ciudad de Santa Ana de Coro del Municipio Miranda del Estado Falcón.

Linderos Sede Académica Principal

Norte: Terreno Polideportivo de Coro.

Sur: Avenida Alí Primera.

Este: Avenida Libertador.

Oeste: Terrenos desocupados (en proyecto comedor estudiantil y aulas).

Linderos Sede Administración

Norte: Calle Proyecto, de por medio Parcelamiento Los Orumos.

Sur: Avenida Alí Primera.

Este: Canal de desagüe.

Oeste: Avenida Los Orumos



Figura 1: Ubicación geográfica de Falcón-Coro

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



Figura 2: Ubicación detallada de la UPTFAG

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

MOMENTO II

CONTEXTO REAL DE LA SITUACION PROBLEMÁTICA

Identificación de los Principales Problemas y Necesidades

Para la identificación de los principales problemas se conformaron mesas de trabajo el día 19 de enero por medio de entrevistas no estructuradas el día 20 de enero al personal que hace vida en la Universidad Politécnica Territorial de Falcón Alonso Gamero (estudiantes, profesores, personal administrativo y obrero), en dichos encuentros se procedió a identificar los diferentes problemas de la comunidad universitaria

Los resultados encontrados en las entrevistas no estructuradas y las mesas de trabajos fueron discutidos, analizados y validados por expertos del área de instrumentación y control con el fin de determinar los problemas que abarquen el alcance que exige el Trayecto II “T.S.U Instrumentación y control”.

Los problemas principales señalados por los informantes fueron los siguientes:

- a) **Equipamiento:** incluye la problemática a nivel de suministros, insumos, materiales y dotación de equipos.
- b) **Infraestructura:** problemas existentes respecto a la infraestructura física de los laboratorios. Entre ellos destacan las condiciones de paredes, ventanas, puertas, pisos, entre otros.
- c) **Mantenimiento:** referenciado al mantenimiento de los equipos de medición que se encuentra en los laboratorios.

- d) **Académica:** contempla el grupo de problemas relacionados con los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Así mismo se les presento las posibles soluciones y la mayoría de los entrevistados manifestaron que la UPTFAG podría contribuir a través de los proyectos e investigación para elaborar equipo e instrumento que puedan solventar la gran déficit que presentan los laboratorios, siendo esto una de las grandes problemática que los entrevistados manifestaron.

Jerarquización y Selección del Problema

Los resultados de la recolección de la información referente a la problemática del área de instrumentación y control en la UPTFAG, se ilustran en la Figura N° 3 se procede a jerarquizar dichos problemas.

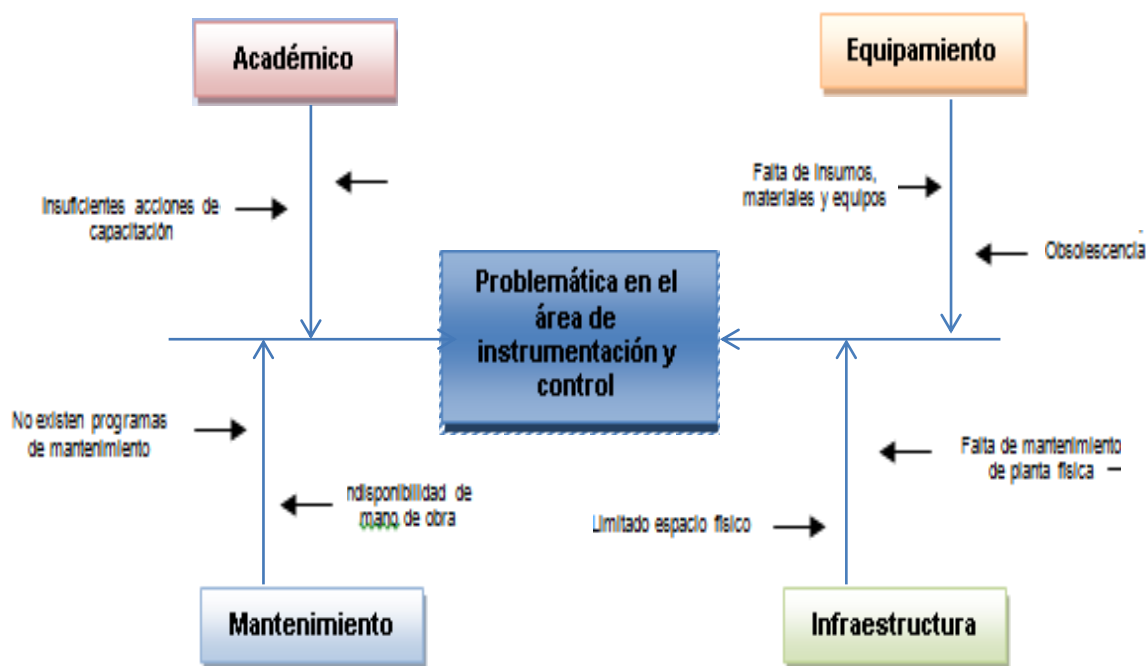


Figura 3: Problemas identificados

Fuente: López, Colina, Arévalo (2017)

de los grupos mostrados es el más conveniente a resolver bajo las condiciones de viabilidad y factibilidad se procedió a efectuar una matriz de

importancia sobre la base de la opinión de la comunidad consultada, en detalle se sometió a votación. Cada uno de los aspectos considerados como indicadores de jerarquía es evaluado mediante una escala de apreciación o escala de Lickert de tres (3) niveles: Bajo, Medio y Alto; asignándoles un valor numérico de 1, 3 y 5 puntos respectivamente como se indica en la Tabla N°1.

Tabla 1 Escala de apreciación

Grado	Puntos
Bajo	1
Medio	3
Alto	5

Fuente: Autores; Arévalo, Colina, López (2017).

Analizando los datos y resultados de la tabla anterior puede observarse que la problemática más importante a considerar es la correspondiente a equipamiento, seguido de académica, infraestructura y mantenimiento. No obstante los valores relativos no muestran diferencias significativas como para poder indicar problemáticas de baja severidad. Toda la problemática, a excepción de equipamiento, se encuentra en un orden similar de necesidades de atención. Identificados los problemas vinculados con el área o tema de investigación, los indicadores y escala de evaluación, se procede a establecer los criterios a ser aplicados en el proceso de evaluación de dichos problemas en los siguientes términos:

- a) Un problema será considerado para su estudio si, al aplicar la matriz de evaluación, logra un mínimo de tres (3) puntos en los indicadores de vinculación con el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2019 y vinculación con el área de conocimiento (Medio).

- b) Se totalizaron los puntos asignados en cada indicador por problema.
- c) Se seleccionó el problema con la mayor cantidad de puntos acumulados.

Identificados los problemas y establecidos los indicadores, la escala y los criterios de evaluación, se procede a la aplicación del instrumento de evaluación. Como resultado de la aplicación del instrumento de evaluación se genera lo que hemos denominado Matriz de Evaluación. Los resultados numéricos de la referida evaluación se procesan y se tabulan para presentarlos tal y como se muestran en la Tabla N°2.

Tabla 2 Matriz de evaluación

Problemas	Indicadores			Total Puntos
	Alto (05)	Medio (03)	Bajo (01)	
Deficiencia en el nivel de preparación practica en la variable de temperatura en pruebas de termopares y otros sensores de temperatura, así como de otros instrumentos asociados a la medición y control de dicha variable.	5	3	1	09
Inexistencia de un banco de prueba para valores por debajo de la temperatura ambiental, cercanos e inferiores a cero, de la variable temperatura	3	2	1	06
Dotación deficiente de materiales para el laboratorio de mediciones para la prueba de mediciones de temperatura	4	3	1	08

Fuente: Autores; Arévalo, Colina, López (2017)

Una vez aplicada la matriz de jerarquización, se determinó que el problema con la mayor prioridad fue, que no se cuenta con un banco de pruebas de la variable temperatura. El cual, como puede apreciarse ponderó la mayor cantidad de puntos, con respecto a las demás situaciones problemáticas citadas. A continuación, se procedió a la elaboración de un árbol de problemas el cual muestra las causas y consecuencias para el análisis del problema seleccionado a mayor profundidad.

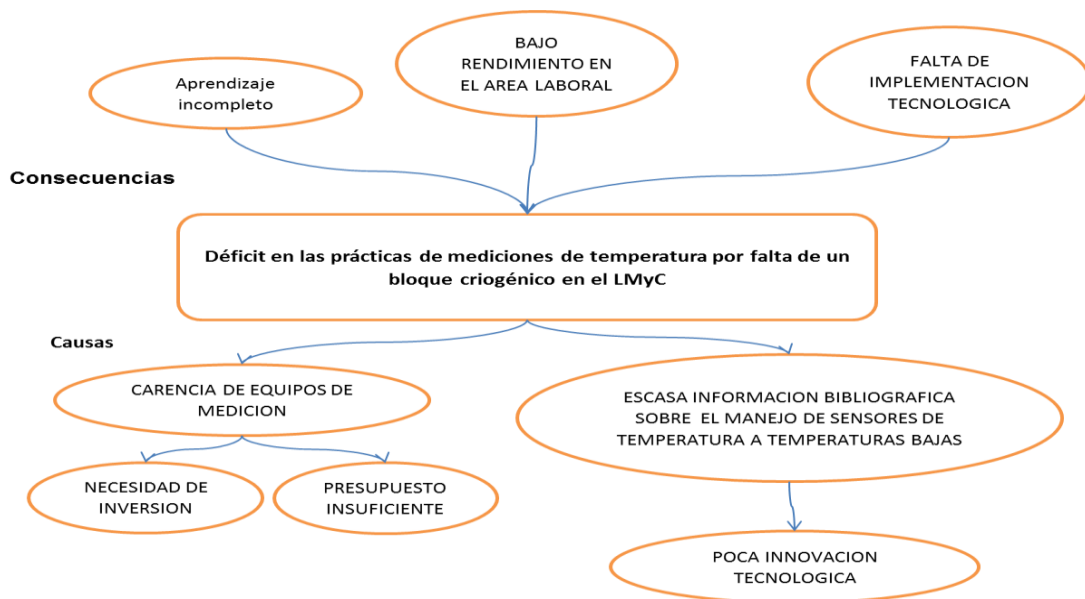


Figura 4: Árbol del problema

Fuente: Autores; Arévalo, Colina, López (2017)

La Figura N° 3. Muestran que las consecuencias de la falta de un bloque de pruebas de la variable temperatura, lo que lleva a los estudiantes a tener un aprendizaje lento por la cual los instrumentos que se encuentran en el laboratorio de mediciones son insuficientes para los bachilleres que hacen vida en la UPTFAG.

Como puede observarse, en la Figura N° 3, del problema señalado la causa: inexistencia de un banco de prueba para la variable temperatura es la opción que enmarca las posibilidades de poderse actuar directamente y

operar cambios significativos en la resolución de la baja disponibilidad de equipos, en vista de que se tienen las potencialidades para elaborar el proyecto, se estima que la inversión para alcanzar la solución se encuentra en montos razonables en términos de tiempo y escala, así como también el talento en el equipo investigador con la capacidad para el desarrollo del proyecto específico.

A continuación se presenta la derivación del árbol de objetivos a partir del árbol del problema anteriormente ilustre

Sobre la base del árbol de objetivos se plantea la conceptualización del proyecto, su objetivo general y sus objetivos específicos como se muestra en la Figura nº4.

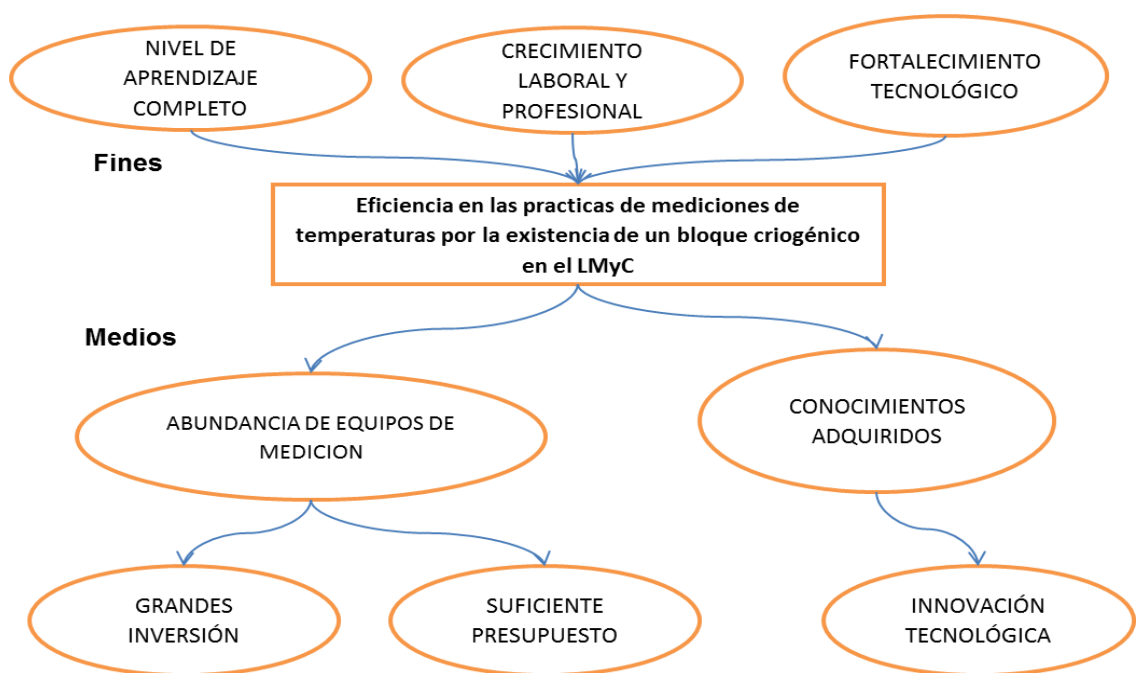


Figura 5: Arbol de objetivos

Fuente: Autores; Arévalo, Colina, López (2017)

La problemática que presenta el laboratorio de mediciones de Instrumentación y control es la falta de un banco de pruebas de temperatura ya que posee bancos de pruebas de flujo, caudal, nivel, presión entre otros y por ende la falta de la realización de prácticas, en específico de la variable temperatura, el proyecto que se presenta está enfocado a la solución de la misma.

