



Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado
Secretaría de Ciencia y Tecnología

SISTEMA DE INFORMACION DE CIENCIA Y TECNOLOGIA
(SICyT)

FORMULARIO PARA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Código del Proyecto: CCIANGP0007814

1. Unidad Científico-Tecnológica
FR Pacheco - INGENIERIA MECANICA

2. Denominación del PID

Laboratorio remoto de energía solar

3. Resumen Técnico del PID

Ante todo debemos aclarar que un laboratorio remoto (LR) es un laboratorio con equipos reales (no se trata de una animación virtual que simula el funcionamiento de los equipos, sino de equipos materiales reales), que permite comandarlos a distancia, y que además permite visualizar a distancia su comportamiento mediante cámaras situadas dentro del mismo laboratorio remoto. El presente proyecto consiste en desarrollar un laboratorio remoto de Energía Solar, para poder efectuar prácticas remotas desde una terminal web situada en cualquier lugar con acceso a la internet. El desarrollo planteado permitirá la realización de prácticas remotas en asignaturas de las carreras de grado, tanto en materias obligatorias como electivas, además de su utilización en cursos de extensión y posgrado. Para el desarrollo del proyecto se cuenta con la experiencia de 9 años en el tema weblabs, como así también con la experiencia de 5 años en Energía Solar de varios integrantes del equipo de trabajo, tanto en el ámbito privado, como así también en el académico (cursos de grado, extensión, y posgrado, que incluye la temática de la Energía Solar). Todo esto permitirá contar con un equipo multidisciplinario para el desarrollo del proyecto, y a la vez difundir el uso de los laboratorios remotos en la UTN.

4. Programa

Electrónica, Computación y Comunicaciones

5. Proyecto

Tipo de Proyecto: INTEGRADOR ASOCIADO (PID IA) SIN INCORPORACION EN PROGRAMA INCENTIVO
PROYECTOS QUE CONFORMAN EL INTEGRADOR

ID PID	Denom. PID	Clase	Vinculado el	Convocatoria	UCTs
7792	Laboratorios Remotos	Principal	-	Convocatoria: 2019 - Inicio: 2020	* DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA (FACULTAD REGIONAL BUENOS AIRES)
7814	Laboratorio remoto de energía solar	Asociado	27/05/2019	Convocatoria: 2008 - Inicio: 2009	* INGENIERIA MECANICA (FACULTAD REGIONAL GENERAL PACHECO)
4752	Laboratorio remoto de Física	Asociado	06/06/2019	Convocatoria: 2008 - Inicio: 2009	* *DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS - UDB FÍSICA (FACULTAD REGIONAL BUENOS AIRES) * INGENIERIA EN INDUSTRIA AUTOMOTRIZ (FACULTAD REGIONAL GENERAL PACHECO) * GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN MODELADO, SIMULACIÓN Y CONTROL (GIMOSIC) (FACULTAD REGIONAL CONCORDIA)
5189	Laboratorio remoto de Sistema de Produccion Flexible (FMS)	Asociado	06/06/2019	Convocatoria: 2008 - Inicio: 2009	* DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA - FRGP (FACULTAD REGIONAL GENERAL PACHECO) * *DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA (FACULTAD REGIONAL BUENOS AIRES) * GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN MODELADO, SIMULACIÓN Y CONTROL (GIMOSIC) (FACULTAD REGIONAL CONCORDIA) * DEPARTAMENTO DE INGENIERIA AUTOMOTRIZ (FACULTAD REGIONAL GENERAL PACHECO) * GROVA GRUPO DE ROBÓTICA Y VISIÓN ARTIFICIAL (FACULTAD REGIONAL SAN NICOLÁS)

Tipo de Actividad: Investigación Aplicada

Campos de Aplicación:

Rubro	Descrip. Actividad	Otra (especificada)
DESARROLLO DE LA EDUCACION	Otros - Desarrollo De La Educacion (Especificar)	Laboratorios remotos

Disciplinas Científicas:

Rubro	Disciplina Científica	Otras Disciplinas Científicas
EDUCACIÓN	Otras (Especificar)	Laboratorios remotos

Palabras Clave

LABORATORIO REMOTO ENERGIA SOLAR

6. Fechas de realización

Inicio	Fin	Duración	Fecha de Homologación
01/01/2020	31/12/2022	36 meses	21/11/2019

7. Aprobación/ Acreditación / Homologación / Reconocimiento (para ser completado por la SCyT - Rectorado)

7.1 Aprobación / Acreditación / Reconocimiento (para ser completado por la FR cuando se posea N° Resolución)

N° de Resolución de aprobación de la FR:

7.2 Homologación (para ser completado por la SCyT - Rectorado)

Código SCyT: CCIANGP0007814

Disposición SCyT: 148/2019

Código Ministerio:

