



Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica – CONICYT

	aproximadamente una semana de tiempo de cada uno: Guillermo Poblete (laboratorista) Carlos Ovalle (profesor) Esteban Sáez (profesor) Christian Ledezma (profesor) El costo de este ítem está incluido en la cotización del proveedor.
Proveedor/Institución responsables de capacitación	GDS Instruments
Costo (Incluye IVA)	1

4.6 Mantenición

Mantenición 1

Nombre Equipo	Triaxial para suelos parcialmente saturados
Descripción Mantenición	Dos veces al año, se procederá a desmontar las mangueras y celdas para efectuarles una limpieza a fondo de modo de eliminar cualquier residuo por el uso. Las mangueras se cambiarán, se lubricarán las partes móviles del equipo. El monto solicitado a Conicyt es para cubrir los insumos de estas mantenciones, ya que estas serán ejecutadas por el Técnico del Laboratorio de Geotecnia Experimental, quien posee experiencia manteniendo otros equipos geotécnicos.
Proveedor/Institución responsable de Mantenición	Personal Técnico del Laboratorio
Costo (Incluye IVA)	1000000

4.7 Tiempo de Uso

Justificación Tiempo de Uso

Nombre Equipo	Triaxial para suelos parcialmente saturados
Horas de uso total (mes)	160
Uso interno (% del total)	90
Uso externo (% del total)	10
Descripción Usuario Interno	El equipo será utilizado por investigadores de las Facultades de Ingeniería y Agronomía de la PUC. Principalmente, a través de alumnos de posgrado, bajo la supervisión del profesor Carlos Ovalle, quien será el responsable directo en el laboratorio de la operación del equipo. También se considera tiempo disponible para investigadores consolidados en casos que lo soliciten.
Descripción Usuario Externo	Mediante colaboración científica con la Universidad de Concepción, a través del profesor Gonzalo Montalva (se adjunta carta compromiso). El tema de interés es estudiar el efecto combinado del cambio de humedad y carga cíclica en suelos alofánicos del centro sur de Chile. Este tema se vincula perfectamente con los temas de investigación de los profesores Saez, Ledezma y Ovalle en la PUC.

5.1 Indicadores

Indicadores de resultados e impactos 1

Nombre del indicador	Publicaciones
Descripción del indicador	Caracterización de los suelos salinos del norte de Chile
Línea base	No es posible efectuar esta caracterización
Meta u objetivo	Los suelos salinos del norte de Chile tienen características

	singulares, con problemas de colapso por humidificación a causa del efecto conjunto de la disminución de la succión y de la dilución de algunas sales. Mediante el equipo se podrá por ejemplo caracterizar los suelos de Alto Hospicio que han presentado problemas de este tipo y mostraron gran correlación con los daños observados para el terremoto de Iquique 2014. Este estudio debería fácilmente generar al menos 1 publicación.
Intervalo de tiempo que mide	2 años después de la adquisición del equipo
Medio de verificación	Artículo ISI aceptado
Supuestos	Se consiguen alumnos interesados en la mecánica de suelos experimental. El financiamiento para efectuar este estudio será proporcionado por CIGIDEN.

Indicadores de resultados e impactos 2

Nombre del indicador	Publicaciones
Descripción del indicador	Obtención de curvas de tensión-deformación y de conductividad hidráulica para diversos estados de esfuerzo y humedad en materiales de zonas proclives a deslizamientos por precipitaciones.
Línea base	No existe capacidad experimental para obtener estas curvas
Meta u objetivo	Bajo el alero de CIGIDEN, se están efectuando estudios de riesgo de deslizamiento por lluvias en la zona de Chañaral, así como Quebrada de Ramón en la Región Metropolitana. Los materiales serán caracterizados en campañas geofísicas y calicatas que están programadas para el segundo semestre 2015 podrán ser estudiados experimentalmente en condición de saturación parcial, alimentando los modelos correspondientes a cada estudio. Cada estudio debería generar al menos 1 publicación ISI.
Intervalo de tiempo que mide	Dos años después de la obtención del equipo
Medio de verificación	Publicaciones ISI aceptadas
Supuestos	Los materiales muestreados en terreno pueden ser caracterizados adecuadamente en laboratorio. Los recursos y alumnos involucrados ya están financiados por CIGIDEN.