Este proyecto es viable en el aspecto económico debido a que no se necesita disponibilidad de recursos, si no de tiempo. En lo social la UPTFAG nos permitió desarrollar este proyecto y están dispuestos a apoyarnos en lo que sea necesario para que se emancipe esta propuesta; En lo técnico es viable ya que se reciben los conocimientos previos en las cátedras durante el trayecto II.

Vinculación con el Área de Conocimiento

Es de gran importancia el desarrollo de este proyecto, porque permite generar y organizar respuestas a una necesidad mediante actividades coordinadas y relacionadas que busca cumplir un cierto objetivo específico, a modo de obtener resultados favorables que cesen la necesidad que existía.

Para desplegar el problema planteado (Déficit en las prácticas de mediciones de temperatura por falta de un bloque criogénico en el LMyC), se tomará como instrumento los contenidos adquiridos en las unidades curriculares de Instrumentación I, II, III, que es donde parte la idea de la creación del proyecto a proponer.

Propósito General

Diseñar un prototipo de un bloque criogénico y de temperatura para el LMYC en la Universidad Politécnica Territorial de Falcón “Alonso Gamero” Municipio Miranda estado Falcón.

Propósitos Específicos

- a) Identificar las necesidades del usuario en cuanto a las características técnicas para la elaboración del bloque criogénico de temperatura.
- b) Analizar las técnicas existentes para la evaluación de generadores de temperatura comerciales que ofrezcan mayor viabilidad técnica y económica para la elaboración del prototipo del bloque criogénico de temperatura.
- c) Diseñar un sistema a partir de las características básicas de productos comerciales que satisfagan las necesidades del usuario.
- d) Construir modelo del prototipo según diseño.

Plan de Acción

Nombre del proyecto: Diseño de un prototipo de un bloque criogénico y de temperatura para el LMYC en la Universidad Politécnica Territorial de Falcón “Alonso Gamero” Municipio Miranda estado Falcón.

Propósito General: Diseñar un prototipo de un bloque criogénico y de temperatura para el LMYC en la Universidad Politécnica Territorial de Falcón “Alonso Gamero” Municipio Miranda estado Falcón.

Tabla 3 Plan de acción

Propósitos específicos	Actividades	Recursos necesarios	Responsables	Tiempo de ejecución	Resultados Esperados
Identificar las necesidades del usuario en cuanto a las características técnicas para la elaboración del bloque criogénico de temperatura.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Entrevistas al personal docente encargado. 2. Revisión bibliográfica en cuanto a programas y manuales en el LMYC. 3. Inventario de equipos de temperatura presentes en el LMYC. 	<ol style="list-style-type: none"> a) Cuaderno de notas. b) Computadora. c) Cámara fotográfica 	Autores	<p>8 semanas</p> <p>(2 meses)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Registros fotográficos de los instrumentos previstos 2. Lista de cotejo de la inspección de los instrumentos existentes

Analizar las técnicas existentes para la evaluación de generadores de temperatura comerciales que ofrezcan mayor viabilidad técnica y económica para la elaboración del prototipo del bloque criogénico de temperatura.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Consulta de catálogos y manuales. 2. Desarrollo de entrevista 3. Elaborar escala de ponderación. 4. Elaborar la matriz de selección. 5. Aplicar la matriz de selección. 6. Comparación de técnicas 7. Selección de la Técnica pertinente. 8. Identificar los criterios de evaluación. 	<ol style="list-style-type: none"> a) Computador personal. b) Conexión a internet. c) Libreta de nota. d) Lista de preguntas. e) Libreta de anotaciones. f) Lápiz o bolígrafo. g) Cámara fotográfica y/o filmadora. 	Autores	12 semanas (3 meses)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hojas de especificaciones de los instrumentos consultados. 2. Lista con los criterios de evaluación. 3. Escala de ponderación aprobada por el tutor. 4. Matriz de evaluación
---	---	--	---------	----------------------	--

Propósitos específicos	Actividades	Recursos necesarios	Responsables	Tiempo de ejecución	Resultados Esperados
Diseñar un sistema a partir de las características básicas de productos comerciales que satisfagan las necesidades del usuario.	1. Revisión documental. 2. Elaboración de diagramas de bloque. 3. Elaborar planos dimensionales del prototipo 4. Elaborar diagrama de conexionado de componentes	a) Computador personal. b) Conexión a internet. c) Software para DAC (Autocad, MSVISIO o similar) d) Libreta de anotaciones. e) Lápiz o bolígrafo.	Autores	4 semanas (1 mes)	1. Prototipo ensamblado.

Propósitos específicos	Actividades	Recursos necesarios	Responsables	Tiempo de ejecución	Resultados Esperados
Construir modelo del prototipo según diseño.	1. Ensamblar el circuito 2. Comprobar funcionamiento del equipo	a) Computador personal. b) Conexión a internet. c) Software office	Autores	4 semanas (1 mes)	2. Resultados de los ensayos

Fuente: Autores; Arévalo, Colina, López

Delimitación Técnica, Geográfica, Tiempo.

En lo técnico, El siguiente proyecto está contenido en la investigación de campo de tipo descriptivo, referente a la investigación de campo Arias (2006) y con respecto al tipo descriptivo en la Universidad Politécnica Territorial de Falcón Alonso Gamero (UPTFAG).

En lo geográfico, La investigación se llevara a cabo en la comunidad en la Universidad Politécnica Territorial de Falcón “Alonso Gamero” Municipio Miranda estado Falcón.

En el tiempo, Es el periodo de tiempo previsto para el estudio y ejecución de la investigación lo cual es desde septiembre del 2016 a marzo del 2017.

MOMENTO III

SUSTENTOS EPISTEMOLÓGICOS Y METODOLÓGICOS

Sustentos Epistemológicos

De la interacción de los investigadores en su entorno de estudio donde día a día se relacionan permanentemente con todo el personal que hace vida en la universidad, así como también con todos los procesos bien sea educativos como administrativos que se llevan a cabo en la misma, surge la inquietud de cada uno de los investigadores de solventar una de la problemáticas que se presentaban desde el Laboratorio de Medición y Control, por lo que se pretende diseñar un prototipo de un bloque criogénico y de temperatura para el LMYC en la Universidad Politécnica Territorial de Falcón “Alonso Gamero”.

Posteriormente se presentan los resultados de las entrevistas no estructuradas y mesas de trabajos para ser discutidos, analizados y validados por expertos del área de instrumentación y control con el fin de determinar los problemas que abarquen el alcance que exige el Trayecto II.

Desde el primer momento en que se da la interacción entre los investigadores con la comunidad, surge una relación de horizontalidad entre los actores sociales, donde se da un trabajo mancomunado en miras de alcanzar un propósito, el cual es diseñar un prototipo de un bloque criogénico y de temperatura para el LMYC en la Universidad Politécnica Territorial de Falcón “Alonso Gamero”.

De esa interacción entre los investigadores y la comunidad afectada, se

pudo determinar cuál era la realidad que se vive día a día desde el laboratorio antes mencionado y cuáles son las posibles soluciones. El intercambio de ideas y saberes se dio de forma fluida pues ambas partes están vinculadas día a día desde sus distintas posiciones (estudiante, quien desarrollan sus prácticas de mediciones de temperaturas y docentes, quienes son los encargados de hacer llegar estas a los estudiantes), permitiendo que la información que se maneje permita el desarrollo del diseño del bloque criogénico de calidad y confiable.

Si bien es cierto, la construcción del bloque criogénico permitió que se fuese construyendo un conocimiento mucho más amplio de todo lo que concierne a desarrollar un proyecto de investigación y un prototipo de un bloque criogénico y de temperatura, partiendo de la experiencia que se adquiere día a día con la comunidad. En este sentido, Padrón (1992) señala que la función del conocimiento es la de sustentar acciones racionales colectivas, de producir innovaciones instrumentales y tecnológicas, de definir perfiles históricos-culturales de las sociedades.

De allí pues que, los investigadores han aprovechado al máximo todos los conocimientos que les pueda facilitar la comunidad para adaptarlo al diseño del prototipo, de tal manera que puedan surgir ideas innovadoras y creativas para construir una herramienta útil, fácil de usar y adaptada a las necesidades planteadas por todos y cada uno de sus beneficiarios y así de esta manera solventar la situación problemática.

Finalmente podemos concluir afirmando que, la relación que se ha venido desarrollando entre los investigadores y la comunidad ha beneficiado notablemente el desarrollo de la investigación, ya que la misma se lleva a cabo de una manera mucho más eficiente y organizada, garantizando así que el diseño de un prototipo de un bloque criogénico y de temperatura cubra todas las expectativas de los usuarios y cumpla con los propósitos.

Sustentos Metodológicos

La Investigación Acción Participativa, es una técnica de investigación que en la actualidad está creando en la Sociedad una mayor capacidad de respuestas a los problemas de dicha comunidad, ya que el proyecto se realiza en la comunidad no solamente por medio de un investigador que estudie la problemática desde afuera, sino que de manera integrada se involucre con cada uno de los miembros de la comunidad, para estudiar los problemas, y las posibles soluciones.

Según Ander-Egg (2003) "La Investigación-Acción-Participativa supone la Simultaneidad del Proceso de Conocer y de Intervenir, e Implica la Participación de la misma gente involucrada en el programa de estudio y de acción."

La investigación acción-Participativa (IAP) sin duda alguna tiene una estrecha relación con el presente proyecto, debido a que tanto los investigadores como la comunidad en general somos partícipes de la búsqueda del problema. Al momento de realizar el abordaje a la comunidad e implementar la entrevista no estructurada al laboratorio de medición y control se presenta una simultaneidad en los procesos donde se logró conocer la problemática existente en dicho laboratorio con respecto a la déficit en las prácticas de mediciones de temperatura por falta de un bloque criogénico en el LMyC y así mismo, intervenir e involucrarnos con la comunidad, de este modo abordarnos en estrategias que conlleven a la resolución o transformación del problema; De allí pues que el propósito primordial de esta perspectiva consiste en rescatar los valores educativos en base a las necesidades del entorno social.

La teoría que presenta Ander-Egg (2003) sobre la investigación-Acción-Participativa, propone comenzar por examinar los tres términos con que se

compone esta denominación, investigación-Acción-Participativa, y estudiar cómo se combinan entre ellos. De ahí se derivan sus características básicas:

Expresa Ander-Egg, (2003) “En tanto investigación, se trata de un procedimiento reflexivo, sistemático, controlado y crítico que tiene por finalidad estudiar algún aspecto de la realidad, con una expresa finalidad práctica;” Esta característica de la IAP se logra reflejar en este proyecto en forma de investigación aplicada y orientada a cambiar de manera reflexiva la situación del problema encontrado en la unidad central de proyecto de la UPTFAG y obteniendo un método sistemático y efectivo para recolectar toda la información necesaria de la problemática, lograr democratizar y socializar el conocimiento con el propósito de producir cambios sociales en esta institución.

Los investigadores durante su formación académica, debe involucrar el aprendizaje de nuevos valores y el reforzamiento de aquellos ya aprendidos, a fin de lograr obtener una ética profesional integra que conlleve a la sensibilización social; donde el futuro profesional sea capaz de involucrarse en los problemas de su comunidad de una manera comprometida con el propósito problematizar la situación y diseñar una propuesta de cambio. Por lo tanto los participantes se convierten en los protagonistas del proceso de construcción del conocimiento basándose en la realidad sobre el objeto de estudio, en la detección de problemas y necesidades y en la elaboración de propuestas para obtener soluciones que conlleven a una transformación social.

La forma tradicional de investigar no permite valorar las ideas de quienes son afectados realmente, esto se debe a que el investigador simplemente observa el entorno y con esas ideas intenta describir lo que ocurre. Por lo tanto la comunidad objeto de estudio no tiene ningún tipo de participación durante la investigación, es decir, no se toma en cuenta el

aporte que pudiese dar en función de sus experiencias. Es una investigación superficial puesto que no se profundiza la investigación en base a las realidades sino que se queda solo en lo que la visión que los investigadores pueden captar.

Dice Ander-Egg (2003) “En cuanto acción, significa o indica que la forma de realizar el estudio es ya un modo de intervención y que el propósito de la investigación está orientado a la acción, siendo ella a su vez fuente de conocimiento;” La misma actividad de investigación genera procesos de actuación de la gente involucrada en el proyecto desarrollado en la unidad central de proyecto de la UPTFAG, es decir, que él solo, dirigirnos a la comunidad y plantear estrategias para solucionar una problemática es ya una acción, al menos, es acción de organización, movilización, concientización y humanista; de este modo se pretende que la comunidad involucrada conozca críticamente el porqué de los problemas y necesidades, descubra sus intereses reales y, teniendo en cuenta cuáles son sus recursos y posibilidades y de este modo emprenda acciones para transformar la realidad de la problemática.

