

PROPUESTA DE CREACIÓN GRUPO -UTN

GESE FRN (Grupo Estudio
Sobre Energía de la Facultad Regional
Del Neuquén)

Marzo/2023

1. Nombre y siglas: Grupo Estudio Sobre Energía de la FRN (GESE FRN)

2. Sede: Facultad Regional Del Neuquén

3. Estructura:

Gobierno

Apellido	Nombre	Cargo	Hs/Sem	Otros Cargos	Cargo docente	Año cargo docente	Categ. Investigador Univesitario	Categ. Prog. Incentivos
BUFANIO	RUBÉN DOMINGO	DIRECTOR	20	Subsecretario de Posgrado, Coordinador Tecnicaturas en Energías Sustentables	Profesor Titular	2008	C	IV
SCARONE	NORBERTO CARLOS	CO-DIRECTOR	10	Director Dto. y Jefe de laboratorio Ing. Electrónica,	Profesor Titular	2012	C	IV
MARASCO	NESTOR DAMIAN	INVESTIGADOR FORMADO	10	Ayudante de Laboratorio Electrónica	Profesor Adjunto	2019	Ninguna	V
AGNELLO	ARIEL EDGARDO	INVESTIGADOR FORMADO	10		Profesor Adjunto	2015	D	Ninguna
MONTE	GUSTAVO EDUARDO	INVESTIGADOR FORMADO	5	Secretario de Ciencia y Tecnología	Profesor Titular	1986	C	II
LISCOVSKY	PABLO OSCAR	INVESTIGADOR DE APOYO	1	Decano	Profesor Adjunto	2003	Ninguna	IV
ZUÑIGA	CRISTIAN NICOLAS	INVESTIGADOR DE APOYO	5		Ayudante de 1ra		G	Ninguna
CONTRERAS	GONZALO FEDERICO	BECARIO ALUMNO FAC.REG.	5	Ayudante de Laboratorio Electrónica	Ayudante de 2da	2022	G	Ninguna
ROBAINA	TIAGO	BECARIO ALUMNO FAC.REG.	5	Ayudante de Laboratorio Electrónica			G	Ninguna

4. Antecedentes:

a. Proyectos de Investigación

Director: Mg. Ing. Ruben Bufanio

Título Proyecto PID: Desarrollo de banco de emulación de aerogeneradores de baja potencia, con el fin de evaluar el desempeño de sistemas de conversión (WECS) en generación distribuida.

Código Proyecto: ENTCDN0008572TC

Duración: 01/04/2023 al 31/03/2026

Director: Mg. Ing. Ruben Bufanio

Título 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, (prorroga de un año, 31/12/2022)

Director: Mg. Ing. Ruben Bufanio (FRH)

Título 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

Informe Final: Entregado en julio 2020 para su evaluación y aprobado satisfactoriamente.

Director: Mg. Ing. Ruben Bufanio (FRN-FRH)

Título 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

Informe Final: Aprobado satisfactoriamente con nota de Ing. Jorge Omar DEL GENER (SCyT), del 22 de febrero del 2022

Director: Mg. Ing. Norberto Scarone

Título 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

PROYECTO CYTED (Convocatoria 2017), Propuesta Aprobada con Código N° P717RT0240

Título: Red Temática REGEDIS "RED DE ENERGÍA EÓLICA PARA LA GENERACIÓN

DISTRIBUIDA EN EL ÁMBITO URBANO”

Coordinador General: Ignacio Cruz, Jefe de la Unidad de Energía Eólica, División de Energías Renovables, *Departamento de Energía CIEMAT*, Avda Complutense 40, 28040 MADRID, ESPAÑA.

Duración: 48 meses (4 años: 2018-2021)

- **Grupos investigadores:** 23 (18 centros/5 empresas)
- **Nº de personas que participan:** 103
- **Nº de investigadores:** 72
- **Nº de países que participan:** 13 (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, El Salvador, España, México, Panamá, Perú, Portugal, Republica Dominicana y Uruguay).

Director: Dr. Luis Arribas (CEDER-CIEMAT, España)

Título Proyecto: Small Wind Turbines Optimization and Market Promotion

Código Proyecto: SWTOMP

Duración: 01/01/2018 al 31/12/2020

Director: Dr. Ing. Gustavo Monte

Título: Telemedición de Variables de Calidad y Seguridad en Subestaciones Transformadoras Urbanas de la Cooperativa Eléctrica COPELCO en Cutral-Có, Provincia del Neuquén.