8. Estado (para ser completado por la SCyT - Rectorado)

9. Avales (presentación obligatoria de avales)

10. Personal Científico Tecnológico que participa en el PID

Apellido	Nombre	Cargo	Hs/Sem	Fecha Alta	Fecha Baja	Otros Cargos	Cargo docente	Año cargo docente	Categ. Investigador Universitario	Categ. Prog. Incentivos	
LUCIOLI	MONICA SUSANA	DIRECTOR	10	01/01/2020	31/12/2022		<ul style="list-style-type: none"> Ayudante de 1ra Jefe de Trabajos Prácticos Profesor Adjunto 	2018	Investigador D	Ninguna	Descargar CV
POLTI	JOSE LUIS	CO-DIRECTOR	10	01/01/2020	31/12/2022		<ul style="list-style-type: none"> Jefe de Trabajos Prácticos Profesor Adjunto 	2020	Investigador D	Ninguna	Descargar CV
ARBORE	LUCIANO NICOLÁS	INVESTIGADOR DE APOYO	10	01/01/2020	31/12/2022		Jefe de Trabajos Prácticos	2015	Ninguna	Ninguna	Descargar CV
CARRIL	FIDEL FERNANDO TELMO	INVESTIGADOR DE APOYO	10	01/01/2020	31/12/2022		Profesor Adjunto	2012	Ninguna	Ninguna	Descargar CV
RIECHERT	JUAN PABLO	BECARIO ALUMNO FAC.REG.	10	01/01/2020	31/12/2022				Ninguna	Ninguna	Descargar CV
GONZALEZ OMAHEN	NATACHA ANDREA	BECARIO ALUMNO FAC.REG.	10	01/01/2020	31/12/2022				Ninguna	Ninguna	Descargar CV

11. Datos de la investigación

Estado actual de concimiento del tema

Existen en la República Argentina muy pocos laboratorios remotos, pero no tenemos conocimiento que exista alguno de Energía Solar fotovoltaica, como el que se desea desarrollar en este proyecto. En efecto, la escuela de posgrado de la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la UNR, posee un weblab denominado "Laboratorio remoto de Física electrónica" que permite realizar ensayos de diodos y transistores, estudiar el comportamiento de las juntas, e inferir sobre sus características constructivas. (<http://web.fceia.unr.edu.ar/institucional/escuelas/24-escuela-de-posgrado-y-educacion-continua.html>). Asimismo, la UNL también cuenta con laboratorios remotos de Física, para realizar prácticas sobre los temas: a) circuitos eléctricos RC, RL, y RLC; b) campo magnético en un solenoide; c) riel inclinado - volante. (ver <http://www.fiq.unl.edu.ar/galileo/>) En España, la UNED (Universidad Nacional de Educación a Distancia) posee también weblabs. El artículo de S. Dormido, J. Sánchez, F. Morilla. (2000) "Laboratorios virtuales y remotos para la práctica a distancia de la Automática", Conferencia plenaria, XXI Jornadas de Automática, Universidad de Sevilla, ISBN: 84-669-3163-6 (CDROM), Sevilla., ilustra acabadamente sobre el uso de laboratorios virtuales y remotos para la enseñanza de Control automático. http://www.google.com.ar/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=0CEEQFjAD&url=http%3A%2F%2Fwww.researchgate.net%2Fpublication%2F228609655_Laboratorios_virtuales_y_remotos_para_la_prctica_a_distancia_de_la_Automtica%2Ffile%2F60b7d524805d963a55.pdf&ei=LQ1YU5_pGOrWyQGfpoHIAg&usq=AFQjCNGiV_jzQD30Qx_GGI70Jz7DGTA&bvm=bv.65177938.d.aWc También la Universidad Deusto posee laboratorios remotos. El artículo de J. GARCÍA ZUBÍA, D. LÓPEZ DE IPIÑA, U. HERNÁNDEZ JAYO, P. ORDUÑA, I. TRUEBA -(2006) "Evolución del weblab de la Universidad de Deusto" -Dpto. Arquitectura de Computadores, Automática y Electrónica Industrial. Universidad de Deusto. Bilbao, ilustra sobre el uso del weblab, su evolución y los resultados de su aplicación en las asignaturas: "Lógica programable" y de "Diseño electrónico" del 3er y 5to año, respectivamente, de la carrera de Ingeniería en Automática y Electrónica. <http://e-spacio.uned.es:8080/fedora/get/taee:congreso-2006-1129/SD109.pdf> <http://blog.catedratelefonica.deusto.es/weblab-deusto-laboratorios-remotos/> Es importante destacar que el experto mundial Anthony Bates promueve el uso de laboratorios remotos en la enseñanza. Ver por favor la pag. web: www.tonybates.ca En efecto, si bien existen muchos weblab en los países desarrollados (Europa, EEUU, Canadá, etc.), en los países periféricos como el nuestro, aun es un tema a desarrollar que vale la pena, pues de esa manera podemos revertir el atraso tecnológico y educativo en la universidad. Bates predice a futuro una integración entre la enseñanza tradicional y vía remota (<http://cent.uji.es/octeto/node/4396>), que sera la enseñanza del futuro. Isaac Asimov había previsto con mucha antelación la existencia de la red global internacional, y la revolución que provocaría su utilización en la educación. (ver video en <http://www.youtube.com/watch?v=oUo51qXuPQ>) El artículo publicado por la UNESCO "Transforming Education: the power of ICT policies" (2011), producto del estudio de casos en Uruguay, Namibia, Ruanda, Jordania y Singapur expresa que las TICs son el nuevo recurso para el crecimiento económico y una poderosa herramienta para la transformación social. Tal artículo reza: "Las TICs pueden tener un efecto transformador en la educación, independientemente de las condiciones económicas de los países, tanto en sistemas educativos avanzados y costosos, como así también en los sistemas educativos de bajos recursos" "...las TICs son el nuevo recurso para el crecimiento económico y una poderosa herramienta para la transformación social." <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002118/211842e.pdf>