Este proyecto de investigación se encuentra enmarcado en un modelo de investigación acción, donde se pretende indagar acerca de los problemas que se presentan en las prácticas de mediciones de temperatura por falta de un bloque criogénico en el LMYC. Sin duda alguna este proyecto se familiariza con los investigadores ya que a diario convivimos en el entorno de investigación, conocemos la realidad que se plantea por elemento problematizado, las causas que han generado dicho problema, las consecuencias que afectan al entorno y sobre todo conocemos quienes son los principales afectados. Esto evidentemente contribuirá a que los investigadores nos involucremos con el problema y nos sintamos comprometidos a buscar una mejor solución.

La esencia de la investigación acción participativa es ser un agente cambiante en la práctica educativa, donde los participantes sean considerados protagonistas principales que desarrollen una perspectiva crítica, capaces de analizar el entorno social y a sus afectados; de tal manera que se puedan generar ideas orientadas a obtener una mejora.

Para tal efecto, se plantea lograr Diseñar un prototipo de un bloque criogénico y de temperatura para el LMYC en la Universidad Politécnica Territorial de Falcón “Alonso Gamero” Municipio Miranda estado Falcón. De esta manera se lograra obtener un eficiente desenvolvimiento en las prácticas de mediciones de temperaturas por la existencia de un bloque criogénico en el LMyC

Dice Ander-Egg (2003) Y, por ser participación, es una actividad en cuyo proceso están involucrados tanto los investigadores (equipo técnico o agentes externos), como la mismas gentes destinatarias del programa, que ya no son consideradas como simples objetos de investigación, sino como sujetos activos que contribuyen a conocer y transformar la realidad en la que están implicados.(p.32).

Supone una implicación en el trabajo de los autores del proyecto y de la comunidad involucrada en el desarrollo del mismo. Si estas relaciones de cooperación se establecen adecuadamente, desde las fases del abordaje a la comunidad se puede lograr un cruzamiento fertilizante y enriquecedor entre las experiencias de la comunidad y los conocimientos teóricos y metodológicos de los autores obtenidos en el transcurrir de la carrera.

Es Participativo debido a que es un proyecto que permitió que todos y cada uno de los miembros de la UPTFAG participaran en el proyecto interviniendo en el proceso de investigación aportando ideas y conocimientos para la búsqueda de la solución y Reflexiva puesto que el aporte de cada uno de los participantes (Investigadores, Docentes y Personal del Departamento)

contribuirá de manera positiva a obtener resultados óptimos que propiciaran beneficios acordes con las nuevas tecnologías en las que estamos inmersos.

Este método de investigación nos brinda a cada uno de los investigadores la oportunidad de aprender haciendo, enfocando nuestra investigación desde adentro. Siendo el punto clave de observación la comunidad afectada donde los investigadores deberán indagar la raíz del problema desde donde nace, es decir, donde se inicia el problema y atacar el problema tomando en cuenta la opinión de sus afectados.

El hecho de mezclar los conocimientos con las experiencias y necesidades de la comunidad implica que tanto los investigadores como los beneficiarios podamos adaptarnos al contexto y desde esa adaptación buscar las mejoras más acordes con la situación.

Finalmente podemos valorar este método de investigación como el más acertado desde el punto de vista social, ya que, permita alcanzar un nivel académico enmarcado dentro de una perspectiva socio- educativa donde no solo se tome importancia a los conocimientos académicos que se pueden adquirir con la investigación sino también la sensibilidad humana que el investigador logre desarrollar desde una perspectiva subjetiva y auto reflexiva.

Sustento Teórico

Temperatura

La temperatura es una magnitud referida a las nociones comunes de calor medible mediante un termómetro. En física, se define como una magnitud escalar relacionada con la energía interna de un sistema termodinámico, definida por el principio cero de la termodinámica. Más específicamente, está relacionada directamente con la parte de la energía

interna conocida como «energía cinética», que es la energía asociada a los movimientos de las partículas del sistema, sea en un sentido translacional, rotacional, o en forma de vibraciones. A medida que sea mayor la energía cinética de un sistema, se observa que este se encuentra más «caliente»; es decir, que su temperatura es mayor.

Criogenia

La criogenia es el conjunto de técnicas utilizadas para enfriar un material a la temperatura de ebullición del nitrógeno o a temperaturas aún más bajas. La temperatura de ebullición del nitrógeno, es decir 77,36 K (o lo que es lo mismo $-195,79\text{ }^{\circ}\text{C}$) se alcanza sumergiendo a una muestra en nitrógeno líquido. El uso de helio líquido en lugar de nitrógeno permite alcanzar la temperatura de ebullición de éste, que es de 4,22 K ($-268,93\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Criogenia>.

Temperatura

La temperatura es una de las principales variables que afectan el curso de los procesos químicos, por tal razón esta variable debe ser medida con la mayor exactitud posible para poder controlarla adecuadamente

Dentro de los principales instrumentos que se utilizan para la medición de temperatura se tiene:

Termómetros llenos

Los Termómetros de sistema lleno se diseñan para proporcionar una indicación de la temperatura a cierta distancia del punto de medición. El Elemento sensible o medición (bulbo o ampolla) tiene un gas o un líquido que cambia de volumen, presión o presión de vapor con la temperatura. Este

cambio se comunica por medio de un tubo capilar al Tubo de Bourbon u otro dispositivo sensible a la presión y el volumen.

Estos dispositivos debido a su simplicidad se utilizan con frecuencia en los procesos industriales. (José Carlos Villajulca 2009).

Termómetros bimetálicos

El Bimetal termostático se define como un material compuesto que consta de tiras de dos o más metales unidos entre sí. Debido a los diferentes índices de expansión de sus componentes, Esta composición tiende a cambiar de curvatura cuando se somete a una variación de temperatura.

Los Termostatos Bimetálicos se destinan a utilizarse a temperaturas que oscilan entre 1000° F hasta –300° F e incluso a niveles inferiores. (José Carlos Villajulca 2009).

Termómetros de líquido en capilares de vidrio

Existen tres formas de termómetros de líquido en capilares de vidrio, los cuales son: Los totalmente hechos de vidrio (de cuello grabado o de escala cerrada), los de tubo y escala e industriales. Estos termómetros no se utilizan en sistemas de control automático pero si se utilizan profundamente como dispositivo de medición para el control manual y en laboratorios de control. (José Carlos Villajulca 2009).

Pirómetros

Pirometría de Radiación”, es la determinación de la temperatura de un objeto por medio de la cantidad y la naturaleza de la energía que irradia.

Estos dispositivos se clasifican en:

1. Pirómetros ópticos; basados en la brillantez de un objeto caliente.

2. Pirómetros de Radiación; miden el índice de emisión de energía por unidad de área. (José Carlos Villajulca 2009).

La respuesta dinámica de la mayoría de sensores es usualmente mucho más rápida que la dinámica del proceso mismo. Los sensores de temperatura son una notable y a veces problemática excepción. La constante de tiempo de una termocupla y un termómetro lleno pueden ser 30 segundos o más. Si el termómetro está revestido con polímero u otro material, el tiempo de respuesta puede ser varios minutos. Esto puede significar degradación en la operación de control.

Termopar

Un termopar (llamado también Termocupla por una mala traducción del término inglés Thermocouple) es un transductor formado por la unión de dos metales distintos que produce una diferencia de potencial muy pequeña (del orden de los milivoltios) que es función de la diferencia de temperatura entre uno de los extremos denominado punto caliente o unión caliente o de medida y el otro llamado punto frío o unión fría o de referencia (efecto Seebeck).

Normalmente los termopares industriales están compuestos por un tubo de acero inoxidable u otro material. En un extremo del tubo está la unión, y en el otro el terminal eléctrico de los cables, protegido dentro de una caja redonda de aluminio (cabezal).

En instrumentación industrial, los termopares son usados como sensores de temperatura. Son económicos, intercambiables, tienen conectores estándar y son capaces de medir un amplio rango de temperaturas. Su principal limitación está en la exactitud, pues es fácil obtener errores del sistema cuando se trabaja con precisiones inferiores a un

grado Celsius. (srengel mayo 2004). Fuente: <https://es.wikipedia.Org/wiki/Termopar>

Estufas de Secado

Este equipo está diseñado con un sistema especial de control que garantiza las condiciones estables de temperatura en diferentes rangos. El sistema de calefacción es generado por calor seco a través de una resistencia eléctrica; estos son ideales para mantener estudios o procesos desde temperatura sub o sobre ambiente hasta 250 °C.

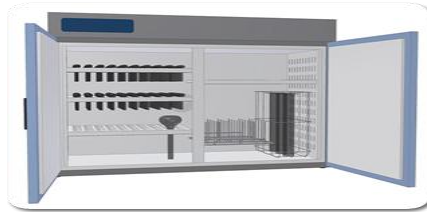


Figura 6: Estufa de secado

Fuente: <http://www.indigotecnologia.com/productos/equipos-de-temperatura-controlada.html>

Baños de temperatura controlada

Este equipo está diseñado con un sistema especial de control que garantiza las condiciones estables de temperatura durante la inmersión en agua o aceite de una muestra en procedimientos de laboratorio. Estos son ideales para mantener estudios o procesos desde temperatura ambiente hasta 100 °C.



Figura 7: Baños de temperaturas controladas

Fuente: <http://www.indigotecnologia.com/productos/equipos-de-temperatura-controlada.html>

Muflas

Este equipo está diseñado con un sistema especial de control que garantiza las condiciones estables de temperatura en diferentes rangos, ideal para pruebas de calcinamiento, ignición, calcificación, tratamiento de calor entre otras. El sistema de calefacción es generado por calor seco a través de una resistencia eléctrica. Cuenta con un rango de temperatura ambiente hasta 1700°C.



Figura 8: Muflas

Fuente: <http://www.indigotecnologia.com/productos/equipos-de-temperatura-controlada.html>

Efecto Peltier

El efecto termoeléctrico es la conversión directa de la diferencia de temperatura a voltaje eléctrico y viceversa. Un dispositivo termoeléctrico crea un voltaje cuando hay una diferencia de temperatura a cada lado. Por el contrario cuando se le aplica un voltaje, crea una diferencia de temperatura (conocido como efecto Peltier). A escala atómica (en especial, portadores de carga), un gradiente de temperatura aplicado provoca portadores cargados en el material, si hay electrones o huecos, para difundir desde el lado caliente al lado frío, similar a un gas clásico que se expande cuando se calienta; por consiguiente, la corriente es inducida termalmente. Este efecto se puede usar para generar electricidad, medir temperatura, enfriar objetos, o calentarlos o cocinarlos. Porque la dirección de calentamiento o enfriamiento es determinada por el signo del voltaje aplicado, dispositivos termoeléctricos producen controladores de temperatura muy convenientes.

Tradicionalmente, el término efecto termoeléctrico o termoelectricidad abarca tres efectos identificados separadamente, el efecto Seebeck, el efecto Peltier, y el efecto Thomson. En muchos libros de texto, el efecto termoeléctrico puede llamarse efecto Peltier-Seebeck. Esta separación proviene de descubrimientos independientes del físico francés Jean Peltier y del físico estonio-alemán Thomas Johann Seebeck. El Efecto Joule, el calor generado cuando se aplica un voltaje a través de un material resistivo, es fenómeno relacionado, aunque no se denomine generalmente un efecto termoeléctrico (y se considera usualmente como un mecanismo de pérdida debido a la no idealidad de los dispositivos termoeléctricos). Los efectos Peltier-Seebeck y Thomson pueden en principio ser termodinámicamente reversibles, mientras que el calentamiento Joule no lo es.

Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Efecto_termoel%C3%A9ctrico.

Historia

En 1834 es cuando el físico francés Jean Charles Peltier descubrió este efecto termoeléctrico, en el curso de sus investigaciones sobre la electricidad. Este interesante fenómeno se mantuvo reducido a algunas pequeñas aplicaciones hasta ahora, época en que se comienza a utilizar sus posibilidades con más frecuencia.

El efecto Peltier consiste en hacer pasar una corriente por un circuito compuesto de materiales diferentes cuyas uniones están a la misma temperatura, se produce el efecto inverso al Seebeck (efecto termoeléctrico). En este caso, se absorbe calor en una unión y se desprende en la otra. La parte que se enfría suele estar cerca de los 10° C aprx., mientras que la parte que absorbe calor puede alcanzar rápidamente los 80° C.

Lo que lo hace aún más interesantes es el hecho de que, al invertir la polaridad de alimentación, se invierta también su funcionamiento; es decir: la

superficie que antes generaba frío empieza a generar calor, y la que generaba calor empieza a generar frío.

Gracias a los inmensos avances en el campo de semiconductores, hoy en día, se construyen sólidamente y en tamaño de una moneda. Los semiconductores están fabricados con Teluro y Bismuto para ser tipo P o N (buenos conductores de electricidad y malos del calor) y así facilitar el trasvase de calor del lado frío al caliente por el efecto de una corriente continua. Como todo en esta vida, las unidades Peltier también tienen algunos inconvenientes a tener en cuenta. Como el alto consumo eléctrico, o que dependiendo de la temperatura y la humedad puede producirse condensación y en determinadas condiciones incluso puede formarse hielo.