Código Proyecto: PCESU9-798 - Telemedición de SET (Programa de Cooperativismo y Economía Social en la 3ª Convocatoria de Proyectos de Investigación y Constitución de Redes)

Duración: 01/02/2017 al 01/02/2018

Director: Dr. Ing. Gustavo Monte

Título Proyecto PID: “Desarrollo de Herramientas para la Mejora de la Eficiencia Energética en Empresas e Instituciones de Área del Comahue”

Código Proyecto: ENIAICF0003565TC

Duración: 01/01/2015 al 31/12/2018

b. Publicaciones y presentaciones en congresos y seminarios

Título: Proposal for flicker measurement and evaluation in grid-connected low-power wind turbines.

VI IEEE BIENNIAL CONGRESS OF ARGENTINA, September 7 - 9, 2022, San Juan.

Autores: Agnello Ariel, Bufanio Ruben, Marasco Damián, Monte Gustavo, Scarone Norberto – GESE UTN FRN

Zappa Andrés, Amadio Mariano, Cañon Wild Carlos, y Oliva Rafael - INTI Neuquén - UNPA

RESUMEN: El objetivo de este trabajo forma parte de la investigación del impacto que podría tener la inserción de la generación eólica de baja potencia sobre los índices de calidad del suministro eléctrico en las redes de baja tensión. Para este primer estudio, debido a la diversidad de configuraciones que se encuentran en el mercado, y la variabilidad del recurso eólico, se investiga la denominada emisión de flicker o parpadeo. Se brinda una propuesta para

su medición y evaluación según recomendaciones de normativas internacionales, siguiendo los lineamientos de la IEC-61400-21, “Medida y evaluación de la calidad de la energía eléctrica inyectada por las turbinas eólicas conectadas a la red de suministro eléctrico”. En función de dicha norma se desarrolla,

y programa un algoritmo completo de medición del flicker, y se implementa en un prototipo electrónico experimental. Luego de comparaciones satisfactorias con otras herramientas, se lo aplica en el análisis de un aerogenerador comercial de 1kW inyectando energía a la red (220V-50Hz), ubicado en el laboratorio de evaluación de aerogeneradores de baja potencia que posee el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) en la región de Cutral-Có, provincia Neuquén, Argentina. Se muestran los primeros resultados, los cuales dentro de los valores esperados se compararán en futuro con mediciones sobre otros aerogeneradores

Título: An Update on the Electronic Connection Issues of Low Power SWTs in AC-Coupled Systems: A Review and Case Stud.

Energies 2022, 15, 2082, <https://www.mdpi.com/journal/energies>.

Autores: Rubén Bufanio (GESE UTN FRN), Luis Arribas (CIEMAT) , Javier de la Cruz (INEL) , Timo Karlsson (TRCF), Mariano Amadio y Andrés Enrique Zappa (INTI) and Damián Marasco (GESE UTN FRN)

RESUMEN: Las turbinas eólicas pequeñas (SWT) han sido una opción común para la electrificación rural durante las últimas décadas. Recientemente, se propuso una aplicación para conectar estos dispositivos a la red de distribución, lo cual requiere de una configuración acoplada a CA, lo que genera la necesidad de un convertidor de potencia para dicha conexión. Esta publicación analiza los requisitos y la disponibilidad comercial de dichos convertidores de potencia, llegando primero a una conclusión sobre la falta de convertidores de potencia electrónicos existentes para SWT, principalmente en el rango de potencia más bajo (<1 kW). Como resultado de esta necesidad, fueron propuestos los convertidores de energía fotovoltaica, ya que son económicamente competitivos y comercialmente disponibles. Por lo tanto, también se analiza el uso de convertidores de potencia fotovoltaicos para aplicaciones acopladas a la red de SWT, lo que arroja una segunda conclusión: su uso es posible pero no sencillo, ya que se deben tener en cuenta algunas adaptaciones. Finalmente, y en función de las conclusiones previas, se propone una posibilidad a través del desarrollo electrónico propio y de acceso libre, en cuanto a su hardware y software; se presentan los primeros resultados de campo de dicho prototipo, los cuales en un principio se ven muy favorables de replicar en la generación distribuida.

