

---

# SISTEMATIZACIÓN DE PÁGINAS WEB. PORQUE NO ALCANZA SÓLO CON BUSCAR 2007-2015



Autora: **Alicia Gadea**

**Proyecto Educativo INTERFIS**

Proponente y Responsable Integral: **Alicia Gadea**

URL: **[www.interfis-edu.jimdo.com](http://www.interfis-edu.jimdo.com)**

Correo: **[proyectointerfis@gmail.com](mailto:proyectointerfis@gmail.com)**

## Resumen

El uso didáctico de la información que ofrece Internet, hace imprescindible realizar una búsqueda selectiva, identificar la aplicación educativa y mantener una actitud crítica que determine su confiabilidad.

En este marco, INTERFIS propone en 2007 el proyecto “Base de datos. Catalogación y Valoración de Páginas web” el que es aprobado por el Consejo de Educación Técnico Profesional - Universidad del Trabajo del Uruguay.

Tiene como antecedentes principales, el proyecto “Energías Renovables” y el foro “Nuevas propuestas para la enseñanza de la Física que promuevan el uso de las TIC y el ERMA”, realizados en 2003 y 2005 respectivamente.

Comprende temas de carácter científico-tecnológico incluidos en los programas vigentes de Física para el Área Arquitectura-Construcción. Los parámetros e indicadores del registro básico surgen del trabajo colaborativo en foros a distancia y jornadas presenciales con docentes de Física. Se aloja en el sitio web institucional. A partir de la utilización en clase de páginas web contenidas en la base, se han implementado Cursos de actualización docente en el Campus Virtual del Programa de Educación en Procesos Industriales.

La difusión en encuentros nacionales e internacionales ha despertado el interés de estudiantes y docentes de distintas asignaturas, logrando un efecto sinérgico que potencia las buenas prácticas.

En 2010 se procesa una evaluación y reformulación que contempla nuevas posibilidades de recursos y trabajo virtual, manteniendo la premisa de que no alcanza con buscar, sino que lo importante es encontrar.

En 2015 se crea una nueva base de datos que sustituye la anterior y que se aloja en el sitio de INTERFIS.

## Contenidos

A continuación se describe:

- I. PROYECTO SISTEMATIZACIÓN DE PÁGINAS WEB “PSPW”. 2015
- II. PROYECTO CATALOGACIÓN Y VALORACIÓN DE PÁGINAS WEB. 2007-2009
- III. ACTIVIDADES DE ACTUALIZACIÓN DOCENTE 2007-2009

### I. PROYECTO SISTEMATIZACIÓN DE PÁGINAS WEB “PSPW”. 2015

OEА, 2004

*“Un proyecto es un conjunto de actividades a realizarse en un lugar determinado, en un tiempo determinado, con determinados recursos, para lograr objetivos y metas preestablecidas; todo ello seleccionado como la mejor alternativa de solución luego de un estudio o diagnóstico de la situación problemática.”*

#### FUNDAMENTOS

Realizada la evaluación al cabo de los tres años previstos para la implementación del proyecto “Base de Datos. Catalogación y Valoración de Páginas Web. 2007-2009” y la reformulación 2012-2014, se entiende que la situación problemática detectada y la solución propuesta continúan siendo válidas.

Por lo tanto se plantea la continuidad del mismo y se entiende necesario formular una actualización que responda a los cambios en cantidad y calidad de las páginas ofrecidas por Internet.

Del análisis crítico de los objetivos, metas, formas de trabajo y resultados alcanzados, se entiende que:

- La consulta de páginas web constituye una fuente de información cada vez más potente
- La evaluación de las páginas web desde el punto de vista de su aplicación educativa, requiere el análisis de aspectos específicos que no siempre coinciden con la finalidad de la misma, lo que exige manejar criterios de búsqueda más ajustados
- Los objetivos, la finalidad y la utilidad del Proyecto siguen siendo válidos
- La catalogación, si bien se hace desde la perspectiva de su aplicación educativa, tiene características suficientemente objetivas, lo que permite mantener con algunos ajustes los indicadores y parámetros de los registros de la Base de datos
- La valoración y los comentarios son de carácter subjetivo y dinámico, por lo que se entiende que si bien la base de datos es una herramienta flexible, existen en la actualidad otros medios de comunicación virtual más rápidos y eficientes
- Las distintas modalidades para realizar actividades a partir de información proporcionada por sitios web, mantienen su validez ya que facilita un enfoque interdisciplinar de los temas, la creatividad, la diversidad de actividades, el trabajo a ritmo propio, la autocrítica

Por lo tanto se decide:

- Crear una nueva Base de datos donde cada registro corresponde a una página web
- Actualizar el formato de la información breve de la página, que permita consultarla en forma más rápida ya que dispone del enlace directo a la misma, evaluarla y decidir si responde a los criterios de búsqueda
- Poner a disposición de los usuarios tres formularios que corresponden a la Catalogación, a la Valoración y al Comentario de cada página web
- Describir en los formularios cada parámetro e indicador a evaluar actualizando los definidos en la propuesta del 2007
- Crear un espacio virtual de intercambio que contenga la Valoración, la propuesta de Actividades y los Comentarios, para docentes y estudiantes que permita una consulta más rápida
- Realizar la evaluación teniendo en cuenta exclusivamente su aplicación educativa, sin emitir juicios sobre otros aspectos ni seguir un fin publicitario
- Agrupar las páginas por tema y en cada uno considerar distintas categorías
- Considerar de interés los temas: Acústico, Confort, Energía, Estabilidad, Fluidos, Lumínico, Materiales, Metrología y Térmico
- Agregar la categoría Varias ya que existen páginas con información relevante que pueden ser incluidas en más de un tema, así como tener un carácter general
- Publicarla en la página web del Proyecto INTERFIS optimizada para dispositivos móviles
- Incluir buscadores por tema



## SISTEMATIZACIÓN DE PÁGINAS WEB DE APLICACIÓN EDUCATIVA 2015

Inicio Por TEMÁTICA FICHA DCV Canal Proyectos Mapa Somos Buscar Contacto

### INTERFIS



ESTABILIDAD  
CONFORTE  
LUMÍNICO  
MATERIALES  
FLUIDOS  
TÉRMICO  
ENERGÍA  
ACÚSTICO

Hecho con  
"thinglink.."  
DESCUBRA MAS >

## TEMAS Y SUBTEMAS

Las páginas se agrupan por temas y en cada uno se consideran diversos subtemas que se detallan a continuación:

TEMAS Y SUBTEMAS					
<b>ACÚSTICO</b>	Ondas Estudio sonoro Acústica arquitectónica Soluciones técnicas	<b>CONFORT</b>	Condiciones de confort Diseño bioclimático Domótica Soluciones para el confort		
<b>ELÉCTRICO</b>	Electromagnetismo Sistemas eléctricos Eficiencia eléctrica Soluciones técnicas	<b>ENERGÍA</b>	Energía Recursos energéticos Eficiencia energética Soluciones técnicas		
<b>EQUILIBRIO</b>	Fuerzas Condiciones de equilibrio Estabilidad	<b>ESTRUCTURAS</b>	Análisis estructural Reacciones y diagramas Sistemas estructurales		
<b>FLUIDOS</b>	Fluidos Conducción de fluidos Uso eficiente de los fluidos Soluciones técnicas	<b>LUMÍNICO</b>	La luz Iluminación Eficiencia lumínica Soluciones lumínicas		
<b>MATERIALES</b>	Ensayos y propiedades Bioclimáticos Cerámicos Hormigón  Madera Pétreos Suelos Vidrios	<b>METROLOGÍA</b>	Sistemas metroológicos Magnitudes. Unidades Patrones. Calibración Publicaciones técnicas	<b>TÉRMICO</b>	Térmico Estudio térmico Eficiencia Térmica Soluciones técnicas

## PARÁMETROS E INDICADORES

### PARÁMETROS E INDICADORES PARA EVALUACIÓN DE PÁGINAS WEB

CATALOGACIÓN PRESENTACIÓN	CATALOGACIÓN GENERALES	CATALOGACIÓN FUNCIONALES Y GRÁFICOS	VALORACIÓN
Tema	Autoría	Accesibilidad	Rigurosidad
Subtema	Datos autoría	Temporalización	Aportes
Título	País/Ciudad	Requisitos técnicos	Motivación
Palabras clave	Fecha publicación	Formato	Actividades
Tipo de recurso	Actualización	Aspecto gráfico	
Descripción	Contacto	Pantalla	
Contenido	Exactitud	Interactividad	<b>COMENTARIOS</b>
Dirección web	Idioma	Multimedia	
Sitio web	Referencias	Imágenes	#1
Tipología		Tablas/Gráficos	#2
Nivel		Navegabilidad	#3
Destinatarios		Índice	#4
Tamaño		Descarga	
Accesada		Guardar	
Citar como		Enlaces	
		Impresión	
		Duración	
		Publicidad	
		Observaciones	

### VALORACIÓN. COMENTARIOS. ACTIVIDADES. ESPACIO ACTUALIZADO 2015

El espacio virtual permite compartir y debatir sobre los aportes de la página de acuerdo a criterios educativos.

#### FICHA DE CATALOGACIÓN

Corresponde a una página web y se obtiene a partir del registro contenido en la Base de datos.

## II. PROYECTO CATALOGACIÓN Y VALORACIÓN DE PÁGINAS WEB. 2007-2009

### a. INTRODUCCIÓN

Se propone crear una Base de Datos que ponga a disposición de docentes y estudiantes fichas sobre páginas web de diversas tipologías, evaluadas por su interés educativo, que facilite el acceso y aplicación a actividades sobre diversos temas de carácter científico-tecnológico, de interés social relacionados con el área de estudio.

Se trata de una herramienta que permite actualizar la información almacenada ya que dada la dinámica de Internet se hace necesaria una actualización continua.

### b. ANTECEDENTES

PROYECTO “ENERGÍAS RENOVABLES”. 2003

“NUEVAS PROPUESTAS PARA LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA QUE PROMUEVAN EL USO DE LAS TIC Y EL ERMA”. 2005

Presentados en el artículo “Interfís. Un ámbito de interacción y actualización educativa. 13 años de actividades”.

### c. FUNDAMENTACIÓN

La Web constituye un instrumento que facilita la tarea docente en los procesos de transposición didáctica de los contenidos conceptuales y el desarrollo de habilidades procedimentales y actitudinales. En una educación acorde al momento actual y que aspire a formar ciudadanos capaces de actuar y transformar la sociedad en la que viven, es preciso resolver la articulación de la información de Internet con los contenidos curriculares.

#### ¿Cómo actuar?

Es una fuente de actualización continua que pone al alcance de sus usuarios materiales reservados antes sólo a especialistas. Es importante crear una actitud crítica y selectiva, ya que si bien ofrece una cantidad muy grande de información, no lo abarca todo ni todo lo que publica es confiable. Resulta atractiva y motivadora para los estudiantes y por otra parte los docentes deben estar capacitados para incorporar la información de una manera significativa y poder evaluarla críticamente. La propia red además sirve como espacio dinámico para el debate sobre las características que convierten a una página web en una referencia de interés para ser empleada con funciones educativas. El espacio Interfís que tiene como objetivo el desarrollo de una Red Académica de Actualización Docente a Distancia, Internet con su servicio Web que facilita el acceso a múltiples fuentes de información y constituye un recurso didáctico para el aprendizaje y la herramienta Base de Datos que permite almacenar y administrar gran cantidad de información, constituyen los elementos que permiten implementar este Proyecto Educativo.

¿Por qué evaluar, catalogar, valorar, comentar páginas web? ¿Por qué crear una base de datos?

Las respuestas dadas a estas dos preguntas indican la conveniencia de contar con una herramienta que permita facilitar el acceso a información de interés para docentes y estudiantes, sobre temas específicos, previamente evaluadas con criterios objetivos y con

resultados sobre su aplicación práctica, de consulta rápida.

La matriz de catalogación y valoración es aplicable a cualquier página. La base es flexible y abierta ya que permite incorporar en todo momento nuevas páginas y dar de baja las que no se encuentren vigentes.

### **¿Por qué la evaluación?**

Codina (2001) sostiene: La evaluación de recursos digitales es una disciplina de las Ciencias de la Documentación que nació a partir del momento en que la Web se constituyó en un recurso creíble y valioso para la actividad de profesionales e investigadores. Sin embargo esos recursos valiosos han compartido siempre su lugar en la Web con sitios (a) de interés ridículo, (b) fraudulentos, (c) plagados de errores o (d) las tres cosas a la vez. Por tal motivo, en algún momento de la década de los noventa, a la vez que fue quedando clara (sic) el gran interés cultural, intelectual y científico de la Web como fuente de información, emergió la necesidad de desarrollar métodos que permitieran separar, por decirlo en modo metafórico, el grano de la paja o, en términos más técnicos, métodos que permitieran determinar qué sitios web merecían ser seleccionados para formar parte de catálogos, directorios o bases de datos de recursos digitales de calidad.

Pere Marquès centra su análisis en las páginas web con interés educativo y realiza una matriz para analizar la tipología del recurso, aspectos funcionales, utilidad, aspectos técnicos y estéticos, aspectos psicológicos y valoración global. Analiza cuáles son los posibles usuarios con sus características y su contexto educativo, las principales aportaciones educativas de la página y las actividades que pueden realizar los estudiantes con la web, valora la capacidad de motivación, la adecuación a los destinatarios de los contenidos y actividades, el uso de recursos didácticos, de búsqueda y procesamiento de la información, la capacidad de fomentar el autoaprendizaje junto a la iniciativa en la toma de decisiones, el enfoque aplicativo-creativo de las actividades y el trabajo cooperativo.

### **¿Por qué la catalogación?**

Se definen: Parámetros, que indican qué se quiere evaluar e Indicadores que explican cómo se evalúan los parámetros.

Los Parámetros e Indicadores para la catalogación se seleccionan y describen en función de la aplicación educativa que se quiere hacer de la página, por lo tanto los criterios pueden no coincidir con los que fue concebida la misma.

#### **PRESENTACIÓN:**

Tema, Subtema, Título, Palabras clave, Tipo de recurso, Descripción, Contenidos, Dirección web, Sitio web, Tipología, Nivel y Destinatarios, Tamaño, Accesada y Citar como.

#### **ASPECTOS GENERALES:**

Autoría, Datos de autoría, Ciudad/País, Fecha de publicación, Actualización, Contacto, Exactitud, Idioma, Referencias.

#### **ASPECTOS GRÁFICOS Y FUNCIONALES:**

Accesibilidad, Temporalización, Requisitos técnicos, Formato, Aspecto gráfico, Pantalla, Interactividad, Multimedia, Índice, Imágenes, Tablas/Gráficos, Navegabilidad, Descarga, Enlaces, Impresión, Duración y Publicidad.

### **¿Por qué la valoración?**

Se seleccionan y describen teniendo en cuenta la aplicación educativa que se puede hacer de la página.

#### **RIGUROSIDAD,**

relacionada sobre todo con la confiabilidad de la fuente. También se puede confrontar con información proporcionada por fuentes de calidad reconocida. En caso de información técnica comercial no es posible.

#### **APORTES,**

relacionados al tema y contenidos curriculares que se trabajan propios de la Física y de su integración con las otras asignaturas especialmente del espacio tecnológico, profesional y científico-tecnológico. Además se deben considerar los aportes a la comunicación, curiosidad, autoaprendizaje, propuestas y presentación.

#### **MOTIVACIÓN,**

basada en despertar y mantener la atención que se conecta con los intereses de los estudiantes y potencia sus aprendizajes.

#### **ACTIVIDADES,**

planteadas a partir de la consulta y utilización de la página. Se valora que permita el desarrollo de la iniciativa y el aprendizaje autónomo de los estudiantes, proporcionando herramientas cognitivas para que hagan el máximo uso de su potencial de aprendizaje, decidan las tareas a realizar, la forma de llevarlas a cabo, el nivel de profundidad de los temas y puedan autocontrolar su trabajo. Interesa que las actividades faciliten la comprensión y aplicación contextualizada y creativa de los conocimientos.

#### **PÁGINAS RELACIONADAS,**

las páginas si bien pueden ser trabajadas en forma independiente se considera de interés identificar otras que puedan trabajarse en forma relacionada con la estudiada, de esa manera no se alcanza un conocimiento acabado sino que se muestra la importancia de seguir enlaces utilizando criterios adecuados.

### **¿Por qué el comentario?**

Se refiere, exclusivamente, a la utilidad de la información y a los resultados al ser aplicada con fines educativos. Puede ser realizado por los docentes y los estudiantes, cada uno desde su rol.

### **¿Por qué una base de datos?**

Una base de datos permite almacenar y cruzar información organizada con un propósito específico. Se caracteriza por la disponibilidad y recuperación rápida de los datos colocados en un contexto significativo que se requieren para distintas actividades y decisiones, así como su eliminación al perder vigencia.

El análisis de cada página se realiza, exclusivamente, por su utilidad para ser aplicada con fines educativos, ya sea por su aporte científico, técnico y/o tecnológico. No se formula ningún otro tipo de comentario o recomendación que trascienda estos fines. Será removida a solicitud del autor.

Por tratarse de un enlace a una página externa sobre la que no se tiene control alguno, se deslinda toda responsabilidad.

#### **d. ESTUDIO DE VIABILIDAD**

##### DE INFORMACIÓN

Las actividades previas señaladas permiten afirmar que existe la suficiente información que cumple con los requisitos establecidos en el proyecto.

##### DE METODOLOGÍA

La metodología y el plan de trabajo para la ejecución del proyecto, posibilitan en un proceso gradual alcanzar el logro de los objetivos. La propuesta contiene finalidad, metas medibles y productos definidos. La organización y gestión del proyecto están claramente establecidos.

##### DE RECURSOS HUMANOS

La experiencia y trayectoria de la responsable y de parte de los potenciales participantes que ya han mostrado su compromiso con el proyecto en la experiencia piloto, permiten aspirar al cumplimiento de los objetivos. Las características de otra parte de los docentes, conducen al planteo de un trabajo que apunta a su integración en el mediano plazo.

##### DE RECURSOS MATERIALES

Infraestructura y capacidad financiera para cumplir los objetivos se adapta a lo existente. La disponibilidad de una Plataforma Educativa favorece el trabajo en condiciones más adecuadas (aún no disponible).

##### DE PRODUCTIVIDAD

La transferencia y difusión del proyecto entre sus usuarios potenciales está prevista, diseñada y factible de lograr si se dispone de los recursos. Mientras tanto se recurre a medios alternativos. La demanda por el producto está identificada, es significativa y es notoria la disposición a internalizar el cambio.

##### DEL ENTORNO

Existe gran probabilidad de que el proyecto se desarrolle sin mayores restricciones, con factores de riesgo previstos y manejables. Los esfuerzos del entorno pueden complementar la iniciativa y optimizar sinergias.

#### **e. OBJETIVOS**

##### General

- Proporcionar información como insumo para el trabajo en el aula, para la actualización docente y el enriquecimiento de las prácticas habituales de enseñanza

##### Específicos

- Promover el uso de las TIC y el ERMA en los docentes de Física en el Área de la Construcción
- Impulsar una Red Académica de Actualización Docente a Distancia
- Crear una Base de Datos que contenga la Catalogación y Valoración de Páginas Web de aplicación educativa

#### **f. METAS**

- La puesta en funcionamiento de una Red Académica de Actualización a Distancia
- La publicación en la página Web del C.E.T.P. de la Base de datos con acceso libre a docentes y estudiantes que contenga doscientos registros
- El desarrollo de tres tipos de actividades colaborativas con la participación de

docentes que trabajen en cursos del área de la construcción

### **g. REGISTROS**

Etapas I

Actividad I - 12 registros de páginas adecuadas para ser trabajadas en coordinación, especialmente con otras asignaturas del espacio tecnológico.

Actividad II - 24 registros de Física teórico y/o práctico, simulaciones, interpretación de tablas y gráficos y ensayos de materiales.

Actividad III - 24 registros de resolución de situaciones problemáticas, simulaciones, Física laboratorio y software.

Se agregan 40 registros como insumo para las actividades de la etapa II.

Se estima que cuente al final de las tres etapas con un total de doscientos registros.

Las páginas se visitan periódicamente a los efectos de verificar su permanencia dada la dinámica de Internet.

Se aspira a que tenga carácter permanente, lo suficientemente flexible como para incorporar las inquietudes y necesidades que se presenten, dando lugar a un espacio virtual de actualización continua.

### **h. LOCALIZACIÓN**

De acuerdo a las dos modalidades de trabajo propuestas, presencial y virtual en el espacio de INTERFIS

### **i. DISEÑO DE ACTIVIDADES**

#### **PRIMERA ETAPA**

#### **Criterios generales y Forma de trabajo**

Tiene por objetivo realizar la búsqueda, valoración, aplicación y comentario de información contenida en la web, de uso en los cursos de Física Técnica y Física Aplicada en el Área de la Construcción, como insumo para la Base de Datos.

Participan docentes que atienden cursos de: EMT de Construcción, EMP de Carpintería, Construcción, Dibujo de la Construcción, Instalaciones Sanitarias y FPS de Dibujante Técnico.