Regulador de voltaje

Es un dispositivo que tiene varios enchufes, se encarga de mantener el voltaje estabilizado y libre de variaciones (el voltaje es la fuerza con que son impulsados los electrones a través de los cables de la red eléctrica), ello porque comúnmente la electricidad llega con variaciones que provocan desgaste de los elementos electrónicos a largo plazo en las fuentes de alimentación de las computadoras y elementos electrónicos. Lo que el regulador hace es estabilizar la electricidad a un nivel promedio constante para que no provoque daños en los equipos.

Fuente: http://www.informaticamoderna.com/Regulador_voltaje.htm.

Disipador de calor

Un disipador es un instrumento que se utiliza para bajar la temperatura de algunos componentes electrónicos. Su funcionamiento se basa en la ley cero de la termodinámica, transfiriendo el calor de la parte caliente que se desea disipar al aire. Este proceso se propicia aumentando la superficie de

contacto con el aire permitiendo una eliminación más rápida del calor excedente.

Diseño: Un disipador extrae el calor del componente que refrigera y lo evacúa al exterior, normalmente al aire. Para ello es necesaria una buena conducción de calor a través del mismo, por lo que se suelen fabricar de aluminio por su ligereza, pero también de cobre, mejor conductor del calor, cabe aclarar que el peso es importante ya que la tecnología avanza y por lo tanto se requieren disipadores más ligeros y con eficiencia suficiente para la transferencia de calor hacia el exterior. El diseño está construido con aluminio y otros metales (acero, etc.).

Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Disipador>.

Prototipo

Un prototipo en software es un modelo del comportamiento del sistema que puede ser usado para entenderlo completamente o ciertos aspectos de él y así clarificar los requerimientos... Un prototipo es una representación de un sistema, aunque no es un sistema completo, posee las características del sistema final o parte de ellas.

Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Prototipo>.

Células Peltier

Las aplicaciones prácticas de estas células son infinitas. La lista podría ser interminable, ya que son muchas las aplicaciones en que es necesario utilizar el frío y al mismo tiempo, el calor. Si observamos la figura, podemos comprobar que se compone, prácticamente, de dos materiales semiconductores, uno con canal N y otro con canal P, unidos entre sí por una lámina de cobre. Si en el lado del material N se aplica la polaridad positiva de

alimentación en el lado del material P la polaridad negativa, la placa de cobre de la parte superior enfría, mientras que la inferior calienta. Si en esta misma célula, se invierte la polaridad de alimentación, es decir, se aplica en el lado del material N la polaridad negativa y en el lado del material P la positiva, se invierte la función de calor / frío: la parte superior calienta y la inferior enfría.

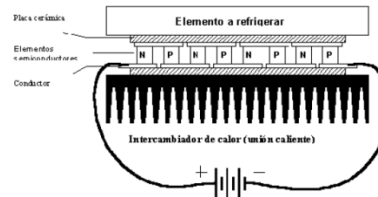


Figura 9: Refrigeración convencional

Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/refrigeradorconvencional>.

Un dispositivo de refrigeración convencional lleva tres elementos fundamentales: un evaporador, un compresor y un condensador. El evaporador representa la sección fría dentro de la cual el refrigerante, bajo presión, puede evaporarse. El paso del refrigerante de estado líquido a gaseoso necesita tomar calor de su entorno. El compresor funciona como una bomba para el refrigerante, que, comprimiéndolo, hace que pase de estado gaseoso a líquido, restituyendo su energía calórica. El condensador radia las calorías cedidas por el refrigerante, y el compresor, al exterior.

El módulo Peltier, por lo tanto presenta ciertas analogías con un dispositivo como este. Es, por lo tanto, una bomba de calor estática que no requiere ni gas ni partes móviles. Físicamente los elementos de un módulo Peltier son bloques de 1 mm cúbico conectado eléctricamente en serie y térmicamente en paralelo (ver figura 10).

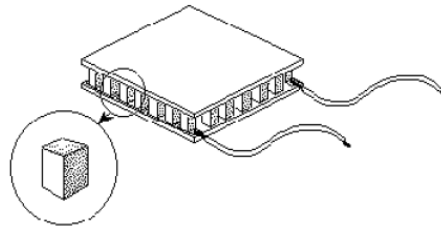


Figura 10: Módulos Peltier

Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/ModuloPeltier>

Los módulos Peltier también funcionan mejor o peor en función de la alimentación que requieran, ya que no todos funcionan con los mismos voltios ni amperios. Por consiguiente, cada tipo de módulo se alimenta con la tensión indicada por el fabricante, para evitar que se inutilice en un plazo breve. Si tenemos en cuenta sus reducidas dimensiones, unos milímetros escasos, una sola célula puede alcanzar, como máximo una potencia frigorífica de 0,5 watts. Es decir, que para conseguir potencias frigoríficas de 15 a 20 watts, hay que realizar baterías formadas, como mínimo por 30 o 40 células. De hecho, al aumentar el número de células, aumenta la superficie irradiante y, por lo tanto, la potencia refrigerante. En resumen, que tanto la dimensión como la potencia calorífica obtenida dependen del número de elementos utilizados por módulo.

Existen células Peltier con dimensiones y potencias diversas. También existen células aisladas y no aisladas, en función de que encima y debajo de las dos superficies exista, o no, una capa fina de material cerámico, necesario para aislar las láminas de cobre de las distintas células; por consiguiente estas dos superficies se pueden apoyar sobre cualquier plano metálico sin necesidad de aislantes, o no. Si una célula Peltier está sin aislar será necesaria la utilización de una mica del tipo Sil-Pad, para poder transferir la energía. Este tipo de micas es caro, muy caro y difícil de conseguir. Por otro lado, las células ya aisladas tienen un material cerámico

con una resistencia térmica muy baja, por lo que la pérdida de transferencia es insignificante. El frío o calor que puede generar un módulo Peltier viene especificado por el salto térmico (diferencia térmica, incremento, etc.) que indican sus fabricantes.

En teoría, un salto térmico de 70 grados significa que si el lado caliente de la célula se ha estabilizado a una temperatura de 45 grados, en el lado frío existe una temperatura de $45 - 70 = -25$ grados. Por el contrario, si el lado caliente sólo alcanza 35 grados, en el lado frío hay una temperatura de $35 - 70 = -35$ grados. A nivel práctico, debido a las inevitables pérdidas de transferencia de calor entre célula y aleta de refrigeración es difícil alcanzar este salto térmico. Tampoco tiene un rendimiento lineal y son elementos muy pesados. Quiero decir con esto (no que pesen) que el rendimiento obtenido del funcionamiento del aparato es muy bajo.

Hoy en día, se construyen sólidamente y en tamaño de una moneda. Los semiconductores están fabricados con Teluro y Bismuto para ser tipo P o N (buenos conductores de electricidad y malos del calor) y así facilitar el trasvase de calor del lado frío al caliente por el efecto de una corriente continua.

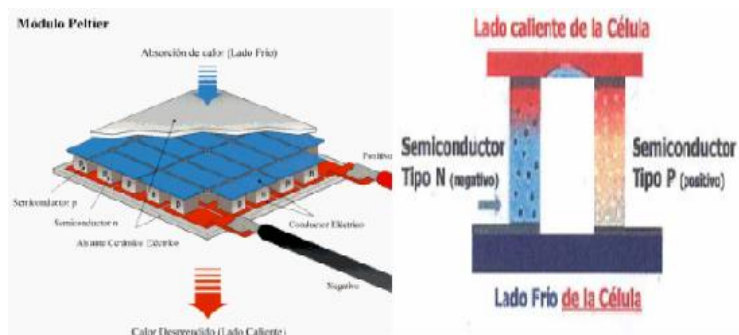


Figura 11: Esquema de funcionamiento

Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/ModuloPeltier>

Ejemplo de Usos de una Celda Peltier

En el campo de la climatización hay equipos de aire acondicionado que controlan la temperatura y la humedad que disponen de instalaciones frigoríficas de compresión que emplean fluidos frigorígenos a base de compuestos de flúor y de cloro que en mayor o menor medida atacan a la capa de ozono. También se han desarrollado equipos que deshumidifican el aire empleando absorbentes químicos y equipos de compresión, en general de potencias de deshumidificador grandes.

En el campo de las potencias bajas de un a cinco litros se ha pensado que equipos de deshumidificación formados por pastillas de efecto Peltier y acumuladores térmicos con cambio de fase a temperaturas más bajas del punto de rocío deseado podrían ser interesantes y competitivos, procediéndose a realizar unos prototipos y patentar el sistema. Se supera la carencia de la deshumidificación de una sala o estancia y el disponer un equipo portátil y ecológico.

La tecnología presentada consiste en hacer pasar aire de un local, habitación, etc., aspirado por unos ventiladores, a través de unos acumuladores de frío, que se enfrían mediante efecto Peltier, recogiendo el agua condensada en el sistema en una bandeja inferior.

Es un equipo compacto de sobremesa, muy adecuado para controlar la humedad en climas húmedos, del cual se han eliminado ruidos y vibraciones, evitando las partes móviles de los compresores que llevan los actuales deshumidificadores y los fluidos frigorígenos, como posibles contaminaciones medioambientales.

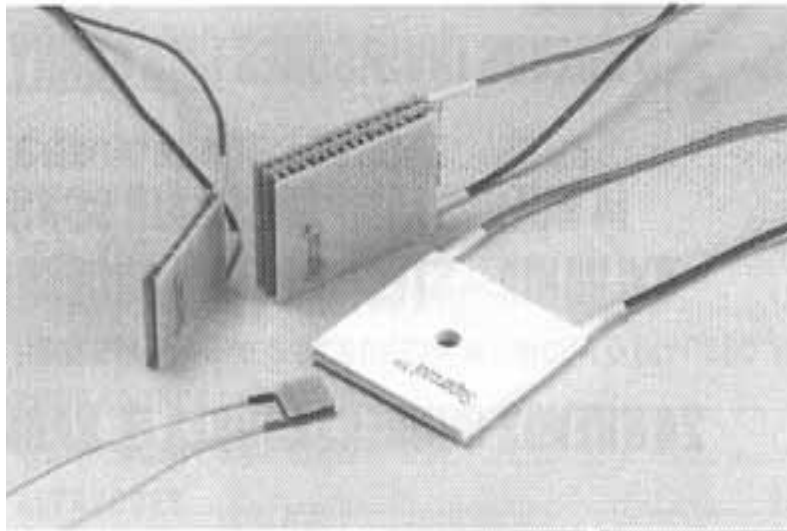


Figura 12: Células Peltier

Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/celulasPeltier>

Peligros del Enfriador Peltier

Si bien un enfriador Peltier puede ser una perfecta solución térmica, si el diseño es insuficiente o los ventiladores están instalados inadecuadamente puede ser peligroso. He aquí relacionados algunos de los peligros: Sobrecalentamiento: Los enfriadores Peltier vienen con un disipador y un ventilador. Si el ventilador falla, esto es más peligroso que con un disipador convencional. Debido a que el calor del elemento Peltier, puede sobrecalentarse y dañar nuestro producto.

Problemas eléctricos: Si se está utilizando en un CPU para enfriar el mismo, el elemento Peltier consume una potencia eléctrica importante, posiblemente más de lo que pueda suministrar la fuente de alimentación.

Esto es especialmente un problema al arrancar un sistema: Mientras los discos duros alcanzan velocidad, estos utilizan más potencia, y si el Peltier inicia consumiendo esta potencia al principio, esto puede ser un problema. Los buenos enfriadores Peltier resuelven este problema arrancando los

elementos Peltier después de cierto tiempo, cuando el CPU está caliente. Otro problema puede ser el cableado eléctrico del elemento Peltier - si es demasiado fino (como algunos Peltiers baratos).

Este puede no ser suficiente para poder con los requerimientos del Peltier y se sobrecalentará. También, obsérvese que el enfriador Peltier debe tener una línea dedicada desde la fuente de alimentación.

Duración de un Elemento Peltier

El elemento Peltier por sí mismo dura mucho tiempo. De hecho existen personas que han utilizado elementos Peltier durante muchos años sin problemas.

Es poco probable que el elemento Peltier deje de funcionar; sin embargo, como con otros disipadores, el ventilador sí, que puede dejar de funcionar - y este es el mayor problema.

Deducción de $V = a T + I R$ para un módulo Peltier

Aquí se demuestra que la caída de voltaje en un módulo Peltier no es simplemente $V = I R$, ya que existe además una contribución termoeléctrica: el potencial de contacto a T , o voltaje Seebeck.

La potencia eléctrica total (en watt, W) entregada por la fuente que energiza al módulo Peltier, está dada por la caída de voltaje V (en volt, V) y la corriente I (en ampere, A):

$$P_{\text{Total}} = V I$$

Debido a la conservación de la energía, esta cantidad será igual a la potencia calórica (tasa de flujo de calor) total disipada por el módulo, una a través de la placa caliente H , y otra a través de la placa fría C . Es decir:

$$V I = P_H + P_C$$

Donde $P_H > 0$ es la potencia calórica disipada desde H hacia el exterior, y donde $P_C < 0$ es la potencia calórica disipada desde C hacia el exterior. Esta última es negativa porque la placa absorbe calor del medio ambiente, en vez de entregárselo.