Título: Algoritmos de Detección y Clasificación de Eventos de Calidad de Energía en el Dominio Temporal

CONGRESO ARGENCON 2020

Autores: Gustavo Monte, Ruben Bufanio, Ariel Agnello, Damián Marasco, Norberto Scarone, Pablo Liscovsky, (GESE UTN FRN)

RESUMEN: El monitoreo de la calidad de energía presente en una red es un requerimiento importante dada la tendencia hacia múltiples generaciones que crean condiciones de operación muy dinámicas. Este trabajo presenta nuevos algoritmos en el dominio del tiempo que detectan y cuantifican los eventos que afectan la calidad de energía en una red eléctrica de acuerdo con los estándares vigentes. Los algoritmos se basan en una estructura cognitiva de la señal que brinda la exposición de manera simple y directa de la información embebida en ella. Se representa a la señal como una unión de segmentos prefijados en lugar de muestras. Se describen los algoritmos propuestos mostrando resultados sobre formas de onda reales y simuladas.

Título: Control de Energía Eólica PMSG ,On-Grid, Para Baja Potencia PROYECTO REGEDIS (CYTED), Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín Colombia, Noviembre 2019. GESE FRN y Lab. Electrónica

Autores: Marasco Damián, Bufanio Ruben Domingo, Monte Gustavo, Scarone Norberto, Vidal Esteban, Lamilla Guillermo.

RESUMEN: En la actualidad dado aspectos técnico-económicos como medioambientales, cobra importancia suministrar energía eléctrica en un entorno distribuido a través de generación eólica donde el recurso lo permita.

Con el fin anterior, siguiendo los trabajos futuros del proyecto PID, TUN4290, a través del Laboratorio de Electrónica y del GESE (Grupo Estudio Sobre Energía) de la UTN Facultad Regional Neuquén, se modela y simula, con Simulink® de Matlab®, un aerogenerador de baja potencia, en este caso de 1kW, con tecnología de conversión de la energía eólica (WECS) para generador sincrónico a imanes permanentes (PMSG) de polos no salientes, acoplamiento directo (GearLess), y con velocidad de giro variable controlada.

Utiliza un esquema de control para captura de máxima energía del viento (MPPT, en zona de carga parcial), que aplica al PMSG un seteo de la corriente directa estática a cero amperes (control ZDC).

Por otra parte, emplea una tecnología de conversión (back to back) en dos niveles, con modulación vectorial, y control de potencia activa y reactiva hacia la red utilizando un VOC (control orientado al voltaje) en lazo cerrado.

Se presentan algunas de las salidas principales de las simulaciones, para luego mostrar algunos detalles del prototipo experimental, donde se informan las características eléctricas principales que se han implementado del lado red, y como último algunas formas de onda de las pruebas efectuadas

5. Objetivo general del grupo y líneas de investigación

El grupo GESE de larga trayectoria en la mayoría de las Facultades Regionales de la UTN, se crea con el objeto de contribuir al desarrollo de las áreas temáticas relacionadas con el desarrollo energético, priorizando el enfoque sostenible en todo el territorio nacional y en principal en este caso de la provincia del Neuquén, abocado a la articulación con el sector socio productivo, ya sea en la generación de nuevos conocimientos aplicable tanto a desarrollos tecnológicos del sector productivo como a la capacidad de los tomadores de decisión en todos los niveles y sectores públicos y privados, y a la formación de recursos humanos de excelencia y altamente calificados. En un principio, y de manera general, se ha dedicado a las tarea principal de investigar y brindar servicio en el área de la Eficiencia Energética, y en los últimos años dada las necesidades de público conocimiento sumo el estudio de nuevos métodos de obtener la energía a través de fuentes renovables según sus tres principales vertientes, Eólica, Solar y Biomasa, en todas con incumbencias de las carreras que se dictan actualmente en la UTN FRN (Ing. Electrónica e Ing. Química).

Dada la importancia de las temáticas indicadas en párrafos anteriores, y teniendo en cuenta que la provincia del Neuquén es fuente actual y futura, por sus recursos y desarrollos energéticos, de gran parte de la energía (en sus diferentes formas) generada en nuestro país; conduce a la

necesidad de que sus principales Universidades, en donde la UTN es una de ellas representada por nuestra Facultad Regional del Neuquén, tengan como una de sus prioridades la formación de egresados con capacidades en este perfil.

En la FRN, tanto en la carrera de ingeniería química como electrónica, se han desarrollado históricamente y actualmente diferentes actividades en la temática, a modo de ejemplo por citar una de ellas con su PID TUN4290 (Tutorado), finalizado y aprobado satisfactoriamente en el 2022, con estudios actuales dentro de la generación distribuida de la energía eléctrica. Por lo tanto este nuevo grupo de investigación tendrá la tarea, en principio, de no solo de estudiar y brindar servicio en el área energética, sino además relacionar y formar investigadores con la intención de generar conocimiento y transferirlo a las diferentes cátedras involucradas, tanto del área analógicas como Electrónica de Potencia, Control y Medidas Electrónicas como las principales, y aquellas de las técnicas digitales que mayormente tributan a las competencias de la programación y el procesamiento.