Se plantean tres actividades:

**AI** - Tarea de clase basada en la utilización de la información suministrada por una página web, especialmente enfocada desde la coordinación

**AII** - Identificación de la aplicación educativa de páginas web

**AIII** - Búsqueda, evaluación y verificación de páginas web de aplicación educativa.

Para establecer la duración y cupos se tienen en cuenta diversos factores

- Características de la actividad
- Disponibilidad del acceso a Internet
- Tiempo y forma de conexión
- Tiempo que el docente debe disponer para la participación en la forma requerida
- Tiempo que el tutor/moderador debe dedicar a atención de consultas, búsqueda de información, moderación de discusiones, seguimiento individual y grupal, corrección de actividades

**Sistematización de páginas web. Porque no alcanza sólo con buscar 2007-2015 | 161**

- Manejo ágil para mantener el interés de modo que se favorezcan los resultados y se evite la deserción
- La realización de actividades a distancia requieren una Plataforma Educativa, que contribuya a la comunicación, la discusión abierta y colaboración.

En tanto no se cuenta con este recurso se utiliza el correo electrónico, con las limitaciones que implica para envío de trabajos, consultas, intercambio de opiniones y seguimiento.

Cada actividad debe ser realizada en forma completa y en los plazos establecidos.

A partir de la experiencia del II Foro se considera adecuado dividir el estudio de la página web en tres etapas: búsqueda, evaluación y verificación.

La búsqueda requiere conocer los criterios adecuados para obtener resultados más ajustados. La gran cantidad de páginas que se presentan que no satisfacen las expectativas puede desalentar la tarea. La breve descripción que se incluye no alcanza para determinar sus características. Además la mayoría de los sitios no son creados con fines educativos, por lo que es necesario identificar sus aplicaciones didácticas. Por lo tanto la página se debe abrir, analizar su contenido para seleccionar las que en principio se adecuan a las pautas de este trabajo.

Una vez seleccionadas es necesario someterlas a una evaluación según parámetros establecidos para analizar páginas y sitios web. En este caso se analizan los aspectos que permitan la catalogación y se identifican las aportaciones educativas, las que se incluirán en la valoración.

Si bien Internet constituye una importante fuente de información, carece de los requisitos y controles que garanticen su calidad. En general el material bibliográfico es sometido a diversos mecanismos de revisión, lo que no sucede con la información que ofrece Internet.

Por lo tanto es necesario realizar un análisis de las fuentes y/o la confrontación con fuentes de reconocida procedencia que aseguren su confiabilidad.

Como se trata de un trabajo participativo y que los docentes han mostrado preferencias en alguna de las tres etapas señaladas, se considera la creación de tres equipos de trabajo: Buscadores, Evaluadores y Verificadores. Todo el grupo se mantendrá en contacto y conocerá el trabajo de cada equipo y puede hacer aportes y críticas a medida que se avanza en la elaboración de cada ficha.

Para cada actividad se presenta el Planteo, la Secuencia de trabajo de los participantes y el Diagrama de gestión.

## PRIMERA ETAPA. ACTIVIDAD I

PLANTEO	<b>Tarea de clase basada en la utilización de la información suministrada por una página web</b>
OBJETIVO	Identificar el aporte que realiza la Física para la comprensión de artículos relacionados con la orientación del curso, la necesidad de la integración de saberes y su aplicación a casos reales
CARACTERÍSTICAS	La página web corresponde a un artículo, información técnica, entrevista o similar
PROCEDIMIENTO	Envío de la dirección de la página web seleccionada entre las estudiadas en la experiencia piloto para que el docente y los estudiantes accedan a ella Se acompaña con algunas sugerencias para su aplicación
SECUENCIA DE TRABAJO	<p>El docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Confronta la veracidad con otras fuentes</li> <li>Diseña la actividad a partir de la información de la página web</li> <li>Identifica la Física que es necesario saber para comprenderla</li> <li>Define objetivo general y específicos</li> <li>Trabaja los conceptos de Física identificados</li> <li>Establece criterios utilizados para evaluar la aplicabilidad de los contenidos</li> <li>Define los indicadores de logro</li> <li>Determina el grado de interés mostrado</li> <li>Envía los resultados</li> </ul> <p>Los estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Participan de la actividad</li> <li>Identifican conocimientos previos e incorporan nuevos</li> <li>Opinan sobre el interés de la página</li> <li>Reconocen aportes y dificultades</li> </ul> <p>La moderadora:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Atiende consultas y mantiene contacto continuo</li> <li>Registra seguimiento</li> <li>Procesa información recibida</li> <li>Evalúa participación</li> <li>Realiza informe</li> <li>Incorpora resultados a la Base de datos</li> </ul>
INTERCAMBIO	El docente podrá realizar todas las consultas que estime necesarias. Todas las comunicaciones se establecerán a través del correo electrónico
INTERVENCIONES	Mínimo dos sobre la página elegida. En cada caso se establecerán las condiciones
CUPO	Libre
DURACIÓN	Cuatro semanas. Diagrama de Gantt
CONSTANCIA	10 horas por página trabajada en forma completa y en los plazos establecidos
DIFUSIÓN	Los comentarios realizados serán incorporados a la Base de Datos: Catalogación y Valoración de Páginas Web

## PRIMERA ETAPA. ACTIVIDAD II

PLANTEO	<b>Identificación de la aplicación educativa de páginas web</b>
OBJETIVO	Analizar críticamente las páginas web que se indiquen por su aporte educativo y Catalogar, valorar y comentar páginas web a incluir en la Base de Datos
CARACTERÍSTICAS	Las páginas web corresponden a artículos, investigaciones, simulaciones, entrevistas, de carácter científico y/o técnico
PROCEDIMIENTO	Cada docente recibe doce direcciones de páginas web seleccionadas de las estudiadas en la experiencia piloto Accede a cada una de ellas
SECUENCIA DE TRABAJO	El docente: Forma parte de un subgrupo que cataloga y valora tres páginas web Completa individualmente la ficha correspondiente a cada página Envía a la moderadora Opina sobre las propuestas realizadas por los otros integrantes del subgrupo Participa en la discusión Entrega una ficha elaborada por el subgrupo  La moderadora: Atiende consultas Distribuye lo recibido en el subgrupo Genera y guía el intercambio de opiniones Evalúa participación Incorpora resultados a la Base de datos
INTERCAMBIO	La distribución de las propuestas y opiniones a los miembros del subgrupo será realizada por la moderadora Todas las comunicaciones se establecerán a través del correo electrónico
INTERVENCIONES	Mínimo dos por página. En cada caso se establecerán las condiciones
CUPO	Doce participantes
DURACIÓN	Seis semanas. Diagrama de Gantt
CONSTANCIA	20 horas por página trabajada en forma completa y en los plazos establecidos
DIFUSIÓN	Las fichas realizadas serán incorporadas a la Base de Datos: Catalogación y Valoración de Páginas Web

### PRIMERA ETAPA. ACTIVIDAD III

PLANTEO	<b>Búsqueda, evaluación y verificación de páginas web de aplicación educativa</b>
OBJETIVO	Integrar tres equipos docentes encargados de la búsqueda, evaluación y verificación de páginas web a incluir en la Base de Datos
CARACTERÍSTICAS	Los equipos se formarán de acuerdo con las preferencias de cada docente
PROCEDIMIENTO	Orientaciones al equipo encargado de la búsqueda de acuerdo al tipo de información que se plantea obtener Distribución al equipo encargado de la evaluación el que tendrá la tarea de evaluar la pertinencia Distribución al equipo encargado de la verificación que tendrá que confrontar con fuentes de reconocida calidad
SECUENCIA DE TRABAJO	Cada participante interviene desde tres perspectivas: individual, subgrupal y grupal El docente seleccionador: Realiza la búsqueda según pautas establecidas Fundamenta la elección Intercambia opiniones Envía a la moderadora las páginas elegidas El docente evaluador: Recibe de la moderadora las páginas elegidas Elabora la ficha Fundamenta los criterios utilizados Intercambia opiniones Envía a la moderadora las fichas El docente verificador: Confronta la veracidad con otras fuentes Fundamenta los criterios utilizados Intercambia opiniones Envía a la moderadora La moderadora: Atiende consultas. Genera y guía la participación e intercambios Incorpora resultados a la Base de datos
INTERCAMBIO	La distribución de las propuestas y opiniones a los miembros de cada equipo será realizada por la moderadora Todas las comunicaciones se establecerán a través del correo electrónico
INTERVENCIONES	Mínimo dos por página. En cada caso se establecerán las condiciones
CUPO	Doce participantes
DURACIÓN	Ocho semanas. Diagrama de Gantt
CONSTANCIA	30 horas por página trabajada en forma completa y en los plazos establecidos
DIFUSIÓN	Las fichas realizadas serán incorporadas a la Base de Datos: Catalogación y Valoración de Páginas Web

#### j. ROLES Y RELACIONES

Docentes de Física y Asistentes de Laboratorio.

Moderadora

Para cada actividad se establece la secuencia de trabajo e interrelaciones

#### k. RECURSOS MATERIALES

Acceso a Internet.

Recursos que permitan realizar las jornadas presenciales

#### l. DIAGRAMA TEMPORAL

Etapa I. 1 de marzo de 2007 a 29 de febrero de 2008

Etapa II. 1 de marzo de 2008 a 28 de febrero de 2009

Etapa III. 1 de marzo de 2009 a 28 de febrero de 2010

### **m. DESTINATARIOS**

Docentes, Ayudantes Preparadores, Asistentes de Laboratorio de Física y Estudiantes

### **AJUSTES**

El Proyecto Educativo “Base de Datos: Catalogación y Valoración de Páginas Web para Física Técnica y Física Aplicada en el Área de la Construcción” **se aprueba por el CETP en agosto de 2007.**

Se realiza una revisión del calendario de las actividades ya que las mismas estaban previstas para ser iniciadas en marzo.

Las tareas a distancia requieren acciones preliminares importantes que garanticen la calidad de los resultados: relevamiento de los docentes y establecimiento del contacto; fomento del trabajo a distancia, de la aplicación en clase de información de diversas fuentes, del trabajo colaborativo; intercambios para el manejo de distintos softwares y sobre todo la comprensión de que la asiduidad y el cumplimiento de los plazos establecidos son imprescindibles para alcanzar los resultados esperados. En ese momento no se cuenta con la Plataforma Moodle.

### **Diagrama temporal propuesto y real**

Muestra un resumen de la revisión del cronograma

### **RESULTADOS**

#### **Base de Datos**

#### **agosto 2007—marzo 2010**

A los efectos de orientar la selección de la página que contenga la información requerida, una vez elegido el tema y subtema se accede a la evaluación de la página en forma gradual, lo que permite saber si resulta de interés avanzar en la evaluación o de lo contrario realizar otra consulta.

Por eso se presenta una secuencia que va profundizando la información desde la Descripción en la que se presenta la página, continúa con la Catalogación Breve, que consiste en un análisis de aspectos generales que orientan sobre las características de la página y la Catalogación Completa, en la que se accede al estudio de los aspectos generales, gráficos y funcionales.

La valoración, comprende el análisis de la rigurosidad, la motivación, los aportes y las actividades que se pueden plantear a partir de la utilización educativa de la página. Se completa a medida que los docentes las realizan y envían al aplicarlas en sus clases.

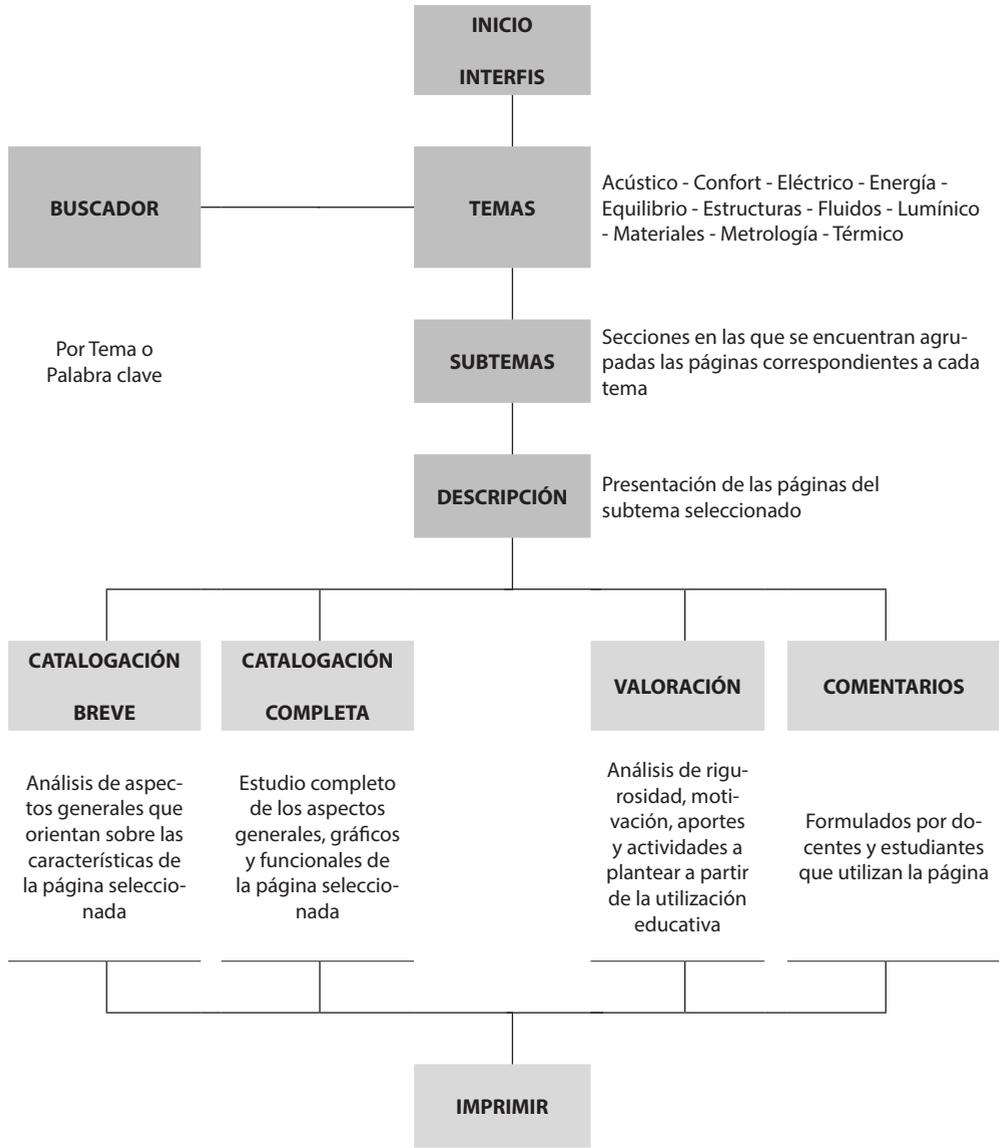
Comentarios, de parte de docentes y estudiantes.

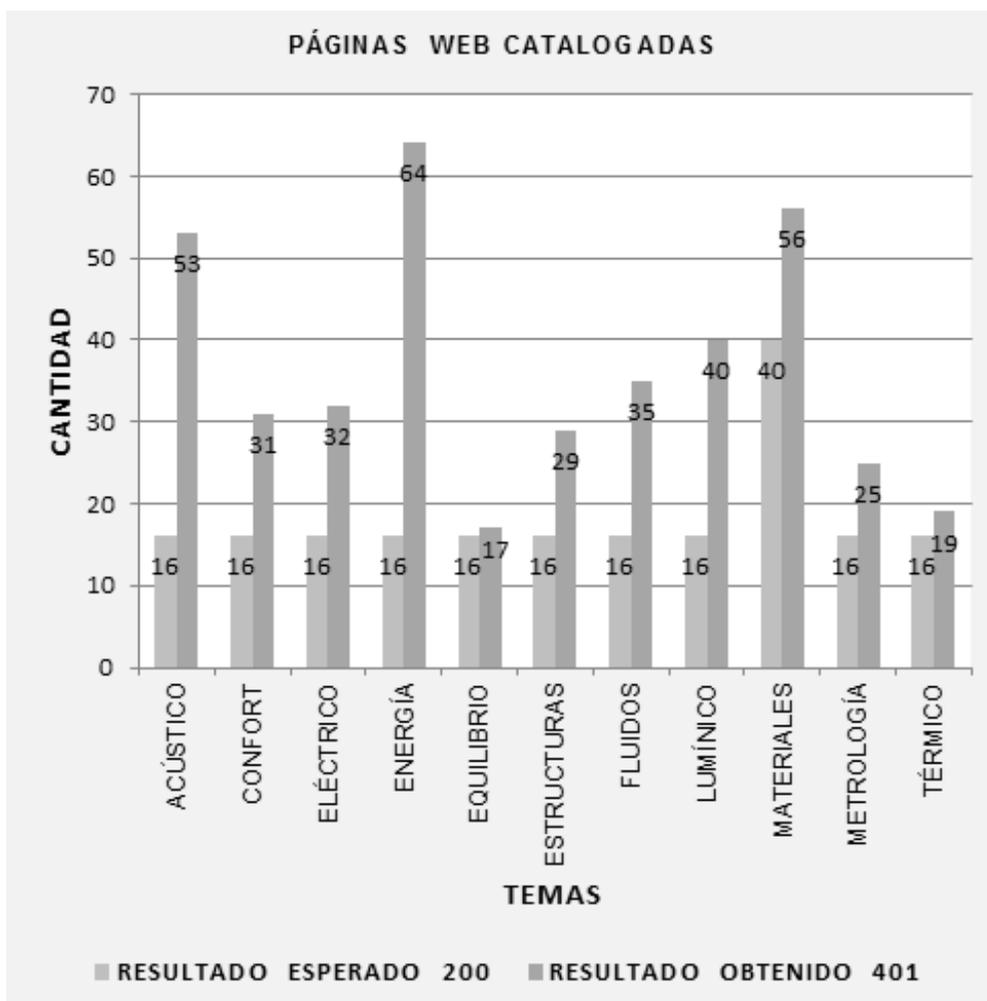
Para otras páginas que se consideren de interés se puede completar la ficha correspondiente y enviarla para ser incluida en la base.

Es importante comunicar cualquier cambio o dificultad que se presente con una página.

De esta forma, INTERFIS, busca profundizar el trabajo interactivo docente, así como la participación activa en el mismo, de los estudiantes.

**MAPA DEL SITIO**  
**CATALOGACIÓN Y VALORACIÓN DE PÁGINAS WEB**





#### NOTA

La Base de Datos “Catalogación y Valoración de Páginas Web” es un proyecto aprobado por el Consejo de Educación Técnico-Profesional, por Res. 1303/07 Acta N° 128 de fecha 14 de agosto de 2007. Se establece que estará publicado en el Sitio institucional.

A partir del 2008 se publica en el Campus Virtual del Programa de Educación en Procesos Industriales y se continúa actualizando hasta febrero de 2012, contando aproximadamente con cuatrocientos registros evaluados, constituyendo una importante fuente de consulta. En esta fecha es dada de baja, por la Coordinación del mismo por razones que no fueron comunicadas a INTERFIS. Hasta este momento no se ha logrado la devolución de los contenidos de la base de datos que fueron elaborados por docentes y estudiantes entre 2005 y 2012.

### III. ACTIVIDADES DE ACTUALIZACIÓN DOCENTE 2007-2009

- a. AAD. 2007
- b. APLICACIÓN CONTEXTUALIZADA DE PÁGINA WEB
- c. AAD. 2008
- d. PROPUESTA DE ACTIVIDADES TEMÁTICAS A PARTIR DE PÁGINAS WEB
- e. AAD-IEC. 2009
- f. CURSO VIRTUAL DE ACTUALIZACIÓN DOCENTE

Se desarrolla en el documento **“Actualización docente basada en la aplicación contextualizada de páginas web de interés educativo. 2007—2009”**

#### RESUMEN

En el marco del proyecto “Base de Datos. Catalogación y Valoración de páginas web”, se realizan actividades de actualización, destinadas a docentes y estudiantes de la Educación Media Superior.

En ese momento se instala la plataforma educativa del Programa de Educación en Procesos Industriales, que dispone de una gran variedad de funcionalidades y herramientas de utilidad en el ámbito pedagógico.

Empleando las ventajas que ofrecen los entornos virtuales de aprendizaje se trata de introducir y provocar cambios en las prácticas educativas convencionales a la vez que utilizar información proporcionada por Internet, evaluada en la Base de datos de Interfis.

En 2007 se plantea la realización de tareas de clase que permitan la aplicación contextualizada de páginas web. Se parte de una lista de páginas de diversas tipologías seleccionadas por su posible uso educativo. En 2008 se trabaja sobre propuestas de actividades temáticas a partir de páginas web agrupadas en cuatro temas y en cada uno cuatro tipos de tareas a elección de cada docente y grupo de clase. A partir del análisis crítico de las actividades anteriores, en 2009 se realiza un curso virtual de actualización para docentes de Física del Instituto de Enseñanza de la Construcción-IEC.

Todas las páginas utilizadas están incluidas en la Base de datos y los resultados, propuestas formuladas y comentarios son publicadas en la página web del Proyecto Interfis.