Indicadores de resultados e impactos 3

Nombre del indicador	Líneas de Investigación derivadas
Descripción del indicador	Obtención de curvas de humedad para aplicaciones agronómicas sobre muestras no perturbadas
Línea base	Sólo se puede efectuar el ensayo de olla a presión que perturba la muestra
Meta u objetivo	La adquisición del equipo permitirá la obtención de curvas de humedad de suelo que serán de utilidad para definir regímenes de riego adecuados para las características de los suelos en cualquier zona del país que se desee. Estas curvas permitirán definir el tipo de cultivo más adecuado por tipología de suelo.
Intervalo de tiempo que mide	2 años después de la adquisición del equipo
Medio de verificación	Número de proyectos desarrollados
Supuestos	Es factible muestrear en forma inalterada los suelos de cualquier zona de interés. Se logra preservar la estructura del suelo durante el montaje de las muestras para conseguir un ensayo representativo del material en las condiciones de campo. Actualmente se dispone de los recursos para efectuar

	estos estudios en la IV Región.
--	---------------------------------

Indicadores de resultados e impactos 4

Nombre del indicador	Líneas de Investigación derivadas
Descripción del indicador	Estudios experimentales para aplicaciones de rehabilitación experimental.
Línea base	Actualmente sólo es factible emplear métodos aproximados como el del tamiz
Meta u objetivo	Mediante el equipo solicitado se podrán llevar a cabo análisis de estabilidad de agregados con una metodología confiable, además del control explícito de la humedad la que se podrá ajustar según las características de cada aplicación. Estos resultados se podrán relacionar por ejemplo con la resistencia a la rotura del suelo, lo cual actualmente es un parámetro que se desconoce debido a la restricción de los métodos tradicionales de medición
Intervalo de tiempo que mide	2 años después de la adquisición del equipo
Medio de verificación	Número de proyectos desarrollados
Supuestos	Se obtienen los recursos para efectuar este tipo de estudios. Por ejemplo, actualmente se encuentra en ejecución un proyecto de rehabilitación de pasivos mineros generados por la extracción de carbón en Isla Riesco (Magallanes), que requiere la determinación de parámetros de estabilidad de suelos superficiales en estructuras de talud.

Indicadores de resultados e impactos 5

Nombre del indicador	Formación de Recursos Humanos
Descripción del indicador	El equipo permitirá efectuar estudios experimentales en el formato de tesis de Memoria de Ingeniero, Magister en Ciencias de la Ingeniería o Doctorado en Ciencias. La posibilidad de agregar una componente experimental de primer nivel a las investigaciones actuales podría tener un efecto muy favorable en la captura de alumnos, especialmente en posgrado.
Línea base	En el ámbito de suelo parcialmente saturados sólo se puede efectuar modelación
Meta u objetivo	Se dirigirán al menos 2 tesis anuales (Ingeniero o Magister) que emplearán el equipo solicitado a Fondecip por el cuerpo de profesores del área Geotecnia de la UC.
Intervalo de tiempo que mide	Tres años desde la habilitación del equipo
Medio de verificación	Alumnos graduados por año
Supuestos	Se logra reclutar al menos dos alumnos de post-gradó anuales provenientes del pre-gradó de la UC, o bien de otras Universidades del país.

Indicadores de resultados e impactos 6

Nombre del indicador	Formación de Recursos Humanos
Descripción del indicador	Investigación multidisciplinaria
Línea base	No existe colaboración directa entre Geotecnia y FAIF en la UC
Meta u objetivo	Existen buenas posibilidades de colaboración interdisciplinarias en el área de la rehabilitación ambiental. Para este tipo de problemas, el grupo de Geotecnia puede aportar con sus conocimientos hidromecánicos, mientras que el grupo de

	investigadores de la FAIF puede aportar sus conocimientos en comportamiento de elementos vivos de control de erosión y apoyo al sostenimiento mecánico. Ambos componentes permitirán abordar este tipo de problema en forma multidisciplinaria.
Intervalo de tiempo que mide	3 años después de la adquisición del equipo
Medio de verificación	Alumno graduado
Supuestos	Se consigue financiamiento para abordar en forma conjunta problemáticas ligadas a la rehabilitación ambiental.