Dado lo anterior se fundamenta y justifica, con la intención de ordenar, conducir y promover las investigaciones actuales y futuras en el área energética dentro de la Facultad Regional del Neuquén, la creación del Grupo UTN GESE (Grupo de Estudio Sobre Energía) de la FRN.

Objetivos Generales:

- Promover las relaciones en I+D+I entre sus investigadores, y motivar su formación a través de los docentes y alumnos que conforman las diferentes cátedras.
- Realizar transferencia de conocimiento a las asignaturas de la ingeniería involucradas.
- Interactuar con el sector socio productivo y tomador de decisiones en todos sus niveles y sectores públicos y privados.
- Fortalecer la formación de RR.HH. en el área energética a través de una mayor y mejor articulación entre las cátedras, laboratorios y grupos de investigación.
- Brindar asesoramiento a los órganos vinculados con la legislación, formulación de marcos regulatorios y disposiciones relacionadas con el área.
- Desarrollar Foros de interés
- Procurar la competitividad económica
- Desarrollar las economías regionales
- Llevar a cabo proyectos productivos
- Configurar una página web

Reglamentación

ARTÍCULO 1°. Conformación del Recurso Humano.

El grupo UTN GESE de la FRN contará con un Director y un Codirector con categoría mínimo C,

sumado de al menos tres investigadores categorizados, alguno de los cuales debe ser D, y de dos becarios.

Se recomienda que La gestión del Director y Codirector tengan una duración de cuatro años, al cabo de los cuales ambos sean en lo posible reemplazados, salvo que en el seno del grupo y con anuencia del SCyT de la Regional se decidiese otra cosa o su continuidad.

ARTÍCULO 2°.- Actividades

- Realizar y mantener un inventario continuo de equipamiento y materiales disponibles.
- Promover y facilitar la colaboración entre la Facultad y las instituciones, tanto en el fortalecimiento de capacidades como en la vinculación y transferencia a la sociedad.
- Contribuir a la optimización del grupo de trabajo y promover un espacio de vinculación entre sus integrantes.
- Proponer y desarrollar herramientas superadoras para la evaluación de los recursos disponibles.
- Detectar capacidades de demandas en el sector de la temática que convoque a sus integrantes.
- Contribuir a la planificación de políticas, mediante el desarrollo de estudios e investigaciones, para los tomadores de decisiones en el ámbito municipal, provincial y nacional.
- Publicar documentos a partir de la información recopilada a través de los diferentes trabajos de investigación homologados y proyectos de transferencia que surjan por la acción con el medio socio productivo.
- Participar y promover congresos y seminarios afín a la temática desarrollada.
- Participar y fortalecer a las Redes homologadas cuyas incumbencias estén relacionadas con las temáticas que se desarrollan en el grupo de trabajo.
- Cumplir con las directivas de la SCyT de la UTN, como la de la Regional, en especial respecto a la presentación de las memorias anuales.

ARTÍCULO 3°.- Reuniones de trabajo

El Director, con participación de los integrantes del Grupo de investigación, y en función de las actividades previstas anuales, establecerá un cronograma de reuniones mínimas tanto presenciales como virtuales.

ARTÍCULO 4°.- Funciones y responsabilidades de los miembros del Grupo UTN

Del Director:

- a.- Planificar y gestionar las actividades propuestas en función de los proyectos que se desarrollen.
- b.- Promover y motivar al crecimiento del grupo de trabajo en especial referido a la investigación y transferencia al medio.
- c.- Elevar a la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Regional un Plan de Trabajo anual (Memoria de Actividades), con el fin de desarrollar estrategias conjuntas de cooperación científica con los demás Grupos, en post del desarrollo y la innovación avalado con un Acta por sus miembros.
- d.- Elevar anualmente un informe de lo realizado con una detallada rendición de cuentas avalado por los miembros del Grupo (Investigadores categorizados).
- e.- Mantener actualizada una futura página web que se conforme.
- f.- Interactuar con las cátedras para incorporar nuevos miembros y alumnos (pasantes y becarios)

Del Codirector:

- a.- Contribuir con el Director en las funciones que este desempeña.
- b.- Controlar y participar del cumplimiento de las actividades programadas.
- c.- Llevar adelante la conformación de las actas de reuniones.
- d.- En caso de ausencia forzosa del Director (inconvenientes de salud, viajes de trabajo, licenciamiento u otra que lo amerite), automáticamente lo reemplazara y asumira sus funciones.