La potencia disipada por cada placa se compone de 3 términos: la potencia calórica Peltier PP, la potencia calórica de conducción PCond, y la potencia calórica Joule PJ. En la placa caliente H:

$$P_H = P_{P-H} + P_{Cond-H} + P_{J-H}$$

y análogamente, en la placa fría C:

$$P_C = P_{P-C} + P_{Cond-C} + P_{J-C}$$

La potencia calórica disipada por Efecto Peltier, es proporcional a la corriente eléctrica I y a la temperatura T (en grado Celsius, °C) de la unión. Entonces, en las placas H y C se tiene:

$$P_{P-H} = a(T_H) I \quad T_H > 0 \text{ W}$$

$$P_{P-C} = -a(T_C) I \quad T_C < 0 \text{ W}$$

El signo negativo de PP-C se debe a que es potencia calórica que pierde la placa fría C. El factor $a(T)$ se denomina coeficiente Seebeck (en volt por grado Celsius, V/°C). En el rango de temperaturas típico de las aplicaciones, este coeficiente puede considerarse constante:

$$a(T_H) = a(T_C) = a$$

Como $T_C < T_H$, resulta $-PPC < PPH$, es decir que solo teniendo en cuenta el Efecto Peltier, el calor disipado en la placa caliente es mayor que el calor absorbido en la fría.

El bombeo de calor Peltier desde C hacia H hace que C se enfríe y H se caliente ($T_C < T_H$). Esto produce una potencia calórica P_{Cond} desde H hacia C por conducción a través de los semiconductores que unen ambas placas. En primera aproximación, este flujo es proporcional a la diferencia de temperaturas entre placas $T = T_H - T_C$:

$$P_{Cond} = T / R_{Th}$$

Donde R_{Th} es la resistencia térmica (en grado celsius por watt, $^{\circ}C/W$) total equivalente entre las placas del módulo Peltier. Como este calor sale de la placa H y va hacia la C, se tiene que:

$$-P_{Cond-H} = P_{Cond-C} = P_{Cond}$$

Finalmente, la corriente eléctrica a través de los semiconductores genera una disipación calórica Joule P_J que se reparte hacia ambas placas:

$$P_{J-H} = P_{J-C} = (1/2) P_J$$

Donde

$$P_J = I^2 R$$

Siendo R la resistencia eléctrica (en ohm) total equivalente del módulo Peltier. Es decir,

$$P_H = a I T_H - T / R_{Th} + (1/2) P_J$$

y análogamente, en la placa fría C:

$$PC = -a I TC + T / RTh + (1/2) PJ$$

Por último, sumando estas expresiones se tiene que

$$V I = a I T + I^2 R$$

Por lo tanto, la potencia eléctrica suministrada por la fuente se reparte en el bombeo de calor Peltier y las pérdidas por disipación Joule. Dividiendo esa expresión por I, se ve que el voltaje de la fuente sobre el módulo, se compone de una caída de voltaje de origen termoeléctrico y una caída de voltaje resistiva:

$$V = a T + I R$$

Esta expresión se puede utilizar en el laboratorio para determinar los parámetros a y R, mientras que el parámetro RTh, se obtiene de las especificaciones del fabricante del módulo, que suele dar la relación lineal de -PC versus T,

$$-PC = a I TC - T / RTh - (1/2) I^2 R$$

Manteniendo TC e I constantes, es decir,

$$-PC(T) = PMax - T / RTh$$

Entonces,

$$RTh = TMax / PMax$$

siendo

$$PMax = a I TC - (1/2) I^2 R.$$

Recopilación de Datos de los Instrumentos Comerciales

Para la recopilación de instrumentos comerciales que utilizan el principio de Peltier se pueden diversificar los distintos instrumentos existentes en el mercado como se puede encontrar:

Plato Peltier avanzado

Combina flexibilidad de última tecnología con un excepcional rendimiento de temperatura en un único sistema de temperatura por plato Peltier diseñado para abarcar el más amplio rango de aplicaciones.

El nuevo plato Peltier avanzado combina flexibilidad de última tecnología con un excepcional rendimiento de temperatura en un único sistema de temperatura por plato Peltier diseñado para abarcar el más amplio rango de aplicaciones. El sistema de platos de cambio rápido proporciona la capacidad de fijar fácilmente platos inferiores de distintos materiales y acabados de superficies, platos desechables para la evaluación de materiales de curado y una copa de inmersión para la caracterización de materiales en un ambiente líquido.

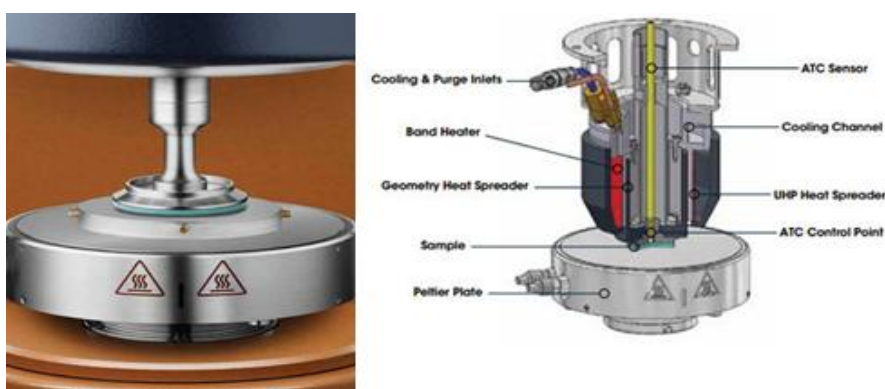


Figura 13: Plato Peltier

Fuente: <http://www.tainstruments.com/standard-peltier-plate/?lang=es>

MOMENTO IV

PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS

Identificación de las Necesidades del Usuario

Al dirigirnos como investigadores al laboratorio de mediciones y control “LMYC” de la UPTFAG con el propósito de identificar las necesidades que afectan al mencionado laboratorio. En ello se pudo dar encuentro con docentes que hacen vida en el LMYC donde se empleó una entrevista de manera no estructurada a fin de indagar las necesidades que sufre la misma, por consecuentes a los instrumentos de mediciones de temperaturas dicha entrevista, se puede apreciar en la figura 14.

Asimismo, implementando una serie de preguntas ver anexo A, donde las respuestas de los docentes fueron que si se encontraba una posibilidad de hacer un proyecto referente a la variable de temperatura donde se pueda atacar la inexistencia de un bloque criogénico de temperatura, donde se encuentran varias formas de realización de prácticas para termopares de manera tal que siempre se requiere agregar, la compensación de la temperatura ambiente, más que para pruebas de junta fría se tiene que estar comprando continuamente hielos ya que no se cuenta con un equipo que produzca su propio hielo y es engorroso para las prácticas y dificulta el procesos de formación y el desarrollo de la práctica y por ende los retrasos de la planificación ya que se espera por el hielo Para lograr el propósito y así darle paso a la actividad siguiente como lo establece el plan de acción.



Figura 14: Entrevista al personal docente

Fuente: Autores; Arévalo, Colina, López (2017).

Sin embargo, los rangos de trabajo que manejan los docentes para la elaboración de prácticas de temperaturas en el laboratorio parten desde 24°C, que es la temperatura ambiente dependiendo de los instrumentos que se encuentran, por ello los bloques de temperaturas convencionales que trabajan con un voltaje de 110v, son de fácil movilidad y peso adecuado para su traslado, es lo que sugieren los informantes claves que dicho proyecto que se realiza debería coincidir con las características para que satisfagan sus necesidades.

De igual manera, para la ejecución de la actividad se destinaron los autores de la investigación para el cumplimiento de las consultas bibliográficas como segunda actividad la cual fue ejecutada en la biblioteca “Ibrahim López García” con el fin de recaudar y analizar los mecanismos más accesibles y así determinar métodos para las mejoras de la exactitud en las mediciones de la temperatura ver figura 14.

Seguidamente, de estas consultas se obtuvieron las diferentes maneras o técnicas para la realización de pruebas de termopares donde se reflejan los comportamientos de estos aplicando las Técnicas que existen en documentación bibliográfica.



Figura 15: Consultas Bibliográficas

Fuente: Autores; Arévalo, Colina, López (2017)

Por ello, se conoce como termopar o Termocupla, este sensor se basa en el efecto de la circulación de una corriente en un circuito formado por dos metales diferentes, cuyas uniones se mantienen a distinta temperatura (unidos en un extremo y abierto en el otro), producen un pequeño y único voltaje según la temperatura, como se ejemplifica en la figura 16

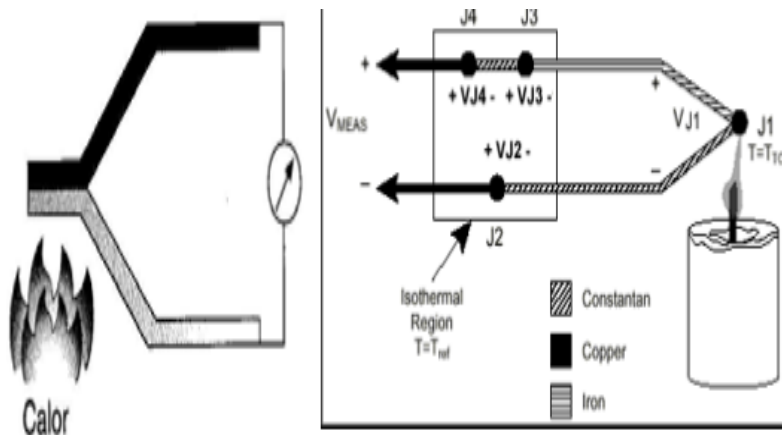


Figura 16: Termopar

Fuente: instrumentación industrial 6º edición Antonio Creus Soled.

Para medir la tensión conectamos un voltímetro, lo que crea dos uniones distintas entre sí:

- J2 (Cu-Constantán) que está sometida a otra T^a creando una tensión V_2

- J3 (Cu-Cu) cuya tensión $V_3 = 0$

Ya que ambos extremos son del mismo metal. Según el circuito termoelectrico de la figura, podemos establecer:

$$V = V_1 - V_2 \text{ donde } V_2 = S_2 \cdot T_2 \text{ y } V_1 = S_1 \cdot T_1$$

Como ambas uniones J1 y J2 están formadas de los mismos metales, tienen el mismo coeficiente S (i.e. $S_1 = S_2$) quedando:

$V = S (T_1 - T_2)$. Si medimos la temperatura T_2 de la unión J2 que será una temperatura ambiente podremos saber T_1 que podrá ser una temperatura mucho más extrema.

Concluida la actividad se procede a la ejecución y revisión de inventario de equipos que generan temperaturas, existen en el LMYC ver anexo B, observando los instrumentos generadores de temperaturas que existen, se puede ver las necesidades que inquietan al usuario en este caso los docentes, ya que esto influye en la preparación técnica de los bachilleres que cursan la carrera del PNF Instrumentación y Control.



Figura 17: Medidores de temperaturas disponibles

Fuente: Autores; Arévalo, Colina, López (2017)

En la figura 17 se puede apreciar dos modelos que existen en el laboratorio para uso didáctico en la elaboración de prácticas de temperaturas con termopares entre otros, por la falta de insumos el personal docente sigue en la petición de que se elabore un proyecto que pueda cumplir con la necesidad.

Asimismo, logrando desarrollar cada uno de las etapas que conllevo la realización y culminación del primer propósito específico se hace énfasis al resultado que nos generó la entrevista que se le ejecuto a los docentes del LMYC. Dando como resultado la necesidad de crear un bloque criogénico que sustente la temperatura deseada para generar junta fría en la prueba de termopares, que cumplan u optimicen los rangos de trabajo y de diseño estructural.

Finalizando la revisión de equipos presentes en el laboratorio y la serie de entrevistas al personal docente que elabora en el mismo, se puede determinar que se requiere un equipo con las siguientes características:

- a) Liviano de peso.
- b) Portátil y fácil de manipular.
- c) Genere temperaturas cercanas a 0°C.
- d) Permita conectar sensores variados como RTD, termopares, etc.
- e) Conectores externos de alimentación.
- f) Alimentación de 120 Vac o 12 Vdc.

Análisis de Algunas Técnicas Comerciales

En este sentido, observando las técnicas que existen para generar junta fría por medio de revisión bibliográfica podemos indagar comercialmente tipos de dispositivos o equipos que comercialmente generen temperaturas para pruebas y calibración de termopares u otros dispositivos,

de las cuales se escogieron al azar 3 equipos que se utilizan en la industria tales como:

Bloque Seco, Rango de 50°C A 660°C

Bloque seco de temperatura con entrada de termocupla y RTD. Obtiene un óptimo rendimiento en su proceso de calibración gracias a su rapidez para llegar a los puntos de ajuste en la temperatura. Es un equipo estable, uniforme y preciso en su función.

Marca: FLUKE® – HartScientific®

Modelo: 9144 / 9144-P.

De igual modo, se puede apreciar a continuación la tabla de características del equipo:

Tabla 4: Características de bloque seco

Rango	Tiempo de calentamiento	Precisión	Longitud para pruebas	Comunicación
50°C a 660°C (122°F a 1220°F)	15 minutos	±0.5°C y estabilidad ±0.5°C a una temperatura de 660°C	Hasta 6"	Cuenta con una comunicación RS-232

Fuente: <http://www.termocuplas.com.co/web/product/bloque-seco-rango-de-50c-a-660c/>.

Revisando las características del instrumento comercial podemos observar sus rangos de trabajos como se muestran en la tabla N3 para ver más información del equipo ver anexo B.

