

	El tiempo que se considera es un promedio anual dado que existen períodos del año en que el equipo se encontrará en mantención. Además no todos los accesorios serán utilizado con la misma frecuencia ya que esto depende del tipo de investigación que se esté validando experimentalmente.
Descripción Usuario Externo	Alumnos magister o doctorado, de intercambio Ingeniería Eléctrica proveniente de algunas de las universidades asociadas.

5.1 Indicadores

Indicadores de resultados e impactos 1

Nombre del indicador	Experiencias de laboratorio en cursos de pregrado y postgrado
Descripción del indicador	Existen 4 cursos nuevos en la malla curricular de Ing. Civil Eléctrica U Chile relacionados con la propuesta y que cuentan con poca implementación experimental: EL7032 Electrónica de Potencia y Accionamientos, EL4105 Laboratorio de Control Avanzado, EL6026 Sistemas de generación y acumulación de la Energía Eléctrica, EL7033 Control e Integración a la Red de Sistemas Eólicos de Generación. Como indicador se propone el n° de experiencias de laboratorio que se realicen con el equipo solicitado.
Línea base	No existen experiencias de laboratorio en el área de generación con energías renovables
Meta u objetivo	Se propondrá una experiencia adicional de laboratorio para cada uno de estos cursos. Para el curso de postgrado, control e integración a la red de sistemas eólicos de generación EL7033, se propondrán dos experiencias. Estas estarán operacionales a contar del segundo año después que se logre este equipamiento.
Intervalo de tiempo que mide	Dos años desde la adquisición del equipo
Medio de verificación	Guía de laboratorio publicadas en sistema de información
Supuestos	Existiendo el equipamiento solicitado las experiencias se podrán diseñar durante el primer año del proyecto para implementarse en cada curso a partir del segundo año.

Indicadores de resultados e impactos 2

Nombre del indicador	Número de alumnos de pregrado
Descripción del indicador	Estudiantes que desarrollen su memoria de título en Ingeniería Civil Eléctrica, Universidad de Chile. Se consideran dentro de este indicador a los estudiantes que sean guiados o co-guiados por académicos del equipo de trabajo que presentan esta propuesta y cuyos trabajos de título incluyan trabajo experimental con el equipamiento solicitado.
Línea base	Dos memoristas en Ingeniería Eléctrica.
Meta u objetivo	Los estudiantes de pregrado tendrán la oportunidad de realizar su trabajo de título en un laboratorio moderno, que cuente con equipamiento que permita validar estrategias de modelación y control para micro-redes, bajo condiciones reales de operación. Se considera dos alumnos nuevos durante el primer año contados desde la adquisición del equipo, tres el segundo año hasta que cuatro alumnos de pregrado estén trabajando con el equipamiento solicitado.
Intervalo de tiempo que mide	Un año, dos años, tres años desde la adquisición del equipo

Medio de verificación	Certificados de alumno regular y/o de título Ingeniería Civil Eléctrica
Supuestos	Existe un creciente interés de los alumnos del Depto. de Ingeniería Eléctrica en realizar sus trabajos de título en el área de sistemas de potencia, en especial, en las temáticas de energía renovable. Los estudiantes podrán acercarse a las problemáticas más reales asociadas a la implementación experimental, y así consolidar su formación profesional en Ingeniería Eléctrica.

Indicadores de resultados e impactos 3

Nombre del indicador	Número de estudiantes de magíster
Descripción del indicador	Estudiantes que desarrollen su tesis en el programa de Magíster en Ciencias de la Ingeniería, mención Ingeniería Eléctrica, Universidad de Chile. Se consideran dentro de este indicador a los estudiantes que sean guiados o co-guiados por académicos del equipo de trabajo que presentan esta propuesta y cuyas tesis incluyan trabajo experimental con el equipamiento para investigación en micro-redes.
Línea base	Dos alumnos de MSc. en Ingeniería mención Ingeniería Eléctrica hacen su tesis de grado en esta área.
Meta u objetivo	Con el equipamiento solicitado, se considera atraer a más alumnos al Magíster en cuestión, que además de profundizar en aspectos teóricos puedan validar sus propuestas con trabajo experimental en el equipamiento solicitado. Se considera dos tesis durante el primer año contados desde la adquisición del equipo, tres el segundo año hasta que seis tesis estén trabajando con el equipamiento solicitado. Se espera motivar más alumnos de magíster para realizar estudios de doctorado.
Intervalo de tiempo que mide	Un año, dos años, tres años desde la adquisición del equipo
Medio de verificación	Certificados de grado del programa de Magíster en Cs. de Ingeniería mención Ing. Eléctrica
Supuestos	La calidad de los estudiantes les permitirá obtener financiamiento de CONICYT u otras fuentes para cursar al programa de Magíster en Ingeniería Eléctrica, Universidad de Chile.

