

# PROPUESTA DE CREACIÓN GRUPO -UTN

## GPSINT

***Grupo de I+D+i en Procesamiento de Señales  
Aplicado a Sensores Inteligentes***

diciembre 2022

## 1- DENOMINACIÓN: **GRUPO GPSINT**

*Grupo de I+D+i en Procesamiento de Señales Aplicado a Sensores Inteligentes.*

2- SEDE **Laboratorio Electrónica**  
**FACULTAD REGIONAL DEL NEUQUÉN**

## 3- ESTRUCTURA

**Director: Dr. Gustavo Monte (Docente –Investigador Cat II, B UTN)**

**Co-Director: Mg. Ing. Norberto Scarone (Docente – Investigador Cat C UTN)**

### **Integrantes:**

Mg Ing. Ariel Agnello

Ing. Damián Marasco

Mg Ruben Bufanio

Ing. Pablo Liscovsky

Sr. Pablo Garcia Bruna

Srta Mariana Herrera

## 4- ANTECEDENTES

Durante el año 2006 con el refuerzo de dedicaciones exclusivas proporcionadas por el programa PROMEI se forma en la UTN Regional

Académica Confluencia ( todavía no constituíamos una Facultad Regional), el grupo de facultad IDESIC ( Investigación y Desarrollo en Sistemas de Instrumentación y Control) dirigido por Gustavo Monte. Se comenzó con la formación de recursos humanos, necesaria para conformar un grupo de investigación y desarrollo y ser sostenible en el tiempo. Ese mismo año se logra homologar un PID *“Desarrollo de sistemas y algoritmos aplicados a la Instrumentación y el Control”* desarrollado según dos ejes temáticos bien definidos. El primero se basó en investigar técnicas de tratamiento digital de señales para aplicarlas en sistemas de instrumentación y control. El segundo en desarrollar sistemas y software con inteligencia distribuida, con un alto valor agregado orientado a satisfacer requerimientos concretos de la industria moderna. La segunda línea tenía la doble finalidad de ofrecer soluciones concretas al medio a la vez que se utiliza como plataforma de experimentación para el primer objetivo.

En el 2008 se presentó un trabajo sobre algoritmos de preprocesamiento para señales sensoriales en el congreso IECON de la IEEE en USA. Debido al interés despertado por ese trabajo se comenzó a trabajar en la propuesta de una estandarización para señales sensoriales. Dado que existía una norma para sensores inteligentes (IEEE 1451) y que solamente tenía como objetivo la automatización de la conexión del sensor, se propuso incorporarle el tratamiento normalizado de las señales sensoriales. Finalmente la propuesta fue aceptada bajo el nombre de P1451.001 ***“Recommended Practice for Signal Treatment Applied to Smart Transducers”*** cuya síntesis se incluye al final de este documento y actualmente es la norma internacional 2017 (IEEE 21451-001-2017 *IEEE Recommended Practice for Signal Treatment Applied to Smart Transducers* ) y fue liderada mundialmente por el grupo IDESIC.

Para demostrar la eficiencia y la universalidad del tratamiento de señales propuesto se investigó sobre señales biológicas y se desarrolló un método de análisis de señales de ECG (Electrocardiograma) cuyos resultados fueron publicados en el Congreso Argentino de Bioingeniería en el 2011, en el cual se pone énfasis en la detección de condiciones de fibrilación. También se comenzó a extrapolar los algoritmos desarrollados a imágenes ya que pueden ser consideradas como un arreglo de señales unidimensionales. *Además, la*

*interfase hombre- máquina para los próximos años se realizará mayormente mediante procesamiento de imágenes.* Para imágenes comenzamos por atacar el problema de la seguridad vial, particularmente la conducción en rutas. Una cámara económica junto con capacidad de procesamiento se transforma en un transductor multisensorial en donde se extrae conocimiento de las imágenes. En el anexo se adjunta información sobre el sistema de ayuda en la conducción junto con una nota de un diario regional.

Los resultados preliminares del procesamiento de video para ayuda en la conducción en rutas fueron presentados en el congreso nacional ARGENCON 2012 en la ciudad de Córdoba.

Durante más de quince años se ha trabajado en proyectos de investigación y desarrollo en temática relacionada con procesamiento de señales sensoriales logrando transferencias al medio.

Las aplicaciones son innumerables ya que el tratamiento de la señal es universal. Los algoritmos propuestos capturan la información de la señal en tiempo real en el momento de la adquisición. Esta particularidad permite bajar órdenes de magnitud los datos a procesar, por ello es de gran aplicabilidad en procesamiento de imágenes.

Entre las aplicaciones que se tienen previstas se destacan:

- Sensores para señales biomédicas.
- Sensores para seguridad vial, asistencia en la conducción, carteles inteligentes, sensores para detección de animales en ruta. Señalización vial inteligente.
- Red de sensores para cultivos e invernaderos. Desarrollo de sensores de humedad de suelo, sensores de temperatura autónomos. Fusión sensorial en redes de sensores.
- Sensores para la seguridad de las personas. Detección de personas en zonas peligrosas. Detección de personas con fines de seguridad.
- Sensores basados en visión artificial.

- Interacción hombre maquina mediante procesamiento de imágenes.
- Dispositivos sensores para personas con capacidades diferentes.
- Validación de señales sensoriales para incrementar la seguridad de los procesos (en esta temática un proyecto nuestro fue seleccionado a la segunda instancia de un concurso mundial, Xplore 2023 de la empresa Phoenix Contact para el año 2023).

Hemos presentado números artículos y presentaciones en congresos nacionales e internacionales durante los últimos 15 años. Se destacan trabajos en colaboración con investigadores de la universidad de Salerno, Italia y la universidad de Beira Interior en Portugal. Durante los años 2019-2021 se trabajó con procesamiento de señales sísmicas, cuyo resultado quedó plasmado en publicaciones.

Por último, se desarrolló durante el año 2022 un modelo de aprendizaje del comportamiento de señales sensoriales con excelentes resultados preliminares.

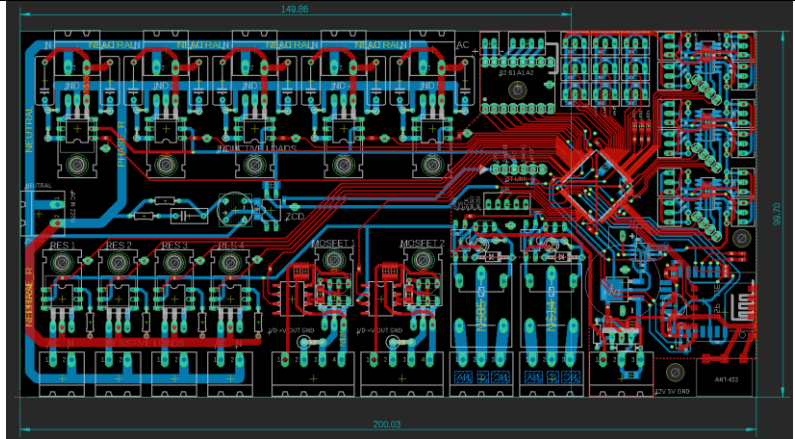
#### 4.1 Transferencias realizadas

Título	Sistema de adquisición de datos para la industria 4.0 Ministerio de la Producción IF-2020-45693718-APN-SSEC#MDP Año 2020
Lugar/es donde desarrolla/n el proyecto – Fotos del desarrollo	UTN Facultad Regional del Neuquén- Empresa TEC-NET SRL
Institución/es requirente/s	TEC-NET SRL (contratista de YPF)
Investigadores/Desarrolladores	Gustavo Monte, Damian Marasco, Pablo Liscovsky, Norberto Scarone.
Resumen del contenido	En el marco de este proyecto se realizó la reconversión del sistema de adquisición de datos de pozos de perforación de TEC-NET SRL que permitió: 1. dotarlo de inteligencia, mediante la implementación de algoritmos de segmentación en tiempo real y algoritmos adaptativos para auto-configuraciones y auto-correcciones. Con el objetivo de extraer información de las señales, por él medidas, para para analizar las operaciones llevadas a