Indicadores de resultados e impactos 7

Nombre del indicador	Otro
Indicador Opcional	Horas de uso anual institucional / Capacidad de horas anual de uso de equipo
Descripción del indicador	Define la cantidad horas de uso anual institucional y la capacidad real de horas anual de uso de equipo.
Línea base	No existen horas disponibles
Meta u objetivo	Considerando 40 horas a la semana, por unas 45 semanas de operación efectiva, la capacidad de horas reales debería ser del orden de 1800 horas anuales. De este total, no más 1600 horas anuales (aprox. 90%) serán empleadas por los investigadores de la UC.
Intervalo de tiempo que mide	1 año
Medio de verificación	Libro de uso del equipo
Supuestos	Se consiguen los recursos y se reclutan alumnos de posgrado necesarios para completar el uso de las horas anuales disponibles.

Indicadores de resultados e impactos 8

Nombre del indicador	Otro
Indicador Opcional	Horas de uso anual a otras Instituciones / Capacidad de horas anual de uso de equipo
Descripción del indicador	Define las horas de uso anual a otras Instituciones con respecto a la capacidad de horas anual de uso de equipo
Línea base	No existen horas disponibles
Meta u objetivo	Considerando 40 horas a la semana, por unas 45 semanas de operación efectiva, la capacidad de horas reales debería ser del orden de 1800 horas anuales. De este total, del orden de 200 horas anuales (aprox. 10%) serán empleadas por los investigadores externos a la UC.
Intervalo de tiempo que mide	1 año después de la habilitación del equipo
Medio de verificación	Libro de uso del equipo
Supuestos	Los investigadores externos disponen de los recursos para cubrir los insumos de ejecución de los ensayos y pueden trasladar a sus alumnos a la UC para que ejecuten sus pruebas bajo la supervisión del Coordinador del Proyecto, o a quien designe para estos fines.

Indicadores de resultados e impactos 9

Nombre del indicador	Colaboraciones Nacionales
Descripción del indicador	Colaboración Nacional con Universidad de Concepción
Línea base	Los investigadores ya han colaborado a través del proyecto Fondef D10I1027

Meta u objetivo	El Prof. Gonzalo Montalva de la Universidad de Concepción, ha manifestado su interés en investigar sobre el efecto combinado del cambio de humedad y carga cíclica en suelos alofánicos. El grupo de investigadores de la UC colaborará activamente con el Prof. Montalva en dicha línea de trabajo, no sólo facilitando el equipo para los ensayos, sino que también a través de apoyo al diseño de la campaña experimental, análisis y modelación.
Intervalo de tiempo que mide	2 años después de la habilitación del equipo
Medio de verificación	Artículo en conjunto
Supuestos	El Prof. Montalva dispone de los recursos para financiar los insumos de la campaña experimental, así como para financiar el viaje y estadía de un alumno para que ejecute los ensayos bajo la supervisión de quien designe el Coordinador del Proyecto.

Indicadores de resultados e impactos 10

Nombre del indicador	Colaboraciones Internacionales
Descripción del indicador	Colaboración internacional con el Prof. Thomas Fox de VirginiaTech.
Línea base	Existe una colaboración anterior con el Prof. Eduardo Arellano
Meta u objetivo	La adquisición del equipo permitiría ampliar los estudios actuales del Depto de Ecosistemas y Medio Ambiente de la FAIF para buscar usos alternativos de los lodos urbanos en plantaciones forestales de Pinus radiata y Eucalytus globulus, enfocándose en el análisis de la dinámica de almacenamiento de agua en suelos forestales tratados con lodos. El profesor Thomas Fox, experto en suelos forestales, colaborará activamente en el desarrollo de esta línea de trabajo.
Intervalo de tiempo que mide	2 años después de la habilitación del equipo
Medio de verificación	Artículo en conjunto
Supuestos	Se logran financiar y efectuar ensayos de caracterización de suelos de suelos forestales.