Indicadores de resultados e impactos 4

Nombre del indicador	Número de estudiantes de doctorado
Descripción del indicador	Nuevos estudiantes que desarrollen su tesis de Doctorado en Ingeniería Eléctrica, que sean guiados o co-guiados por académicos del equipo de trabajo que presentan esta propuesta y cuyas tesis aborden temáticas novedosas de investigación, incluyendo validación experimental, en el área de micro-redes.
Línea base	un alumno, primer año, de doctorado en micro-redes y no ha realizado aún su examen de calificación.
Meta u objetivo	El área de energía, en el DIE UCH y a nivel nacional, tiene una creciente demanda por parte de los alumnos. Por este motivo es posible obtener alumnos de doctorado que estén interesados en efectuar investigación con validación experimental en el área de micro-redes. Se espera contar con un alumno de doctorado el primer año, dos alumnos de doctorado durante el segundo año para llegar finalmente a un valor de aproximadamente cuatro

	alumnos de doctorado efectuando investigación en el área.
Intervalo de tiempo que mide	Un año, dos años, tres años desde la adquisición del equipo
Medio de verificación	Certificados de alumno regular y/o de título del programa de Doctorado en Ingeniería Eléctrica
Supuestos	Existe una creciente demanda de estudiantes en el área de energía tanto en el DIE UCH como a nivel nacional. Por este motivo es posible obtener alumnos de doctorado que estén interesados en efectuar investigación con validación experimental en el área de micro-redes. Además, la calidad de los estudiantes les permitirá obtener financiamiento de CONICYT u otras fuentes para cursar al programa de Doctorado en Ingeniería Eléctrica, Universidad de Chile.

Indicadores de resultados e impactos 5

Nombre del indicador	Numero de post-doctorantes
Descripción del indicador	Investigadores que recientemente hayan obtenido su grado de doctor en ingeniería eléctrica o áreas afines, y que se incorporen al equipo de trabajo que presenta esta propuesta. Se considera que estos post-doctorantes desarrollarán temáticas novedosas de investigación en micro-redes. Además, debe apoyar en la coordinación y supervisión de alumnos de postgrado que se desarrollen sus temas de tesis dentro de esta propuesta.
Línea base	No hay Postdoctorantes en micro-redes validando experimentalmente sus hipótesis de investigación.
Meta u objetivo	Se considera atraer un post-doctorante que se incorpore entre el segundo y tercer año contados desde la adquisición del equipo, por un periodo mínimo de un año.
Intervalo de tiempo que mide	Dos años, tres años desde la adquisición del equipo
Medio de verificación	Contrato de vinculación como Post-Doctorante del Depto. de Ingeniería Eléctrica
Supuestos	El Post-Doctorante obtendrá financiamiento de CONICYT, U de Chile u otras fuentes

Indicadores de resultados e impactos 6

Nombre del indicador	Cooperación con universidades nacionales
Descripción del indicador	Existen 3 alumnos del programa de postgrado del DIE UCH más 2 ya graduados del mismo programa, provenientes del pregrado UFRO. Se considera como indicar al número de alumnos adicionales UFRO,UTFSM que ingresen al postgrado y que trabajen con el equipamiento. También en este indicador se incluirán postulaciones adicionales a proyectos en conjunto UCH-UFRO, UCH-UTFSM en temáticas relacionadas con validación experimental de estrategias de control y electrónica de potencia en micro-redes.
Línea base	No hay cooperación con universidades nacionales en validación experimental en micro-redes
Meta u objetivo	Se espera incrementar el número de alumnos de la UFRO y UTFSM, realizando investigación conjunta en micro-redes con Millaray Curilem de la UFRO y Samir Kouro de la UTFSM. Además, iniciar una red nacional de investigación experimental, que ingresen dos estudiantes al postgrado del DIE UCH hasta completar cuatro, provenientes de la UFRO y UTFSM trabajando con el emulador, y la postulación a proyectos en

	conjunto.
Intervalo de tiempo que mide	Dos años, tres años desde la adquisición del equipo.
Medio de verificación	Certificado de alumno regular de Magíster o Doctorado en Ing. Eléctrica U Chile.
Supuestos	No existen alumnos e investigadores de otras universidades realizando investigación con validación experimental en el área de micro-redes.

Indicadores de resultados e impactos 7

Nombre del indicador	Número de publicaciones del equipo de trabajo
Descripción del indicador	En el departamento existe una incipiente actividad de investigación en el área de micro-redes. Se espera aumentar al menos en un 30% las publicaciones indexadas en el área después de adquirir este equipamiento consistente en un emulador de micro-redes. El indicador incluirá las publicaciones con coautores que sean parte del equipo de trabajo y que incluyan resultados obtenidos con el equipo solicitado.
Línea base	2008 al 2012, 20 publicaciones ISI con resultados validados con equipamiento.
Meta u objetivo	El grupo de investigadores reportará los resultados de interés en revistas indexadas ISI con factor de impacto sobre la media de la especialidad. En el segundo año se espera lograr 2 publicaciones indexadas para lograr una media de tres publicaciones indexadas adicionales después del segundo año. En el primero año no se espera un gran impacto porque los alumnos estarían recién comenzando sus investigaciones en temas experimentales.
Intervalo de tiempo que mide	Dos años, tres años desde la adquisición del equipo
Medio de verificación	Publicaciones con referencia completa de la Web Science, en prensa y/o aceptación de revista ISI
Supuestos	Debido a que el control de micro-redes es un área de investigación relativamente nueva en el país, no se cuenta con equipamiento adecuado para validar experimentalmente los algoritmos propuestos. La falta de validación experimental incide en la calidad y cantidad de las publicaciones indexadas logradas en esta área de trabajo.