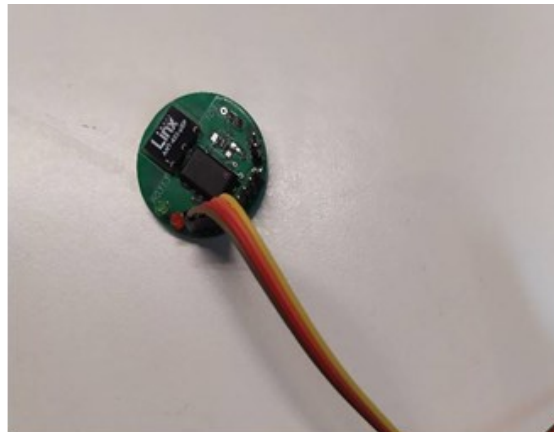
	<p>cabo, predecir fallas y detectar situaciones peligrosas.</p> <p>2. la modularización del sistema, con el objetivo de disponer distintas configuraciones según requerimientos particulares de cada industria. 3. la transparencia de la información y así poder intercambiar datos y conocimiento con los usuarios de la manera más sencilla y abierta posible, buscando implementar los estándares modernos para que la escalabilidad del sistema sea parte intrínseca.</p>
<p>Resultados obtenidos (cantidad – calidad)</p>	<p>El sistema se encuentra transferido. Se desarrolló bajo un proyecto aprobado por el Ministerio de la Producción entre la empresa TEC-NET SRL y la UTN Facultad Regional del Neuquén. El grupo de investigación de la UTN Regional del Neuquén desarrolló los algoritmos que fueron implementados en el lenguaje C++ en hardware propio de la empresa TEC-NET.</p> <p>El sistema analiza y determina estados operativos en equipos de «Perforación», «Work Over» y «Pulling», en base a las señales de sensores de altura de aparejo, torque y peso.</p>
<p>Proyección de continuidad - transferencias</p>	<p>Como caso testigo de la importancia de la implementación de los algoritmos de segmentación para la detección de estados sensoriales posicionó muy bien a la empresa Ziel Tech (Tec Net S.R.L). Dicha empresa, utiliza los algoritmos a fin de monitorear y auditar en tiempo real las operaciones llevadas adelante por los equipos de torre de las compañías de servicio que trabajan para YPF S.A. Así mismo, recientemente por el solo hecho de contar con algoritmos predictivos posicionó, a esa empresa ante competidores con capacidades económicas muy superiores, en primer lugar y logró que la empresa Vista Oil &amp; Gas Argentina S.A.U. los contratara para llevar adelante el monitoreo en tiempo real de las compañías de torre que trabajan dentro de sus áreas petroleras.</p>
<p>Conclusiones</p>	<p>En la actualidad, la mayoría de las industrias utilizan para el monitoreo de algunos de sus procesos operativos, sistemas de telemetría que envían la información recolectada con ellos, a salas de seguimiento. Y en éstas últimas, se encuentra el personal que realiza la supervisión continua de los procesos llevados a cabo, mediante la visualización de gráficas que muestran cada una de las variables medidas. Si bien, este enfoque arroja resultados positivos, el personal que trabaja en el monitoreo es susceptible a cometer errores a causa de las distintas interpretaciones que puedan darle a la información recibida, y la repetitividad de las tareas.</p> <p>El soporte de cognición, aportado por los algoritmos de segmentación, abren la posibilidad de la interpretación automática de los distintos eventos como indicadores de tareas llevadas a cabo, predicción de fallas y detección de situaciones peligrosas. Estas características tendrían como resultado la simplificación de las tareas de seguimiento, la</p>

	<p>minimización de errores en la etapa de control, y sobre todo, permitiría detectar las situaciones peligrosas. Todo lo dicho redundaría en la disminución de horas de espera del proceso, y en el incremento de la seguridad de las personas y de los activos comprendidos en las operaciones.</p>
--	--

<p>Título</p>	<p>Sistema de pasteurización de leche materna por aire caliente Año 2019</p>
<p>Lugar/es donde desarrolla/n el proyecto – Fotos del desarrollo</p>	<p>UTN Facultad Regional del Neuquén- Hospital de Cutral Co</p>  <p>PLACA CONTROL PASTEURIZADORA</p>



Vista del sensor en la botella de leche materna



Placa de circuito impreso con los dispositivos montados.

El sensor transmite por RF tres tipos de información:

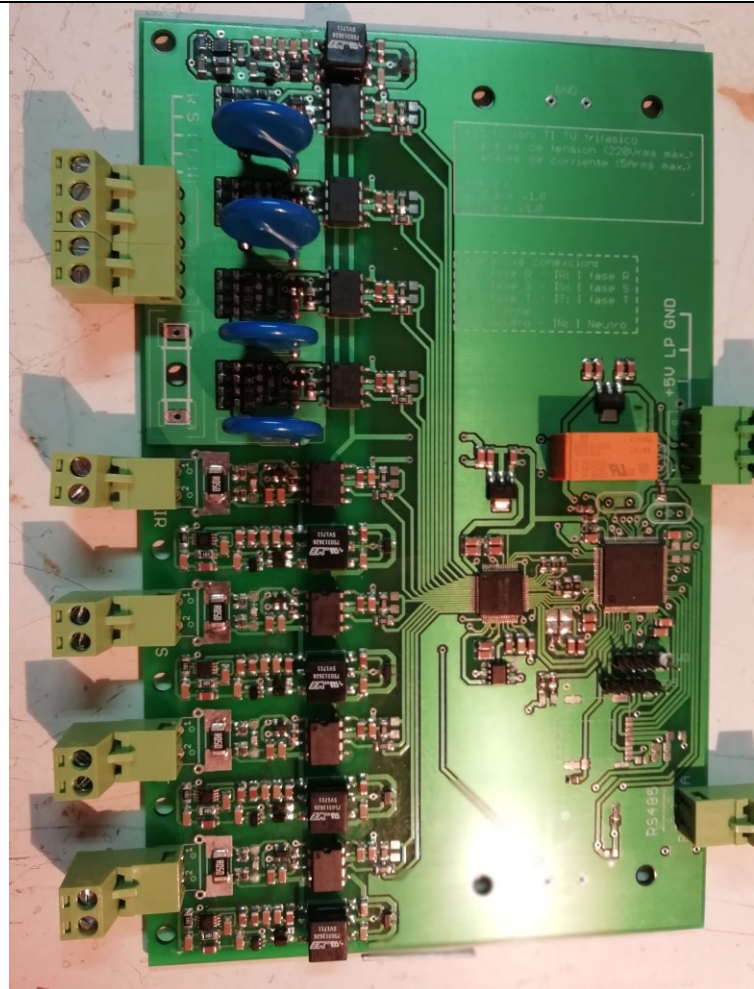
1. El valor medido de temperatura.