De sus miembros.-

Investigadores categorizados:

- a.- Contribuir con el Director y Codirector al cumplimiento de las actividades que estos propongan.
- b.- Participar de las diferentes reuniones de trabajo, según cronograma, y en caso de ausencia programada indicarla al Codirector con al menos 48h de anticipación.
- c.- Participar o colaborar en la conformación de informes, notas o publicaciones.
- d.- Participar de los seminarios o congresos de que se forme parte.

- e.- Motivar y contribuir al crecimiento del Grupo de trabajo, tutorando a los futuros investigadores, tanto docentes como alumnos.
- f.- Participar en la difusión de los conocimientos adquiridos u/o actividades, tanto en las cátedras, como en sitios donde los Directores decidan.
- g.- Cumplir con los términos o contratos de confidencialidad que puedan surgir a través de los diferentes proyectos que se desarrollen.

Docentes o alumnos no categorizados:

- a.- Contribuir con el Director y Codirector al cumplimiento de las actividades que estos propongan.
- b.- Participar de las diferentes reuniones de trabajo, según cronograma, y en caso de ausencia programada indicarla al Codirector con al menos 48h de anticipación.
- c.- Participar o colaborar en la conformación de informes, notas o publicaciones.
- d.- Participar en lo posible de los seminarios o congresos de que se forme parte.
- e.- Cumplir con los términos o contratos de confidencialidad que puedan surgir a través de los diferentes proyectos que se desarrollen.

ARTÍCULO 5°.- El Grupo GESE de la FRN dependerá formalmente de la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Facultad.

ARTÍCULO 6°.- Se afectarán al Grupo UTN los siguientes recursos:

- a.- Los que se asigne anualmente por la Ley de Presupuesto a la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad, y deberá anualmente presentar las rendiciones de las acciones realizadas y los destinos de los fondos recibidos.
- b.- Los que el Grupo procure a través de organismos oficiales municipales, provinciales, nacionales e internacionales

6. Departamentos Académicos y Cátedras vinculadas

Departamento de Ing. Electrónica

Cátedras:

Electrónica de Potencia

Tecnología Electrónica

Sistemas de Control

Máquinas e Instalaciones Eléctricas

Medidas Electrónicas I y II

Técnicas Digitales II y III

Proyecto Final

7. Infraestructura y factibilidad para el desarrollo del trabajo

7.1 LABORATORIOS

7.1.1) LABORATORIO DE ELECTRÓNICA FRN: Cuenta con instalaciones para uso directo de alrededor de 240 m², acceso a internet. Con siguiente equipamiento específico:

- 1 Analizador Trifásico de Calidad Eléctrica, FLUKE, FLUKE 434
- 2 Osciloscopios Digital 100Mhz 4 Canales, Tektronix, DPO2014
- 1 Osciloscopio Digital 100Mhz, Tektronix, TDS1012
- 1 Osciloscopio Digital 100Mhz, Agilent, 54622
- 1 Osciloscopio Digital 100Mhz, Keysight, DSOX1202G
- 5 Osciloscopios Analógico 35 Mhz, GW INSTEK, GOS-635-G
- 5 Generadores de Funciones Sintetizado, GW INSTEK, SFG-2110
- 5 Fuentes de Alimentación, GW INSTEK, GPS-3030D
- 1 Analizador de espectro 1.5 Ghz, Rigol, DSA 815
- 1 Generador de Funciones de 160 Mhz 2 canales, Rigol, DG4162
- 1 Generador de Señal, Credix, SG-1710
- 1 Multímetro Digital, FLUKE, FLUKE 111
- 1 Multímetro Digital, FLUKE, FLUKE 187
- 2 Pinza Amperométrica, FLUKE, FLUKE 336
- 3 Multímetros Digitales, Amprobe, AM-530
- 2 Autotransformadores monofásicos regulables, Varitrans

7.2) GRUPO DE ESTUDIO SOBRE ENERGÍA (GESE FRN), actual Grupo Facultad: Dir. Mg. Ing. Ruben Bufanio:

El GESE de la FRN a desarrollado y participado en diversos proyectos de investigación en el último tiempo, los cuales se muestran más abajo. Cuenta para ello con una sala de desarrollo de más de 150m², con banco de emulación de aerogeneradores de baja potencia donde el alumno de grado y posgrado puede realizar diversas actividades de formación e investigativas.