Siguiendo la búsqueda de instrumentos comerciales podemos encontrar también:

Calibrador Industrial de Temperatura de Doble Bloque

Calibrador industrial doble bloque el cual permite calibrar en altas y en bajas temperaturas al mismo tiempo, este logra disminuir el tiempo de calibración y a su vez alcanza un aumento en su producción, obteniendo así agilizar su proceso.

Marca: FLUKE®- HartScientific®

Modelo: 9009

Tabla 5: características de doble bloque

Rango	Nº pozos	Insertos adicionales	Precisión
Bloque de calor 50°C a 350°C Bloque frío -15°C a 110°C	2	4 adicionales para sensores de cualquier tamaño desde 1/16" a 7/16"	Calibrado a $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ con estabilidad de $\pm 0.05^{\circ}\text{C}$ y el bloque de calor $\pm 0.6^{\circ}\text{C}$ con estabilidad 0.05°C .

Fuente: <http://www.termocuplas.com.co/web/product/calibrador-industrial-de-temperatura-de-doble-bloque/>.

Para ver más información del equipo ver anexo C. En este mismo orden de ideas, se tiene para el tercer equipo comercial, las siguientes especificaciones:

Calibrador bloque seco de temperatura

Bloque seco de temperatura para uso en el sitio. Ofrece inserción intercambiable y calibración en el software. Cuenta con una pantalla que proporciona información sobre el estado del bloque y la calibración en curso.

Marca: AMETEK®

Modelo: Serie CTC

Tabla 6: características del calibrador de bloque seco

Rangos	Alcances	Diámetros	Longitud	Señal de software
CTC-320A de 33°C a 320°C (91°F a 608°F)	alcanzar temperaturas de 320°C en solo 4 minutos y 650°C en solo 10 minutos	Variables de distintos diámetros	Una longitud de inmersión de 4.3".	RS-232

Fuente: <http://www.termocuplas.com.co/web/product/calibrador-bloque-seco-de-temperatura/>.

Para obtener mayor información del equipo ver anexo D

Luego de obtener estos distintos métodos realizaron un proceso de descarte de aquellos métodos con mayor dificultad de alcance. Se observó que en la revisión de catálogos y revisiones de aparatos comerciales en el mercado para continuar a identificar los criterios de los equipos que se

encontraron en el mercado se elaboró una tabla donde se seleccionaron los criterios en comparación de los 3 equipos elegidos del mercado ver tabla 7:

Tabla 7: Criterio de selección

Criterios	Equipo 1	Equipo 2	Equipo 3
Rangos de Temperaturas	13 °C a 33 °C.	−15°C a 350°C	33°C a 320°C (91°F a 608°F)
Regulación automática	Si	Si	Si
Alimentación	100 V a 115 V (\pm 10 %), 50/60 Hz, 1400 W 230 V (\pm 10 %), 50/60 Hz, 1800 W	115 VAC (\pm 10%), 3 A, y 230 VAC (\pm 10%), 2 A, specify, 50/60 Hz, 250 W	115V(90-127) / 230V(180-254)
Interfaz de usuario	Texto y grafica	Texto	Texto
Comunicación digital	Si	Si	Si

Fuente: Autores; Arévalo, Colina, López (2017)

Realizando la identificación de los criterios seleccionados, se observan las distintas temperaturas que manejan dichos instrumentos de la cual una que se asemeja a lo que se quiere lograr en el proyecto es el equipo número 2, por la cual internamente tiene un dispositivo muy particular.

Otras de las técnicas utilizadas para la prueba de termopares que se refieren se observaran los criterios de evaluación que se pueden encontrar son tres métodos existentes como lo son dispositivos de refrigeración convencional, baño de hielo y dispositivo refrigerante con módulo de celda Peltier. Por medio de la escala de lickert se podrá seleccionar el método de criterio más factible la ejecución del prototipo del bloque criogénico de temperatura en el LMYC.

Tabla 8: Escala de Lickert

Grado	Puntos
Bajo	1
Medio	3
Alto	5

Fuente: Autores; Arévalo, Colina, López (2017)

A continuación se elaborara una escala de ponderación para determinar el criterio que sea de más factible en el prototipo, que se adecue a las necesidades del usuario para satisfacer su necesidad.

Tabla 9: Matriz de selección

Problema	Indicadores				Total Puntos
	(a)	(b)	(c)	(d)	
1	Dispositivos refrigerantes convencionales	Bajo (1)	bajo (1)	Bajo (1)	medio (3)
2	Baño de hielo	Medio (3)	Bajo (1)	Medio (3)	Bajo (1)
3	dispositivo de refrigeración de módulo Peltier	Alto (5)	Alto (5)	Medio (3)	Medio (3)
					16

Fuente: Autores; Arévalo, Colina, López (2017)

Efectuando la matriz de evaluación observamos que la opción 3 arroja mayor ponderación ya que los dispositivos de refrigeración convencionales trabajan con distintos elementos que son de difícil mantenimiento, el gas refrigerante es muy Costoso hoy en día, tiene sus desventajas la cual generaría una falla en funcionamiento del compresor. La opción del baño de hielo no es accesible por que se trabaja con hielo para estabilizar la temperatura y tomando en cuenta que el hielo se disuelve muy rápido a estar en contacto con el ambiente de trabajo. Seguidamente analizamos la

tercera opción, la cual es más fiable ya que por medio de la regulación de corriente o voltaje se puede manipular para obtener mediciones de temperaturas deseadas con el módulo de celda Peltier

Luego de ejecutar una serie de revisión de algunos elementos comunes, a productos comerciales consultados, observamos que la mayoría de sus características se asemejan a las características que requiere el usuario en cuanto al equipo del cual carecen, estas características son:

- a) Regular la temperatura
- b) Alimentación de 120 VAC
- c) Portátiles
- d) Interfaz de usuario digital
- e) Aceptan varios tipos de sensores
- f) Generación del bloque frío mediante de celdas Peltier

Diseño del Sistema

Para iniciar con el diseño del módulo para generar temperaturas por debajo de la temperatura ambiente o cercana a cero, consideramos las necesidades del usuario (propósito 1), y los elementos comunes presentes en los productos comerciales similares (propósito 2). En consecuencia, nos proponemos a diseñar un equipo con las siguientes características:

- a) Portátil; es decir, que sea fácilmente de transportar por parte de los usuarios
- b) Alimentación eléctrica de 12 Vdc; ya que es un estándar en el laboratorio y no requiere de sistemas de acondicionamiento adicionales
- c) Uso de celda Peltier como elemento de generación de punto frío
- d) Para uso de diferentes sensores de temperatura

Una vez identificadas las características básicas del equipo hacer diseñado, procedemos a la selección de los componentes del mismo; es decir, la celda Peltier y sus elementos accesorios como los disipadores de

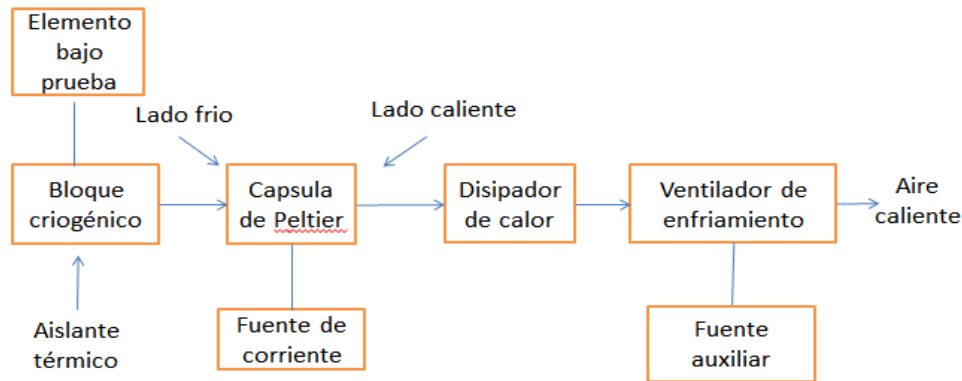


Figura 18: Diagrama de Bloques

Fuente: Autores; Arévalo, Colina, López (2017)

El diagrama muestra el funcionamiento donde se aplica un elemento de entrada al bloque criogénico por medio de la capsula Peltier que al generarle una alimentación 12 Vdc y aplicando una regulación de corriente generará una temperatura en el lado frio de la celda y por medio del disipador se hará la transferencia de energía calórica que será extraída por medio del ventilador auxiliar arrojando el aire caliente para mantener la temperatura deseada en la parte fría de la celda Peltier y para ir verificando el funcionamiento y suministro de corriente a la capsula se tiene una fuente auxiliar como lo es el multímetro.

Para la selección de la celda Peltier, se consideraron los siguientes modelos, TEC1-12704, TEC1-12706 y TEC1-12709 quedando seleccionada la celda TEC1-12706, mostrada en la Figura 17, debido a que esta cumple

con las características de bajo costo, disponibilidad inmediata, alimentación de 12vdc y tamaño reducido (ver anexo F).

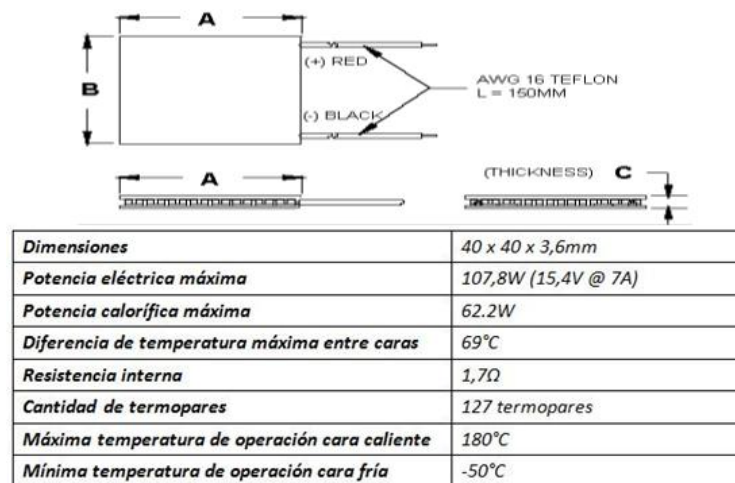


Figura 19: Celda Peltier

Fuente: www.alldatasheet.com.

Seleccionada la celda, se procedió a ubicar el elemento disipador de calor; para lo cual, se utilizó uno ya disponible por parte de los autores, mostrado en la Figura 19 y con las siguientes características:



Figura 20: Disipador con Fan Cooler

Fuente: www.alldatasheet.com.

- a) Ancho 5.9 cm
- b) Largo 5.9 cm
- c) Fan Cooler:
- d) Marca: Pritech Sb 5010
- e) Rpm: 3800
- f) Alimentación: 12Vdc
- g) Aletas de viento: 9
- h) Disipador pequeño:
- i) Ancho: 3.1 cm
- j) Largo: 3.7 cm
- k) Grosor: 1.7cm.

Finalmente, se procede a elaborar el diagrama de conexiones requerido para poner en funcionamiento al sistema de celda, disipador y fuentes de alimentación, siguiendo la información suministrada por el fabricante de la celda (ver figura 20).

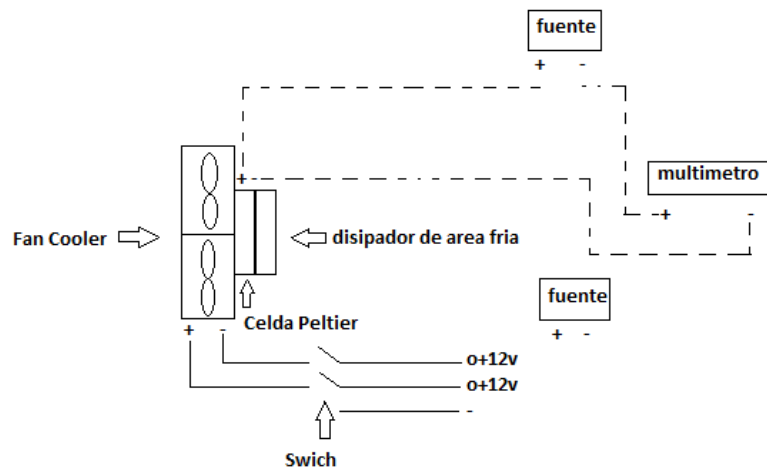


Figura 21: Diagrama de conexiones para el funcionamiento

Fuente: Autores; Arévalo, Colina, López (2017)

De esta forma, se completa el diseño del sistema a ser empleado para generar temperaturas cercanas a 0 °C

Construcción Modelo del Prototipo

Para la construcción del modelo, se inicia con el ensamblaje de los componentes diseñados y previamente adquiridos, mostrados en la Figura 21.



Figura 22: Piezas por separados

Fuente: Autores; Arévalo, Colina, López

La unión de los componentes se realizó mediante pegamento tipo pasta térmica, quedando ambas piezas unidas entre sí, (ver Figura 23).



Figura 23: Unión de la Piezas del prototipo

Fuente: Autores; Arévalo, Colina, López

Finalmente, se procedió a la revisión del sistema con el objeto de determinar su comportamiento tanto estático como dinámico.

La Figura 24 muestra la conexión del sistema para la verificación de su funcionamiento.