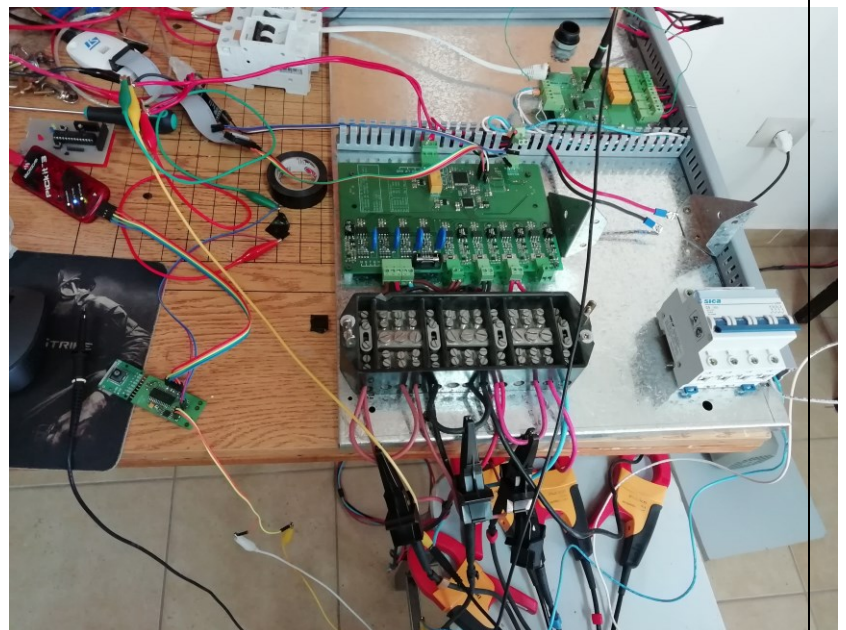
	<p>2. La predicción aproximada de temperatura final de equilibrio en base a la curva de calentamiento / enfriamiento.</p> <p>3. El tiempo en minutos para alcanzar la temperatura de equilibrio.</p> <p>El dispositivo cuenta con una batería sellada, descartable con una duración estimada de 200 horas operación.</p>
Institución/es requirente/s	Fundación Salud para todos: Director Dr. Martin Sapag
Investigadores/Desarrolladores	Gustavo Monte, Damián Marasco, Martin Flores, Andrés Flores
Resumen del contenido	<p>La propuesta es desarrollar e implementar un prototipo de una pasteurizadora de leche materna para el Hospital de Cutral Co. En base a los resultados obtenidos con el nuevo equipo, basado en un concepto innovador que suma tecnología electrónica para reducir notablemente los costos, se estudiará la posibilidad de patentamiento y producción en la región.</p> <p>Según la Organización Mundial de la Salud y UNICEF, después de la leche de la propia madre, la leche humana donada es la mejor opción para alimentar al bebé, especialmente si éste está enfermo o es prematuro, protegiéndolo de infecciones y mejorando sus posibilidades de recuperación, supervivencia y desarrollo. Además, la leche humana de otra madre se asimila mejor que la fórmula artificial.</p> <p>En agosto de 2012 fue sancionada la Ley N° 2.824 de creación de Bancos de Leche Humana (BLH) en establecimientos asistenciales dependientes del ministerio de Salud y Desarrollo Social de la provincia del Neuquén. El primer Banco de Leche Materna Humana (BLH) de la Patagonia está en Hospital de Cutral Co-Plaza Huinul. Hay muy pocos BLH en el País y la demanda es creciente.</p> <p>La tecnología clave en un BLH es el equipamiento que realiza la pasteurización de la leche. El BLH de Cutral Co dispone de un solo sistema lo que genera una inseguridad en la provisión y continuidad del servicio esencial debido a roturas y desgaste del equipo. El costo del pasteurizador automático de Cutral Co es elevado y debido a que contiene partes móviles, bombas, tanques, motores circuitos de agua fría/caliente y elementos de electrónica de potencia la tasa de fallas es naturalmente alta.</p>
Resultados obtenidos (cantidad – calidad) en función de los objetivos del proyecto	Se está desarrollando un prototipo del pasteurizador. El avance es del 90 %.
Proyección de continuidad – transferencias	La demanda de bancos de leche humana es creciente en el País y en el mercosur. La mayoría de los BLH emplean tecnología

	rudimentaria o manual. Es de esperar una demanda alta de pasteurizadores, sobre el modelo desarrollado que es sumamente económico y con una tecnología innovadora.
Conclusiones	El desarrollo de la pasteurizadora es una solución innovadora que intercambia costo de materiales por un sistema de control inteligente para lograr la pasteurización con flujo de aire en lugar de la solución convencional de agua. EL banco de leche materna del hospital de Cutral Co es un modelo en América del Sur por lo que la solución propuesta será de interés para toda la región.

Título	<p><i>Telemedición de Variables de Calidad y Seguridad en Subestaciones Transformadoras Urbanas de la Cooperativa Eléctrica COPELCO en Cutral-Có, Provincia del Neuquén.</i></p> <p>Ministerio de Ciencia y Tecnología, Programa de Cooperativismo y Economía Social en la Universidad. Código <b>PCESU9-UTN798</b>.</p>
Lugar/es donde desarrolla/n el proyecto – Fotos del desarrollo	<p>Laboratorio de Física Electrónica UTN FRN</p>  <p>Placa construida para los monitoreo en tiempo real del impacto ambiental de una Subestacion transformadora de intemperie. Reporta calidad de energia, ruido, vibracion y monitoreo continuo mediante camaras termicas.</p>



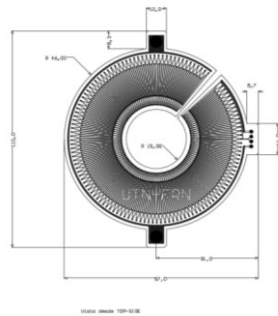
Placa adquisidora trifasica de calidad de energia totalmente diseñada y construida en el marco del proyecto.



Ensayos en el laboratorio de la UTN Facultad Regional Del Neuquen.



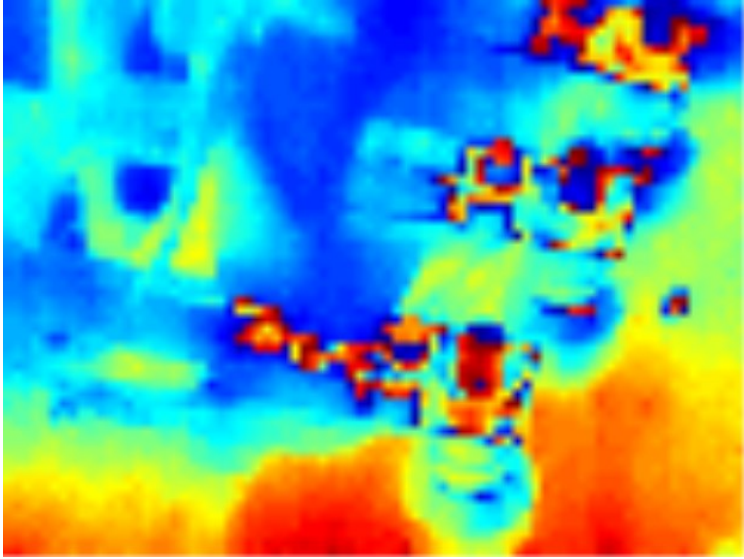
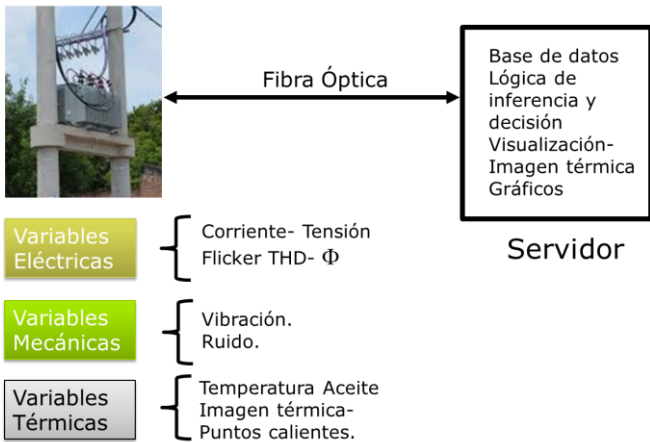
Adquisidor trifasico de tension y corriente.