En la UTN, la línea de investigación sobre laboratorios remotos fue iniciada en el 2011 con el proyecto "Laboratorio remoto de Automación Industrial", la cual se enmarca dentro de las políticas de estado recomendadas por la UNESCO, referidas a la promoción y desarrollo de las TICs en la Educación. Efectivamente, el PID UTN 1485 denominado "Laboratorio remoto de Automación Industrial" (2011-2014), permitió el desarrollo y puesta en funcionamiento del primer remotelab de Automación Industrial de la Argentina. Profundizando esta línea de investigación, se inicio luego el PID UTN 3475 "Laboratorio multitarea flexible remoto de Automatización Industrial" (2015-2017), cuyos objetivos, entre otros, fueron la difusión de esta tecnología en el país y en el exterior, principalmente en Latinoamérica, y crear posteriormente un Centro de Investigación de remote labs, el primero de la Argentina, con el objetivo de impulsar la utilización de los laboratorios remotos en el país, y en la región.

En 2018 se inició el PID UTN interfacultades 4752, "Laboratorio remoto de Física", del cual participan las regionales de Concordia, Pacheco y Bs. As, con el objetivo de aplicar esta tecnología para la enseñanza en los primeros años de todas las carreras de ingeniería, específicamente en una materia básica y común a todas las especialidades, y difundir su uso en la UTN.

Posteriormente, este año 2019, comenzó el PID interfacultades 5189 - "Laboratorio remoto de Sistema de Producción Flexible (FMS)" (2019-2021), el cual luego de finalizado, permitirá efectuar prácticas remotas en asignaturas de las carreras de ingeniería Mecánica, Electromecánica, Eléctrica, Automotriz, etc., tanto en materias obligatorias como electivas, además de su utilización en cursos de extensión y posgrado.

Los proyectos de UTN anteriores, han permitido conformar un equipo interfacultades multidisciplinario, el cual esperamos fortalecer a través de este proyector integrador.

Grado de Avance

El equipo interdisciplinario consta de personal de larga experiencia en Energía Solar y en el desarrollo de Laboratorios remotos.

En cuanto al equipamiento para el proyecto, se cuenta con un sistema Solar FV, instalado en Febrero del 2017, conformado por 23 paneles FV con optimizadores, con una Potencia Pico de 7,36 kWp.

Por otro lado, se está realizando un Protocolo para Edificios Públicos con el aporte del FONTAR desde 2015, con el encuadre de Smart Cities.

Dentro de las publicaciones y conferencias realizadas se encuentran:

- Medición, monitoreo y seguimiento de los parámetros de una instalación fotovoltaica de 1kw conectada a red (Lucioli, Mónica; Dr.Perello,H. 2015)
- Análisis de diferentes propuestas de celdas solares de silicio cristalino de tecnología avanzada, evaluando las ganancias de eficiencia, como alternativas a la actual tecnología dominante a nivel industrial (Dr. Jimeno Cuesta, Juan Carlos, Dr. Bragagnolo, Julio; Ing. Polti, José Luis; 2014)
- Seminario Smart City 4/8/2019 @Embajada de Belgica en Buenos Aires @Wallonia.be @AWEX @Smart City Institute HEC Liège @Martin Cardoen
- Grupo I +D + i Laboratorio multitarea flexible remoto de automatización industrial de la carrera de Ingeniería Mecánica. 07-2015 a la fecha.
- Disertante en "Sistemas solares fotovoltaicos inteligentes" UTN FRBA, Buenos Aires (Polti,J.L. marzo 2019).
- Disertante en el 2° Congreso de Smart City "DESARROLLO Y APLICACIÓN DE UN PROTOCOLO PARA TRANSFORMAR EDIFICACIONES ACTUALES EN EDIFICACIONES VERDES (GREEN BUILDING)", Polti,J.L. realizado en Reconquista, Santa Fe, Argentina (25 de octubre 2018).
- Publicación y disertación en el congreso CAIM 2018 "INDUSTRIAS INTERVINIENTES EN EL RECURSO SOLAR FOTOVOLTAICO CON TECNOLOGÍA DE SILICIO Y SU INSERCIÓN EN ARGENTINA", Polti, J.L. Tucuman, Argentina, 12 de octubre 2018.
- Disertante en las segundas jornadas de energías renovables "APLICACIONES DE SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS Y FOTOVOLTAICOS".(Polti, J.L. Universidad Nacional de Tierra del Fuego, Ushahia, Argentina 20 de septiembre 2018).
- Disertante en la Jornada de Energía Solar "SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS INTELIGENTES". (Polti, J.L.. Centro de exposiciones provinciales, Paraná, Entre Ríos, Argentina, 6 de agosto 2018).
- Disertante en el Seminario "SMART CITY-CIUDADES INTELIGENTES: De la Ciudades a las Regiones: Actuando siempre de manera inteligente". (Polti, J.L.. Hotel Alvear Palace, Buenos Aires, CABA, Argentina, 25 de junio 2018)
- Disertante en el III Seminario de Eficiencia Energética en edificaciones "EFICIENCIA ENERGETICA EN EDIFICACIONES SUSTENTABLES", UTN FRBA- ASHARE, (Polti,J.L., Buenos Aires, CABA, Argentina, 16 de mayo 2018).
- Presentación "LOS RECURSOS DE LA ENERGÍA SOLAR"en el Simposio Internacional Argentina 2017 ciencia tecnología y cultura ante el cambio climático. (Polti, J.L Buenos Aires Argentina, 19 de abril del 2017)
- Presentación "APLICACIONES INDUSTRIALES DE LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA" en la Cámara de Comercio Argentino Israelí- Fundación TESA, (Polti, J.L., Buenos Aires, Argentina, octubre 2012).
- Coordinador de proyectos conjuntos con el Smart City Institute Lieje (J.L.Polti abril 2019)
- Coordinador de proyectos conjuntos con CIFAL Argentina - ONU (J.L.Polti febrero 2019)
- Coordinador de las capacitaciones en Energía Solar, Energía Eólica y Biocombustibles (J.L.Polti, 04-2017 a la fecha).
- Director del proyecto FONTAR UTN BA "Desarrollo de un Servicio Tecnológico basado en la aplicación de un protocolo para transformar edificaciones actuales en edificaciones verdes (Green Building)", dentro del proyecto FIT AP 20 "Fortalecimiento del sector de desarrollo de tecnologías inteligentes para potenciar la generación de Smart Cities de origen nacional".(Polti, J.L., 2015 a la fecha).
- Capacitación "Nuevos criterios de diseño y sistemas para aplicación de energía solar térmica en edificaciones e industrias", Chromagen, (Polti,J.L., Sevilla España, junio 2018).
- Instituto de Microtecnología Electrónica, TIM, perteneciente a la Universidad del País Vasco UPV/EHU, trabajos de investigación "Nuevo proceso de fabricación de un nuevo tipo de celdas fotovoltaicas de contacto trasero y su comparación con los procesos de la tecnología actual dominante de silicio mono cristalino. (Polti,J.L. Bilbao, País Vasco, octubre - noviembre 2011).
- GOROSABEL maquinaria para ensamblado de módulos PV, (J.L.Polti, Bizkaia País Vasco octubre 2011).
- ISOFOTON fabricación de celdas y módulos FV, (J.L.Polti, Málaga España octubre 2011).

EL equipo de trabajo cuenta con la experiencia de 9 años del grupo Weblab en la implementación de laboratorios remotos. En efecto, la línea de investigación se inició en 2011 con el PIDUTN 1485 denominado "Laboratorio remoto de Automación Industrial" (2011-2014), que permitió el desarrollo y puesta en funcionamiento de primer remotelab de Automación Industrial de la Argentina. Continuó luego con el el PID UTN 3475 "Laboratorio multitarea flexible remoto de Automatización Industrial" (2015-2017), cuyos objetivos, entre otros, fueron la difusión de esta tecnología en el país y en el exterior, principalmente en Latinoamérica, y crear posteriormente un Centro de Investigación de remote labs, el primero de la Argentina.

El artículo Claudio G. M. Algieri (2011) "Propuestas para la mejora continua de la productividad educativa", presentado y publicado en el libro de las "1ras Jornadas de Enseñanza de la Ingeniería" FRBA- UTN 2011, se refiere a la aplicación de los laboratorios remotos, específicamente para la Automación industrial, y se presentan las líneas de investigación sobre laboratorios remotos y sobre didáctica de la automatización industrial como líneas a seguir para obtener una mejora educativa y a la vez un ahorro de recursos. <http://www.utn.edu.ar/secretarias/scyt/jornadaJEL2011.utn>