#### ACLARACIÓN:

**Todo lo relativo al Proyecto Educativo INTERFIS, se encuentra publicado y disponible en su página web: [www.interfis-edu.jimdo.com](http://www.interfis-edu.jimdo.com), que pertenece a Alicia Gadea, Proponente y Responsable Integral del proyecto.**

**Se adaptan algunos de sus contenidos a los efectos de esta publicación de carácter gratuito y exclusivamente con fines de divulgación educativa.**



---

# ACTUALIZACIÓN DOCENTE BASADA EN LA APLICACIÓN CONTEXTUALIZADA DE PÁGINAS WEB DE INTERÉS EDUCATIVO. 2007-2009



**Autora: Alicia Gadea**

**Proyecto Educativo INTERFIS**

**Proponente y Responsable Integral: Alicia Gadea**

**URL: [www.interfis-edu.jimdo.com](http://www.interfis-edu.jimdo.com)**

**Correo: [proyectointerfis@gmail.com](mailto:proyectointerfis@gmail.com)**

## Resumen

En el marco del proyecto “Base de Datos. Catalogación y Valoración de páginas web”, se realizan actividades de actualización, destinadas a docentes y estudiantes de la Educación Media Superior.

En ese momento se instala la plataforma educativa del Programa de Educación en Procesos Industriales, que dispone de una gran variedad de funcionalidades y herramientas de utilidad en el ámbito pedagógico.

Empleando las ventajas que ofrecen los entornos virtuales de aprendizaje se trata de introducir y provocar cambios en las prácticas educativas convencionales a la vez que utilizar información proporcionada por Internet, evaluada en la Base de datos INTERFIS.

En 2007 se plantea la realización de tareas de clase que permitan la aplicación contextualizada de páginas web de diversas tipologías seleccionadas por su posible uso educativo. En 2008 se trabaja sobre propuestas de actividades temáticas a partir de páginas web agrupadas en cuatro temas y en cada uno cuatro tipos de tareas a elección del docente y grupo de clase. A partir del análisis crítico de las actividades anteriores, en 2009 se realiza un curso virtual de actualización para docentes de Física del Instituto de Enseñanza de la Construcción-IEC.

Todas las páginas utilizadas están incluidas en la Base de datos y los resultados, propuestas formuladas y comentarios son publicadas en la página web del Proyecto INTERFIS.

### **Contenidos**

Se describen tres tipos de actividades y cursos realizados que por sus características pueden ser replicables y considerados como insumos a partir de los cuales formular nuevas propuestas, dado que en la actualidad el trabajo en entornos virtuales de aprendizaje por parte de docentes y estudiantes y las condiciones de conectividad han alcanzado un desarrollo no disponible en el momento en que estos se realizan.

- I. **AAD. 2007**  
**APLICACIÓN CONTEXTUALIZADA DE PÁGINA WEB**
- II. **AAD. 2008**  
**PROPUESTA DE ACTIVIDADES TEMÁTICAS A PARTIR DE PÁGINAS WEB**
- III. **AAD-IEC. 2009**  
**CURSO VIRTUAL DE ACTUALIZACIÓN DOCENTE**
- I. **AAD. 2007**  
**APLICACIÓN CONTEXTUALIZADA DE PÁGINA WEB**

### **Objetivo**

Identificar el aporte que realiza la Física para la comprensión de artículos relacionados con la orientación del curso, su aplicación a casos reales y la necesidad de la integración de saberes.

### **Destinatarios**

Docentes y estudiantes de primer y segundo año, de Educación Media Tecnológica-Área Construcción, Plan 2004.

### **Duración**

1 a 31 de octubre de 2007

### **Modalidad**

A distancia

Se hace a través del correo electrónico ya que al momento del inicio de esta actividad la Plataforma Moodle en el Programa de Educación en Procesos Industriales en encuentra en etapa de instalación.

### **Actividades**

Inicio

SEMANA 1

Elección de la página web a trabajar

Determinación de objetivos e indicadores de logro

Intercambio con moderadora a través del correo electrónico

SEMANA 2 Y 3

Planteo de la actividad de clase

Intercambio con moderadora a través del correo electrónico

SEMANA 4

Comentario sobre resultados obtenidos. Incluye los criterios utilizados para evaluar la aplicabilidad del contenido de la página

Posibilidades a partir de ella del planteo de otras actividades

Intercambio con moderadora a través del correo

ENTREGA

Informe final que comprende:

Página

Título

Objetivos

Indicadores de logro

Breve descripción del desarrollo

Catalogación:

Ficha abreviada. Indicadores: Título, Autor, Dirección, Sitio, Contacto, Citar como, País, Fecha, Categoría, Tipología, Formato, Tamaño, Impresión, Guardar, Accesada y Sumario

Valoración:

Rigurosidad

Aportes

Motivación

Aplicabilidad

Actividades relacionadas

Opinión:

Docente

Estudiantes

La valoración y opiniones emitidas por docentes y estudiantes se incorporan a la Base de Datos

### **Páginas Web trabajadas**

Propiedades mecánicas

Cables y arcos

Calidad de la madera

Material estructural. Hormigón armado

Aislamiento térmico

Cálculo hidráulico

Aislamiento del sonido

Fotometría. Magnitudes y unidades

Golpe de ariete y cavitación

Acústica arquitectónica

Previsión de carga

Alguna de las páginas web utilizadas para la actividad pueden no estar disponibles

en la actualidad.

Corresponden a diversas tipologías. No son evaluadas ni comentadas desde el punto de vista de la finalidad con que fueron creadas, sino por su aplicación educativa.

### **Secuencia de trabajo**

Se definen los roles y las relaciones entre los integrantes del grupo de clase y la moderadora.

El grupo de clase selecciona página web a trabajar.

Docente:

Confronta la veracidad con otras fuentes

Diseña la actividad a partir de la información contenida en la página

Identifica la Física necesaria para comprenderla

Define objetivo general y específicos

Establece criterios para evaluar la aplicabilidad de los contenidos

Define los indicadores de logro

Reconoce el grado de interés mostrado por el grupo

Recoge la opinión de los estudiantes

Envía los resultados

Estudiantes:

Participan en forma colaborativa en la actividad

Identifican conocimientos previos e incorporan nuevos

Opinan sobre la motivación de la página

Reconocen aportes y dificultades

Moderadora:

Atiende consultas

Registra seguimiento

Procesa la información recibida

Evalúa participación

Realiza informe

Incorpora la Valoración de la página en el registro de la Base de datos

### **Diagrama temporal**

Gantt que muestra las actividades a realizar en forma semanal

### **Constancia**

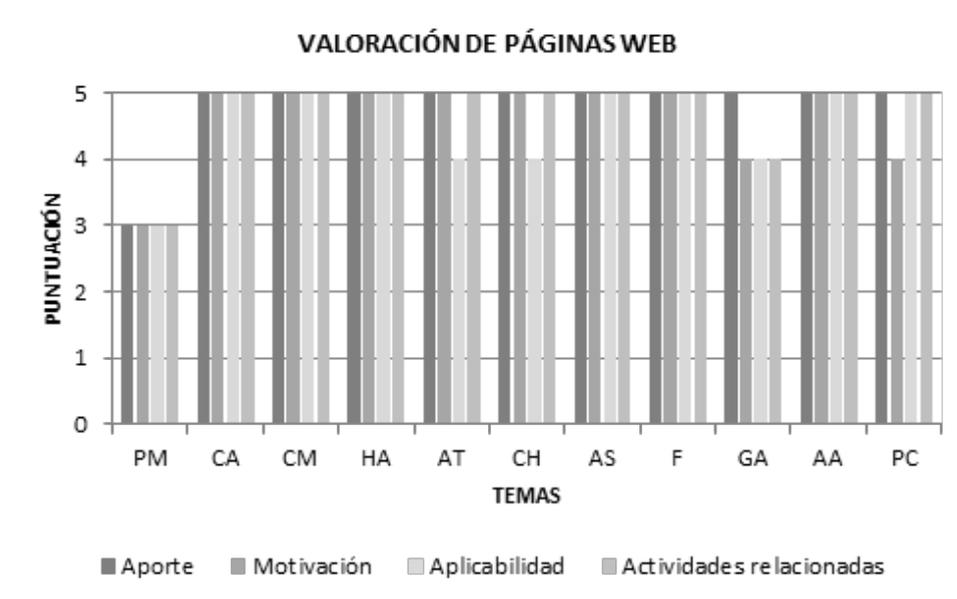
Se certifica como Actividad de actualización docente a distancia con Entrega de Trabajo.

### **Resultados**

En caso de páginas utilizadas por más de un grupo, los puntajes adjudicados corresponden al promedio.

VALORACIÓN DE PÁGINAS WEB (puntuación escala 1 a 5)

Tema	Aporte	Motivación	Aplicabilidad	Actividades
Propiedades mecánicas	3	3	3	3
Cables y arcos	5	5	5	5
Calidad de la madera	5	5	5	5
Material estructural. HA	5	5	5	5
Aislamiento térmico	5	5	4	5
Cálculo hidráulico	5	5	4	5
Aislamiento del sonido	5	5	5	5
Fotometría. Magnitudes y unidades	5	5	5	5
Golpe de ariete y cavitación	5	4	4	4
Acústica arquitectónica	5	5	5	5
Previsión de carga	5	4	5	5



## OPINIONES (puntuación escala 1 a 5)

Tema	Docente	Estudiantes
Propiedades mecánicas	4	4
Cables y arcos	5	5
Calidad de la madera	5	5
Material estructural. HA	5	5
Aislamiento térmico	5	5
Cálculo hidráulico	5	4
Aislamiento del sonido	5	5
Fotometría. Magnitudes y unidades	5	5
Golpe de ariete y cavitación	5	4
Acústica arquitectónica	5	5
Previsión de carga	5	5

**Ejemplo** San José. 01 a 31 de octubre de 2007

Plan de trabajo sobre la página web. Cables y arcos

Objetivos

Analizar las fuerzas de tracción resaltando que a mayor distancia entre los puntos de soporte mayor tracción.

Resolver problemas que se planteen en la vida cotidiana, seleccionando y aplicando los conocimientos apropiados.

Desarrollar en los alumnos las habilidades de pensamiento prácticas y manipulativas propias del método científico.

Indicadores de logro

Reconoce las condiciones de equilibrio (traslación y rotación)

Aporta observaciones útiles sobre las construcciones realizadas

Transfiere los conocimientos trabajados a diferentes situaciones problemáticas

Breve descripción del desarrollo

Selección y análisis de la página.

En base a lo trabajado en la clase anterior y con las herramientas físicas que ellos manejan (descomposición vectorial, suma de fuerzas, condición de equilibrio de rotación y traslación) deberán determinar la tracción de la cuerda en tres diferentes situaciones

Este análisis teórico es reforzado por uno práctico el cual potencia favorablemente la adquisición del conocimiento.

Se verifica analíticamente.

Rigurosidad

Muy buena

Aportes





## II. AAD 2008. PROPUESTA DE ACTIVIDADES TEMÁTICAS A PARTIR DE PÁGINAS WEB

### Objetivos

Realizar una tarea de clase a partir de la utilización de información obtenida en Internet. Identificar el aporte que realiza la Física para la comprensión de artículos relacionados con la orientación del curso.

Reconocer la necesidad de la integración de saberes y su aplicación a casos reales.

### Destinatarios

Docentes y estudiantes de primer y segundo año, de Educación Media Tecnológica-Área Construcción, Plan 2004.

### Duración

02 de junio a 06 de julio de 2008

### Modalidad

A distancia

## **Constancia**

Se certifica como Actividad de actualización docente a distancia con Entrega de Trabajo.

## **Actividades**

Se trabaja sobre los temas: Metrología, Fluidos, Estructuras y Térmico.

En cada uno se puede elegir entre cuatro tipos de actividades

### **1. Lista de Páginas web temáticas seleccionadas**

#### **M1. METROLOGÍA**

Metrología

Introducción a la metrología

Metrología. Glosario de términos

Metrología

Sistema métrico español

Red nacional de metrología

Metrología. Estructura general

Metrología en Chile

SIM. Estructura

Documento de referencia del SIM n° 5

Resumen del sistema internacional de unidades

Sistema internacional de unidades

Patrones nacionales

Guía para estimar la incertidumbre de la medición

Guía técnica sobre trazabilidad e incertidumbre en metrología dimensional

Sistema internacional de unidades SI

La metrología científica en España y en su entorno europeo

Metrología para no-metrólogos

Metrología legal

#### **F1. FLUIDOS**

Acqua System Thermofusion. Manual técnico

Concepto de altura manométrica de la bomba y potencia a suministrar

Conducción de agua por tuberías a presión

Estudio de transitorios: golpe de ariete

Fluidos

Flujo de fluidos en tuberías

Fundamentos, análisis y discusión sobre el concepto de “clase” de una tubería

Globos desparejos

Golpe de ariete\_1

Golpe de ariete\_2

Golpe de ariete y cavitación

La expresión de Bernoulli para el escurrimiento de fluidos reales

Superficies curvas

Tuberías en serie y en paralelo

## **E1. ESTRUCTURAS**

Cables y arcos

Identificación de los sistemas estructurales básicos\_1

Identificación de los sistemas estructurales básicos\_2

Introducción—análisis estructural. Módulo I

Equilibrio en el plano. Cálculo de reacciones. Ejercicio 2

Equilibrio en el plano. Cálculo de reacciones. Ejercicio 3

Equilibrio en el plano. Cálculo de reacciones. Ejercicio 5

Elementos sometidos a flexión simple. Módulo IV

Diagrama de esfuerzo de corte. Diagrama de momentos flectores. Ejercicio 14

Diagrama de esfuerzo de corte. Diagrama de momentos flectores. Ejercicio 15

Diagrama de esfuerzo de corte. Diagrama de momentos flectores. Ejercicio 16

## **T1. TÉRMICO**

El aislamiento térmico en la construcción

El confort térmico

Aislamiento térmico

Aplicaciones especiales

Aislación térmica en la construcción industrializada

Cálculos en confort térmico

Soluciones de aislamiento con vidrios y cerramientos

AT01\_1. AT02\_2

Mecanismos básicos de transferencia de calor. Descripción

Analogía termoeléctrica

Convección

Radiación

Intercambiadores de calor

Importancia de la inercia térmica de los cerramientos

Importancia de la capacidad térmica\_1

Importancia de la capacidad térmica\_2

### **2. Fichas abreviadas de cada página web**

Acceso a Base de datos INTERFIS publicada en la web

Contiene las fichas abreviadas de todas las páginas web temáticas citadas.

Cada registro incluye: Objetivo, Título, Autor, Dirección, Sitio, Contacto, Citar como, País, Fecha, Categoría, Tipología, Formato, Tamaño, Impresión, accesada y Sumario.

### **3. Actividades**

Dieciséis actividades de las cuales se selecciona una para realizar la actividad propuesta

## METROLOGÍA. ACTIVIDADES

M3a

### REALIZACIÓN DE TAREA EN CLASE BASADA EN LA UTILIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR UNA PÁGINA WEB

Establece objetivos e indicadores de logro

Comenta los resultados obtenidos. Incluye los criterios utilizados para evaluar la aplicabilidad del contenido de la página

Indica si es posible a partir de ella plantear otras actividades

**ENTREGA:**

Completa los campos de la Ficha de Evaluación (prediseñada)

M3b

### ESTUDIO COMPARATIVO DEL SISTEMA METROLÓGICO DE DISTINTOS PAÍSES A PARTIR DE INFORMACIÓN OBTENIDA EN INTERNET

Busca información sobre Sistemas Metrológicos

Compara Los Sistemas (o Redes)

Analiza el Sistema Metrológico de Uruguay

**ENTREGA:**

Realiza Presentación ppt que muestre los diferentes Sistemas Metrológicos y su comparación.

La misma será utilizada como material de apoyo didáctico

M3c

### BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN SOBRE INTERCOMPARACIONES DE LABORATORIOS

Busca información en Internet y selecciona una página

Cataloga y valora la página web

**ENTREGA:** Completa los campos de la Ficha Abreviada (prediseñada)

Completa los campos del registro para ser incorporado a la Base de Datos (prediseñada)

M3d

### IDENTIFICACIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE PATRONES NACIONALES DE APLICACIÓN EN EL CURSO

Busca en Internet las características de Patrones de uno o más países

Identifica: Magnitud, Unidad, Descripción, Alcance, Incertidumbre, Aplicación, Trazabilidad y Mantenimiento

**ENTREGA:** Realiza Presentación ppt que muestre las características de los patrones estudiados-

La misma será utilizada como material de apoyo didáctico

## FLUIDOS. ACTIVIDADES

F3a

### REALIZACIÓN DE TAREA EN CLASE BASADA EN LA UTILIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR UNA PÁGINA WEB

Elige una página web incluida en la Lista (F1) y en las Fichas Abreviadas (F2)  
Establece objetivos e indicadores de logro para su aplicación en clase  
Comenta los resultados obtenidos. Incluye los criterios utilizados para evaluar la aplicabilidad del contenido de la página  
Indica si es posible a partir de ella plantear otras actividades  
**ENTREGA:** Completa los campos de la Ficha de Evaluación (prediseñada)

F3b

### ESTUDIO DE REQUERIMIENTOS PARA INSTALACIONES DE CIRCULACIÓN DE FLUIDOS A PARTIR DE INFORMACIÓN OBTENIDA EN INTERNET

Identifica los requerimientos que deben cumplir las cañerías a partir de información suministrada en las páginas web incluidas en la Lista (F1) y en las Fichas Abreviadas (F2)  
Interpreta tablas y gráficos  
Busca información sobre la oferta en Uruguay de materiales para instalaciones de circulación de fluidos  
**ENTREGA:** Realiza Presentación ppt que muestre las características, propiedades, ensayos, normativa que deben cumplir  
La misma será utilizada como material de apoyo didáctico

F3c

### BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN EN INTERNET DE UNA PÁGINA SOBRE FLUIDOS DE APLICACIÓN EN EL CURSO

Busca información en Internet y selecciona una página no incluida en la lista (F1)  
Cataloga y valora la página web  
**ENTREGA:** Completa los campos de la Ficha Abreviada (prediseñada)  
Completa los campos del registro para ser incorporado a la Base de Datos (prediseñada)

F3d

### PROPUESTA DE UN EXPERIMENTO SOBRE FLUIDOS A PARTIR DE LAS PÁGINAS WEB PRESENTADAS

Plantea el experimento a partir de las páginas web incluidas en la Lista (F1) y en las Fichas Abreviadas (F2)  
Realiza y comprueba en forma completa  
**ENTREGA:** Realiza Presentación ppt que muestre el experimento paso a paso  
La misma será utilizada como material de apoyo didáctico

## ESTRUCTURAS. ACTIVIDADES

E3a

### REALIZACIÓN DE TAREA EN CLASE BASADA EN LA UTILIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR UNA PÁGINA WEB

Elige una página web incluida en la Lista (E1) y en las Fichas Abreviadas (E2)  
Establece objetivos e indicadores de logro para su aplicación en clase  
Comenta los resultados obtenidos. Incluye los criterios utilizados para evaluar la aplicabilidad del contenido de la página

Indica si es posible a partir de ella plantear otras actividades

**ENTREGA:** Completa los campos de la Ficha de Evaluación (prediseñada)

E3b

### PROPUESTA DE UN EXPERIMENTO QUE ESTUDIE EL COMPORTAMIENTO DE UNA ESTRUCTURA A PARTIR DE LAS PÁGINAS WEB PRESENTADAS

Plantea el experimento a partir de las páginas web incluidas en la Lista (E1) y en las Fichas Abreviadas (E2)

Realiza y comprueba en forma completa

**ENTREGA:** Realiza Presentación ppt que muestre el experimento paso a paso

La misma será utilizada como material de apoyo didáctico

E3c

### BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN EN INTERNET DE UNA PÁGINA SOBRE ESTRUCTURAS DE APLICACIÓN EN EL CURSO

Busca información en Internet y selecciona una página no incluida en la Lista (E1)

Cataloga y valora la página web

**ENTREGA:** Completa los campos de la Ficha Abreviada (prediseñada)

Completa los campos del registro para ser incorporado a la Base de Datos (prediseñada)

E3d

### PROPUESTA DE UN EJERCICIO SOBRE ESTRUCTURAS A PARTIR DE LAS PÁGINAS WEB PRESENTADAS

Plantea el ejercicio a partir de las páginas web incluidas en la Lista (E1) y en las Fichas Abreviadas (E2)

Resuelve en forma completa

**ENTREGA:** Realiza Presentación ppt que muestre el ejercicio paso a paso

La misma será utilizada como material de apoyo didáctico

## TÉRMICO. ACTIVIDADES

T3a

### REALIZACIÓN DE TAREA EN CLASE BASADA EN LA UTILIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR UNA PÁGINA WEB

Elige una página web incluida en la Lista (T1) y en las Fichas Abreviadas (T2)  
Establece objetivos e indicadores de logro para su aplicación en clase  
Comenta los resultados obtenidos. Incluye los criterios utilizados para evaluar la aplicabilidad del contenido de la página  
Indica si es posible a partir de ella plantear otras actividades

**ENTREGA:** Completa los campos de la Ficha de Evaluación (prediseñada)

T3b

### COMPENDIO DE MAGNITUDES, UNIDADES, ECUACIONES DIMENSIONALES RELACIONADAS CON EL ESTUDIO TÉRMICO DE UNA CONSTRUCCIÓN

Plantea el experimento a partir de las páginas web incluidas en la Lista (T1) y en las Fichas Abreviadas (T2)  
Identifica las magnitudes con sus correspondientes unidades S.I. y usuales y las ecuaciones dimensionales  
Define las magnitudes y las relaciona  
Compara la rigurosidad de la información obtenida de las páginas web con la aportada por otro tipo de fuentes

**ENTREGA:** Realiza Presentación ppt que muestre las magnitudes, unidades y ecuaciones dimensional

La misma será utilizada como material de apoyo didáctico

T3c

### BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN EN INTERNET DE UNA PÁGINA SOBRE TÉRMICO DE APLICACIÓN EN EL CURSO

Busca información en Internet y selecciona una página no incluida en la Lista (T1)  
Cataloga y valora la página web

**ENTREGA:** Completa los campos de la Ficha Abreviada (prediseñada)

Completa los campos del registro para ser incorporado a la Base de Datos (prediseñada)

T3d

### PROPUESTA DE UN EJERCICIO SOBRE TÉRMICO A PARTIR DE LAS PÁGINAS WEB PRESENTADAS

Plantea el ejercicio a partir de las páginas web incluidas en la Lista (T1) y en las Fichas Abreviadas (T2)

Resuelve en forma completa

**ENTREGA:** Realiza Presentación ppt que muestre el ejercicio paso a paso

La misma será utilizada como material de apoyo didáctico

## **Resultados**

Participan quince docentes. Se realizan tareas sobre los cuatro temas.