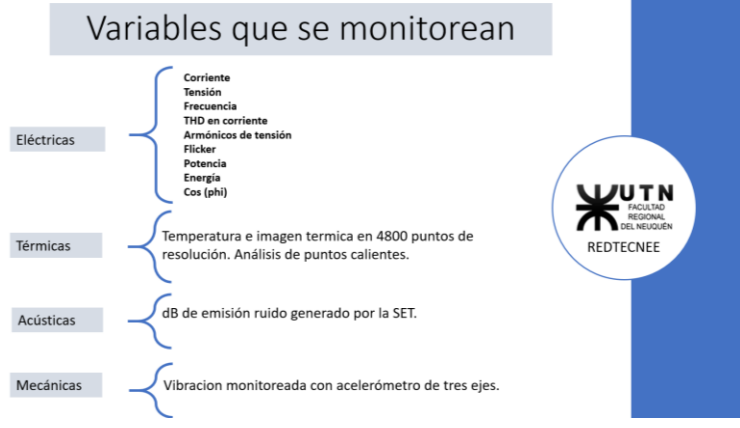
Sensor de corriente hasta 1000 Amperes de bobina en circuito impreso por efecto Rogowski. Se diseñaron y construyeron transductores de corriente con integracion de precision. Este tipo de sensor tiene un excelente ancho de banda que los hace ideal para la medicion de armonicos de tension y corriente. NOTA: Las bobinas estan formadas por pistas en un circuito impreso.



Instalacion de nuestro equipo en la SET nro 2 en la ciudad de Cutral Co Provincia de Neuquen.

	 <p>Imagen térmica de un transformador capturada con nuestro sistema de adquisición de 4800 puntos termicos. En esta imagen se observan los tres terminales de baja del transformador de la SET.</p>
<p>Institución/es requirente/s</p>	<p>Cooperativa Copelco Plaza Huincul - Cutral Co - Neuquén</p>
<p>Investigadores/Desarrolladores</p>	<p>Ruben Bufanio  Gustavo Monte.  Damian Marasco.  Luis Hernandez (Asesor)  Ariel Agnello.  Lucas Solorzano (Pasante Alumno).  Javier Vallejos (Pasante Alumno).  Federico Romero (Cooperativa Copelco)  Pablo Castro (Cooperativa Copelco)</p>
<p>Resumen del contenido</p>	<p><b>Monitoreo en tiempo real de las variables eléctricas y mecánicas que involucran la seguridad, impacto ambiental, estado operativo y calidad de energía de una subestación transformadora (SET)</b></p>  <p>Se desarrolló de un módulo para el monitoreo y transmisión, en</p>

	<p>tiempo real, de las variables eléctricas y mecánicas que involucran la seguridad, impacto ambiental, estado operativo y calidad de energía de una SET de intemperie.</p> <p>En base a la información obtenida se infieren estados operativos y se obtienen elementos de juicio para realizar mantenimientos preventivos. Se plantea una estructura modular ya que este proyecto es el punto de partida hacia una red de monitoreo y telesupervisión más ambiciosa, que integre distintas SETs y se desarrollen operaciones remotas desde un centro de control. Para este proyecto en particular el enlace de datos se realizará sobre una fibra óptica existente provista por COPELCO Ltda.</p> <p>El desarrollo fue dividido en los siguientes módulos:</p> <p>Módulos de hardware:</p> <p>Comprende los transductores, acondicionadores de señal y los sistemas embebidos dedicados al procesamiento local.</p> <p>Módulos de software:</p> <p>Incluye los algoritmos necesarios para extraer la información requerida para la inferencia del estado operativo de la SET.</p> <p>Módulos de transmisión:</p> <p>Incluye el hardware necesario para la interconexión hacia un servidor en función del enlace elegido.</p> <p>Módulos de visualización, registro y decisión.</p> <p>Abarca la interfase de visualización; grafico de variables, imagen térmica, registro en base de datos y la lógica de determinación de estados operativos. Se ubicarán en el lado remoto sobre un servidor accesible por red.</p> <p><b>2 Resumen</b></p> <p>Desarrollar un sistema de monitoreo de redes eléctricas en tiempo real (variables calidad de energía, seguridad e impacto ambiental) y transferirlo a la cooperativa COPELCO.</p> <p><b>3 Objetivo</b></p> <p>Las SETs están sometidas a grandes cambios en las condiciones de operación que generan deterioro, desgaste, impacto ambiental y perdida de la eficiencia energética por condiciones operativas inadecuadas.</p> <p>Disponer de información en tiempo real posibilita anticipar decisiones y ejecutarlas antes que se produzcan las fallas que afectan la calidad del servicio que generan impacto ambiental y social.</p>
--	--

	
<p>Resultados obtenidos (cantidad – calidad) en función de los objetivos del proyecto</p>	<p>El proyecto fue presentado Programa de Cooperativismo y Economía Social en la Universidad. Código <b>PCESU9-UTN798 - Telemedición de SET</b> en la 3ra. Convocatoria de Proyectos de Investigación y Constituciones de Redes. Ha sido seleccionado y aprobado en diciembre del 2016 con un presupuesto de \$262.170 El equipo fue transferido y se encuentra operativo.</p>
<p>Proyección de continuidad - transferencias</p>	<p>Este desarrollo será presentado como PPTS (Proyecto de Desarrollo Tecnológico y Social) ya que involucra a un demandante y presenta innovación, primero por ser desarrollado íntegramente por el equipo de trabajo lo cual genera un costo mínimo y segundo por incorporar mediciones continuas de variables, como por ejemplo la imagen térmica de 4800 puntos, el ruido acústico y las vibraciones, que permiten inferir futuras condiciones operativas de la máquina. La obtención de variables de calidad de energía está diseñada bajo la norma IEC 61000-4-15.</p>
<p>Conclusiones</p>	<p>El análisis integral de máquinas eléctricas y en este caso particular de SET de intemperie, es de suma importancia por su impacto tanto ambiental como operativo, tengamos en cuenta que hay cientos de estas máquinas en una ciudad. El esfuerzo destinado al desarrollo del equipo redundará en un bajo costo final que genera una sustitución de importaciones y más importante posibilita la implementación. No existe en el mercado un equipo que combine el monitoreo de variables eléctricas, ruido ambiental, variables mecánicas e imagen térmica por infrarrojo en forma continua, proporcionando una observación integral que permite inferir estados futuros.</p>

## 4.2 Investigación y desarrollo

Proyectos de investigación y desarrollo ejecutados en la Regional relacionados con la propuesta:

PDTSO (Proyecto de Desarrollo Tecnológico y Social Orientado)  
“Validación de Señales en Controladores lógicos Programables para la Toma de Decisiones en Sistemas Críticos y Análisis de Fallas” RESL-0782-03-10-2019.Periodo 2020-2021-

Proyecto homologado “Desarrollo de sistemas y algoritmos para la extracción de conocimiento aplicado a sensores inteligentes” Resolución de aprobación: Proyecto homologado, Código del Proyecto: CCUTIDN0005241TC Periodo 2019-2021.