Se expuso sobre el tema "Laboratorio remoto de Automación Industrial" en el XXIII Encuentro Nacional del Foro Docente del Área Mecánica de las Ingenierías, realizado en la Universidad de Morón, los días 28 y 29 de Octubre de 2011. En 2013, se realizó una ponencia en el "III Congreso Internacional de Instrumentación, Control y Telecomunicaciones" Universidad Santo Tomás de Aquino - Bogotá Tunja, Colombia, del artículo: -Algieri, Claudio G. - Pagura, Mauricio R.- Álvarez, Raúl E. (2013) "Aplicación de Laboratorio remoto de Automación Industrial para la mejora de la Productividad educativa". En el mismo se explica y demuestra que el uso del laboratorio remoto produce una mejora de la productividad, analizando el caso de un TP realizado con Robot Neumático a 5 ejes, de la asignatura "Automación Industrial" del 4to año de la carrera de Ing. Mecánica. En 2014 se expuso sobre el tema "Laboratorio remoto de Automación Industrial" en las II Jornadas de Investigación, FRBA UTN, realizadas el 4 y 5 de Septiembre de 2014. En 2015, se viajó al "VI CONGRESO INTERNACIONAL DE INSTRUMENTACIÓN CONTROL Y TELECOMUNICACIONES CICT 2015" - ponencia en Aula manga, del artículo con referato, "Laboratorio remoto de Automación Industrial", autores: Mauricio R. Pagura, Claudio Gustavo M. Algieri, Raúl E. Álvarez, Cristian Gonzalez, Matías Alloatti, Javier G. Cuestas, Pablo A. Sznajdleder, Mónica Lucioli, Sergio Smoisman, Alejandro López, Lisandro Sugezky, Ramiro Machado, Mauro Sevillano. En 2018 comenzo el PID interfacultades 4752, "Laboratorio remoto de Física", con la participación de las FRs Concordia, Pacheco y Bs. As., con los objetivos, entre otros, de difundir esta tecnología dentro de la UTN, y al mismo tiempo aplicarla masivamente en los primeros años de las carreras de ingeniería, incrementando posibilidad y facilidad de realizar prácticas con equipos reales por parte de los alumnos. EN el presente proyecto, que sigue la línea de investigación mencionada anteriormente, se busca desarrollar un Weblab de FMS, innovador para el país, a la vez de permitir el uso del mismo por parte de alumnos de varias carreras de ingeniería (Mecánica, Electrónica, etc.), en donde este tema está incluido en la currícula, ya sea en asignaturas obligatorias o electivas (recordar que las industrias estan en proceso acelerado de incorporar este tipo de equipamiento, por lo cual resulta fundamental el conocimiento teórico-práctico del FMS por parte de los futuros ingenieros). EL FMS= Flexible Manufacturing System, que se utilizará para este proyecto, esta constituido por Torno CNC, Fresadora CNC, estación de medición de piezas terminadas, almacén de piezas brutas, almacén de piezas terminadas OK, Robot, y PC con soft de control del FMS. El equipo de trabajo interdisciplinario que afrontará el proyecto, cuenta con más de 20 años de experiencia en FMS, y en el uso de la celda flexible, lo que resulta un factor muy importante en el desarrollo del mismo. Se cuenta con experiencia De 9 años en el desarrollo, construcción, puesta en marcha y utilización de laboratorios remotos.

En el mes de mayo de este año se presentó en el "III Congreso Internacional de Tecnologías en la Educación", 2-3/5/19, Universidad Paris Diderot, Paris, Francia, el artículo Algieri, Claudio Gustavo Manuel ; Pagura, Mauricio Roberto ; Álvarez, Raúl Eduardo ; López, Alejandro ; Machado, Ramiro ; Alloatti, Matías ; González, Cristian ; Sznajdleder, Pablo ; Lucioli, Mónica ; Polti, José Luis ; Sevillano, Mauro ; Ferrazzo, Roberto, "Laboratorios remotos: aplicación de TICs para la mejora educativa".

Se presenta para 2020 el PID integrador "Laboratorios remotos", por parte de la Facultad Regional Bs As.

Asimismo, se asociaran al proyecto integrador mencionado en el párrafo anterior, el PID TEIFNBA4752 "Laboratorio remoto de Física" interfacultades con FR Gral Pacheco y FR Concordia, y el PID PID EIIFNBA5189 "Laboratorio remoto de Sistema de Producción Flexible (FMS)" interfacultades con FR Gral Pacheco, FR San Nicolas y FR Concordia, además del presente proyecto.

Adicionalmente, se desarrolla con fondos de 2017 de la SPU, el proyecto de fortalecimiento de laboratorios dependiente de rectorado UTN, denominado Laboratorio remoto de , en conjunto con FR Gral Pacheco, FR Concordia y FR Rafaela.

El presente proyecto forma parte de las iniciativas para desarrollar LR's en UTN, otras universidades y casas de estudio de nuestro país, y del exterior, principalmente de Latinoamérica, a través de la cooperación. La idea ha sido expuesta en varias ponencias aquí en Argentina, en Colombia, Chile y en París, teniendo buena repercusión: buscamos formar una plataforma gratuita donde todas las universidades tengan acceso a todos los LR's de las restantes universidades participantes del convenio. Así, se multiplican los LR's y se ahorran recursos, ya que cada universidad puede montar un LR distinto. El ahorro se multiplica aun más, cuando se trata de equipos mas costosos.

Objetivos de la investigación

Objetivos Generales

- Desarrollar un laboratorio remoto de Energía Solar
- Ampliar la posibilidad de realizar prácticas por parte de los alumnos
- Aprovechar de manera más eficiente, los bienes y equipos disponibles.
- Difundir esta tecnología a otras Instituciones Educativas del país y del extranjero.

Objetivos Específicos

- Adaptar y desarrollar el equipo existente de energía solar para controlarlo en forma remota.
- Elegir el sistema de comunicación con la web y la forma de comunicación.
- Diseñar y programar el hardware de control para controlar el equipo de energía solar.
- Desarrollar el software de la red interna y del acceso remoto al Laboratorio.
- Controlar el equipo de energía solar en forma remota desde una terminal web.
- Realizar ejercicios y TPs a través de la web, sin necesidad de presencia física, visualizando el funcionamiento del equipo de energía solar a través de distintas cámaras web.
- Difundir el uso del laboratorio remoto en otras facultades de la UTN y en otras universidades del país y del extranjero.
- Transferir la tecnología desarrollada, a fin de multiplicar la utilización de laboratorios remotos.