Por otro lado cabe destacar el desarrollo en el 2022 de un **laboratorio de Energía Solar fotovoltaica**, donde se han implementado y se encuentran en funcionamiento diferentes sistemas o topologías de trabajo con esta clave energía para con la generación distribuida. Mismo donde como en el caso del párrafo anterior los alumnos puedan desarrollar actividades de formación e investigación.

Por otra parte a finales del 2022 se ha obtenido, actualmente en proceso de su instalación, un Power Lab de la firma ETAP con capacidad para 25 usuarios.

7.3) EQUIPAMIENTO e INFRAESTRUCTURA

Aula y recursos de enseñanza: acceso a internet (plataforma virtual), proyectores y pizarra como principal, de manera poder complementar con el soporte necesario a las actividades de investigación, transferencia y difusión.

Sala informática: con más de 15 ordenadores y acceso a internet. Por otra parte se cuenta con el personal suficiente de soporte de TIC.

Biblioteca:

La Facultad Regional del Neuquén, cuenta con dos bibliotecas habilitadas, una ubicada en Sede Central de la Regional, y otra en el Anexo Barrio Uno, de Plaza Huincul Neuquén, las mismas

tienen una capacidad de más de 100 m² cuentan con sala de estudio, acceso a internet, y abundante información bibliográfica.

Por otra parte la Facultad Regional del Neuquén, dispone de bibliotecas virtuales, tales como <https://elibro.com/>, la Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología, www.biblioteca.mincyt.gob.ar, que es de gran utilidad para la comunidad estudiantil.

A su vez, esta disponible para toda la comunidad universitaria, el Repositorio Institucional Abierto RAI de la Universidad de Ingenierías más grande del país.

Centros de documentación:

La Secretaria de Ciencia Tecnología y Posgrado, cuenta con personal No docente administrativo, capacitado para coordinar, gestionar, y documentar toda información administrativa y académica que surja de los diferentes proyectos en que participe el grupo de trabajo.

7.4) Convenios con otras instituciones

En el 2019 se firmó un convenio específico entre la UTN FRN y el INTI (NQN), de título: Convenio Específico de Capacitación y Asistencia Técnica Entre el Instituto Nacional de Tecnología Industrial y la Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Neuquén, el cual se adjunta. Se encuentra orientado a intercambiar conocimientos y fortalezas hacia el suministro y control de la energía eléctrica brindada por medio de fuentes renovables, utilización y aprovechamiento de los recursos que ambas instituciones poseen.

Por otra parte, tanto el INTI NQN a través del laboratorio indicado, como la UTN FRN forman parte de un mismo PROYECTO CYTED (Convocatoria 2017), Propuesta Aprobada con Código N° P717RT0240, de Título: Red Temática REGEDIS “RED DE ENERGÍA EÓLICA PARA LA GENERACIÓN DISTRIBUIDA EN EL ÁMBITO URBANO”. Donde participa por INTI NQN los Ing. Andrés Zappa, Mariano Amadio y Carlos Wild Cañon, por UTN FRN el Mg. Ing. Ruben Bufanio y el Ing. Damián Marasco.

Coordinador General: Ignacio Cruz, Jefe de la Unidad de Energía Eólica, División de Energías Renovables, Departamento de Energía CIEMAT, Avda Complutense 40, 28040 MADRID, ESPAÑA.

Duración del proyecto: 48 meses (4 años: 2018-2021)

- Grupos investigadores: 23 (18 centros/5 empresas)
- N° de personas que participan: 103
- N° de investigadores: 72
- N° de países que participan: 13 (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, El Salvador, España, México, Panamá, Perú, Portugal, República Dominicana y Uruguay).

A principio del 2020 la UTN FRN, fue invitada por el INTI-Neuquén a participar del proyecto Small Wind Turbines Optimization and MarketPromotion (SWTOMP), cuyo objeto principal es la promoción, desarrollo e implementación de aerogeneradores pequeños y medianos para aplicaciones aisladas y conectados a redes eléctricas en zonas con climas extremos, incluyendo la optimización de aerogeneradores para cumplir con los regímenes locales de viento

Las siguientes Instituciones participaron en el proyecto SWTOMP, del cual surgió una publicación en revista internacional, que se adjunta, AnUpdateonthe Electronic Connection Issues of Low PowerSWTs in AC-CoupledSystems: A Review and Case Study. Energies – MDPI. Received: 30 December 2021, Accepted: 7 March 2022, Published: 12 March 2022.