La participación es algo discontinua, pero se alcanza un buen resultado final.

Las Entregas realizadas son incorporadas a la página web de INTERFIS.

### **III. AAD\_IEC. 2009**

#### **CURSO VIRTUAL DE ACTUALIZACIÓN DOCENTE.**

En el marco del proyecto “Base de Datos. Catalogación y Valoración de páginas web”, se realiza el Curso Virtual con jornadas presenciales de Actualización Docente, AAD-IEC.

#### **Precisiones iniciales**

El planteo de esta actividad desde INTERFIS -ámbito interactivo docente de actualización a distancia- ha tenido como finalidad, la utilización de las ventajas que ofrece el uso de un campus virtual, a docentes que comparten su trabajo en un mismo instituto dedicado a un área profesional específica, de nivel medio superior. Se plantea un trabajo en colaboración entendido como el proceso de un grupo de docentes que buscan alcanzar objetivos comunes, con el soporte adecuado.

Se trata de un intercambio entre pares, no de una relación profesor-estudiante, lo que lleva a definir en este caso particular el papel de la tutora y de los participantes.

El papel de la tutora es el de orientar la actividad, responder las consultas, fomentar el intercambio y actuar como moderadora.

No es el de calificar según sus propios criterios las propuestas formuladas por los participantes, de allí que los puntajes se otorguen según el cumplimiento de cada etapa, se incluyan autoevaluaciones sobre el uso de la herramienta y se envíe el informe de actividad semanal emitido automáticamente por la plataforma sin realizar comentarios, en el entendido de que a cada docente le corresponde interpretar sus resultados.

El objetivo no es “corregir la actividad”, sino compartir el trabajo y fundamentalmente crear la necesidad de recurrir a información que ayude a los estudiantes a no percibir los conocimientos como fragmentados, sino a lograr una integración de saberes que le permita comprender situaciones de mayor complejidad.

En cuanto a los participantes, del mismo modo que con cualquier tema programático, se da libertad para elegir la página web, el grupo y el enfoque que considera adecuado, cumpliendo con la única exigencia de que la misma reafirme la integración de la física al ámbito profesional y laboral de la orientación del curso.

Se plantea inicialmente con una duración de nueve semanas, a distancia, con tres jornadas presenciales, para presentación, talleres y análisis crítico final, según el calendario fijado.

Se abren Foros que permiten un intercambio asincrónico sobre un tema compartido que contribuye a aclarar y desarrollar el tema general siguiendo distintos hilos de discusión, con la finalidad del intercambio de cada docente-participante con la docente-tutora y uno de todos los docentes-participantes-tutora.

Las Entregas Parciales que se suben a los Foros, tienen por finalidad que los docen-

tes conozcan todas las propuestas en los aspectos generales y las opiniones formuladas en los talleres.

De este modo se busca generar un intercambio virtual similar a una discusión presencial.

Se incluye a partir de la semana 5, cuatro Encuestas semanales de opción múltiple, para la mejora continua.

Los Avances buscan seguir una secuencia de trabajo que culmina en una entrega final en la que se pide la valoración de la página web estudiada, de acuerdo a los criterios establecidos en la Base de Datos.

La Base de Datos registra cuatrocientas páginas web, que abarcan todos los temas incluidos en los programas vigentes de Física Técnica y Física Aplicada en el Área de la Construcción que se catalogan y valoran siguiendo criterios surgidos de actividades de discusión a distancia entre docentes, realizadas en instancias anteriores. Hasta el momento se ha publicado la catalogación, quedando los aspectos correspondientes a la valoración para completar a medida que las páginas son trabajadas en clase, así como los comentarios formulados por los docentes y los estudiantes.

Se adjunta una breve autoevaluación para ser respondida por cada docente a los efectos de sacar conclusiones sobre su participación. La misma no debe ser enviada.

### **Objetivo**

Realizar una actividad de clase basada en la utilización contextualizada de la información aportada por una Página Web incluida en la Base de Datos de INTERFIS

### **Destinatarios**

Nueve docentes de Física Técnica en cursos de EMP, EMT Y BP del Instituto de la Enseñanza de la Construcción-IEC.

### **Modalidad**

A distancia con jornadas presenciales

### **Duración**

19 de agosto a 12 de noviembre de 2009

### **Actividades**

Se busca plantear una tarea de clase participativa, motivadora por tratar una temática relacionada con la orientación del curso, que permita entender la coordinación como una necesidad y comprender que los conocimientos no se obtienen en forma fragmentada, ya que para interpretar la información que nos presenta el mundo real es necesario integrar en forma continua diversas disciplinas. Se sugiere trabajar en el ERMA y utilizar las herramientas que proporcionan las TIC. Este tipo de actividades favorece la extensión del tiempo de aula.

### **PRIMERA JORNADA PRESENCIAL**

Presentación de actividad de actualización a distancia para docentes de Física del IEC

PROYECTO: Base de Datos “Catalogación y Valoración de Páginas Web. Física Técnica y Física Aplicada. Área Construcción”

CURSO: Física Técnica y Física Aplicada. Área Construcción.

Campus Virtual del Programa de Educación en Procesos Industriales. CETP.

### LECCIÓN 1. Semanas 1 y 2

Prestaciones de la plataforma Moodle de uso en la actividad.

Avance I

Acceso a INTERFIS en el Campus Virtual

Acceso al Curso AAD\_IEC en INTERFIS

Acceso a la Base de Datos en INTERFIS

Participación en Foros

Participación en Wiki

Envío y recepción de mensajes

Envío de trabajos

Proceso de autoevaluación

Tarea a realizar

AVANCE I para enviar

### LECCIÓN 2. Semanas 3 y 4

Planteo de tarea de clase a partir de la página web de aplicación educativa seleccionada de la Base de Datos “INTERFIS”.

Avance II

Planteo de tarea de clase a partir de la página web

Fundamentación de la elección de la Página web

Competencias científicas fundamentales y específicas

Conceptos de Física asociados

Objetivos

Metodología Breve descripción del desarrollo

Evaluación. Indicadores de logro

AVANCE II para entregar

### SEGUNDA JORNADA PRESENCIAL

Intercambio sobre todas las propuestas presentadas

Criterios de trabajo en clase para las semanas 5-6 y 7

Registro de los comentarios de docentes y estudiantes

Criterios de trabajo para semana 8, sobre propuesta de actividad de:

Laboratorio

Investigación

Coordinación

Debate

que potencie la utilización de la página web

Criterios de trabajo para la semana 9, sobre la valoración de la página web seleccionada:

Rigurosidad

Motivación

Aportes

Propuesta de actividad  
para incorporar a la Base de Datos

Los documentos generados en los talleres se suben al Foro “TODOS. INTERCAMBIOS Y CONSULTAS SOBRE LA ACTIVIDAD”

LECCIÓN 3. Semanas 5 – 6 y 7

Realización en clase de la actividad planificada a partir de la información aportada por la página web de aplicación educativa seleccionada

Pautas generales

Realización

ENTREGAS PARCIALES

ENCUESTA CONTINUA para mejora de la actividad

AVANCE III para entregar

LECCIÓN 4. Semana 8

Propuesta de una actividad que potencie la información aportada por la página web trabajada

Pautas generales

Tipos de actividad

ENCUESTA CONTINUA para mejora de la actividad

AVANCE IV para enviar

LECCIÓN 5. Semana 9

Valoración de página web estudiada para ser incorporada a la Base de Datos “INTERFIS”

Pautas generales

Criterios para la valoración

ENTREGA FINAL para enviar

TERCERA JORNADA PRESENCIAL

Cierre de la actividad. Análisis crítico.

ENCUESTA CONTINUA PARA MEJORA DE LA ACTIVIDAD

Las preguntas incluidas están predeterminadas.

Se debe tildar la respuesta que se considere más adecuada.

Se refieren a: Relevancia, Pensamiento reflexivo, Interactividad, Apoyo del tutor, Apoyo de compañeros e Interpretación.

Y finalmente ¿Cuánto tiempo le llevó completar este cuestionario? y ¿Tiene algún otro comentario?

FOROS

Se habilitan de tipo Académico y Social

WIKI

Se crea con la finalidad de construir en forma colaborativa un documento sobre “La importancia de lograr la integración de saberes, el trabajo coordinado con otras asignaturas y la contextualización”. Se discute la aplicación de estrategias didácticas adecuadas.

**Páginas web**

A elección de las catalogadas en la Base de datos INTERFIS

**Actividades en Plataforma educativa**

Tutoriales, Tareas, Foros, Wiki, Documentos, enlace a Base de Datos, Encuestas

**Diagrama temporal**

Gantt con resumen de lecciones, jornadas presenciales, avances y encuestas.



## ACTIVIDAD DE ACTUALIZACIÓN DOCENTE. AAD\_IEC. INFORMACIÓN



PRIMERA JORNADA PRESENCIAL

**LECCIÓN 1: Abierta Miércoles 19/08/09/00:00**



Lección 1. SEMANAS 1\_2. AAD\_IEC



1. Autoevaluación. Acceso a INTERFIS en el Campus Virtual



2. Autoevaluación. Acceso a ACTIVIDAD AAD\_IEC en INTERFIS



3. Autoevaluación. Acceso a BASE DE DATOS en INTERFIS



4. Autoevaluación. Participación en FOROS



5. Autoevaluación. Envío y Recepción de MENSAJES



6. Autoevaluación. Envío de TRABAJOS



OBJETIVOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN. SEMANAS 1\_2 AAD\_IEC



AVANCE I. AAD\_IEC

Lección 1: Cerrada Viernes 04/09/09/23:55. Prórroga Lunes 07/09/09/23:55

**LECCIÓN 2: Abierta Lunes 07/09/09/00:00**



Lección 2. SEMANAS 3\_4. AAD\_IEC



OBJETIVOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN. SEMANAS 3\_4 AAD\_IEC



AVANCE II. AAD\_IEC

Lección 2: Cerrada Domingo 20/09/09/23:55

**LECCIÓN 3: Abierta Miércoles 23/09/09/00:00**



Lección 3. SEMANAS 5\_6\_7. AAD\_IEC



SEGUNDA JORNADA PRESENCIAL



AVANCE III. AAD\_IEC

Lección 3: Cerrada Domingo 11/10/09/23:00

**LECCIÓN 4: Abierta Lunes 12/10/09/00:00**

 Lección 4. SEMANAS 8. AAD\_IEC

 AVANCE IV. AAD\_IEC

**Lección 4: Cierra Domingo 18/10/09/23:00**

**LECCIÓN 5: Abierta Lunes 19/10/09/00:00**

 Lección 5. SEMANAS 9. AAD\_IEC

 ENTREGA FINAL. AAD\_IEC

 TERCERA JORNADA PRESENCIAL

**Lección 5: Cierra Miércoles 28/10/09/23:00**

 FOROS. Intercambios y Consultas sobre la Actividad

WIKI

 ENCUESTA CONTINUA PARA MEJORA DE LA ACTIVIDAD

**Resultados parciales. Lecciones 1–2–3**

Participan nueve docentes de Educación Media Tecnológica y Bachillerato Profesional de grupos del IEC en las orientaciones Construcción, Dibujo de la Construcción y Carpintería que trabajan sobre los temas, Estructuras, Energía, Fluidos y Materiales.

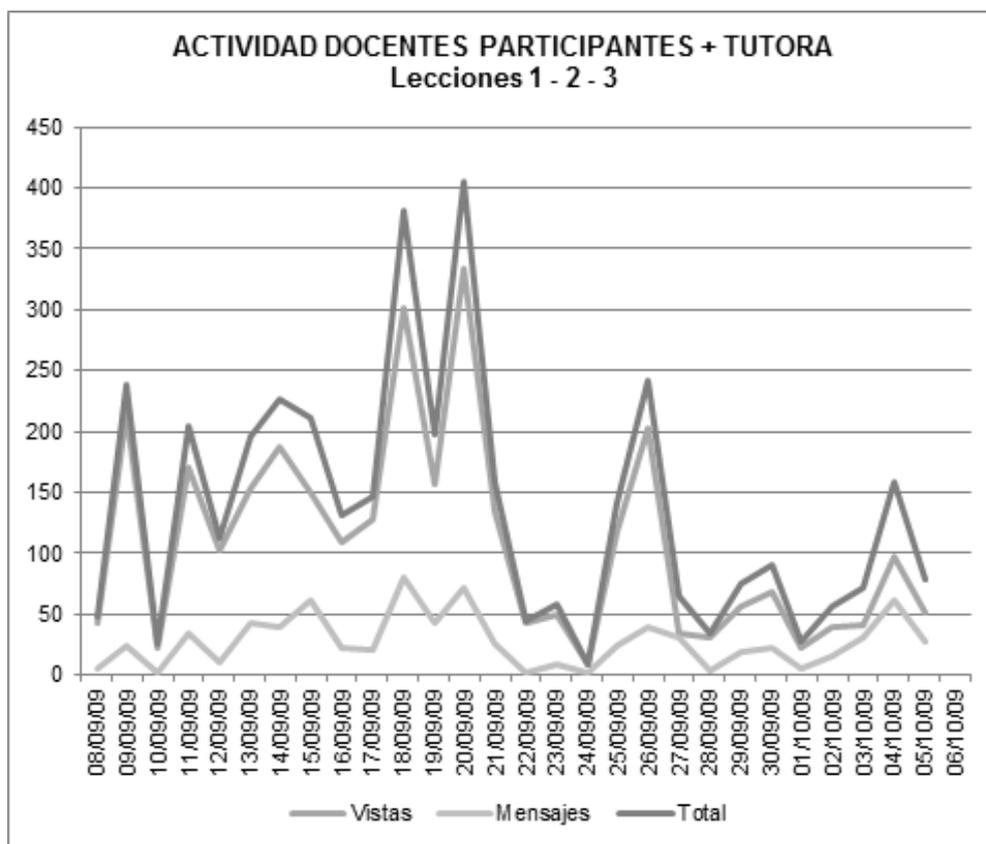
Los datos y gráficos obtenidos de Estadísticas de la Plataforma Moodle, cumplidas las Lecciones 1 , 2 y 3, muestran en 28 días un promedio de 160 intervenciones por participante, sin considerar entradas a la Base de datos ni los mensajes por correo electrónico externo.

DOCENTE	PLAN	ORIENTACIÓN	AÑO	GRUPO	TEMA
1	EMT	Construcción	1	BG	Estructuras
2	BP	Construcción	3	BP7	Estructuras
3	EMP	Dibujo de Construcción	1	SC1	Estructuras
4	EMT	Construcción	1	BG	Estructuras
5	EMT	Construcción	1	BB	Energía
6	EMP	Dibujo de Construcción	1	SB1	Estructuras
7	BP	Construcción	3	BP8	Fluidos
8	EMT	Construcción	1	BE	Energía
9	BP	Carpintería	3	BP1	Materiales

PARTICIPACIONES	PROMEDIOS (9 Participantes + Tutora en 28 días)	
Total Vistas: 3063	Promedio: 306 vistas/participante	Promedio: 109 vistas/día
Total Mensajes: 768	Promedio: 77 mensajes/participante	Promedio: 27 mensajes/día
Total: 3831	Promedio: 383 participaciones/participante	Promedio: 137 participaciones/día

No se contabilizan:

- las entradas a la BASE DE DATOS a la que se accede en forma directa
- los mensaje por correo externo



No se contabilizan:

- las entradas a la BASE DE DATOS a la que se accede en forma directa
- los mensaje por correo externo

#### ACLARACIÓN:

Todo lo relativo al Proyecto Educativo INTERFIS, se encuentra publicado y disponible en su página web: [www.interfis-edu.jimdo.com](http://www.interfis-edu.jimdo.com), que pertenece a Alicia Gadea, Proponente y Responsable Integral del proyecto.

Se adaptan algunos de sus contenidos a los efectos de esta publicación de carácter gratuito y exclusivamente con fines de divulgación educativa.



---

# ¿YO PUEDO INVESTIGAR? UN DESAFÍO PARA DESPERTAR EN LOS ESTUDIANTES EL INTERÉS POR LA INVESTIGACIÓN. 2008-2015



Autora: **Alicia Gadea**

**Proyecto Educativo INTERFIS**

Proponente y Responsable Integral: **Alicia Gadea**

URL: **[www.interfis-edu.jimdo.com](http://www.interfis-edu.jimdo.com)**

Correo: **[proyectointerfis@gmail.com](mailto:proyectointerfis@gmail.com)**

## Resumen

Diversos estudios detectan una falta de motivación en los estudiantes respecto a la ciencia y a la tarea de investigar, por lo que se realiza una propuesta para contribuir a despertar el interés por participar en proyectos de investigación documental y experimental.

En este marco, INTERFIS formula el proyecto “Iniciación a la Investigación Estudiantil” para trabajar en investigaciones de carácter científico-tecnológico en contexto. Se trata de fomentar la creatividad, curiosidad, sistematización, colaboración, autonomía en el aprendizaje, autoevaluación, comunicación y capacidad para asumir riesgos.

Se instala el Laboratorio Especializado en Física para Arquitectura y Construcción, de alcance nacional, radicado en el Instituto de Enseñanza de la Construcción-IEC. En el mismo se realizan actividades adecuadas al nivel que cursan, con el propósito de que los prepare para su continuidad educativa y contribuya a estudiar soluciones a problemas reales en forma interdisciplinar. Se plantea el trabajo en las modalidades presencial y en línea.

Desde fines del 2012 se han realizado acciones de divulgación y experiencias piloto de investigación.

Se ha consolidado el dominio web propio de Interfis en el que se accede a toda la información, documentos y espacios de trabajo relacionados con el proyecto.

A partir de 2015 se propone desarrollar las actividades en la forma proyectada.

## Contenidos

- I. PROYECTO INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN ESTUDIANTIL.
  - a. Fase A–Formulación 2008
  - b. Fase B–Metodología, Roles, relaciones y modalidades. Publicaciones. 2012-2014
- II. LABORATORIO ESPECIALIZADO DE FÍSICA ÁREA ARQUITECTURA-CONSTRUCCIÓN
  - a. Fase A–Selección de equipamiento
  - b. Fase B–Instalación y puesta en funcionamiento. 2010-2011
  - c. Registro fotográfico parcial de equipamiento y materiales
- III. POTENCIALES IDEAS DE INVESTIGACIÓN
- IV. DIFUSIÓN DE ACTIVIDADES Y MODALIDADES DE TRABAJO
- V. EXPERIENCIAS PILOTO. GRUPOS DE INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN ESTUDIANTIL. GIIE 2013
- VI. PÁGINA WEB DE INTERFIS

### I. PROYECTO INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN ESTUDIANTIL.

- a. Fase A. Formulación 2008

OEA, 2004

*“Un proyecto es un conjunto de actividades a realizarse en un lugar determinado, en un tiempo determinado, con determinados recursos, para lograr objetivos y metas preestablecidas; todo ello seleccionado como la mejor alternativa de solución luego de un estudio o diagnóstico de la situación problemática.”*

La situación problemática detectada en la educación técnica media superior, es la falta de interés en el estudio de la física y se entiende que una de las razones la constituye el enfoque centrado casi exclusivamente en lo disciplinar.

Con el proyecto **“INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN ESTUDIANTIL. LABORATORIO ESPECIALIZADO DE FÍSICA. ÁREA ARQUITECTURA-CONSTRUCCIÓN”**, se busca contribuir a lograr una mejora a través de un conjunto de actividades que inicie a los estudiantes en la investigación, desde una perspectiva interdisciplinar y contextualizada.

### INTRODUCCIÓN

Se propone iniciar a los estudiantes de la educación media superior y terciaria en las herramientas y formas de trabajo del proceso seguido en proyectos de investigación documental y experimental, relacionados con la contextualización de la asignatura.

Se trata de fomentar la creatividad, curiosidad, sistematización, colaboración, autonomía en el aprendizaje, autoevaluación, comunicación, capacidad para asumir riesgos, entre otros.