Descripción de la metodología

El equipo interdisciplinario se dividirá las diferentes tareas, a efectos de avanzar rápidamente en la ejecución del proyecto.

En el primer año se realizará el estudio y definición del sistema de comunicación del equipo solar con la red interna del laboratorio.

En forma paralela en el tiempo, se hará el estudio y selección del sistema de comunicación de la red interna del laboratorio con la red externa y la web.

Luego se realizarán la construcción de la red interna del Laboratorio Remoto, y del sistema de comunicación del equipo solar con la red interna del Laboratorio Remoto.

Se encarará luego el diseño de los sistemas de movimiento del solarímetro en el ángulo azimutal y de la altura solar, y el diseño del movimiento en dos ejes del panel solar.

Durante el segundo año se procederá a diseñar el tablero de control, y a su construcción.

También durante este segundo año se programará el Hardware de Control, y se construirán los sistemas de movimiento del solarímetro y del panel solar.

En el tercer y último año del proyecto, se prevén realizar la puesta en marcha del laboratorio remoto, el test de funcionamiento, la optimización y la apertura para su uso, del laboratorio remoto.

Por último, se realizarán la redacción de las conclusiones finales del proyecto, y la elaboración de posibles futuras líneas de investigación.

Asimismo, todos los años se realizará la búsqueda de papers, bibliografía y novedades sobre los temas investigados.

12. Contribuciones del Proyecto

Contribuciones al avance científico, tecnológico, transferencia al medio

En primer lugar se busca avanzar en el conocimiento tecnológico y específicamente apropiarse de la tecnología que permita la utilización remota del laboratorio de Energía Solar. Así, podremos disponer de un laboratorio remoto para la realización de prácticas reales por parte de los alumnos.

El impacto, en este caso, es la utilización más eficiente de los bienes y equipos de la Universidad. Efectivamente, por un lado podrá utilizarse el laboratorio en cualquier horario, y por otro lado ello realizarse las prácticas desde cualquier computador con acceso a la web.

Asimismo, esto se traduce en mayor facilidad de estudio para los alumnos, debido a la mayor amplitud de los horarios disponibles para realizar las practicas, y a que además de ello, podrán realizar las prácticas desde cualquier lugar con acceso a la internet.

En segundo lugar, el know how podrá ser transferido a otras Instituciones Educativas del país y del extranjero.

Ademas de lo anterior, se prevé la medición de los parámetros de radiación solar, lo cual permitirá actualizar las bases de datos disponibles del Sistema Meteorológico Nacional y de la NASA, a valores reales en Pacheco. Dicha información ayudará al dimensionamiento de sistemas solares tanto fotovoltaicos como solares térmicos en la zona.

Contribuciones a la formación de Recursos Humanos

El proyecto permitirá la implementación de prácticas remotas sobre un equipo real de generación energía solar, el cual podrá ser utilizado para cursos de grado, posgrado y extensión, contribuyendo a la formación práctica universitaria.

Esto implica que deberá instruirse a los ayudantes de la materia para una eficaz, eficiente y segura utilización del laboratorio remoto.

Asimismo, el proyecto permitirá la categorización y recategorización de docentes investigadores, y también la incorporación de alumnos al proyecto, para formar el semillero de futuros docentes e investigadores.

13. Cronograma de Actividades

Año	Actividad	Inicio	Duración	Fin
1	Estudio y definición del sistema de comunicación del equipo solar con la red interna del laboratorio	01/01/2020	4 meses	30/04/2020
1	Busqueda de novedades sobre el tema (papers - bibliografía)	01/01/2020	2 meses	29/02/2020
1	Estudio y selección del sistema de comunicación de la red interna del lab con la red externa y la web	01/01/2020	4 meses	30/04/2020
1	Construcción del sist de comunicación del equipo de energía solar con la red interna de lab. remoto	01/05/2020	8 meses	31/12/2020
1	Construcción del sist de comunicación de la red interna del laboratorio con la red externa y la web	01/05/2020	8 meses	31/12/2020
1	Diseño de sistema de movimiento en dos ejes del Solarímetro	01/05/2020	4 meses	31/08/2020
1	Diseño de sistema de movimiento en dos ejes del Panel Solar	01/09/2020	3 meses	31/12/2020
2	Diseño del tablero de control	01/01/2021	3 meses	31/03/2021
2	Busqueda de novedades sobre el tema (papers - bibliografía)	01/01/2021	2 meses	28/02/2021
2	Programación del hardware de control	01/04/2021	4 meses	31/07/2021
2	Construcción del tablero de control	01/04/2021	4 meses	31/07/2021
2	Construcción de sistema de movimiento en dos ejes del Solarímetro	01/06/2021	5 meses	31/10/2021
2	Construcción de sistema de movimiento en dos ejes del Panel Solar	01/09/2021	4 meses	31/12/2021
3	Puesta en marcha del Laboratorio Remoto de energía solar	01/01/2022	4 meses	30/04/2022
3	Busqueda de novedades sobre el tema (papers - bibliografía)	01/01/2022	2 meses	28/02/2022
3	Optimización del funcionamiento del Laboratorio remoto de energía solar	01/05/2022	2 meses	30/06/2022
3	Test de funcionamiento del Laboratorio con supervisión docente en el laboratorio	01/07/2022	2 meses	31/08/2022
3	Apertura del laboratorio remoto sin supervisión docente en el laboratorio - optimización final	01/09/2022	4 meses	31/12/2022
3	Elaborar conclusiones del proyecto y futuras líneas de investigación	01/10/2022	3 meses	31/12/2022