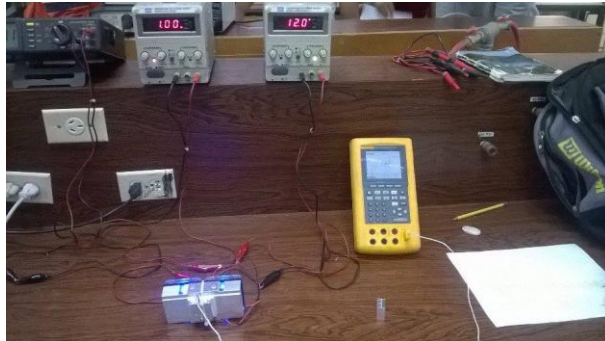


Figura 24: Pruebas del Prototipo

Fuente: Autores; Arévalo, Colina, López (2017)

Seguidamente, se diseñó el instrumento de recolección de datos (ver Anexo E) y se determinó el procedimiento de revisión con la ayuda de docentes especialistas. Se tomaron datos de temperatura y tiempo para diferentes corrientes de alimentación (1 y 2 A). Los datos para cada valor de corriente se tomaron de manera ascendente registros por corriente, como se muestra en la Tabla 11. Se registraron las condiciones iniciales de temperatura ambiente.

Obteniendo los datos con respecto al tiempo y la temperatura arrojada por medio del medidor de temperatura que en este caso lo muestra el fluke calibrador de proceso que tiene un termopar para la medición de temperatura que esta insertado en el disipador para el área fría donde se tomaran los valores para graficar y ver el tiempo de estabilización de la temperatura.

Se realizaron dos tandas de 3 series para observar cómo se comporta acotando también que los factores que intervienen en la medición como lo son:

- a. Temperatura corporal
- b. Flujo de aire que circula al abrir la puerta principal
- c. Transcurso del tiempo

Tabla: 11 Evaluación completa de temperatura

suministro 1 Amp					suministro de 2 Amp		
n°	serie1	serie2	serie3	serie1	serie2	serie3	
Tiempo	Temperatura	Temperatura	Temperatura	Temperatura	Temperatura	Temperatura	
[seg]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]
1	30	20.2	17.90	19.00	16.20	15.00	15.00
2	60	15.60	13.60	14.40	10.00	9.20	9.00
3	90	12.70	11.10	11.90	6.60	6.20	5.80
4	120	10.70	9.70	10.20	4.70	4.50	4.00
5	180	9.50	8.70	9.10	3.60	3.60	3.00
6	210	8.70	7.90	8.40	3.00	2.90	2.50
7	240	8.20	7.40	8.00	2.60	2.50	2.20
8	270	7.90	7.10	7.70	2.20	2.20	2.10
9	300	7.60	6.80	7.60	2.00	2.00	2.10
10	330	7.30	6.70	7.50	1.80	1.90	2.00
11	360	7.20	6.60	7.40	1.70	1.80	1.90
12	390	7.30	6.50	7.30	1.60	1.70	1.90
13	420	7.40	6.40	7.30	1.50	1.80	1.90
14	450	7.20	6.20	7.20	1.60	1.80	1.80
15	480	7.20	6.20	7.20	1.50	1.70	1.80
16	510	7.00	6.10	7.10	1.30	1.70	1.70
17	540	7.00	6.20	7.10	1.70	1.60	1.70
18	570	7.00	6.20	7.10	1.70	1.50	1.70
19	600	7.00	6.30	7.00	1.80	1.60	1.60
20	630	7.00	6.40	7.00	1.80	1.60	1.70
21	660	7.00	6.50	7.00	2.00	1.70	1.70
22	690	7.20	6.50	7.00	2.10	1.70	1.70
23	720	7.30	6.50	7.10	2.20	1.80	1.70
24	750	7.30	6.60	7.10	2.30	1.90	1.70

25	780	7.20	6.70	7.10	2.30	1.80	1.70
26	810	7.20	6.70	7.10	2.30	1.90	1.70
27	840	7.10	6.80	7.20	2.30	1.70	1.80
28	870	7.00	6.80	7.30	2.30	1.70	1.90
29	900	7.10	6.70	7.40	2.20	1.70	1.90

Fuente: Autores; Arévalo, Colina, López

Obteniendo todos los datos como se muestra en la tabla 11 procedemos a observar cómo se comportan las temperaturas por medio de las gráficas que se muestran a continuación.

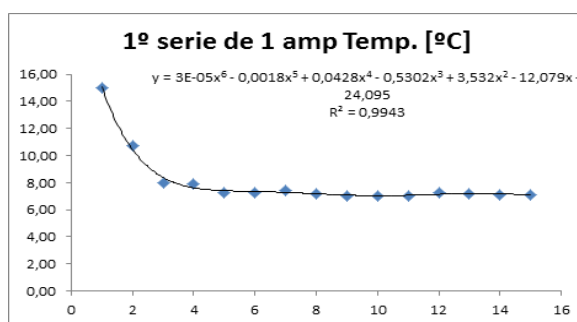


Figura 25: Respuesta de Serie 1 a 1 A

Fuente: Autores; Arévalo, Colina, López (2017)

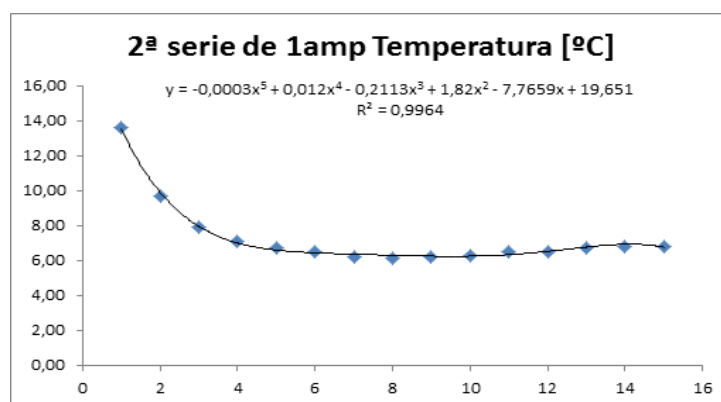


Figura 26: Respuesta de Serie 2 de 1 A

Fuente: Autores; Arévalo, Colina, López (2017).

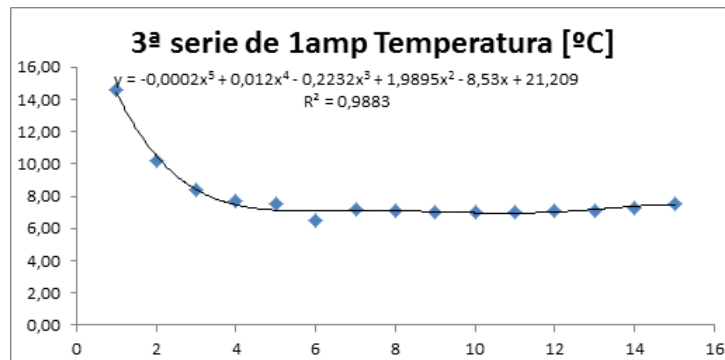


Figura 27: Respuesta en 1A; 3ra Serie

Fuente: Autores; Arévalo, Colina, López

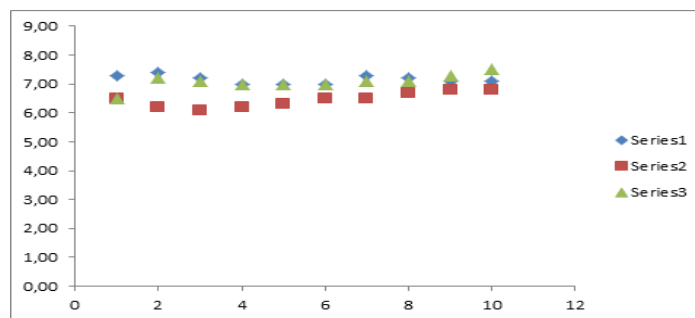


Figura 28: Estabilidad de las 3 series en 1 A

Fuente: Autores; Arévalo, Colina, López

Tabla 10: Características de evaluación en 1A

SERIE	Sumatoria	Promedio	Desviación Estándar
01	71,60	7,16	0,14298
02	64,60	6,46	0,25473
03	70,80	7,08	0,25734

Fuente: Autores; Arévalo, Colina, López (2017)

Observando los tiempos de estabilidad de la temperatura podemos conocer que una de las mejores series donde se obtuvo una medición casi constante fue la serie 3 de 1amp para darle paso a la segunda prueba con otra corriente ajustada a 2amp.

Obteniendo los valores de la segunda tanda de 3 series que se realizaron con una entrada de corriente nominal establecida a 2amp. Observamos en la figura de la primera serie que es donde se llega a un punto de temperatura cercano a los 0°C.

A Continuación, se observa en la figura 29, 30, 31 las gráfica que reflejan el rápido descenso de temperatura por cada 1minuto de funcionamiento ver todos los valores. Notando que el punto de estabilidad de la temperatura lograda al suministrar 2 amperios fue de 1.30°C que se generó adaptándose el prototipo a la temperatura del área de trabajo para eso debemos tomar en cuenta que la variación de temperatura a partir de la estabilidad de la misma influye los factores que se nombran anteriormente.

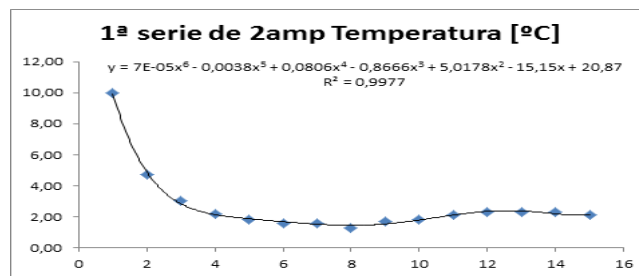


Figura 29: Respuesta en 2 A

Fuente: Autores; Arévalo, Colina, López (2017)

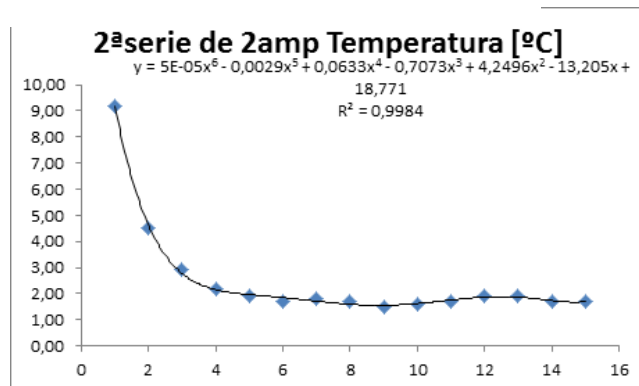


Figura 1: Respuesta en 2A; 2da serie.

Fuente: Autores; Arévalo, Colina, López (2017)

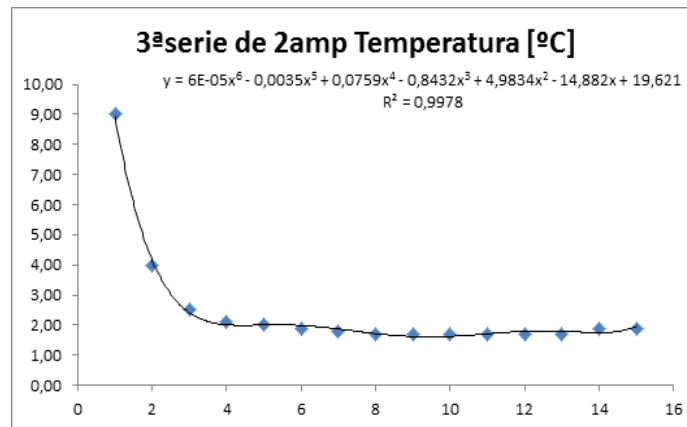


Figura 30: Respuesta en 2 A Serie 3

Fuente: Autores; Arévalo, Colina, López (2017)

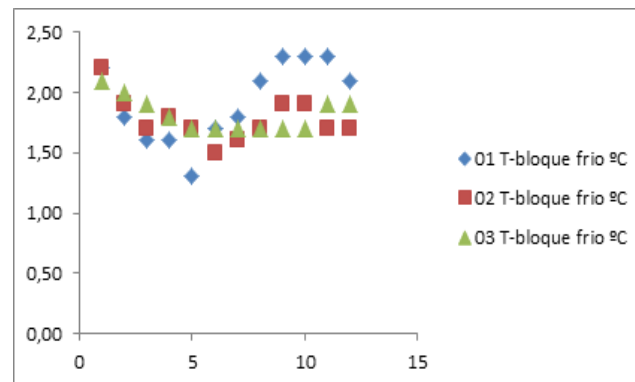


Figura 31: Estabilidad de las 3 Series con 2 A

Fuente: Autores; Arévalo, Colina, López (2017)

Como se muestra en la figura n°31 se realizó la toma de valores alrededor de la estabilización y se puede denotar que en la primera medición alrededor de 6 minutos tuvo una estabilidad de 1.3°C siendo así una de las mejores respuestas del prototipo

Tabla 11: Características de evaluación en 2A

SERIE	Sumatoria	Promedio	Desviación Estándar
01	18,70	1,93	0,34010
02	17,90	1,78	0,19692
03	18,00	1,82	0,14907

Fuente: Autores; Arévalo, Colina, López (2017)

En la tabla 11 podemos apreciar los promedios y las desviaciones estándar que se generaron en la prueba de 3 series obtenidas con 2 amper. Para ver toda la información de las gráficas ver tabla 13.

Seguidamente observaremos las pruebas por series de cada amperio suministro al bloque criogénico de temperatura.

Partiendo de las características de evaluación de la desviación estándar de las series donde se asignó una corriente nominal de 2A para así obtener el promedio de su promedio de las 3 series realizadas como se puede mostrar en la siguiente tabla.