Para alcanzar los objetivos planteados se instala el LABORATORIO ESPECIA-

LIZADO DE FÍSICA PARA ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN, de alcance nacional, en el Instituto de Enseñanza de la Construcción (IEC), en el que los estudiantes pueden realizar tareas de investigación adecuadas al nivel que cursan, que los prepare para su continuidad educativa y contribuya a estudiar soluciones a problemas reales en forma interdisciplinar.

Se plantea el trabajo en las modalidades presencial y en línea.

### **ANTECEDENTES**

Las propuestas realizadas por INTERFIS implican el planteo de actividades experimentales que deje de lado el “práctico tipo receta”, así como la necesidad de introducir tareas de investigación en el marco curricular.

### **FUNDAMENTACIÓN**

En este proyecto se da un paso más, poniendo el énfasis en la iniciación a la investigación a partir de la creación de grupos conformados a tal fin por estudiantes, tutores y asesores.

Implica procesar un cambio que tiene el desafío de ser efectivo de acuerdo a los objetivos que lo motivan y que logre mantenerse en el tiempo y que a su vez sea lo suficientemente dinámico que permita avanzar en la propuesta de nuevos cambios.

Implica seguir un proceso que comprende las etapas de iniciación, implementación, continuación, que finalmente determinan los resultados.

La iniciación que es el origen del cambio, se refiere a motivar a los estudiantes para el estudio de la ciencia, superar las miradas fragmentadas de los temas, reconocer lenguajes diversos pero equivalentes, buscar soluciones a situaciones problemáticas científico-tecnológicas de interés social, introducir la investigación desde la educación media superior. Se identifican la relevancia, la disponibilidad y los recursos.

Previo a la implementación se analizan las características de la propuesta en cuanto a la claridad de los objetivos y la metodología, y la de los involucrados ya que se deben minimizar las resistencias y generar el compromiso. Se propone un trabajo colaborativo en grupos con un número limitado de integrantes donde el docente acompaña el proceso de trabajo, con un enfoque de equipo horizontal de responsabilidades compartidas, donde cada uno cumple un rol específico y es un factor activo en el desarrollo del trabajo. La comunicación tiene que ser efectiva y accesible de modo que permita desarrollar la tarea en forma fluida y garantice su seguimiento.

En cuanto a la continuación es fundamental determinar los factores externos, como los recursos económicos para material fungible y de mantenimiento y la permanencia de los encargados del funcionamiento del laboratorio.

Y por último se definen indicadores para evaluar si se alcanzan las metas programadas, los factores que influyen en los resultados y de esa manera proponer las adaptaciones y ajustes para su mejoramiento.

No se trata de simples comprobaciones de resultados conocidos, por el contrario la pregunta inicial que guía cada propuesta debe manejar la incertidumbre. Los integrantes del grupo deben estar dispuestos a asumir riesgos y no temer a tener que replantear la

forma de estudiar la situación planteada con técnicas disponibles.

A continuación se hace referencia a algunas citas y ejemplos consideradas de interés:

- a. En **Metodología de la Investigación**, sus autores se refieren a los mitos contruidos sobre la investigación.

Primer mito: la investigación es sumamente complicada y difícil.

Durante años, algunas personas han dicho que la investigación es muy complicada, difícil (...); propia de “mentes privilegiadas”; incluso, un asunto de “genios”. Sin embargo, la investigación no es nada de esto. La verdad es que no resulta tan intrincada ni difícil. Cualquier ser humano puede hacer investigación y realizarla correctamente, si aplica el proceso de investigación correspondiente. Lo que se requiere es conocer dichos procesos y sus herramientas fundamentales. Segundo mito: la investigación no está vinculada al mundo cotidiano, a la realidad. Hay estudiantes que piensan que la investigación científica es algo que no tiene relación con la realidad cotidiana. Otros estudiantes consideran que es “algo” que solamente se acostumbra hacer en centros muy especializados e institutos con nombres largos y complicados. (Hernández, 2010, p. XXVI)

- b. En **Inducción a la investigación** se plantea el problema del desconocimiento y falta de motivación de los estudiantes hacia la ciencia. Para enfrentar esta problemática se diseña e implementa un programa de inducción a la investigación que debe iniciar desde la escuela elemental y que debe extenderse hasta la educación básica, como un proceso integral y sistemático, abierto a diferentes situaciones y sujetos de investigación. (Malo, 2007, p.1)
- c. “La mejor **formación científica** inicial que puede recibir un futuro científico coincide con la orientación a dar a la alfabetización científica del conjunto de la ciudadanía” (Bybee, 1997).
- d. La científica uruguaya que integra el Salón de la Fama de la Internet Society, en entrevista sobre el Plan Ceibal dijo: Hasta ahora Uruguay es el único país en el que se les da a todos los chicos de la escuela pública una computadora que se llevan a la casa. Eso es un enorme hito. Va a tener que cambiar la manera de enseñar. Ahora **los niños son pequeños investigadores**. Ahora los niños aprenden de otra manera que del cuento que hace la profesora. El cambio en el conocimiento va a ser fundamental, para mí esto es impresionante. (Ida Holz, 2013)
- e. En cuanto a la **innovación** la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) sostiene que “El recurso más importante en el mundo actual es el conocimiento, y por lo tanto, el proceso fundamental es el aprendizaje... Innovar es crear nuevos productos y procesos, nuevas formas de organización, nuevos servicios, es fundamentalmente concentrar esfuerzos en la búsqueda de soluciones para los problemas del país. Esta búsqueda implica el encuentro fructífero entre actores, entre aquellos que identifican un problema y los que tienen la capacidad de resolverlo, ya que la innovación es un proceso social”.
- f. Respecto a la **Integración disciplinar** “El actual desarrollo científico y tecnológico requiere la integración de saberes. Todos los problemas científicos, académicos, socioculturales o profesionales que un hombre encara son casi

imposibles abordar, comprender y resolver en su esencia desde la concepción meramente disciplinar. Es por ello que la integración disciplinar ha devenido asunto imprescindible y debatido en la esfera pedagógica, no sólo en el discurso, sino también en la práctica pedagógica.” (A. Lemes)

El **Programa de Apoyo a la Investigación Estudiantil** (PAIE), tiene como objetivo principal el dar la oportunidad a equipos de estudiantes universitarios para que desarrollen proyectos de investigación, financiados por la Comisión Sectorial de Investigación Científica.

El objetivo de este programa es dar la oportunidad a equipos de estudiantes universitarios de grado para que desarrollen proyectos de investigación. Se pretende fomentar la creatividad y la búsqueda, acompañar las actividades curriculares disciplinares con la realización de pequeños proyectos originados por los propios estudiantes e incitarlos a poner en práctica sus ideas.

Se incluye la posibilidad de integrar en los equipos de investigación a estudiantes de instituciones públicas de educación superior terciaria.

Se espera que este programa, que otorga apoyos pequeños pero significativos a escala de una investigación de estudiantes brinde oportunidades para que los jóvenes experimenten sus ideas. (PAIE, 2014)

El **Espacio Interdisciplinario de la Udelar** (EI) “promueve encuentros entre disciplinas diversas para facilitar el abordaje integral de fenómenos y problemas cuya naturaleza desborda los ámbitos disciplinares.”

**En el proyecto que propone INTERFIS se entiende que:**

**La investigación no debe aplazarse hasta la universidad. Por lo tanto se considera apropiado proponer para estudiantes de la educación técnica media superior y terciaria un programa de iniciación a la investigación**

**La innovación debe incorporarse como disciplina en los ciclos formativos, para volverla un hecho cotidiano, potenciando las competencias y una actitud emprendedora**

**La integración contribuye a ampliar el campo de validez de las disciplinas**

#### **ESTUDIO DE VIABILIDAD DE INFORMACIÓN**

Se considera que existe la suficiente información que cumple con los requisitos establecidos en el proyecto.

#### **DE METODOLOGÍA**

La metodología y el plan de trabajo para la ejecución del proyecto, posibilitan en un proceso gradual alcanzar el logro de los objetivos.

La propuesta contiene finalidad, metas medibles y productos definidos. La organización y gestión del proyecto están claramente establecidos

#### **DE RECURSOS HUMANOS**

Existen docentes y asistentes que deben ser designados para desempeñar las funcio-

nes propuestas. La coordinación académica está a cargo de Interfis.

#### DE RECURSOS MATERIALES

Se definen las características y el equipamiento a adquirir y la infraestructura edilicia para la instalación del laboratorio.

#### DE PRODUCTIVIDAD

La difusión del proyecto entre sus usuarios potenciales está prevista, diseñada y factible de lograr si se dispone de los recursos.

El proceso para alcanzar los resultados está definido en todas sus etapas.

#### DEL ENTORNO

Se trata de un proyecto con cierto grado de complejidad por lo que para su desarrollo se debe contar con apoyo en distintos niveles.

### OBJETIVOS

Se plantea:

- Despertar en los estudiantes el interés por trabajar en proyectos de investigación en contexto, de carácter experimental y documental con una concepción actualizada
- Propiciar la interdisciplinariedad, ya que se detecta cierta dificultad para integrar diversas disciplinas en el estudio de la solución a un problema, por lo que se considera necesario crear condiciones amplias que dejen de lado miradas fragmentadas de los temas. Se reconoce la importancia de la integración de saberes y su transferencia a situaciones diversas y la necesidad de la utilización de un lenguaje que pueda interpretarse sin contradicciones desde distintas disciplinas
- Favorecer las condiciones para lograr un efecto sinérgico donde el resultado alcanzado sea mayor que la suma de los resultados de las partes independientes
- Poner énfasis en temas de contenido científico-tecnológico de interés social, que se adecuen al nivel educativo correspondiente, sin perder el rigor que estos trabajos requieren

### METAS

La etapa previa requiere:

- la adquisición y recepción de equipos y materiales experimentales solicitados
- los trabajos de albañilería, instalación sanitaria y eléctrica de acuerdo a los requisitos de los equipos
- la designación de horas de Asistente de Laboratorio Especializado de Física
- la difusión del proyecto por medio de charlas, visitas guiadas y talleres dirigidos a estudiantes, docentes, egresados, técnicos y profesionales
- la realización de llamados a la presentación de ideas a investigar

### LABORATORIO ESPECIALIZADO

Para la implementación del proyecto es necesaria la instalación del Laboratorio Especializado de Física para el Área Arquitectura-Construcción, de alcance nacional, que se radique en el Instituto de Enseñanza de la Construcción-IEC.

Se establecen temas de interés para el trabajo interdisciplinar en la orientación y se

determina el equipamiento para la primera etapa.

Los temas son:

- Energías Renovables
- Fluidos. Agua caliente sanitaria
- Confort. Acondicionamientos físicos
- Materiales. Estabilidad

Los equipos más adecuados son los entrenadores-simuladores de uso didáctico, en lo posible de manejo desde el panel y asistidos por PC, instrumentos de medición profesionales, detectores, interfaces. Se proyecta trabajar en forma integrada con el Laboratorio de Construcción, también en fase de propuesta.

### **DESTINATARIOS**

Estudiantes de la Educación Media Superior, egresados, estudiantes de nivel terciario, docentes de cursos en orientaciones relacionadas con el área Arquitectura-Construcción.

### **DIAGRAMA TEMPORAL**

El cronograma inicial estima el comienzo de las actividades en 2011.

- b. Fase B - Metodología. Roles-relaciones y modalidades.  
Publicaciones. 2012-2014

### **METODOLOGÍA**

Toda investigación requiere la utilización de métodos y técnicas que determinan cómo se desarrolla el problema planteado, por lo que su elección constituye un paso decisivo en la elaboración del proyecto.

Para iniciar a los estudiantes en trabajos de investigación se hace necesario introducir algunos conceptos sobre la metodología a aplicar y como se trata de un tema complejo, se plantea un acercamiento al mismo.

Se elige trabajar desde un enfoque cuantitativo ya que analiza la realidad objetiva, sigue un proceso secuencial, deductivo y probatorio.

Se caracteriza por la medición, la experimentación y la utilización de estadísticas, así como por la búsqueda de regularidades y relaciones que permiten la generalización de los resultados, la réplica y la predicción.

Una buena idea de investigación no necesita ser nueva, pero sí debe ser novedosa la perspectiva dada al estudio.

No se trata de simples comprobaciones de resultados conocidos, por el contrario la pregunta inicial que guía cada propuesta debe manejar la incertidumbre.

Para su implementación requiere motivar a los estudiantes y estar dispuestos a ser motivados por ellos en un trabajo de carácter horizontal. Es importante el compromiso, asumir riesgos, no temer a tener que replantear la forma de estudiar la situación planteada con técnicas disponibles y saber enfrentar un posible fracaso.

Cuando la tarea avanza en forma adecuada los participantes suelen sorprenderse, notan que los cambios son mayores a los esperados. Lo evidencian cuando comparan con la situación anterior o cuando describen a compañeros y colegas los resultados alcanzados.

Se despierta entonces un interés por conocer más en profundidad otras disciplinas, no solo motivados por el proyecto, sino para comprender mejor otras estructuras conceptuales y procedimentales.

Teniendo en cuenta el conocimiento actual de los temas de investigación que pueden proponerse y la orientación que se pretenda dar, se entiende que el alcance en general debe ser descriptivo y correlacional, ya que se pretende medir u obtener información sobre las variables definidas y determinar como se relacionan en ese contexto específico.

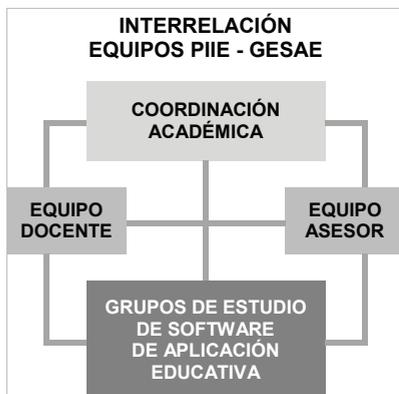
Las hipótesis que se formulen deben corresponder a casos reales y factibles de comprobación empírica.

Se siguen las siguientes fases:

- Idea
- Planteo del problema
- Revisión del marco teórico
- Visualización del alcance
- Elaboración de hipótesis y definición de variables
- Desarrollo del diseño de investigación
- Definición y selección de la muestra
- Recolección de datos
- Análisis de datos
- Elaboración del reporte de resultados

### **ROLES, RELACIONES Y MODALIDADES**

Se definen los diferentes roles y sus interrelaciones en el marco de un trabajo colaborativo que implica la comprensión y aceptación de una meta en común.



### **Coordinación Académica**

A cargo de la Proponente y Responsable del Proyecto Educativo “Iniciación a la Investigación Estudiantil. Laboratorio Especializado de Física. Área Arquitectura-Construcción” en el marco del Proyecto “INTERFIS”.

### **Equipo Referente Docente**

Se conforma un Equipo interdisciplinar de docentes con formación en investigación, ciencias naturales, lenguas, matemática, construcción, educación a distancia que trabaja en colaboración con la Coordinadora Académica en la implementación del Proyecto, la organización de actividades e instancias formativas y en el diseño de propuestas educativas innovadoras.

Coordina con el Equipo Asesor y acompaña a los Grupos de Iniciación a la Investigación Estudiantil. Coopera con la sección Documentos Básicos que se publica en el segmento GRUPOS GIIE del Proyecto “INTERFIS”

### **Equipo Asesor**

Se conforman de acuerdo a cada tema específico. Trabaja en colaboración con la Coordinadora Académica. Estudia y selecciona las propuestas presentadas según criterios generales establecidos, realiza el seguimiento y evalúa el reporte de investigación. Coordina con el Equipo Docente. Coopera con la sección Reportes Aprobados, que se publica en el segmento GRUPOS GIIE del Proyecto “INTERFIS”.

### **GIIE. Grupos de Iniciación a la Investigación Estudiantil**

Son grupos formados por un docente tutor, un docente consultante y dos a cuatro estudiantes y/o egresados del área Arquitectura-Construcción de todo el país, que trabajan en proyectos de iniciación a la investigación en el espacio Laboratorio Especializado de INTERFIS.

Los integrantes pueden tener diversas procedencias.

En el plazo establecido en los llamados a presentación de Ideas, deben presentarla por los medios establecidos.

Una vez aceptada y previo al inicio de la formulación de la propuesta de investigación, pueden solicitar asesoramiento a la coordinadora académica y acordar visitas al Laboratorio Especializado, mediante el envío de formularios a disposición en la página web de INTERFIS.

En la misma pueden acceder además a documentos y presentaciones de apoyo, sugerencias de ideas a investigar, descripción de los equipos y materiales experimentales, enlaces a páginas web que se consideran de aplicación científico-tecnológica.

Se definen cuatro áreas temáticas:

ENERGÍAS RENOVABLES

FLUIDOS. OBTENCIÓN DE ACS

CONFORT. ACONDICIONAMIENTOS

ESTABILIDAD. MATERIALES

### **GESED. Grupos de Estudio con Simuladores y Entrenadores Didácticos**

Son grupos formados por un docente tutor, un docente consultante y dos a cuatro estudiantes y/o egresados del área Arquitectura-Construcción de todo el país, que trabajan en proyectos de iniciación a la investigación en el espacio Laboratorio Especializado de INTERFIS.

Los integrantes pueden tener diversas procedencias.

Previo al inicio de la presentación de una propuesta, pueden solicitar asesoramiento a la coordinadora académica y acordar visitas al Laboratorio Especializado, mediante el envío de formularios a disposición en la página web de INTERFIS.

En la misma pueden acceder además a documentos, sugerencias, descripción de los entrenadores y simuladores, enlaces a páginas web que se consideran de aplicación científico-tecnológica.

Se definen tres áreas temáticas:

ENERGÍAS RENOVABLES

FLUIDOS. OBTENCIÓN DE ACS

CONFORT. ACONDICIONAMIENTOS

### **GESAE. Grupos de Estudio de Software de Aplicación Educativa**

Grupos formados por docentes, asistentes de laboratorio, estudiantes y/o egresados del área Arquitectura-Construcción de todo el país, que estudian las aplicaciones educativas de software disponible en el Espacio Laboratorio Especializado del Proyecto “INTERFIS”

### **GEE. Grupos de Estudios Experimentales**

Dirigido a Docentes y Estudiantes.

Se desarrollan actividades de carácter experimental de apoyo a cursos de nivel terciario.

### **PUBLICACIONES**

Los Proyectos, Documentos básicos, Publicaciones, Informes y Presentaciones se encuentran disponibles en la página web del proyecto INTERFIS.

Son breves y tienen como finalidad proporcionar a docentes y estudiantes material introductorio a temas de interés e informes de actividades realizadas.

#### **Proyectos**

Iniciación a la Investigación Estudiantil. Laboratorio Especializado de Física Área Arquitectura-Construcción

Glosario Científico-Tecnológico

Sistematización de Páginas Web de Aplicación Educativa

#### **Documentos básicos**

Investigación – innovación – integración disciplinar

Opiniones sobre la importancia de la investigación  
Breves pautas metodológicas sobre investigación  
GIIE. Grupos de Iniciación a la Investigación Estudiantil. Yo puedo investigar  
10 preguntas básicas para la formulación de un proyecto  
10 fases de la metodología de la investigación  
10 preguntas sobre el trabajo en equipo  
Rúbrica de autoevaluación de propuesta  
Taller de metodología. Proceso interactivo. Calidad de arenas  
Taller de metodología. Proceso interactivo. Circulación de fluidos

### **Publicaciones e Informes**

¿Yo puedo investigar?  
Un desafío para despertar en los estudiantes el interés por la investigación  
Grupos de iniciación a la investigación estudiantil. Actividades piloto GIIE  
Actividad piloto GIIE. Consistencia del hormigón fresco. ¿Incide la cantidad y calidad del agua de amasado?  
Actividad piloto GIIE. Consistencia del hormigón fresco. ¿Incide la granulometría del árido fino?

### **Presentaciones**

Simulador de instalaciones para acondicionamiento doméstico apoyado por PC  
Entrenador modular de energía solar térmica DL Thermo-A  
Equipo de fricción en tuberías con grupo de alimentación hidráulica (FME00/B)  
AFT/B

## II. LABORATORIO ESPECIALIZADO DE FÍSICA ÁREA ARQUITECTURA-CONSTRUCCIÓN

### a. FASE A— SELECCIÓN DE EQUIPAMIENTO

El equipamiento ha sido seleccionado para la realización de actividades que promuevan el trabajo sistemático, sobre temas que permiten profundizar en conceptos científicos propios de la Física, en forma contextualizada en el ámbito de la arquitectura y la construcción.

Por sus características algunos equipos pueden trasladarse a laboratorios de otros centros educativos. Del mismo modo está previsto el uso de otros materiales que cumplan con los requisitos establecidos.

Se cuenta, en esta primera etapa, con entrenadores, simuladores, instrumentos de medición, sensores, equipos experimentales que permiten plantear actividades de iniciación a la investigación sobre propiedades de materiales, comportamiento de estructuras, conducción de fluidos, energías renovables, estudios lumínicos, térmicos, acústicos, entre otros.

Los simuladores/entrenadores son especialmente adecuados para plantear situaciones hipotéticas, someterlas a verificación, estimular la discusión e identificar las posibilidades de su utilización práctica para el estudio y la propuesta de soluciones a situaciones reales. Permiten trabajar de forma virtual y a escala el sistema real, lo que posibilita comprender la situación y analizar diversas estrategias para resolverla.