Proyecto homologado “Desarrollo de Algoritmos para el tratamiento de señales Aplicados a Sensores Inteligentes” Resolución de aprobación: Proyecto homologado, Código del Proyecto: EIUTICF0002443TC Periodo 2015-2018.

Proyecto homologado “DESARROLLO DE HERRAMIENTAS PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGETICA EN EMPRESAS E INSTITUCIONES DE AREA DEL COMAHUE” Código del Proyecto: ENIAICF0003565TC. Período 2015-2018.

Proyecto tutorado “Diseño de dispositivo recolector de energía aplicado al sensado estructural de un aerogenerador de 30 KW”. Código del Proyecto: ENTUNBB0004269. Período 2016-2018.

Proyecto “Equipo para envío de datos de punto de medición según SE N°318/10” , adjudicado en la convocatoria Proyectos de Innovación, Desarrollo y Adopción de la Computadora Industrial Abierta Argentina de la SECRETARÍA DE PLANEAMIENTO Y POLÍTICAS SUBSECRETARÍA DE POLÍTICA EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PRODUCTIVA. Año 2015/2016.

Proyecto homologado “Desarrollo de Sistemas y Algoritmos Aplicados a Sensores Inteligentes” Resolución de aprobación: Proyecto homologado, código 25/U008 DISPOSICION SCYT 226/10. Periodo 2010-2013.

Proyecto de investigación y Desarrollo Homologado “Desarrollo de sistemas y algoritmos aplicados a la Instrumentación y Control”. Código 25/U004 Periodo 2006-2010.



## **Antecedentes de los integrantes del grupo**

### **Gustavo Monte**

Director del PDTSO (Proyecto de Desarrollo Tecnológico y Social Orientado) “Validación de Señales en Controladores lógicos Programables para la Toma de Decisiones en Sistemas Críticos y Análisis de Fallas” RESL-0782-03-10-2019.Periodo 2020-2021-

Director del Proyecto homologado “Desarrollo de sistemas y algoritmos para la extracción de conocimiento aplicado a sensores inteligentes” Resolución de aprobación: Proyecto homologado, Código del Proyecto: CCUTIDN0005241TC Periodo 2019-2021.

Director del Proyecto homologado “Desarrollo de Algoritmos para el tratamiento de señales Aplicados a Sensores Inteligentes” Resolución de aprobación: Proyecto homologado, Código del Proyecto: EIUTICF0002443TC Periodo 2015-2018.

Director del Proyecto homologado “DESARROLLO DE HERRAMIENTAS PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGETICA EN EMPRESAS E INSTITUCIONES DE AREA DEL COMAHUE” Código del Proyecto: ENIAICF0003565TC. Período 2015-2018.

Co-Director Proyecto tutorado “Diseño de dispositivo recolector de energía aplicado al sensado estructural de un aerogenerador de 30 KW”. Código del Proyecto: ENTUNBB0004269. Período 2016-2018.

Director suplente del proyecto “Equipo para envío de datos de punto de medición según SE N°318/10” , adjudicado en la convocatoria Proyectos de Innovación, Desarrollo y Adopción de la Computadora Industrial Abierta Argentina de la SECRETARÍA DE PLANEAMIENTO Y POLÍTICAS SUBSECRETARÍA DE POLÍTICA EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PRODUCTIVA. Año 2015/2016.

Director del Proyecto homologado “Desarrollo de Sistemas y Algoritmos Aplicados a Sensores Inteligentes” Resolución de aprobación: Proyecto homologado, código 25/U008 DISPOSICION SCYT 226/10. Periodo 2010-2013.

Director del Proyecto de investigación y Desarrollo Homologado “Desarrollo de sistemas y algoritmos aplicados a la Instrumentación y Control”. Código 25/U004 Periodo 2006-2010.

Director del Proyecto “Desarrollo de Sistemas y Algoritmos Aplicados a Sensores Inteligentes”

Resolución de aprobación: Proyecto homologado código 25/U008 DISPOSICION SCYT 226/10.

Periodo 2010-2013.

Director del Proyecto de investigación y Desarrollo Homologado “Desarrollo de sistemas y algoritmos aplicados a la Instrumentación y Control”. Código 25/U004

Periodo 2006-2010.

### **Norberto Scarone**

Magister en Ingeniería en Control Automático, UTN FRC, Acreditada Res. 294/12 CONEAU

Actividad en Investigación:

2016

Categorización del Programa de Incentivos. Categoría IV. Ministerio de Educación. Resolución N°: 1677/2016.

2021

Categorización del Programa Carrera de Docente Investigador de UTN. Categoría C. UTN-FRN. Resolución F.R.N N°: 1134/2021.

Director de proyecto homologado:

Propuesta de grupo UTN GPSINT

UTN FR DEL NEUQUEN

04-03-2019 al 03-03-2023

Director del proyecto PID, Desarrollo de Sistemas de Control empleando algoritmos para Tratamiento de Señales Aplicados a Automatismos. Código de proyecto: ASUTIDN0005200TC.

Integrante de proyecto:

01-05-2010 al 30-04-2013

Integrante como Investigador Formado del proyecto PID, Desarrollo de sistemas y algoritmos aplicados a sensores inteligentes. Código de proyecto: 25/U008.

01-05-2015 al 30-04-2018

Integrante como Investigador Formado del proyecto PID, Desarrollo de Sistemas y Algoritmos Para el Tratamiento de Señales Aplicados a Sensores Inteligentes. Código de proyecto: EIUTICF0002443TC

01-04-2016 al 31-03-2018

Integrante como Investigador Formado del proyecto PID, Diseño de dispositivo recolector de energía aplicado al sensado estructural de un aerogenerador de 30 KW. Código de proyecto: ENTUNBB0004269.

01-04-2016 al 31-03-2019

Integrante como Investigador Formado del proyecto PID, Topografía y Tomografía Óptica Coherente para el estudio de superficies y recubrimientos. Código de proyecto: MATUIDE0004287TC

### **Ariel Agnello**

Docente Investigador UTN. Categoría D, orientación Ciencias de la ingeniería y Tecnologías. Resolución del Consejo Superior N° 1524/2017, fecha 19/10/2017.

- Director de proyecto “Sistema de reporte en tiempo real de la producción de hidrocarburos acorde a la normativa de Secretaría de Energía N° 318/10”. Proyecto realizado para el “Programa Nacional de políticas para la Federalización de recursos Humanos altamente calificados e investigación orientada al desarrollo local” del Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Nación, perteneciente a la convocatoria de “Proyectos de innovación, desarrollo

y adopción de la Computadora Industrial Abierta Argentina”. Resolución N°6613/15, Expediente N°406/2015 y las resoluciones N°119/15 y N°492/15.