Indicadores de resultados e impactos 8

Nombre del indicador	Número de publicaciones con co-autores Internacionales
Descripción del indicador	Existe un número acotado de publicaciones del equipo de trabajo con co-autores internacionales que incluyan reporte de trabajo experimental. El indicador incluirá las publicaciones con co-autores que sean parte del equipo de trabajo y al menos un co-autor internacional, y que además reporten resultados obtenidos con el equipamiento solicitado.
Línea base	2008 al 2012, 20 publicaciones ISI con resultados validados con equipamiento.
Meta u objetivo	Al menos el 50% de las publicaciones en el área de micro-redes, con resultados obtenidos con el equipamiento solicitado, se efectuarán con investigadores extranjeros.
Intervalo de tiempo que mide	Dos años, tres años desde la adquisición del equipo.
Medio de verificación	Publicaciones con referencia completa de la Web Science y en prensa y aceptación de revista ISI

Supuestos	En el primero año no se espera un gran impacto porque los investigadores y alumnos estarían recién comenzando sus investigaciones en temas experimentales relacionados con este equipamiento.
------------------	---

Indicadores de resultados e impactos 9

Nombre del indicador	Proyectos con participación de empresas
Descripción del indicador	El centro de energía U Chile, que apoya esta propuesta (y en el cual colaboran los investigadores de este grupo de trabajo) está desarrollando cuatro proyectos, con participación de empresas estatales y privadas, para implementar micro-redes (Localidades: Ollague, Timaukel-Tierra del Fuego, Huatacondo y Magallanes). El indicador se define como número de experimentos en el equipamiento solicitado de soluciones novedosas para estos sistemas en desarrollo o para otros proyectos.
Línea base	No hay posibilidad de efectuar buen trabajo experimental en proyectos con empresas
Meta u objetivo	Se considera que con el equipamiento solicitado se podrán validar soluciones novedosas para estos sistemas en desarrollo o para otros proyectos similares. Se espera que al segundo año de ejecución del proyecto, se realicen al menos dos validaciones experimentales que verifiquen propuestas novedosas en proyectos en desarrollo del centro de energía que consideren participación de empresas. Al completar 3 años desde la adquisición se espera que se reporten tres validaciones experimentales en total
Intervalo de tiempo que mide	Dos años, tres años desde la adquisición del equipo.
Medio de verificación	Reportes solicitados por la empresa. Publicaciones de los resultados
Supuestos	Se asume que se podrán publicar los resultados, obtenidos en proyectos con empresas, en revistas y/o conferencia. Se asume además que se implementarán al menos dos micro-redes mas, similares a la ya realizada en Huatacondo, en los próximos dos años.

Indicadores de resultados e impactos 10

Nombre del indicador	Cooperación con centros de excelencia internacional
Descripción del indicador	El equipo de trabajo del DIE CH cuenta con colaboradores en la U. de Nottingham, U. de Waterloo, U. Politécnica de Cataluña, U. de Aalborg, y con la U. de Auckland, en proyectos de cooperación. El indicador es el n° de proyectos internacionales que se generen con estas universidades. Actualmente se encuentra en etapa final un doctorado de doble grado con la U. de Nottingham y un doctorado de cotutela con la U. de Waterloo, dirigidos por la Dra. Sáez y el Dr. Cárdenas.
Línea base	3 proyectos internaciones existentes con U. Waterloo, U. Nottingham y U. Auckland.
Meta u objetivo	Se espera estrechar la colaboración con el Dr. Josep M., continuar con la investigación en control de micro-redes con el prof. Mehrdad Kazerani, y estrechar vínculos con el prof. Salvador Alepuz, mediante interacción con ellos tanto a nivel teórico como experimental. Como medida se utilizará el número de publicaciones realizadas con investigadores extranjeros y 2



**Comisión Nacional de Investigación
Científica y Tecnológica – CONICYT**

	postulaciones a proyectos internacionales en el área de microredes con universidades colaboradoras.
Intervalo de tiempo que mide	Dos años, tres años desde la adquisición del equipo.
Medio de verificación	Postulaciones de proyectos internacionales enviadas a CONICYT u otras fuentes de financiamiento.
Supuestos	Se asume que durante el periodo considerado de dos-tres años desde la adquisición del equipo, existirán concursos de financiamiento de cooperación internacional que permitan postular en conjunto con las universidades de Nottingham, Waterloo, Politécnica de Cataluña, y Aalborg.