14. Conexión del grupo de Trabajo con otros grupos de investigación en los últimos cinco años

Grupo Vinc.	Apellido	Nombre	Cargo	Institución	Ciudad	Objetivos	Descripción
DMD - Desarrollo de Medios Didácticos	Ferrazzo	Roberto	DIRECTOR	FR Buenos Aires - UTN	CABA	Desarrollo de Laboratorio remoto de Física	Participación del DMD en el PID interfacultades "Laboratorio remoto de Física" 2018-2020
GIMOSIC	Penco	José (Decano UTN - FR Concordia)	OTROS (ESPECIFICAR)	FR Concordia - UTN	Concordia	Desarrollo de Laboratorio remoto de Física	Participación del GIMOSIC en el PID interfacultades "Laboratorio remoto de Física" 2018-2020
GROVA GRUPO DE ROBÓTICA Y VISIÓN ARTIFICIAL	Fernandez	Sergio	DIRECTOR	FR San Nicolás	San Nicolas	Desarrollo del "Laboratorio remoto de Sistemas de Producción Flexible"	Participación del GROVA en el PID interfacultades "Laboratorio remoto de Sistemas de Producción Flexible" 2019-2021 PID 5189

15. Presupuesto

Total Estimado del Proyecto: \$ 550864,00

15.1. Recursos Humanos - Inciso 1 e Inciso 5

Primer Año

Becarios Inciso 5	Cantidad	Pesos	Origen del financiamiento
1. Becario Alumno Fac.Reg.	2	\$ 18288,00	Facultad Regional
2. Becario Alumno UTN-SAE	0	\$ 0,00	-
3. Becario Alumno UTN-SCyT	0	\$ 0,00	-
4. Becario BINID	0	\$ 0,00	-
5. Becario Posgrado-Doctoral en el país	0	\$ 0,00	-
6. Becario Posgrado Doctoral en el extranjero	0	\$ 0,00	-
7. Becario Posgrado - Especialización	0	\$ 0,00	-
8. Becario Posgrado - Maestría en el país	0	\$ 0,00	-
9. Becario Posgrado - Maestría en el extranjero	0	\$ 0,00	-

Docentes Investigadores y Otros - Inciso 1	Cantidad	Pesos
1.Administrativo	0	\$ 0,00
2.CoDirector	1	\$ 65000,00
3.Director	1	\$ 65000,00
4.Investigador de apovo	0	\$ 0,00

5. Investigador Formado	0	\$ 0,00
6. Investigador Tesista	0	\$ 0,00
7. Otras	0	\$ 0,00
8. Técnico de Apoyo	0	\$ 0,00

Totales	Inciso 5	Inciso 1	Total
Primer Año	\$ 18288,00	\$ 130000,00	\$ 148288,00

Segundo Año

Becarios Inciso 5	Cantidad	Pesos	Origen del financiamiento	
1. Becario Alumno Fac.Reg.	2	\$ 18288,00	Facultad Regional	Facultad Regional
2. Becario Alumno UTN-SAE	0	\$ 0,00	-	-
3. Becario Alumno UTN-SCyT	0	\$ 0,00	-	-
4. Becario BINID	0	\$ 0,00	-	-
5. Becario Posgrado-Doctoral en el país	0	\$ 0,00	-	-
6. Becario Posgrado Doctoral en el extranjero	0	\$ 0,00	-	-
7. Becario Posgrado - Especialización	0	\$ 0,00	-	-
8. Becario Posgrado - Maestría en el país	0	\$ 0,00	-	-
9. Becario Posgrado - Maestría en el extranjero	0	\$ 0,00	-	-

Docentes Investigadores y Otros - Inciso 1	Cantidad	Pesos
1. Administrativo	0	\$ 0,00
2. CoDirector	1	\$ 65000,00
3. Director	1	\$ 65000,00
4. Investigador de apoyo	0	\$ 0,00
5. Investigador Formado	0	\$ 0,00
6. Investigador Tesista	0	\$ 0,00
7. Otras	0	\$ 0,00
8. Técnico de Apoyo	0	\$ 0,00

Totales	Inciso 5	Inciso 1	Total
Segundo Año	\$ 18288,00	\$ 130000,00	\$ 148288,00

Tercer Año

Becarios Inciso 5	Cantidad	Pesos	Origen del financiamiento	
1. Becario Alumno Fac.Reg.	2	\$ 18288,00	Facultad Regional	-
2. Becario Alumno UTN-SAE	0	\$ 0,00	-	-
3. Becario Alumno UTN-SCyT	0	\$ 0,00	-	-
4. Becario BINID	0	\$ 0,00	-	-
5. Becario Posgrado-Doctoral en el país	0	\$ 0,00	-	-
6. Becario Posgrado Doctoral en el extranjero	0	\$ 0,00	-	-
7. Becario Posgrado - Especialización	0	\$ 0,00	-	-
8. Becario Posgrado - Maestría en el país	0	\$ 0,00	-	-
9. Becario Posgrado - Maestría en el extranjero	0	\$ 0,00	-	-