- Desarrollo tecnológico: Desarrollo de equipo de control y monitoreo de repetidoras de radio difusión, para la secretaria de Estado de la Gestión Pública y Contrataciones de la Provincia del Neuquén. Desarrollo de software para placa RTU y HMI/SCADA, como miembro de grupo EUTEN. Año 2011.
- Integrante del Proyecto homologado “Desarrollo de Algoritmos para el tratamiento de señales Aplicados a Sensores Inteligentes” Resolución de aprobación: Proyecto homologado Código del Proyecto: EIUTICF0002443TC. Periodo 2015-2018.

### **Damian Marasco**

Doctorando en la universidad Nacional de Mar del Plata. ( doctorado en ingeniería orientación electrónica)

Categorización del programa de incentivos: Categoría V año 2017

Profesor Adjunto Interino: Tecnología de los Componentes - 5to año Ingeniería Electrónica, UTN FRN.

Profesor Adjunto Interino: Informática II – 2do año Ingeniería Electrónica, UTN FRN.

#### ***Participación en proyectos I+D:***

Tele-medición de Variables de Calidad y Seguridad en Subestaciones Transformadoras Urbanas de la Cooperativa Eléctrica COPELCO en Cutral-Có, Provincia del Neuquén. Proyecto de la SPU+INAES: PDTS Proyecto de Desarrollo Tecnológico y Social.

(Activo desde febrero 2017 a diciembre 2018)

Mi participación en este proyecto ha estado asociada al desarrollo del sistema de hardware de adquisición de las variables eléctricas (TI y TV, transductores de corriente y tensión) y al software embebido de procesamiento que implementa los cálculos de las variables de calidad según norma IEC 61000-4-30.

Propuesta y optimización de la energía eléctrica entregada por la generación eólica PMSG (generación sincrónica a imanes permanentes).

PID Tutorado UTN FR. Haedo y UTN FR. Neuquén.

(Activo desde marzo 2016 hasta diciembre 2018)

Mis actividades aquí han estado vinculadas al diseño e implementación de un puente inversor trifásico de potencia con tecnología IGBT, y al desarrollo del sistema embebido que implementa la modulación vectorial SVM (Space Vectorial Modulation). Este inversor, en conjunto con el sistema de sincronismo (PLL) y el sistema de control de potencia, se encargará de la inyección de la energía a la red.

Nueva tecnología en plantas de tratamientos de Efluentes y Potabilización de Aguas.

Convocatoria PFIP 2017 – COFECYT: Proyecto

(Las actividades comenzaron en noviembre 2017)

Se desarrolló una fuente conmutada regulable de alta tensión para la generación de ozono (mediante arcos eléctricos) dotada de un sistema de control para lograr una producción eficiente (de ozono) y protección contra fallas.

Desarrollo de sistemas y algoritmos aplicados a sensores inteligentes.

PID UTN FR. Neuquén.

(Activo desde marzo 2015 hasta diciembre 2017)

Se implementan algoritmos de pre-procesamiento / segmentación sobre señales reales proveniente de sensores a fin de extraer información útil para la toma de decisiones. La implementación se realiza en sistemas embebidos y/o PC. Las aplicaciones van desde procesamiento de señales cardiacas (ECG) hasta detección de líneas en ruta con procesamiento digital de señales.

## **Ruben Bufanio**

Magister en Energías Renovables Mención Eólica

Otorgante: Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Cordoba

Investigador categoría C UTN.

Profesor Titular Electrónica de Potencia UTN FRN.

Director proyecto PID: Propuesta y optimización para la medición y evaluación de la energía eólica de baja potencia inyectada en la red eléctrica de baja tensión. Código Proyecto: ENUTNDN0006559

Duración: 01/01/2020 al 31/12/2021

Director proyecto PID: Estudio de Control de Potencia por Paso de Pala para Generador Eólico de Baja Potencia

Código Proyecto: UTI4726TC

Duración: 01/01/2018 al 31/12/2019

Director proyecto PID (Tutorado): Propuesta y optimización de la energía eléctrica entregada por la generación eólica PMSG (generación sincrónica a imanes permanentes)

Código Proyecto: ENTUNHA0004290

Duración: 01/04/2016 al 01/04/2019

Codirector proyecto PID: “Desarrollo de sistemas de control empleando algoritmos para el tratamiento de señales aplicados a automatismos”

Código Proyecto: ASUTIDN0005200TC

Duración: 04/03/2019 al 03/03/2023

### **Pablo Liscovsky**

Profesor adjunto de Medidas Electrónicas II

Categoría IV programa de incentivos 2017.

Desarrollo innovativo de CATS (Computerized Automatic Test Station) para industria aeronáutica.

Decano UTN FRN

Participación en proyectos I+D:

2006 – 2009

Integrante proyecto: Desarrollo de sistemas y Algoritmos Aplicados a Instrumentación y Control. Código: 25/U004.

2010 – 2013

Integrante proyecto: Desarrollo de Sistemas y Algoritmos Aplicados Sensores Inteligentes. Código: 25/U008.

Integrante del Proyecto homologado “Desarrollo de Algoritmos para el tratamiento de señales Aplicados a Sensores Inteligentes” Resolución de aprobación: Proyecto homologado, Código del Proyecto: EIUTICF0002443TC Periodo 2015-2018.

Integrante del proyecto homologado “Desarrollo de sistemas y algoritmos para la extracción de conocimiento aplicado a sensores inteligentes” Resolución de aprobación: Proyecto homologado, Código del Proyecto: CCUTIDN0005241TC Periodo 2019-2021.

#### **Pablo García Bruna**

Estudiante de 5to año de Ingeniería Electrónica UTN FRN.  
Ayudante de 2da en la asignatura Técnicas Digitales II.  
Notables cualidades para investigación y desarrollo.

#### **Mariana Herrera**

Estudiante de 5to año de Ingeniería Electrónica UTN FRN.  
Ayudante de 2da en la asignatura Técnicas Digitales I.  
Excelentes aptitudes para investigación y desarrollo.

### **4.3 Formación de recursos humanos:**

Dirección de becarios estudiantiles, un promedio de 3 por ciclo lectivo.

#### **Dirección de becarios graduados en iniciación en investigación (BINID)**

Dirección de becario de posgrado( Beca BINID): Ing. Cesar Almendra, año 2010. Resolución Rect. 986/10.

Dirección de becario de posgrado( Beca BINID): Ing. Norberto Scarone 2012.

Dirección de becario de posgrado( Beca BINID): Ing. Nicolas Castro 2015.

Dirección de becario de posgrado( Beca BINID): Ing. Nelson Lombardo 2016.

Dirección de becario de posgrado( Beca BINID): Ing. Juan Manuel Gonzalez 2017.

Dirección de becario de posgrado( Beca BINID): Ing. Carolina Hirschfeldt 2018-2019.

### **Dirección de maestrías**

Dirección de maestría del ing. Norberto Scarone.

Codirección de maestría Ing. Ariel Agnello.

## **4.4 Producción en Investigación, Desarrollo, Innovación**

### **Capítulo de Libro**

IEEE 21451-001 Signal Treatment Applied to Smart Transducers F. Abate, M. Carratù , A. Espírito-Santo, V. Huang, G. Monte and V. Paciello. Sensors, Lecture Notes in Electrical Engineering. Springer Nature Switzerland AG 2019.