Los instrumentos de medición y detectores son de uso profesional por lo que se utilizan para analizar casos reales.

Se plantea trabajar en cuatro temas principales:

ENERGÍA SOLAR TÉRMICA Y FOTOVOLTAICA

CONDUCCIÓN DE FLUIDOS. ACS

CONDICIONES DE CONFORT

MATERIALES ENSAYOS-PROPIEDADES. ESTABILIDAD

#### **Lista de Equipos y Materiales**

##### DETECTORES Y SIMULADORES

Equipo de energía solar térmica controlado desde PC

Entrenador modular de energía solar térmica apoyado por PC

Entrenador de energía solar fotovoltaica Solartec 70

Simulador de instalaciones para acondicionamiento doméstico apoyado por PC

Entrenador de energía solar fotovoltaica DL Solar C

Equipo de fricción en tuberías con grupo de alimentación hidráulica

##### MEDIDORES

Anemómetro digital

Medidor digital de luz

Medidor digital de nivel de sonido

Medidor ultrasónico de distancia

Medidor de humedad en maderas

Medidor ultrasónico de espesor

Higrotermómetro digital

Calibrador digital

#### DETECTORES

Detector de alineación

Detector de distancia

Detector de barras de refuerzo

Plomada laser autonivelante

#### EQUIPOS

Mecanismos de elevación de cargas

Estática

Cono de Abrams

Granulometría de granos finos

Cable suspendido

Densidad de suelos

#### SENSORES

Sensores USB Movilab

Temperatura MLUSB-1001

Humedad relativa MLUSB-1008

Voltaje diferencial MLUSB-1009

Corriente MLUSB-1010

Nivel de sonido rápido MLUSB-1013

Luz fotométrica MLUSB-1033

Presión de gas A MLUSB-1034

Interfaz MultilogPro y Sensores

Presión

Humedad

Fuerza

Corriente

Voltaje

Temperatura

Turbidez

Colorimetría

**b. FASE B—INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO.  
2010-2011**

**DIAGRAMA TEMPORAL. REPROGRAMACIÓN**

A partir de marzo de 2011 se cuenta con diez horas de Asistente de Laboratorio y el espacio físico queda acondicionado en marzo del 2012. Por diversas razones, ajenas al proyecto la etapa de puesta en funcionamiento de los equipos insume un tiempo mucho mayor al estimado, por lo que debe ajustarse la programación.

Durante los años 2012 y 2013 se realizan actividades de difusión y se trabaja con grupos de iniciación a la investigación estudiantil, GIIE, en una etapa piloto.

**c. REGISTRO FOTOGRÁFICO DE EQUIPAMIENTO Y MATERIALES**

En la página web de INTERFIS se puede acceder a la descripción de todos los equipos, proporcionada por los fabricantes.

Además sobre los de mayor complejidad se publican presentaciones que muestran componentes y posibilidades que tienen para estudios experimentales, utilizadas en las jornadas y talleres.

En algunos casos se publican los manuales o enlaces a los mismos.

Se agrupan en:

Entrenadores y Simuladores

Medidores

Detectores

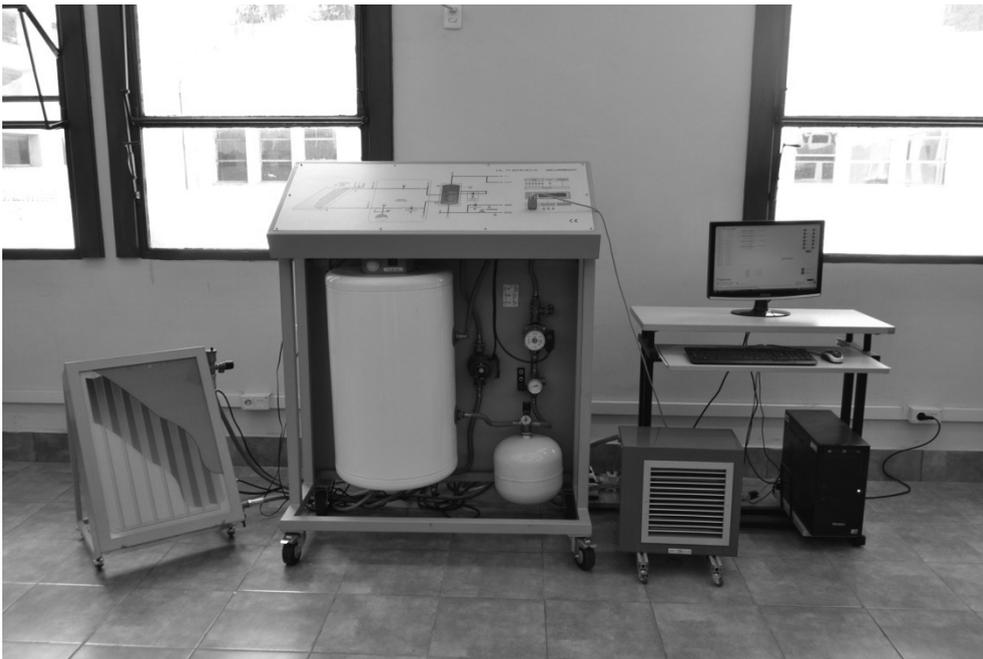
Equipos

Sensores USB Movilab

Sensores Multilog Pro

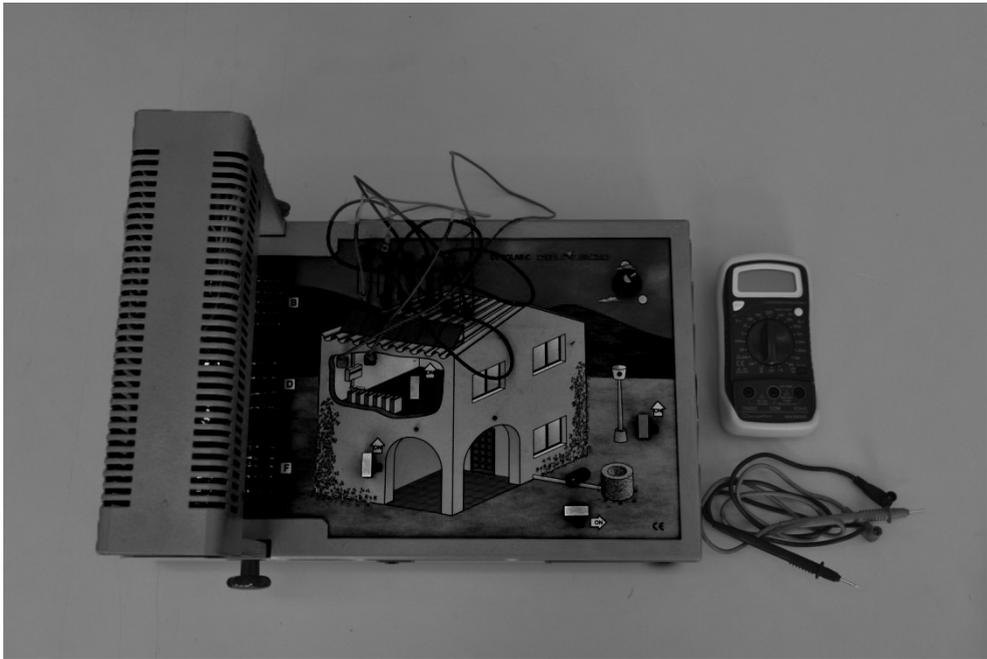


Equipo de energía solar térmica controlado desde PC



Entrenador modular de energía solar térmica apoyado por PC





Entrenador de energía solar fotovoltaica DL Solar C



Equipo de fricción en tuberías con grupo de alimentación hidráulica



Medidor de humedad en maderas



Medidor ultrasónico de espesor



Medidor digital de nivel de sonido



Medidor digital de luz



Detector de barras de refuerzo



Detector de distancia

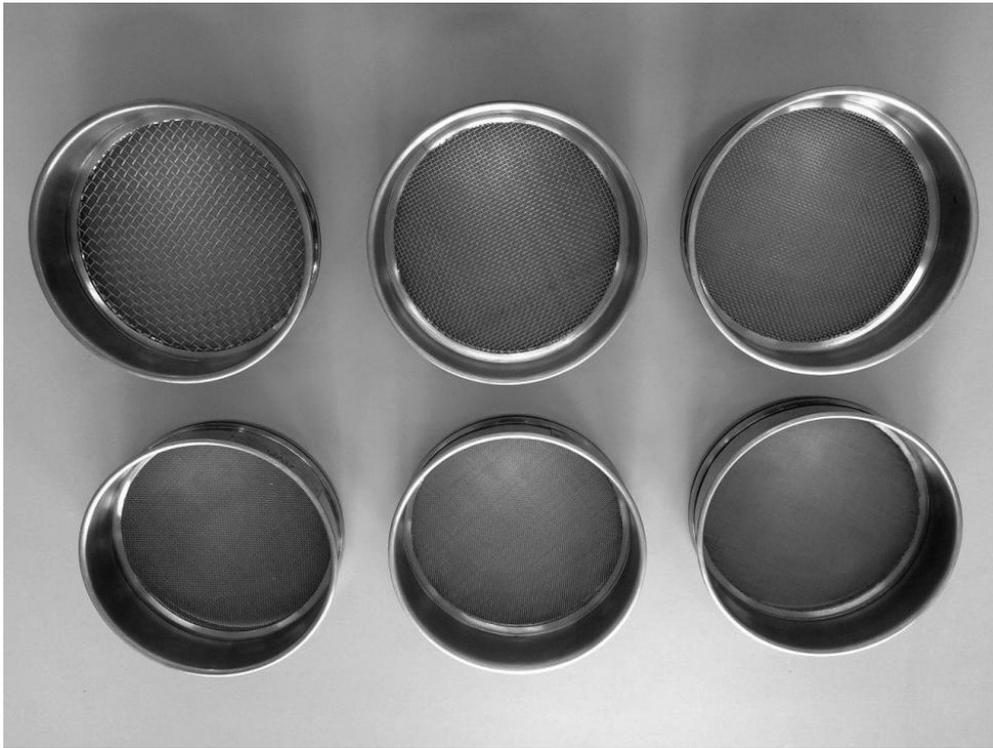


**Estática**



**Cono de Abrams**

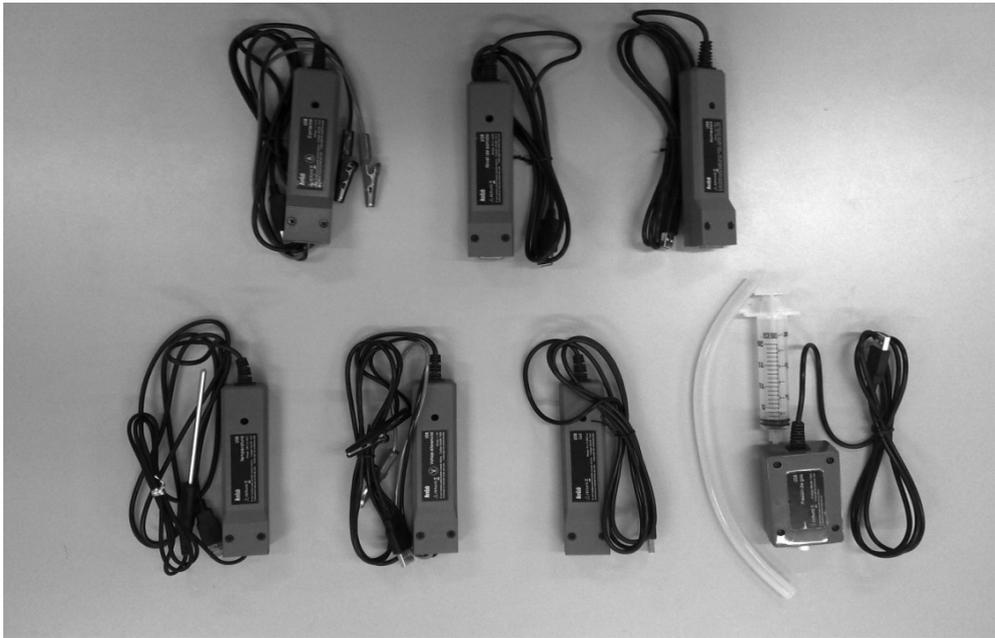
**214** | Una nueva frontera entre lo real y lo virtual para aprender y enseñar ciencias



Granulometría de granos finos



Cable suspendido



Sensores USB Movilab con laptop



Interfaz MultiLogPro y Sensor Humedad

216 | Una nueva frontera entre lo real y lo virtual para aprender y enseñar ciencias

### III. POTENCIALES IDEAS DE INVESTIGACIÓN

Estudios sugeridos que permiten generar IDEAS POTENCIALES A INVESTIGAR a partir de las posibilidades de los equipos disponibles en la actualidad en el Laboratorio Especializado de Física en el Área Arquitectura y Construcción, de los temas que se abordan en los distintos cursos y del aporte que se puede realizar a la solución de problemas reales.

También es posible utilizar equipo aportado total o parcialmente por el grupo, previa comprobación que cumple con las condiciones de calidad que garantice buenos resultados y con normas de seguridad que no implique ningún tipo de riesgo.

- Agua caliente sanitaria por energía solar térmica
- Agua caliente sanitaria por energía solar térmica con circulación por termosifón
- Agua caliente sanitaria por energía solar térmica con sistema de circulación forzada
- Aire acondicionado en vivienda con simulador de instalaciones domésticas
- Aire acondicionado tipo Split
- Balance energético del colector solar de equipo de energía solar fotovoltaica
- Balance energético del tanque acumulador de equipo de energía solar térmica
- Cable que soporta una carga uniforme distribuida a lo largo del mismo
- Cable fijo en sus extremos que soporta cargas concentradas verticales
- Cable fijo en sus extremos que soporta una carga distribuida
- Cable que soporta una carga distribuida de manera uniforme a lo largo de la horizontal
- Calefacción por circulación de agua caliente por energía solar térmica
- Centro de gravedad
- Coeficiente de fricción en tuberías
- Comportamiento energético ambiental en edificaciones
- Condiciones de confort
- Condiciones del aire
- Consistencia del hormigón fresco
- Densidad de suelos
- Detector de barras de hierro en hormigón armado
- Determinación experimental de la eficiencia de un colector solar
- Diagnóstico energético en edificaciones
- Eficiencia energética
- Energía solar fotovoltaica
- Energía solar térmica
- Ensayos y propiedades de materiales de construcción
- Equilibrio en estructuras
- Estructuras a tracción
- Estructuras reticuladas
- Fallas de las instalaciones eléctricas de mando en equipos de aire acondicionado
- Fallas en la instalación de potencia en equipos de aire acondicionado
- Fallas relativas a las instalaciones con fluido en equipos de aire acondicionado

- Equivalente de arena
- Estudio lumínico de aulas
- Estudio lumínico de locales
- Estudio lumínico de vía pública
- Estudio sonoro de aulas
- Estudio sonoro de locales
- Estudio sonoro de vía pública
- Factores que influyen en las pérdidas de carga en la conducción de fluidos
- Granulometría de agregados finos
- Humedad en maderas
- Iluminación de vivienda por panel solar
- Influencia del ángulo de incidencia sobre rendimiento
- Influencia del ángulo de incidencia sobre temperatura
- Irradiación solar con equipo de energía solar fotovoltaica
- Materia orgánica en arenas usadas para morteros
- Mecanismos para elevación de cargas
- Medida de caudal en tuberías
- Módulo de finura de agregados
- Pérdida de carga en accesorios en conducción de fluidos
- Pérdida de carga en filtros
- Pérdida de carga en tuberías de conducción de fluidos
- Pérdida de carga en válvulas
- Pérdida de carga en Venturi
- Presencia de aire en tuberías de agua fría
- Presencia de vapor en tuberías de agua caliente
- Régimen laminar y turbulento
- Relación entre flujo y temperatura
- Rendimiento del panel solar
- Simulación de cálculo del consumo eléctrico
- Simulación de instalación en vivienda
- Tensión e intensidad en módulos solares
- Tensiones en el panel solar de entrenador de energía solar fotovoltaica
- Tipología de instalaciones
- Tuberías lisas y rugosas para conducción de fluidos
- Verificación de la funcionalidad de los componentes de un equipo de aire acondicionado tipo Split
- Verificación de la funcionalidad de los componentes de un equipo de aire acondicionado tipo Split portátil
- Vigas isostáticas

#### IV. DIFUSIÓN DE ACTIVIDADES Y MODALIDADES DE TRABAJO

A finales de 2012 se inicia la fase de divulgación del Proyecto Iniciación a la Investigación Estudiantil, del Laboratorio Especializado de Física para el Área Arquitectura-Construcción y de la Página web de INTERFIS.

Es de gran importancia que se conozcan las posibilidades de los equipos y la forma de trabajo, ya que no se trata de un laboratorio convencional.

Se plantea la necesidad de buscar la manera para procesar un cambio en las formas habituales de trabajo, que tiene el desafío de ser efectivo de acuerdo a los objetivos que lo motivan, que logre mantenerse en el tiempo y que a su vez sea lo suficientemente dinámico de modo que permita avanzar en la propuesta de nuevos cambios.

Esto hace necesario transmitir el fundamento de la propuesta para lo que se organizan charlas, talleres, visitas guiadas para docentes, estudiantes y técnicos, se participa de la Semana de la Ciencia y en el stand del IEC en la Feria de la Construcción. A partir de agosto de 2013 se llevan a cabo experiencias piloto de grupos GIIE con resultados diversos.

Si bien el planteo despierta mucho interés, se debe encontrar una estrategia que posibilite una apropiación mayor por parte de los destinatarios, teniendo en cuenta que los mejores resultados se relacionan con docentes y estudiantes que han seguido las pautas establecidas.

- **Charlas “Proyectando el 2013”**

En este ciclo de tres charlas se inicia la etapa de difusión del Proyecto y una breve presentación del equipamiento experimental en las principales áreas de trabajo.

Para cada una se establece un cupo de diez participantes el que es ampliamente superado, ya que se cuenta con cincuenta y cinco asistentes.

Responsables del ciclo:

- Equipo de Referentes Docentes
- Asistentes de Laboratorio
- Coordinadora Académica

Programas

Primera parte común a todas las charlas:

- Breve descripción del Proyecto
- Presentación de los equipos del Laboratorio Especializado
- Acceso al sitio web del Laboratorio Especializado en el Portal Interfis
- Información sobre la creación de grupos de trabajo GIIE
- Intercambio de ideas para propuestas a presentar por los GIIE

Charla 1. Tema FLUIDOS

- Demostración de funcionamiento y posibilidades de los equipos de: Fricción en tuberías. Grupo de alimentación hidráulica
- Energía Solar Térmica para la obtención de agua caliente sanitaria

Charla 2: Tema MATERIALES. ESTABILIDAD

- Demostración de funcionamiento y posibilidades de los equipos:
- Estudio de Propiedades de Materiales.
- Estructuras a Tracción.
- Vigas Isostáticas

#### Charla 3: Tema ENERGÍAS RENOVABLES

- Demostración de funcionamiento y posibilidades de los equipos:
- Equipos para estudio de Energías Renovables

Entre los participantes se destacan Profesores de la Cátedra de Acondicionamiento Sanitario de la Facultad de Arquitectura UDELAR, Coordinadora Nacional de Física del Consejo de Formación en Educación, Directora Sectorial de Infraestructura de CODICEN, Equipo Director del IEC, Asesor Técnico Sanitario de CODICEN, Consultor privado de Instalaciones Sanitarias, Técnicos Gasista y Energía Solar, docentes del área Construcción, Sanitaria, Electricidad, Física, Matemática y estudiantes.







222 | Una nueva frontera entre lo real y lo virtual para aprender y enseñar ciencias

Tamaño medio. Si es posible en mosaico todas del mismo tamaño

- **Visitas. Inicio de Actividades en el Laboratorio Especializado**

- Descripción de equipos y materiales.
- Presentación de modalidades de trabajo y formas para presentación de propuestas. Presentación de la nueva página web de INTERFIS.

- **Salas Docentes del Instituto de Enseñanza de la Construcción-IEC**

Se difunde el proyecto en varias salas en las que se participa por invitación de la Dirección Escolar

- **Talleres con estudiantes. Introducción a la Metodología de la Investigación**  
Participan estudiantes del IEC y de ET Paysandú.

A través de ejemplos trabajados en forma interactiva, los estudiantes guiados por los docentes identifican las etapas de la metodología de investigación

- **Semana de la Ciencia y la Tecnología. ¿Yo puedo investigar? Visitas guiadas generales y temáticas**

Dirigidas a jóvenes y adultos.

Descripción, muestra de funcionamiento en forma interactiva, promoción del uso de equipamiento experimental, que incluye entrenadores, simuladores asistidos por PC, equipos para ensayos, instrumentos de medición y software, con el objetivo de fomentar el interés por la ciencia a través del trabajo colaborativo e interdisciplinar, en el marco del proyecto INTERFIS “Iniciación a la Investigación Estudiantil”.