Docentes Investigadores y Otros - Inciso 1	Cantidad	Pesos
1. Administrativo	0	\$ 0,00
2. CoDirector	1	\$ 65000,00
3. Director	1	\$ 65000,00
4. Investigador de apoyo	0	\$ 0,00
5. Investigador Formado	0	\$ 0,00
6. Investigador Tesista	0	\$ 0,00
7. Otras	0	\$ 0,00
8. Técnico de Apoyo	0	\$ 0,00

Totales	Inciso 5	Inciso 1	Total
Tercer Año	\$ 18288,00	\$ 130000,00	\$ 148288,00

TOTAL GENERAL	Inciso 5	Inciso 1	Total General
Todo el Proyecto	\$ 54864,00	\$ 390000,00	\$ 444864,00

15.2 Bienes de consumo - Inciso 2

Año del Proyecto	Financiación Anual	Solicitado a
-	-	-
Total en Bienes de Consumo		\$ 0,00

15.3 Servicios no personales - Inciso 3

Año	Descripción	Monto	Solicitado a
-	-	-	-
Total en Servicios no personales			\$ 0,00

15.4 Equipos - Inciso 4.3 - Disponible y/o necesario

Año	Disp/Nec	Origen	Descripción	Modelo	Otras Espec.	Cantidad	Monto Unitario	Solicitado a
1	Disponible	Israel	Sistema Solar Fotovoltaico	Solar Edge. Modulos con optimizador	7,36 kWp	23,00	\$ 0,00	Facultad Regional
1	Necesario	-	Componentes para construir Sistema de movimiento en dos ejes del solarímetro	A definir	-	1,00	\$ 13.000,00	UTN - SCTyP
1	Disponible	-	PC I5 1 TERA Disco Rígido 8 Giga Memoria RAM	-	-	1,00	\$ 0,00	Facultad Regional
1	Necesario	-	Solarímetro calibrado	FV CNEA	-	1,00	\$ 12.000,00	UTN - SCTyP
1	Necesario	-	Componentes para construir el sistema de movimiento en dos ejes del Panel solar	A definir	-	1,00	\$ 10.000,00	UTN - SCTyP
2	Necesario	-	Data Logger para transmitir datos del solarímetro y de la termocupla a la PC	-	-	1,00	\$ 12.000,00	UTN - SCTyP
2	Necesario	nacional	Solarímetro calibrado	FV CNEA	-	1,00	\$ 12.000,00	UTN - SCTyP
2	Necesario	-	Componentes para construir el Tablero de control	-	-	1,00	\$ 12.000,00	UTN - SCTyP
3	Necesario	-	Termocupla con cable compensado tipo K	-	-	1,00	\$ 11.000,00	UTN - SCTyP
3	Necesario	-	Componentes para optimizar el laboratorio remoto	-	-	1,00	\$ 9.000,00	UTN - SCTyP
3	Necesario	-	Camara IP 2Mpx IP65	-	-	2,00	\$ 7.500,00	UTN - SCTyP
Total en Equipos				\$ 106.000,00				

15.5 Bibliografía de colección - Inciso 4.5 - Disponible y/o necesario

Año	Disp/Nec	Origen	Descripción	Modelo	Otras Espec.	Cantidad	Monto Unitario	Solicitado a
Total en Bibliografía							\$ 0,00	

15.6 Software - Disponible y/o necesario

Año	Disp/Nec	Origen	Descripción	Modelo	Otras Espec.	Cantidad	Monto Unitario	Solicitado a
-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total en Software							\$ 0,00	

16. Co-Financiamiento

Año	RR.HH.	Bienes de Consumo	Equipamiento	Servicios no personales	Bibliografía	Software	Total
1	\$148.288,00	\$0,00	\$35.000,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$183.288,00
2	\$148.288,00	\$0,00	\$36.000,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$184.288,00
3	\$148.288,00	\$0,00	\$35.000,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$183.288,00
Total del Proyecto		\$444.864,00	\$0,00	\$106.000,00	\$0,00	\$0,00	\$550.864,00

Financiamiento de la Universidad

Universidad Tecnológica Nacional - SCyT	\$ 106.000,00
Facultad Regional	\$ 444.864,00

Financiamiento de Terceros

Organismos públicos nacionales (CONICET, Agencia, INTI, CONEA, etc.)	\$ 0,00
Organismos / Empresas Internacionales / Extranjeros	\$ 0,00
Entidades privadas nacionales (Empresas, Fundaciones, etc.)	\$ 0,00
Otros	\$ 0,00
Total	\$ 550.864,00

Avales de aprobación, Financiamiento y Otros

	Orden	Nombre de archivo	Tamaño
Descargar	1	RECONSEJO.pdf	52992
Descargar	2	RESDEPMECANICA.pdf	34145
Descargar	3	AVAL.pdf	25403

Currículums (Currículums de los integrantes cargados en el sistema)