Libro: Mobile Ad Hoc Robots and Wireless Robotic Systems  
ISBN 978-1-4666-2658-4

Capitulo 5 "Control Architecture Model in Mobile Robots for the development of Navigation Routes in Structured Environments" Autores: Alejandro Hossian, Gustavo Monte, Veronica Olivera. 2017

Libro: Robótica de Navegadores. Editorial Nueva Librería. Año 2014  
ISBN 987-1871-24-4

Capítulo 5 "Sensores para Navegación Robótica"

### **Publicaciones con referato en revistas internacionales**

Marasco, Damian; Monte, Gustavo; Bufanio, Ruben; Agnello, Ariel Scarone, Norberto, "Monitoreo continuo de calidad y seguridad en subestaciones transformadoras urbanas". Revista Ingenio Tecnológico, publicado el 8 de abril de 2021. ISSN-e: 2618-4931

M. Carratù, V. Paciello, A. Espírito-Santo and G. Monte, "A Novel Technique for Earthquakes Magnitude Estimation," *2021 IEEE International Instrumentation and Measurement Technology Conference (I2MTC)*, 2021, pp. 1-6, doi: 10.1109/I2MTC50364.2021.9459799.



García A, Monte G. Nonlinear transfer function's approach to non-invasive glucose measurement. *Int J Biosen Bioelectron*. 2018;4(3):110–112. DOI: 10.15406/ijbsbe.2018.04.00109. Abril 2018.

“Using Algorithms on Smart Transducer: An IEEE Standard Perspective”  
*Sensors Journal, IEEE*  
Page(s): 2523 - 2530  
ISSN : 1530-437X  
Año 2015

“A Comparison Between Sensor Signal Preprocessing Techniques”  
*Sensors Journal, IEEE* (Volume:15 , Issue: 5 ) Autores Abate, F; Huang, V;  
Monte G; Paciello V; Pietrosanto A;  
Page(s): 2479 - 2487  
Print ISSN: 1530-437X  
Online ISSN: 1558-1748

Año 2015

## **Presentaciones en reuniones científicas (últimos 5 años)**

Evento: IEEE International Instrumentation and Measurement Technology Conference (I2MTC)M. A. Ugwiri, M. Carratù, G. Monte, A. Espírito-Santo and V. Paciello, "Edge Sensor Signal Processing Algorithms for Earthquake Early Detection," 2020, Dubrovnik, Croatia, 2020, pp. 1-6, doi: 10.1109/I2MTC43012.2020.9129617.

Evento: 45th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society. The IECON 2019.Trabajo:  
“Smart Sensing of Systems Thermal Behavior Using Low Cost Infrared Cameras”. Autores Gustavo Monte; Damián Marasco; Lucas Solorzano; Javier Vallejos; Ruben Bufanio. Lisboa, Portugal 14-17 Oct. 2019.

Evento: 2020 IEEE Congreso Bienal de Argentina (ARGENCON), G. Monte, D. Marasco, R. Bufanio, A. Agnello, N. Scarone and P. Liscovsky, "Algoritmos de Detección y Clasificación de Eventos de Calidad de Energía en el Dominio Temporal," pp. 1-8, doi: 10.1109/ARGENCON49523.2020.9505434.

Evento: *IECON 2021 – 47th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society, 2021N*. Scarone, G. Monte, R. Bufanio, D. Marasco, A. Agnello and P. Liscovsky, "Electric Wheelchair Sensing and Control Algorithms for Users with Neurological Disorders," pp. 1-6, doi: 10.1109/IECON48115.2021.9589670.

Evento: IEEE M&N 2019 "Smart Sensor Efficient Signal Processing for Earthquake Early Detection" Autores: Francesco Abate, Vincenzo Paciello, Gustavo Monte António Espírito Santo, Catania, Italia 8-10 Julio. 2019.

Evento: 1er Congreso de seguridad de procesos en la industria de Oil & Gas. Trabajo: Validación de Señales Sensoriales en Sistemas de Instrumentación para la Toma de Decisiones en Procesos Críticos. Autores: Gustavo Monte, Damián Marasco, Ruben Bufanio, Pablo Liscovsky. Neuquén, el 20 al 21 de noviembre de 2019.

Evento 44th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society IECON 2018. Trabajo:

“On-chip Spectral Analysis with Low Power and Optimal Control for Energy Harvesting Using Piezoelectric Devices” Autores: Gustavo Monte, Damian Marasco Andrés García, Emanuel Perotti Washington DC, USA 21-23 Octubre 2018.

Evento: World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering. Organized by the Czech Society for Biomedical Engineering and Medical Informatics and for the Czech Association of Medical Physicists. Trabajo: “Sperm motility analysis: a novel algorithm for tracking image sequences”. G. Monte, J. I. Pastore, L. Zalazar, A. Cesari, V. Ballarin. Prague, Czech Republic. June 2018.

Evento: 18th Annual International Conference on Industrial Technology (IEEE ICIT 2017). Trabajo: SMOKE DETECTION USING SIMPLIFIED DESCRIPTORS OF VIDEO INFORMATION Autores: Gustavo Monte, Juan I. Pastore, Virginia Ballarin, Damian Marasco, Pablo Liscovsky. Electronics Society (IES) of the Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). pp 1070-1075. ISBN: 978-1-5090-5319-3. March, 2017. Toronto, Canada

Trabajo: “Sistema de Adquisición y Procesamiento de Imágenes Térmicas de Bajo Costo ”Autores: Gustavo Monte, Damián Marasco, Lucas Solorzano, Norberto Scarone, Ruben Bufanio Evento: CASE 2017 Congreso Argentino de Sistemas Embebidos. Buenos Aires, 9 - 10 agosto 2017. ISBN 978-987-46297-3-9 pag 131-136.

Trabajo: “Sensor de Intensidad y Orientación de Viento Basado en Acelerómetro” Autores: Lucrecia Inda, Carolina Hirschfeldt, Gustavo Monte Evento: CASE 2017 Congreso Argentino de Sistemas Embebidos. Buenos Aires, 9 - 10 agosto 2017. ISBN 978-987-46297-3-9 pag 71-77

Trabajo: “Impedance measurement in IEEE 21451 transducer interface modules”

Evento: Measurement and Networking (M&N), 2017 IEEE International Workshop on Autores: F. Abate, A. Pietrosanto, V. Paciello, G. Monte Electronic ISBN: 978-1-5090-5679-8

Print on Demand(PoD) ISBN: 978-1-5090-5680-4  
27-29 Sept. 2017  
Napoles, Italia

Trabajo: "Past, present and future trends in industrial electronics standardization" Autores: V. Huang, D. Bruckner, C. J. Chen, P. Leitao, G. Monte, T. I. Strasser, K. F. Tsang Industrial Electronics Society , IECON 2017 - 43rd Annual Conference of the IEEE 29 Oct.-1 Nov. 2017 ISBN: 978-1-5386-1127-22017, Beijing, China

"IEEE 21451-001 Signal Treatment Applied to Smart Transducers" Gustavo Monte Francesco Abate, Vincenzo Paciello Antonio Pietrosanto António Espírito Santo , Victor Huang. SAS 2017 12th IEEE Sensors Applications Symposium 2017 in Glassboro, New Jersey, USA.

"Uncertainty of a real time segmentation and labeling algorithm in signal period measurement"

Autores: F. Abate, A. Pietrosanto, V. Paciello, G. Monte  
2016 IEEE 25th International Symposium on Industrial Electronics (ISIE)  
Electronic ISBN: 978-1-5090-0873-5  
USB ISBN: 978-1-5090-0872-8  
Print on Demand(PoD) ISBN: 978-1-5090-0874-2  
Electronic ISSN: 2163-5145

Año: 2016, San Jose, California, USA.