- **Talleres docentes. Lanzamiento de Actividades Académicas en el Laboratorio Especializado de Física. Área Arquitectura-Construcción en el marco del Proyecto Interfis “Iniciación a la Investigación Estudiantil”**

Participan docentes de Física en EMT - EMP - BP y docentes del Área Construcción. Programa

- Un enfoque interdisciplinario para favorecer el aprendizaje Científico-Tecnológico
- Proyecto “Iniciación a la Investigación Estudiantil”
  - Objetivos
  - Equipos PIIE y su relación
  - Grupos de Investigación GIIE
  - Página web del Proyecto INTERFIS
- Presentación breve de los Equipos y Materiales del Laboratorio Especializado de Física. Área Arquitectura-Construcción. Explicación preparatoria de los equipos a utilizar en la jornada. Talleres sobre ejemplos para propuestas de investigación

- **Feria de la Construcción**

Participación en el stand del Instituto de Enseñanza de la Construcción. IEC, con Presentación que muestra las actividades realizadas por INTERFIS en el período octubre 2012 a octubre 2013.

- **Energías Renovables. IPES**

Jornada realizada en el Laboratorio Especializado por la Actualización para docentes de Física, Mecánica, Electricidad, Construcción y Sanitaria del CETP en el área de Energías Renovables, Instalaciones Termosolares, Criterios y Herramientas para su implementación y gestión, organizada por el IPES.

Descripción y muestra de funcionamiento de equipos de Energía Solar Fotovoltaica apoyados por PC.

- **Participación en Coordinación Área Tecnológica**

La Ayudante Preparadora asiste para promover el uso del Laboratorio Especializado

- **Jornada-Taller GIIE Paysandú**

Realizada en el Laboratorio Especializado.

Participan estudiantes y docentes de la Escuela Técnica Paysandú que presentan propuestas de trabajo en GIIE

- Diez preguntas básicas para la formulación de un proyecto y Diez fases de la Metodología de la Investigación
- A partir de la idea de investigación presentada por un GIIE, trabajo en forma interactiva del proceso a seguir que permite la identificación de las etapas de la metodología de la investigación
- Presentación del proyecto de un grupo de la Escuela Técnica Paysandú
- Presentación de experiencias piloto 2013 de la Escuela Técnica Solymar Norte
- Reconocimiento del equipamiento experimental y puesta en funcionamiento
- Intercambio entre los docentes participantes sobre Interdisciplinariedad, Coordinación e Investigación

## V. EXPERIENCIAS PILOTO. GRUPOS DE INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN ESTUDIANTIL. GIIE 2013

Entre agosto y octubre de 2013 se trabaja en experiencias pilotos de GIIE.

A pesar que el tiempo destinado es sumamente breve se pueden obtener importantes conclusiones y realizar ajustes a la propuesta.

Se entiende que deben realizarse actividades preliminares específicas sobre:

Trabajo en entornos virtuales

Registro fotográfico que muestre el proceso seguido

Se destacan las actividades desarrolladas en la Escuela Técnica Solymar Norte, por los GIIE #009, #010, #011, #014 #015, que demuestran que docentes y estudiantes comprometidos, pueden desarrollar actividades novedosas en un trabajo interdisciplinar siguiendo las fases de la metodología de la investigación, de acuerdo al nivel que cursan.

GIIE#009

Absorción de agua en mampuestos que contienen silicio. ¿Cómo se comportan respecto al tiempo de inmersión?

GIIE #010

Consistencia del hormigón fresco. ¿Incide la cantidad y calidad del agua de amasado?

GIIE#011

Consistencia del hormigón fresco. ¿Incide la granulometría de los áridos finos?

GIIE#014

Calor desprendido durante el fraguado y endurecimiento de una muestra de hormigón. ¿Es posible medirlo?

GIIE#015

Contenido de materia orgánica en arena utilizada en un mortero. ¿Influye en sus propiedades?

En los tres capítulos siguientes se presenta un resumen de los mismos.

## VI. PÁGINA WEB DE INTERFIS A PARTIR DE 2015

Realizado un análisis crítico de la información, espacio de trabajo, comunicación y resultados alcanzados hasta el momento, se reestructura la página web de INTERFIS.

La nueva dirección es [www.interfis-edu.jimdo.com](http://www.interfis-edu.jimdo.com)



## Ámbito Interactivo de Actualización Continua

**Se crea en 2003, destinado a docentes y estudiantes en cursos de Física del área de la arquitectura y la construcción, de la Educación Media Superior y Terciaria del CETP.**

Durante doce años se ha trabajado en diversos proyectos educativos. Los mismos se han presentado en jornadas, encuentros y congresos nacionales e internacionales y obtenido en todos los casos una total receptividad y muestras continuas de interés por conocer en profundidad nuestro trabajo. Nos ha permitido el contacto con personas e instituciones nacionales e internacionales.

Durante este tiempo se han ido incorporando secciones, temas, formas de comunicación y trabajo de acuerdo a los objetivos propuestos, acompañando la dinámica de Internet y sus usos educativos.

En 2015 comenzamos una nueva etapa que busca profundizar un cambio, propiciar la visión interdisciplinar e incorporar el pensamiento divergente.

**Seguimos creyendo en los procesos sinérgicos, en la importancia de la iniciación en la investigación estudiantil y la innovación; en la integración disciplinar que deje de lado miradas fragmentadas sin desconocer las disciplinas y en el uso educativo de información y herramientas proporcionadas por Internet.**

**Esperamos continuar en la conformación de una red académica y con la fidelización de los usuarios que hemos logrado hasta ahora.**

En nombre del Equipo del Proyecto INTERFIS, les doy la bienvenida

Alicia Gadea



## PROYECTO INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN ESTUDIANTIL 2015

Inicio 2015

New

LABORATORIO

Grupos GIIE

Grupos GESED

Grupos GESAE

Grupos GEE

Enlace a PROYECTOS

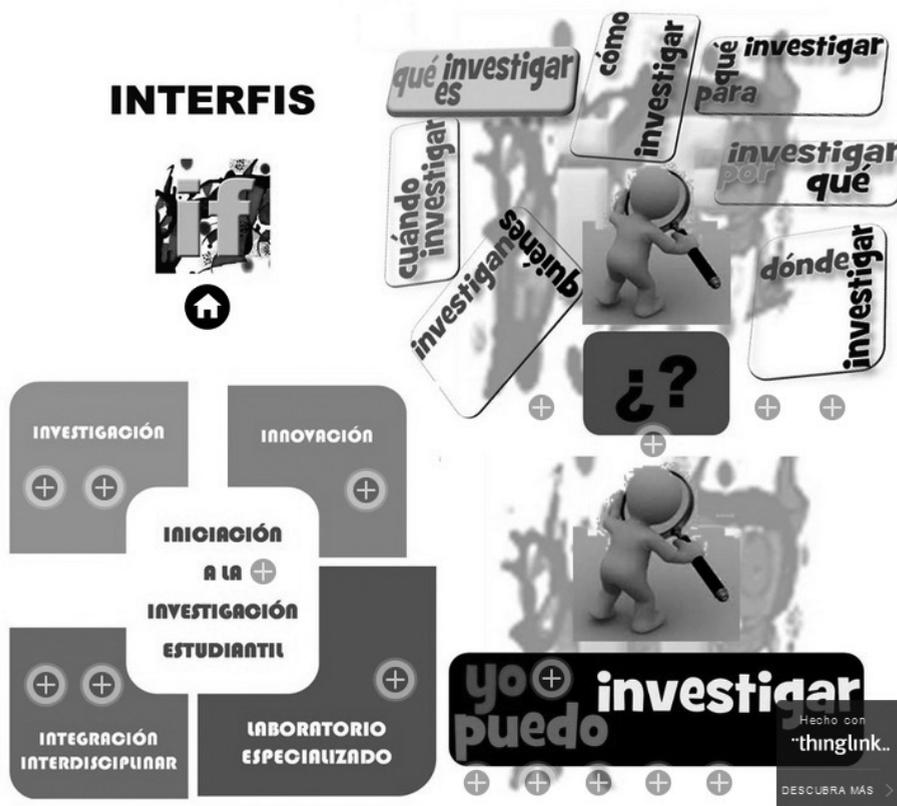
Sitemap

Quiénes somos

Buscador

Contacto

El INTERACTIVO inicial describe las características principales de la propuesta



226 | Una nueva frontera entre lo real y lo virtual para aprender y enseñar ciencias

## a. MAPA DEL SITIO

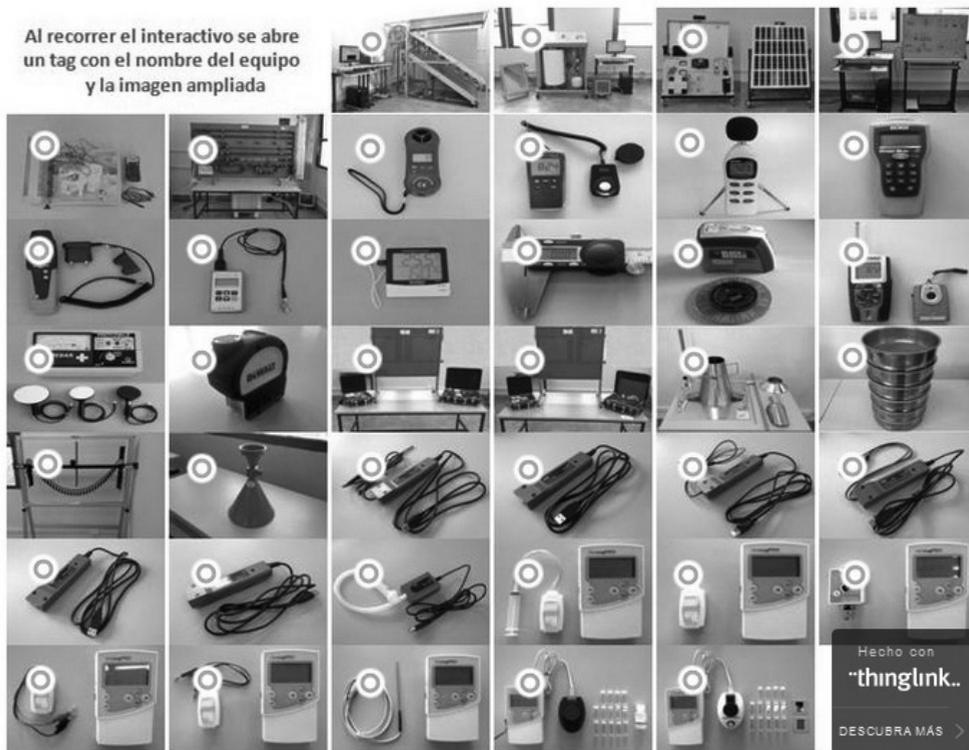
- **Inicio 2015**
- **New**
- **LABORATORIO**
  - MATERIALES Y EQUIPOS
  - INTERACTIVO GENERAL
  - Entrenadores y Simuladores
  - Medidores
  - Detectores
  - Equipos
  - Sensores USB Movilab
  - Sensores Multilog Pro
  - Manuales
  - PRESENTACIONES
  - INTERACTIVOS POR EQUIPO
  - SOLICITUD DE VISITA
    - F2. Visita General
    - F3. Visita Temática
  - ESTUDIOS SUGERIDOS
  - SOFTWARE
  - DIFUSIÓN
- **Grupos GIIE**
  - INTERRELACIONES PIIE-GIIE
  - INTEGRACIÓN Y REQUISITOS. GIIE
  - ESPACIO DE TRABAJO. GIIE
  - DOCUMENTOS BÁSICOS
  - PUBLICACIONES
  - PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN
  - FORMULARIOS. GIIE
    - F4. Idea
    - F5. Anteproyecto de Investigación
    - F6. Propuesta de Investigación
    - F7. Consulta
    - F8. Avance
    - F9. Reserva de Equipo
  - GIIE PILOTOS
- **Grupos GESED**
  - INTERRELACIONES PIIE-GESED
  - INTEGRACIÓN Y REQUISITOS. GESED
  - ESPACIO DE TRABAJO. GESED
  - FORMULARIOS. GESED

- F10. Idea
  - F11. Propuesta de Estudio
  - F12. Consulta
  - F13. Avance
  - F14. Reserva de Equipo
- **Grupos GESAE**
  - INTERRELACIONES PIIE-GESAE
  - INTEGRACIÓN Y REQUISITOS. GESAE
  - ESPACIO DE TRABAJO. GESAE
  - FORMULARIOS. GESAE
    - F15. Idea
    - F16. Consulta
    - F17. Avance
    - F18. Reserva PC
- **Grupos GEE**
  - INTERRELACIONES PIIE-GEE
  - INTEGRACIÓN Y REQUISITOS. GEE
  - ESPACIO DE TRABAJO. GEE
  - FORMULARIOS. GEE
    - F19. Tema
    - F20. Reserva de equipo
- **Enlace a PROYECTOS**
  - INTERFIS
  - GLOSARIO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO
  - SISTEMATIZACIÓN DE PÁGINAS WEB
  - Historial hasta 2014
- **Sitemap**
- **Quienes somos**
- **Buscador**
- **Contacto**

## b. LABORATORIO

El INTERACTIVO muestra el equipamiento experimental y al ampliar la imagen el nombre del mismo.

Para ampliar información visitar [www.interfis-labesp-edu.com](http://www.interfis-labesp-edu.com)



### Debilidades y fortalezas

El proceso de puesta en marcha del proyecto abarca la adquisición del equipamiento, las obras edilicias de adaptación de aulas de clase a laboratorio con instalaciones apropiadas y la puesta en funcionamiento de los equipos, insume un tiempo mucho mayor al previsto por lo que es necesario replantear el diagrama Gantt de avance de actividades.

Eso implica que la fase de difusión y realización de propuestas piloto de grupos de investigación se finalice en noviembre de 2013.

A su vez un cambio en los encargados del laboratorio hace necesaria una nueva reformulación y la recepción de propuestas no se puede realizar antes de agosto de 2014. Teniendo en cuenta que el tiempo mínimo previsto para cada trabajo de investigación es de ciento veinte días más treinta días para la entrega del informe y posterior evaluación, es notorio que durante este año lectivo no se va a trabajar en las condiciones planteadas.

Se hace por lo tanto una nueva adaptación del diagrama de gestión.

En el proyecto se plantea que a cada integrante del Equipo Referente Docente se le asignen cinco horas docentes escalafonadas, pero hasta el momento al igual que la Coordinadora académica han desarrollado el trabajo en forma honoraria.

Como fortaleza se puede identificar el interés despertado en los distintos actores a los que está dirigido, puesto en evidencia en la participación en las jornadas de puesta en conocimiento del proyecto y en las actividades desarrolladas desde agosto a noviembre de 2013, con el fin de probar los mecanismos planteados.

Otra fortaleza es el trabajo interdisciplinar desarrollado en 2013 como experiencia piloto en la Escuela Técnica Solymar Norte, con la formación de cinco GIIE, cuyas actividades se detallan en los documentos siguientes.

### **PROYECCIÓN**

Se está trabajando en una nueva estructura del equipo de trabajo para el ciclo 2015.

En la primera semana de mayo se ha recibido información preliminar de seis Grupos de Iniciación a la Investigación GIIE, de las Escuelas Técnicas Solymar Norte y Pando.

### **ACLARACIÓN:**

**Todo lo relativo al Proyecto Educativo INTERFIS, se encuentra publicado y disponible en su página web: [www.interfis-edu.jimdo.com](http://www.interfis-edu.jimdo.com), que pertenece a Alicia Gadea, Proponente y Responsable Integral del proyecto.**

**Se adaptan algunos de sus contenidos a los efectos de esta publicación de carácter gratuito y exclusivamente con fines de divulgación educativa.**

---

# GRUPOS DE INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN ESTUDIANTIL. ACTIVIDADES PILOTO GIIE. 2013



**Autores: Paula Camerlati, Gabriela Gaudiño, Gladys Guedes, Jorge Queirolo y Alejandro Ruiz Díaz**

**Proyecto Educativo INTERFIS**

**Proponente y Responsable Integral: Alicia Gadea**

**URL: [www.interfis-labesp-edu.com](http://www.interfis-labesp-edu.com)**

**Correo: [proyectointerfis@gmail.com](mailto:proyectointerfis@gmail.com)**

## Resumen

Con posterioridad a la realización de dos Jornadas con docentes en las que se presenta el proyecto Iniciación a la Investigación Estudiantil, se invita a la presentación de ideas con la finalidad de dar inicio a las actividades piloto, a los efectos de una evaluación que permita realizar los ajustes para llamados posteriores. Se establece un cupo de diez grupos GIIE.

El grupo de 2° año de EMT-Construcción de la Escuela Técnica Solymar Norte, se presenta al Llamado, siendo seleccionadas las ideas propuestas.

Se logra formar un equipo con docentes de distintas asignaturas que desde la coordinación, enfocan los temas con la óptica de su disciplina y son capaces de trasponer los límites propios de las mismas e identificar la forma de definir términos, admitir las variedades y discrepancias en los vocablos y de esta forma construir una estructura y un lenguaje común que puede ser el fundamento de un trabajo mucho más enriquecedor.

Trabajan sobre cinco ideas de investigación.

Se sigue el proceso definido por INTERFIS para los trabajos en Grupos de Iniciación a la Investigación Estudiantil, en cuanto a metodología, rol del tutor, carácter horizontal del grupo, modalidades presencial y virtual, entregas de avances, contacto con la coordinadora académica y demás pautas establecidas a las que se accede desde la página web del proyecto. Se destaca además el apoyo recibido por parte de la Dirección Escolar.

Se valoran los resultados alcanzados, ya que trata de la primera experiencia en esta modalidad por parte de los docentes y estudiantes y que se desarrolla en un tiempo menor al sugerido debido a que las actividades se comienzan en agosto.

## Contenidos

- I. PROFUNDIZACIÓN TEMÁTICA Y PRÁCTICA INTERDISCIPLINARIA A TRAVÉS DE LA METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
- II. SÍNTESIS DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS POR LOS GRUPOS
  - a. GIIE #009
  - b. GIIE #014
  - c. GIIE #015
- III. BREVE PRESENTACIÓN DE ACTIVIDADES QUE SE AMPLÍAN EN LOS DOCUMENTOS 06 Y 07, REALIZADAS POR LOS GRUPOS
  - a. GIIE #010
  - b. GIIE #011
- I. PROFUNDIZACIÓN TEMÁTICA Y PRÁCTICA INTERDISCIPLINARIA A TRAVÉS DE LA METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

## Introducción

Durante el proceso se reconocen los aspectos señalados en la propuesta de Interfis, “No se trata de simples comprobaciones de resultados conocidos, por el contrario la pregunta inicial que guía cada propuesta debe manejar la incertidumbre. Para su implementación requiere motivar a los estudiantes y estar dispuestos a ser motivados por ellos en un trabajo de carácter horizontal. Es importante el compromiso, asumir riesgos, no temer a tener que replantear la forma de estudiar la situación planteada con técnicas disponibles y saber enfrentar un posible fracaso. Cuando la tarea avanza en forma adecuada los participantes suelen sorprenderse, notan que los cambios son mayores a los esperados. Lo evidencian cuando comparan con la situación anterior o cuando describen a compañeros y colegas los resultados alcanzados. Se despierta entonces un interés por conocer más en profundidad otras disciplinas, no sólo motivados por el proyecto, sino para comprender mejor otras estructuras conceptuales y procedimentales.”

## Antecedentes

Los profesores participan del taller de lanzamiento de Actividades Académicas en el Laboratorio de Física, Área Arquitectura-Construcción en el marco del Proyecto Interfis “Iniciación a la Investigación Estudiantil” realizado en el 2013 y se sienten atraídos por la propuesta, planteándose de manera individual cómo aplicarlo a la práctica diaria en los cursos de EMT de Construcción.

Este interés lleva a fijar un encuentro de trabajo con el propósito de intercambiar ideas. En sucesivas coordinaciones se decide implementarlo en el segundo año del curso, se delimitan los temas a trabajar y la organización de los grupos de trabajo.

En el intento de incentivar la pro-actividad de los alumnos, consideran la forma de trabajo en investigación una estrategia no utilizada por ninguno hasta el momento, para promover mediante el hacer, que el alumno se apropie del saber, indague, se pregunte, busque respuestas, posibles soluciones, cuestione resultados, ponga a prueba la teoría.

### **Cómo se resuelve**

Tomada la decisión de realizar una actividad de iniciación a la investigación se tienen varias instancias de discusión: reuniones de trabajo, comunicación por mail, drive, con el propósito de encontrar temas programáticos que tengan puntos de encuentro entre las tres áreas para poder trabajarlas con un protocolo de investigación conjunto.

Insume tiempo concretar cuáles son las ideas que se van a plantear, determinar los tutores y los integrantes de cada GIIE.

Se logran acordar cinco ideas viables de investigación. Se convoca a una reunión de alumnos y docentes para presentar las ideas seleccionadas, los métodos y alcances de la propuesta, y los tutores responsables de cada una de ellas, permitiendo a los alumnos elegir la idea a la cual sumarse.