- CIEMAT (Centro de Desarrollo de Energías Renovables) -España
- UTN FRN (Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Neuquén)
- INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial) Neuquén - Argentina
- INEEL (Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias) – México
- VTT (TechnicalResearch Centre ofFinlandLtd) -Finlandia

Por otra parte la UTN FRN incluyó a los integrantes del laboratorio de evaluación de aerogeneradores del INTI y al Mg. Ing. Rafael Oliva de la UNPA (Universidad Nacional de la Patagonia Austral) de larga trayectoria trabajando junto al INTI, en un proyecto PID (proyecto

de investigación y desarrollo) de título, “Propuesta y optimización para la medición y evaluación de la energía eólica de baja potencia inyectada en la red eléctrica de baja tensión”, aprobado y homologado por la SCyT del rectorado de la UTN, que dio comienzo el 01/01/2020 (PID6559). Los avances derivados de dicho proyecto fueron presentados en ARGENCON 2022 (San Juan) el cual se adjunta, Proposal for flicker measurement and evaluation in grid-connected low-power wind turbines - 978-1-6654-8014-7/22/\$31.00 ©2022 IEEE.

8. Transferencia al medio productivo

Entre el año 2019 y el 2022, en especial en este último, se firmaron Convenios específicos con las firmas INVAP Ing. S.A y AIRES Renewables. Con la primera en el 2022 se firmaron dos convenios específicos y con la segunda otro cuyos detalles se indican más abajo. Por otra parte se está elaborando un convenio Marco y Específico con la firma **SYR Energía**, donde la **UTN FRN** a través de su **Grupo GESE** entre el 2020 y el 2022 desarrolló un prototipo electrónico “Chopper” (Proyecto SWTOMP indicado en esta presentación en el punto 4. “Antecedentes”), el cual dado su buen desempeño sobre un aerogenerador de la firma Eolocal (AG1000) de 1kW de potencia con vinculación a la red eléctrica de suministro, evaluado para ello en el Laboratorio de Energías Renovables que posee el INTI en el Municipio de CutralCó. Por lo satisfactorio de los resultados obtenidos surge el pedido de dicha empresa la posibilidad que sea escalado a otro de 4.5kW (IVS4500), cabe aclarar conectado a la red eléctrica de baja tensión, y con el fin de analizar su desempeño en el marco de la generación distribuida.

Con INVAP Ing. S.A

1) Realizar, por parte de la **UTN FRN** “Servicios de Asesoramiento en estudios de factibilidad técnico-económica de sistemas de generación (microrredes híbridas).

A tal efecto, el **Grupo GESE** de la **UTN FRN** realizará una evaluación técnico-económica horaria a través del software Homer Pro, del cual dicha universidad posee licencia de uso, sobre 5 (cinco) locaciones indicadas por INVAP Ing. S.A. La **UTN FRN** se compromete a entregar al menos 5 (cinco) reportes de dicho software con sistemas que contemplen la comparación técnico-económica de utilizar sistemas con base térmica, respecto de una combinación híbrida, a saber térmica (maximizando ahorro de combustible) con solar PV y eólico, más con el almacenamiento de establecido.

A los efectos de la instrumentación del presente Convenio, ambas partes acuerdan crear un **ÁREA DE COORDINACIÓN** compuesta por un (1) integrante titular de cada una de las partes, al efecto la **UTN FRN** designa al Mg. Ing. Ruben Bufanio DNI 16.870.652 como responsable y coordinador del servicio de asesoramiento encomendado, mientras que **INVAP Ing. SA** designa al Ingeniero Martín Absi para la coordinación y gestión del presente convenio.

2) Realizar, por parte de la **UTN FRN** “Servicios de Asesoramiento en estudios de factibilidad técnico-económica de instalación de un sistema fotovoltaico con vinculación a la red eléctrica de suministro, en una locación del Municipio de Colonia 25 de Mayo, en una potencia no menor al MW. A tal efecto, el **Grupo GESE de la UTN FRN** realizará una Evaluación preliminar técnico-económica sobre la instalación de estos sistemas, entregará al menos un reporte con el software específico que contemple una capacidad de potencia acorde a la superficie y coordenadas del terreno indicadas. A los efectos de la instrumentación del presente Convenio, ambas partes acuerdan crear un **ÁREA DE COORDINACIÓN** compuesta por un (1) integrante titular de cada una de las partes, al efecto la **UTN FRN** designa al Mg. Ing. Ruben Bufanio DNI 16.870.652 como responsable y coordinador del servicio de asesoramiento encomendado, mientras que **INVAP Ing. SA** designa al Ingeniero Martín Absi para la coordinación y gestión del presente convenio.