ISO/IEC/IEEE P21451-001 standard for signal treatment of sensory data

Autores: Zheng Liu; Gustavo Monte; Victor Huang  
2016 IEEE 25th International Symposium on Industrial Electronics (ISIE)  
Año: 2016, San Jose, California, USA.  
Electronic ISBN: 978-1-5090-0873-5  
USB ISBN: 978-1-5090-0872-8  
Print on Demand(PoD) ISBN: 978-1-5090-0874-2  
Electronic ISSN: 2163-5145

Evento: VI SEMINARIO NACIONAL DE ENERGÍA Y SU USO EFICIENTE"

Trabajo: EVALUACIÓN DE INTERCONEXIÓN A LA RED ELÉCTRICA DE AEROGENERADOR DE BAJA POTENCIA

Autores: Bufanio Ruben, Monte Gustavo, Pablo Castro, Maria Belen Gonzalez, Pablo Melillan

Ciudad: Bahía Blanca  
ISBN: 978-987-1896-60-8  
Fecha: 26 - 28 de octubre  
Año: 2016

## 5. Objetivo general del grupo y líneas de investigación

Conformar un Grupo de Investigación, desarrollo e innovación para propiciar la capacitación y el desarrollo de sensores inteligentes no convencionales en donde el valor agregado es proporcionado por el procesamiento de la señal sensorial. Los sensores atraviesan horizontalmente todos los sistemas desarrollados por el hombre, por lo tanto, la aplicación es universal.

La propuesta es el resultado de más de 15 años de investigación y desarrollo en la temática durante los cuales se han desarrollado algoritmos de procesamiento sensorial, se ha creado una norma mundial para señales sensoriales, se han realizado transferencias de tecnología y se han iniciado actividades de fabricación de dispositivos electrónicos. La propuesta es integral en el sentido que involucra la capacitación y formación de recursos humanos, el desarrollo de sensores inteligentes e impulsar la fabricación de productos electrónicos en la región basados en sistemas embebidos. El grupo tendrá como objetivo principal consolidar las acciones realizadas, incorporando una estructura de formación de recursos humanos en coordinación con otros centros de altos estudios nacionales e internacionales y un mecanismo de transferencia tecnológica en donde la Universidad es el principal impulsor.

## 5.1 Misión

Proponer soluciones innovadoras basadas en procesamiento unidimensional y bidimensional de señales sensoriales. Para ello, la formación de recursos humanos es de vital importancia ya que garantiza la continuidad del grupo de desarrollo a la vez que estas actividades son realimentadas a las carreras de grado. Los esfuerzos estarán canalizados hacia los estudiantes para que ellos formen sus propios emprendimientos en el desarrollo o fabricación y/o mejoren la calidad de la enseñanza de grado incorporándose como docentes mediante esta relación virtuosa que se propone entre la Facultad, la empresa o emprendimiento y los grupos de investigación.

Se propone trabajar coordinadamente con otros centros en red para ofrecer cursos de posgrado tendientes a lograr una especialización en el mediano plazo.

## **5.2 Visión**

Consolidar a largo plazo un centro regional de desarrollo en sentido inteligente, afianzando la relación Investigación- Empresa- Universidad con sólida formación de recursos humanos de posgrado con inserción en la carrera de grado y en la región. Propiciar una industria de desarrollo de sistemas embebidos en la región.

## **6. Departamentos Académicos y Cátedras vinculadas**

Las actividades de I+D+i del grupo propuesto se relacionan con el Departamento de Ingeniería Electrónica de la UTN FRN y realimentan innovaciones y desarrollos en relación con las siguientes asignaturas:

INFORMATICA I  
INFORMATICA II  
ANALISIS DE SEÑALES Y SISTEMAS  
TECNICAS DIGITALES I  
TECNICAS DIGITALES II  
ELECTRONICA DE POTENCIA  
TECNOLOGIA ELECTRONICA  
PROYECTO FINAL

## **CONCLUSIONES GENERALES**

Se logró una transferencia de tecnología a la empresa TEC-NET para la determinación de la operación en pozos petrolíferos. Actualmente el sistema

desarrollado se encuentra en uso por parte de YPF y próximamente en Vista Oil & Gas Argentina S.A.U.

Se trabajo en forma conjunta con investigadores de la universidad de Salerno en Italia y la universidad de Beira interior en Portugal en el desarrollo de estimación de magnitud de terremotos mediante el análisis de los primeros segundos de las ondas tipo P. Estos resultados se presentaron en congreso y revistas internacionales durante los años 2020 y 2021. Se empleó la norma internacional IEEE 21451-001-2017 “Recommended Practice for Signal Treatment Applied to Smart Transducers” que fue propuesta por este grupo de desarrollo de la UTN FRN durante el proyecto anterior.

Se han realizado numerosas publicaciones en ámbitos nacionales e internacionales por parte de los integrantes del proyecto, como se observa en el punto anterior.

Se firmó un convenio entre la UTN FRN y la fundación salud para todos para el desarrollo de una pasteurizadora de leche materna por aire caliente. El avance del proyecto se encuentra cercano al 90 %.

Se trabajó fuertemente con el INTA IPAF (Instituto de Apoyo a la Agricultura familiar de la ciudad de Plottier, Neuquén), en desarrollos específicos de sistemas económicos y que involucren medición de parámetros a través de información sensorial. Se destaca un proyecto- Un sistema de control para deshidratadores. Este proyecto fue desarrollado como proyecto de catedra en la asignatura Técnicas Digitales III. Actualmente se encuentra vigente un convenio de cooperación entre el INTA IPAF y LA UTN FRN.

Se presentó a la UTN un curso de posgrado que fue aprobado: “Tratamiento Inteligente de Señales en Controladores Lógicos Programables” en donde se aplican en forma práctica los conceptos sobre señales sensoriales logrados en el desarrollo del proyecto.

Se implementaron módulos de hardware para el análisis de imágenes, el primero orientado a cámaras infrarrojas de bajo costo y el segundo a cámaras de video en espectro visible basado en el módulo ESP32-CAM.

Se han formado recursos humanos tanto graduados como estudiantes en forma continua desde el año 2006.

Se formalizo, a través de trabajos en forma conjunta, un convenio con la universidad de Salerno, Italia. Un doctorando de la universidad italiana realizó una pasantía de 4 meses en la facultad regional Del Neuquén, durante el año 2014, para trabajar en su tesis doctoral en la temática de sensores inteligentes junto al director propuesto.

El integrante Ariel Agnello obtuvo el título de Master en sistemas de control de la UTN Facultad regional Córdoba, durante el año 2022.

Estimamos que el desarrollo de algoritmos para la extracción de conocimiento de señales sensoriales en una disciplina que permite emplear fuertemente la creatividad y es el puente entre los sensores y procesadores digitales mediante las señales que se generan. Estos aspectos resultan motivantes para alumnos y graduados ya que involucran etapas de diseño, simulación, depuración e implementación en sistemas reales con gran demanda por parte de la sociedad. Además, se consolidó un grupo de desarrollo con fuerte experiencia en diseño de sistemas microcontrolados,

Se ha desarrollado un modelo de aprendizaje del comportamiento de señales sensoriales que seguramente servirá como objetivo central de los proyectos que se desarrollarán en el futuro.



Dr. Gustavo Monte  
Ingeniería Electrónica  
Facultad Regional del Neuquén  
Universidad Tecnológica Nacional