Tabla 12: Desviación estándar

SERIE	Sumatoria	Promedio	Desv. Estándar
01	66,20	1,84	0,10320

Fuente: Autores; Arévalo, Colina, López

Una vez realizada la toma de toda la desviación estándar se puede observar que el promedio sobre las temperaturas es óptimo ya que nos arroja una temperatura de 1,84 °C, se puede constatar que se acerca a la temperatura deseada.

De esta manera podemos verificar las diferentes causas inherentes que pueden perturbar las mediciones obteniendo así, las temperaturas deseadas tomando en cuenta que intervendrán factores que modificaran la medida como lo es la temperatura ambiente y corporal, el paso de las horas del día también el comportamiento del clima.

Dando a entender que el prototipo es factible para lo que el usuario desea ya que es un equipo que da respuesta rápida a las temperaturas que se pretendan obtener en las pruebas con el paso del tiempo se podrán hacer

mejoras adecuándonos a las tecnologías existentes ya que hablamos de un prototipo a pequeña escala para la verificación y funcionabilidad del mismo.

REFLEXIONES

En cuanto a las investigaciones que se realizaron para la elaboración del prototipo del bloque criogénico de temperatura se demostró que puede ser un instrumento de precisión ya que por medio de modificaciones en los dispositivos se le puede garantizar una mejor utilidad con respecto a su funcionabilidad ya que hablamos de un prototipo se realizó por la carencia de instrumentos de medición en el LMYC.

Debemos considerar que es de gran utilidad la creación del prototipo criogénico de temperatura por la disponibilidad de las realizaciones de prácticas que darán muchos beneficios a los estudiantes que optan las carreras de instrumentación para formarlos con mejor calidad educativa y a fomentar la implementación de nuevas tecnologías para crear fortalecimiento de crear y optimizar a la hora de formarse.

RECOMENDACIONES

1. Realizar las pruebas con las corrientes nominales asignadas ya que se trata de un prototipo para un uso práctico del instrumento y manipular con la capacitación de un docente.
2. Contar con la ayuda de un asistente para la manipulación del instrumento
3. Capacitar a los estudiantes mediante cursos de pruebas de bajas temperaturas para que se entienda de que trata el prototipo del bloque criogénico de temperatura.
4. Proponer una mejora del prototipo para que sea más modernizado tanto como físicamente y electrónicamente.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. (1999).

Proyecto de Desarrollo Nacional Simón Bolívar. (20013-2019).

Antonio. C. Instrumentación Industrial. (6° Edit.). México D.F. (1999).l

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

Ander-Egg. (2003). La Investigación-Acción-Participativa. Disponible en:
<http://es.wikipedia.org/wiki/investigaci3n-acci3n-participativa.html>.

José Carlos Villajulca. (2009). habla de temperatura, termómetros llenos, pirómetros, <https://es.wikipedia.org/wiki/Termopar>

Indigo Tecnología Ltda (2016). Carrera 8 B No.189 – 43 Bogotá D.C - Colombia. [Disponible en]:
<http://www.indigotecnologia.com/productos/equipos-de-temperatura-controlada.html>

Raulsh (2016). [Disponible en]:
: http://es.wikipedia.org/wiki/Efecto_termoel%C3%A9ctrico

Informática Moderna (2008-2016). [Disponible en]:
http://www.informaticamoderna.com/Regulador_voltaje.htm

Technopat (2016). Hace referencia a los disipadores de calor
<https://es.wikipedia.org/wiki/Disipador>.

Benjabot (2016). Comenta de lo que es un prototipo en:
<https://es.wikipedia.org/wiki/Prototipo>.

Gajin (2016). [Disponible en]:
https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Refrigeraci3n_termoel%C3%A9ctrica&action=history

Mundo digital (2016). Donde podemos encontrar que es la celda peltier en:
<http://www.mundodigital.net/que-es-el-efecto-peltier/>

Termocuplas S.A (2016). [Disponible en]:
<http://www.termocuplas.com.co/web/product/bloque-seco-rango-de-50c-a-660c/>

Termocuplas S.A (2016). [Disponible
en]: <http://www.termocuplas.com.co/web/product/calibrador-industrial-de-temperatura-de-doble-bloque/>

Termocuplas S.A (2016). [Disponible en]:
<http://www.termocuplas.com.co/web/product/calibrador-bloque-seco-de-temperatura/>

ANEXOS

Anexo A

Lista de Preguntas

Entrevista

¿Cuando usted va a realizar las practicas para la verificación de temperaturas con que instrumentos cuenta?.

¿Esos instrumentos le permite a usted medir temperatura por debajo de la temperatura ambiente o cercanas a 0°C?

¿Qué cree usted que seria la solución para el problema de falta de instrumentos que generen temperaturas?

Anexo B

Especificaciones del bloque Seco de Temperatura



Recently, we introduced Metrology Wells, which provide the very best performance in portable temperature calibration. The new 914X Series Field Metrology Wells extend high performance to the industrial process environment by maximizing portability, speed, and functionality with little compromise to metrology performance.

Field Metrology Wells are packed with functionality and are remarkably easy to use. They are lightweight, small, and quick to reach temperature set points, yet they are stable, uniform, and accurate. These industrial temperature loop calibrators are perfect for performing transmitter loop calibrations, comparison calibrations, or simple checks of thermocouple sensors. With the "process" option, there is no need to carry additional tools into the field. This optional built-in two-channel readout reads resistance, voltage, and 4-20 mA

- Lightweight, portable, and fast
- Cool to -25°C in 15 minutes and heat to 660°C in 15 minutes
- Built-in two-channel readout for PRT, RTD, thermocouple, 4-20 mA current
- True reference thermometry with accuracy to $\pm 0.01^{\circ}\text{C}$
- On-board automation and documentation
- Metrology performance in accuracy, stability, uniformity, and loading

Anexo C

Calibrador Industrial de Temperatura



Calibrador industrial de temperatura de doble bloque

Calibrador industrial doble bloque el cual permite calibrar en altas y en bajas temperaturas al mismo tiempo, este logra disminuir el tiempo de calibración y a su vez alcanza un aumento en su producción, obteniendo así agilizar su proceso.

Marca: FLUKE®- Hart Scientific®

Modelo: 9009

Características:

- Incluye dos bloques de control independientes de temperatura. El bloque de calor ofrece temperaturas de 50°C a 350°C, mientras que el bloque frío cubre el rango de -15°C a 110°C.
- Cada bloque de temperatura incluye dos pozos con plantillas removibles, que permite calibrar cuatro o dos sondas al mismo tiempo con una referencia externa.
- El equipo cuenta con cuatro insertos adicionales para dar cabida a los sensores de cualquier tamaño, desde 1/16" a 7/16".
- El bloque frío está calibrado para un margen de $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ con una estabilidad de $\pm 0.05^{\circ}\text{C}$ y el bloque de calor tiene una precisión de $\pm 0.6^{\circ}\text{C}$ con una estabilidad de $\pm 0.05^{\circ}\text{C}$.

Incluye: Bloque seco, cables de alimentación, puntas de prueba, inserte, herramienta para cambio de inserte, conexión RS 232, manual y certificado de calibración NIST para los dos bloques.

Anexo D

Calibrador de Temperatura

Inicio / CALIBRACIÓN / Bloques y baños de temperatura / Calibrador bloque seco de temperatura



Calibrador bloque seco de temperatura

Bloque seco de temperatura para uso en el sitio. Ofrece inserción intercambiable y calibración en el software. Cuenta con una pantalla que proporciona información sobre el estado del bloque y la calibración en curso.

Marca: AMETEK®

Modelo: Serie CTC

Características:

- Dentro de esta serie hay distintas versiones de acuerdo a su rango.
 - CTC-140A de -17°C a 140°C (-1°F a 284°F)
 - CTC-320A de 33°C a 320°C (91°F a 608°F)
 - CTC-320B de 33°C a 320°C (91°F a 608°F)
 - CTC-650A de 33°C a 650°C (91°F a 1202°F)
 - CTC-650B de 33°C a 650°C (91°F a 1202°F)
 - CTC-1200A de 300°C a 1200°C (572°F a 2200°F)
- Este bloque cuenta con un diseño especial que le permite alcanzar temperaturas de 320°C en solo 4 minutos y 650°C en solo 10 minutos.
- Incluye tubos de inserción de diferentes diámetros que son intercambiables según las especificaciones de los sensores a calibrar.
- Tiene una longitud de inmersión de 4.3".
- Permite documentar de forma fácil los diferentes datos de las calibraciones, ya que cuenta con comunicación RS-232 y software.

Incluye: Bloque seco, cables de alimentación, puntas de prueba, inserte, herramienta

Anexo E

Instrumento de recolección de datos

Dato	Serie1		Serie2		Serie 3	
	t (s)	T (°C)	t (s)	T (°C)	t (s)	T (°C)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						

Anexo F

Data Sheet de la Celda Peltier



**Thermoelectric
Cooler**

TEC1-12706

Performance Specifications

Hot Side Temperature (°C)	25°C	50°C
Qmax (Watts)	50	57
Delta Tmax (°C)	66	76
I _{max} (Amps)	6.4	6.4
V _{max} (Volts)	14.4	16.4
Module Resistance (Ohms)	1.98	2.30



Anexo G

MD-200



El multímetro digital MD-200 reúne las características básicas de un instrumento profesional tales como una elevada precisión, fiabilidad y una amplia gama de medidas.

El sistema de lectura con un visualizador tipo LCD así como la facilidad de manejo, permite su empleo tanto en laboratorios como en cadenas de producción. Su fiabilidad de uso lo hace también muy indicado para educación.

Permite efectuar medidas de corriente hasta 10 A y la lectura de la caída de tensión directa de diodos.

Incluye las funciones HOLD, señal acústica de continuidad, AUTO-RANGE y escala manual entre otras. Su display con iluminación posterior permite una lectura cómoda incluso en la oscuridad.

Los conectores de entrada están separados para las medidas de V Ω y A, respectivamente.

Puede alimentarse tanto a red como a baterías y dispone de un compartimento para guardar los accesorios que puedan necesitarse durante su utilización fuera del laboratorio.

ESPECIFICACIONES	MD-200		
Tensión DC Escala Resolución Precisión Impedancia de entrada Protección	200 mV - 2 V - 20 V - 200 V - 1000 V 100 μ V, escala 200 mV $\pm 0,5\%$ lectura ± 2 dígitos 10 M Ω 1100 V DC o pico AC	Resistencia Escala Resolución Precisión básica Protección Tensión de prueba	200 Ω - 2 k Ω - 20 k Ω - 200 k Ω - 2 M Ω - 20 M Ω 0,1 Ω , escala 200 Ω $\pm 0,75\%$ lectura ± 2 dígitos, escala 200 Ω a 2 M Ω 2,5 % ± 5 dígitos, escala 20 M Ω 600 VDC o rms 0,45 V (modo LO Ω) 0,9 V (modo Ω) 50 Ω aprox.
Tensión AC Escala Resolución Precisión de base Impedancia de entrada Protección	2 V - 20 V - 200 V - 750 V 1 mV, escala 200 mV $\pm 1,5\%$ lectura ± 5 dígitos (40 a 500 Hz) 10 M Ω // < 100 pF 1100 V DC o pico AC	Prueba de continuidad Prueba de diodos Corriente de prueba Tensión c.a.	50 Ω aprox. 1 mA 3,3 V máximo
Corriente DC Escala Resolución Precisión Protección	200 μ A - 2 mA - 20 mA - 200 mA - 10 A 100 nA, escala 200 μ A $\pm 1\%$ lectura ± 2 dígitos escalas de 200 μ A a 200 mA $\pm 1,5\%$ lectura ± 4 dígitos, escala 10 A Por fusibles en las entradas mA y A	Presentación Display Indicación sobremargen Indicación polaridad DC General Memoria Cadenza de lectura	3 1/2 dígitos LED, con iluminación posterior SI, dígito intermitente Automática Retiene el valor del display 2 lectura/s aproximadamente
Corriente AC Escala Resolución Precisión Protección	200 μ A - 2 mA - 20 mA - 200 mA - 10 A 100 nA, escala 200 μ A $\pm 1,5\%$ lectura ± 5 dígitos escalas de 200 μ A a 200 mA $\pm 2,5\%$ lectura ± 5 dígitos (40 a 500 Hz) escala de 10 A Por fusibles en las entradas mA y A	Alimentación Baterías Tensión de red Consumo Duración de la pila Características mecánicas Dimensiones Peso Accesorios incluidos	6 x 1,5 V opcionales. Tipo AA, LR6 o AM3 90 a 132 V o 198 a 250 AC / 50 - 60 Hz 10 W 1200 h sin retroiluminación, alcalinas A. 218 x Al. 73 x Pr. 195 mm 1,3 kg Manual de uso, puntas de prueba.

Anexo H

GW Instek GPS-3030D

Fuente de Poder DC Sencilla 90 watts

Manual



Descripción

Fuente de Poder DC Sencilla de 90 watts; 1 Salida de 0-30V, 0-3A con display de LEDs. Modelo GW Instek GPS-3030D. Código: GPS-3030D

Características

Fuente de Poder DC Sencilla 90 watts - GW Instek GPS-3030D

- » Diseño ligero y compacto
- » Regulación alta de 0,01%
- » Operación en voltaje constante y corriente constante
- » Función de operación en serie o paralelo
- » Control remoto para programación
- » Selección interna para carga dinámica o continua
- » Protección contra sobrecarga y polaridad inversa