Con AIRES Renewables

1) Por medio de Nota del 20 de mayo del 2021 el Subsecretario de Industria y Tecnología del Municipio de Plaza Huincul, el Sr. Marcos Miranda, solicita al Decano de la UTN FRN, y este a través de sus grupos de trabajo, en este caso el GESE, tenga a bien verificar la propuesta del proyecto Solar Fotovoltaico OnGrid Parque Industrial Plaza Huincul, formulado por la empresa AIRES Renewables, para que pueda ser presentado al RENPI (Registro Nacional de Parques Industriales).

2) En Agosto del 2022, por parte de la **UTN FRN** realizar un servicio de “Análisis de prefactibilidad de instalación de energía renovable en región del noroeste Argentino (por acuerdo de confidencialidad no se puede dar coordenadas del sitio). A tal efecto, el **GRUPO GESE** de la **UTN FRN** realizará una evaluación técnico-económica horaria a través del software Homer Pro. La **UTN FRN** se compromete a entregar un informe a través del reportes de dicho software. A los efectos de la instrumentación del presente Convenio, ambas partes acuerdan crear un **ÁREA DE COORDINACIÓN** compuesta por un (1) integrante titular de cada una de las partes, al efecto la **UTN FRN** designa al Ing. Ruben Bufanio DNI 16.870.652 como responsable y coordinador del servicio de asesoramiento encomendado, mientras que AIRES RENEWABLES designa al Ing. Diego Werner para la coordinación y gestión del presente convenio.

9. Descripción breve de antecedentes de los integrantes del grupo.

Dr. Ing. Gustavo Monte – Ing Electricista c/o Electrónica (1985, UNMDP) Master of Science State University of New York, 1991. Profesor titular técnicas digitales II UTN- FRN. Director de proyectos de I+d+i en procesamiento de señales en sensores inteligentes.

Mg. Ing. Norberto Scarone – Ing. en Electrónica (2006, UTN FRN). Maestría en Ingeniería en Control Automático. Profesor Titular y Jefe de Laboratorio de electrónica y física con dedicación Exclusiva. U.T.N- FRN. Director de Departamento Ingeniería Electrónica.

Ing. Damián Marasco – Ing. en Electrónica (2013, UTN FRN). Doctorado en ingeniería (tesis pendiente defensa 2021, Tesis: Procesamiento digital de Imágenes orientado a sensores inteligentes. UNMDP). Profesor Adjunto en Tecnología Electrónica, Informática II, y JTP en Electrónica de Potencia.

Mg. Ing. Ariel Agnello – Ing. en Electrónica (2001, UTN FRN). Profesor Asociado con dedicación semiexclusiva en las materias Dispositivos Electrónicos y técnicas Digitales 1, de la carrera de grado Ingeniería Electrónica de la UTN FRN. Desde 2007 a la fecha trabajando en diseño e implementación de Sistemas de instrumentación y Control para equipos y plantas de proceso hidrocarbúricos para la empresa Xi-Tech.

Mg. Ing. Ruben Bufanio – Ing. en Electrónica (1993, UTN FRBA), Mg. en Energías Renovables, Mención Eólica (2013, UTN FRC, Título Tesis: Recomendación y propuesta para la optimización del contenido armónico en la generación eólica PMSG).

Profesor Titular en Electrónica de Potencia en UTN FRN y FRH y adjunto en Energías Renovables UTN FRN.

Profesor de la Maestría en Energía y Medio Ambiente (ITBA). Coordinador y profesor de la Mención Eólica de la Maestría en Energías Renovables de la UTN (FRA, FRBA, FRGP). Miembro del Programa de Energía (UTN, Rectorado UTN). Director de proyectos investigación UTN (Energías Renovables), y miembro de programas investigación internacionales, como REGEDIS y SWTOMP (CIEMAT-CEDER, España). Ing. de campo (1995-2008) para American PowerConversion.

Ing. Cristian Nicolas Zuñiga-Ingeniero Electrónico, UTN FRN, 2021 (Título en trámite).

En la UTN FRN:

Ayudante de 1ra - Cátedra: La Electrónica en las Energías Renovables (elect.), Abril 2022 - Actualidad.

Ayudante de 1ra - Cátedra: Medidas Electrónicas II, Marzo 2022 - Actualidad.