El incursionar en el trabajo práctico siguiendo la metodología de la investigación científica implica innovar en distintos niveles:

A nivel de profesores:

significa cambios en las coordinaciones enfocándolas en la planificación de tareas y tiempos, la puesta en práctica de las diferentes actividades de campo que implican interdisciplinariedad, el compartir lo aprendido, la búsqueda de bibliografía, el realizar consultas y el planteo de dudas y dificultades. Se transforma en un verdadero espacio de aprendizaje y de enriquecimiento individual y sobre todo del equipo de profesores que fortalecen lazos y un método de trabajo replicable en el futuro y en otras Escuelas Técnicas.

A nivel de alumnos:

se comprueba que no solo son capaces de interesarse por el trabajo práctico en sí, sino que se motivan por otros aspectos como son la sistematización, la recolección y procesamiento de información sobre el tema de estudio y el uso de las TIC en todo el proceso. Estos aspectos refuerzan su sentido de responsabilidad y disciplina hacia el trabajo y el estudio.

A nivel tutor- alumnos:

mejora el relacionamiento al compartir metas comunes y ser parte de un mismo equipo.

A nivel de Centro:

fortalece el sentido de pertenencia y de saberse partícipe de un logro compartido y promovido desde el inicio por la Dirección de la Escuela.

A nivel institucional:

significa un paso concreto en implementar acciones que se enfoquen en el docente de aula, en el saber y en la enseñanza y en desarrollar el gusto por el conocimiento científico en los estudiantes.

### **Objetivos Principales**

- Aplicar la metodología de la investigación científica al trabajo de clase
- Promover en los alumnos la adquisición de procedimientos y estrategias que les permitan explorar la realidad y afrontar situaciones problemáticas de manera innovadora
- Profundizar y ampliar el trabajo interdisciplinario entre los profesores dado que las cuatro especialidades se complementan enriqueciendo el saber específico de cada profesor
- Incorporar el uso de las TIC en el trabajo colaborativo

### **Específicos**

- Reconocer la importancia de la idea inicial de investigación
- Determinar la hipótesis
- Plantear un problema
- Respaldar la propuesta con marco teórico adecuado
- Elaborar un método de trabajo
- Realizar ensayos
- Recolectar, interpretar y analizar datos
- Elaborar un informe de resultados y conclusiones de la investigación elegida
- Difundir la experiencia
- Identificar posibles proyecciones

### **Características de los participantes**

Los docentes involucrados son egresados y efectivos en sus respectivas áreas y tienen experiencia de trabajo con grupos de EMT de Construcción. A los cuatro docentes del área, se suma un docente que coordina con el área de Ciencias.

Los estudiantes presentan las características generales para el nivel que cursan.

Hasta ese momento no han realizado una actividad interdisciplinaria de estas características por lo que proponerse llevar adelante un trabajo de investigación resulta un gran desafío que es tomado con entusiasmo, motivación, actitud positiva y también con algunas incertidumbres.

### **Trabajo presencial y virtual**

Se acuerda que las actividades se desarrollen en el aula-Laboratorio de Física-Química-Ciencias y en el predio escolar.

Se destinan horas de clase y de coordinación.

El trabajo virtual en el espacio de trabajo de la web de Interfis.

### **Qué se hace**

Cada tutor realiza la investigación con su grupo, un cronograma de trabajo particular y un día a la semana se reúnen todos los integrantes de los GIIE para compartir el proceso de trabajo.

Los GIIE cumplen con los requisitos para la presentación de la propuesta, trabajo en el espacio virtual propio, trabajo presencial, cumplimiento de las etapas de la metodología de investigación, envío de formularios y avances a INTERFIS.

### **Pasos de la metodología de investigación aplicada**

Se sigue el proceso sugerido para el cumplimiento del proceso de investigación compuesto por etapas interrelacionadas, lo que no implica necesariamente que se den en forma estrictamente secuencial.

Se intenta introducir conceptos que generalmente se tratan de manera compleja y que se comprenda que la investigación puede ser algo cotidiano, adecuado al nivel correspondiente.

Se siguen las siguientes fases:

- Idea
- Planteo del problema
- Revisión del marco teórico
- Visualización del alcance
- Elaboración de hipótesis y definición de variables
- Desarrollo del diseño de investigación
- Definición y selección de la muestra
- Recolección de datos
- Análisis de datos
- Elaboración del reporte de resultados

Para la realización de las actividades los GIIE disponen de un tiempo menor que los plazos establecidos, ya que comienzan en agosto.

Se entiende que el tiempo mínimo es de 120 días más 30 días para la entrega. Los grupos realizan las actividades en aproximadamente cien días, lo que corresponde a dos tercios del tiempo estipulado.

Por tratarse de una experiencia piloto, permite realizar una proyección, por lo que se considera una etapa con resultados muy positivos.

Además se considera que toda idea debe ser a su vez generadora de nuevas ideas que permitan profundizar y avanzar en el estudio y que no se trata de un trabajo cerrado, con resultados definitivos.



**Escuela Técnica Solymar Norte**



**GIIE#009. Federico, Sofia y Jorge**



**GIIE#010. Paula, Jimena y Clarissa**



**GIIE#011. Gabriela, Lucía y Vanessa**



**GIIE#014. Lautaro, Gladys y Alejandra**



**GIIE#015. Federico, Juan, Alejandro y Diego**

## II. SÍNTESIS DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

### a. GIIE#009

#### **ABSORCIÓN DE AGUA EN MAMPUESTOS QUE CONTIENEN SILICIO. ¿CÓMO SE COMPORTAN RESPECTO AL TIEMPO DE INMERSIÓN?**

##### **Integrantes**

Docente Tutor	Jorge Queirolo
Estudiantes	Sofía Farías Federico Borrelli

##### **Idea inicial**

Determinar el porcentaje de absorción de agua por inmersión y verificar si hay variación en sus dimensiones en materiales de construcción que tienen como elemento químico constitutivo el silicio

##### **Planteamiento del problema**

La forma en que un material se comporta en contacto con el agua es una característica importante, por la influencia que la absorción puede tener en la modificación de algunas propiedades.

Cuando el material se encuentra en contacto superficial con el agua, tiene la capacidad de absorberla por capilaridad. Avanza por la red porosa por lo que la penetración y la velocidad del proceso dependen de la naturaleza del material y de la geometría y rugosidad de la red capilar.

##### **Objetivo**

Estudiar el comportamiento de los materiales al ser sumergidos en agua

##### **Marco teórico**

Se consultan diversas fuentes y se analizan en el espacio virtual de trabajo

##### **Alcance**

Descriptivo y correlacional

##### **Hipótesis**

1. El porcentaje de absorción de agua es diferente según el tipo de material estudiado
2. La absorción de agua produce cambios en las dimensiones del material estudiado

## Diseño. Selección y Recolección de datos

Si bien la validez de cada hipótesis se estudia por separado el procedimiento experimental seguido se hace en forma simultánea.

Las variables son masa, longitud y tiempo. Se utilizan instrumentos de medición con alcance, apreciación y precisión adecuados.

Seleccionados los mampuestos se mide inicialmente en seco:

H1) masa y H2) largo y ancho. No se considera el espesor por dificultades para obtener una medida representativa.

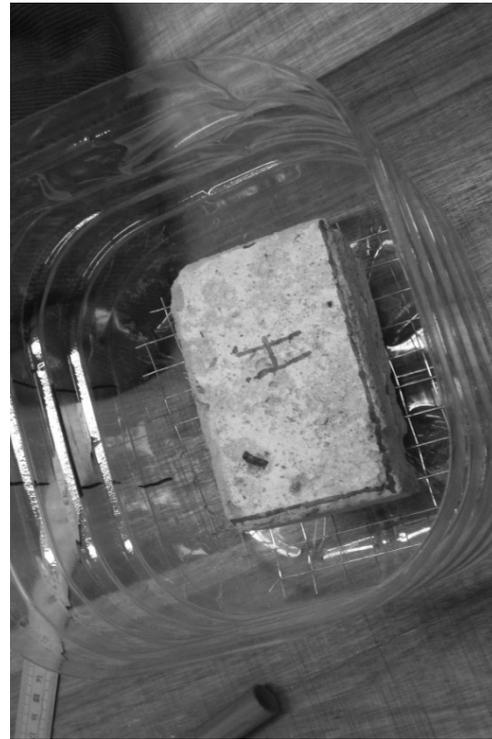
Se seleccionan recipientes y se resuelve la forma en que se sumergen en agua los mampuestos para mantener condiciones similares. Se realizan las medidas correspondientes. Se toman las precauciones necesarias para obtener la masa del agua absorbida, haciendo las correcciones en las lecturas obtenidas directamente de la balanza.

Se toma como intervalo entre medidas 24 horas.

Los datos se registran en tablas para graficar e interpretar los resultados.

## Secuencia de trabajo





## Registro de datos

MEDIDAS INICIALES				
Id	Material	Largo (cm)	Ancho (cm)	Masa (g)
H	Hormigón	10,0	5,9	747,4
B	Bloque	8,5	5,5	261,05
LC	Ladrillo campo	10,5	5,5	232,94
BA. C	Baldosa cerámica	12	6,0	76,83
PL	Piedra laja	11,5	5,5	55,21
LR	Ladrillo refractario	11,0	5,5	276,72
BV	Bloque vibrado	12,2	6,9	531,4
LP	Ladrillo prensa	11,5	5,8	663,8
T	Ticholo	11,5	5,4	120,81

SUMERGIDO EN AGUA. MEDIDAS REALIZADAS A LAS 24 HORAS					
Identificación del material	Largo (cm)	Ancho (cm)	Masa total (g)	Masa resto de agua en la balanza (g)	Masa material húmedo (g)
H	10,0	6,0	785,80	0,03	785,5
B	8,5	5,5	280,57	0,17	280,40
LC	10,5	5,2	294,49	-	294,49
BA. C	12,0	5,9	86,33	0,02	86,31
PL	11,6	5,4	56,27	0,08	56,19
LR	11,2	5,2	305,8	0,02	305,6
BV	12,2	7,0	562,1	0,48	561,62
LP	11,5	5,8	757,2	0,55	756,65
T	11,5	5,3	131,58	-	131,58

**SUMERGIDO EN AGUA. MEDIDAS REALIZADAS A LAS 72 HORAS**

<b>Identificación del material</b>	<b>Largo (cm)</b>	<b>Ancho (cm)</b>	<b>Masa total (g)</b>	<b>Masa resto de agua en la balanza (g)</b>	<b>Masa material húmedo (g)</b>
<b>H</b>	10,0	6,0	786,30	-	786,30
<b>B</b>	8,5	5,6	281,77	0,24	281,53
<b>LC</b>	10,5	5,2	297,13	0,26	296,87
<b>BA. C</b>	12,0	5,9	86,77	0,05	86,72
<b>PL</b>	11,6	5,4	55,72	0,03	55,69
<b>LR</b>	11,3	5,2	306,9	0,07	306,02
<b>BV</b>	12,2	7,0	561,0	0,03	560,97
<b>LP</b>	11,5	5,8	757,5	0,11	757,39
<b>T</b>	11,5	5,3	132,31	0,06	132,25

**SUMERGIDO EN AGUA. MEDIDAS REALIZADAS DE MASA (g)**

<b>Id</b>	<b>DÍAS</b>						
	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>32</b>	<b>38</b>	<b>44</b>
<b>H</b>	747,40	785,50	786,30	787,65	790,15	793,18	793,30
<b>B</b>	261,05	280,4	281,53	282,72	284,59	285,32	286,64
<b>LC</b>	232,44	294,49	296,87	299,28	303,36	304,75	306,68
<b>BA. C</b>	76,83	86,31	86,72	87,44	89,01	89,37	90,45
<b>PL</b>	55,21	56,19	55,69	56,18	56,23	56,46	56,68
<b>LR</b>	276,72	305,6	306,02	308,62	310,19	310,94	312,39
<b>BV</b>	531,40	561,62	560,97	562,94	564,05	565,74	567,94
<b>LP</b>	663,80	756,65	757,39	760,69	765,41	765,45	768,03
<b>T</b>	120,81	131,58	132,25	132,74	133,56	133,86	134,01

MAMPUESTO	MASA DE AGUA ABSORBIDA (g)
LADRILLO DE CAMPO	12,19
LADRILLO DE PRENSA	11,28
HORMIGÓN	7,8
LADRILLO REFRACTARIO	6,79
BLOQUE VIBRADO	6,32
BLOQUE	6,24
BALDOSA CERÁMICA	4,14
TICHOLO	2,43
PIEDRA LAJA	0,49

MAMPUESTO	% DE AGUA ABSORBIDA CON RELACIÓN A LA MASA
BALDOSA CERÁMICA	4,80
LADRILLO DE CAMPO	4,14
LADRILLO REFRACTARIO	2,22
BLOQUE	2,22
TICHOLO	1,85
LADRILLO DE PRENSA	1,49
BLOQUE VIBRADO	1,13
HORMIGÓN	0,99
PIEDRA LAJA	0,87

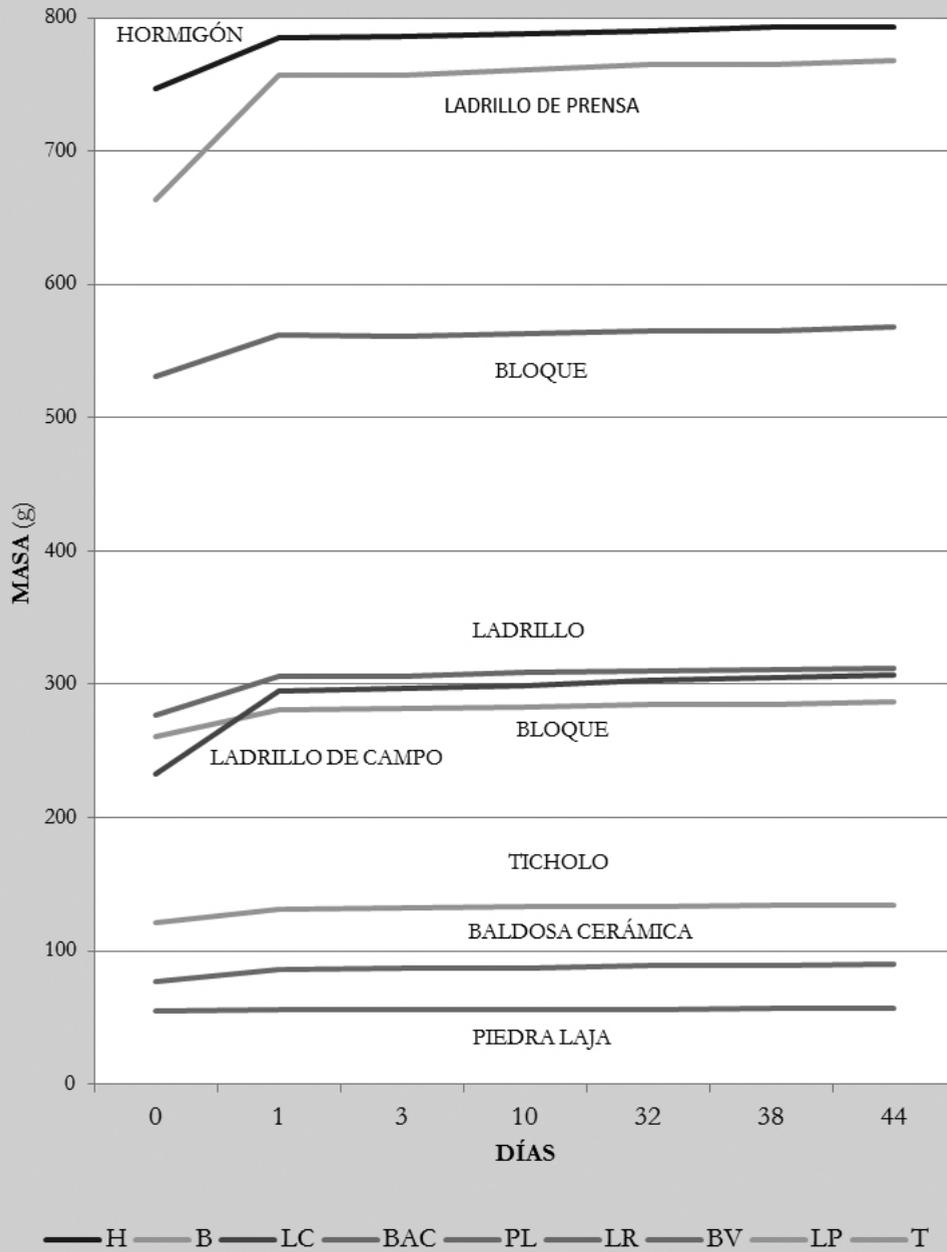
### **Análisis de datos. Hipótesis 1**

A partir de los datos registrados en las tablas durante cuarenta y cuatro días, se gráfica  
G1 - Masa (g) en función del Tiempo (días)

G2 - Masa de agua absorbida (g) en función del Tipo de mampuesto

G3 - Porcentaje de agua absorbida con relación a la masa en función del Tipo del mampuesto

## ABSORCIÓN DE AGUA EN MATERIALES CERÁMICOS



### **Interpretación de resultados. Hipótesis 1**

Los materiales estudiados que tienen como componente químico el silicio absorben agua.

En todos los casos la mayor absorción de agua se produce en las primeras horas, manteniéndose prácticamente constante a medida que pasan los días.

A partir de las gráficas se puede interpretar que si se considera la masa de agua absorbida absoluta y relativa los materiales se ordenan en forma diferente, lo que debe ser tenido en cuenta al momento de su uso.

Si bien la baldosa cerámica tiene un espesor menor que otros mampuestos estudiados, la absorción en porcentaje es mayor.

Los estudiantes plantean una situación interesante sobre la razón de por qué no se detecta rápidamente una pérdida de agua en un muro con revestimiento cerámico en un baño, dado que la absorción la hace por la parte en contacto con el muro y en general se advierte desde la otra cara del mismo.

### **Registro fotográfico**

Se realiza el registro fotográfico de todas las instancias de la actividad.

### **Proyección**

A partir de este primer acercamiento al tema, se propone continuar trabajando con materiales agrupados de acuerdo a distintos criterios. Por ejemplo utilizados en muros, revestimiento, terminación, como material estructural, expuesto al exterior entre otros. De esta manera los resultados permiten obtener conclusiones que permitan comparar el comportamiento de materiales que cumplen funciones similares.

## b. GIIE#014

### **CALOR DESPRENDIDO DURANTE EL FRAGUADO Y ENDURECIMIENTO DE UNA MUESTRA DE HORMIGÓN. ¿ES POSIBLE MEDIRLO?**

#### **Integrantes**

Docente Tutora Gladys Guedes

Estudiantes Lautaro Bernal

Alejandra Tort

#### **Idea inicial**

Determinación del calor desprendido durante el fraguado y endurecimiento de una muestra de hormigón de resistencia estructural estándar.

#### **Planteamiento del problema**

¿Se puede cuantificar con los medios disponibles el calor desprendido durante el fraguado y endurecimiento de una muestra de hormigón?

El cemento portland constituyente del hormigón, fragua a causa de las reacciones con el agua conocidas como reacciones de hidratación. Se define como calor de hidratación al calor que se desprende de la interacción del cemento con el agua.

La serie de procesos químicos que tienen lugar durante el fraguado y endurecimiento son procesos exotérmicos.

Una vez determinadas las dimensiones de la muestra a estudiar se mide la temperatura durante el tiempo que dura el proceso.

#### **Objetivo general**

Introducir al alumno en la investigación como herramienta sistemática que le permite abordar temas relacionados con su entorno profesional, entender procesos, delimitar problemas y buscar soluciones de estudio del entorno de su futura profesión.

#### **Objetivos específicos**

- Comprender y estudiar procesos químicos relacionados con el cemento portland
- Ver que la utilidad de los conocimientos de la asignatura se aplica fácilmente de forma concreta, en elementos y fenómenos de la construcción
- Estudiar reacciones químicas fuera de un tubo de ensayo
- Aplicar conceptos aprendidos en etapas tempranas de la educación media, como forma de afianzar la validez de las redes conceptuales cognitivas (aprendizaje significativo).

#### **Marco teórico**

La información recopilada es analizada y discutida en el espacio virtual de trabajo.

#### **Alcance del estudio**

Es descriptivo y correlacional.

### **Hipótesis**

**Se quiere demostrar que es posible medir el calor de hidratación durante el fraguado y endurecimiento del hormigón.**

Las variables a medir son tiempo y temperatura. A partir de las variaciones de temperatura se calcula el calor desprendido.

### **Diseño. Selección y Recolección de datos**

Los instrumentos usados son un sensor y una interface Multilog Pro del Laboratorio escolar, un sensor de temperatura del Laboratorio Especializado y las materias primas son provistas por la dirección del centro.

Como forma de evitar el intercambio de calor con el ambiente la muestra se coloca en un calorímetro.

En la muestra de hormigón recién elaborado para medir la temperatura se introduce el sensor recubierto de un film de polietileno para protegerlo, previa comprobación de que no altera los resultados.

Posteriormente se agrega agua destilada en el calorímetro, midiendo la temperatura de la misma. Se considera que la muestra y el agua están en equilibrio térmico.

Las medidas quedan registradas en el recolector de datos. Es necesario realizar ajustes previos para establecer el ritmo de muestreo y plantear la posibilidad de ampliar el tiempo de recolección de datos, que por las características del equipo es de seis horas.

Para determinar el calor se utilizan los datos de la masa, el calor específico y la variación de temperatura registrada.

## Secuencia de trabajo

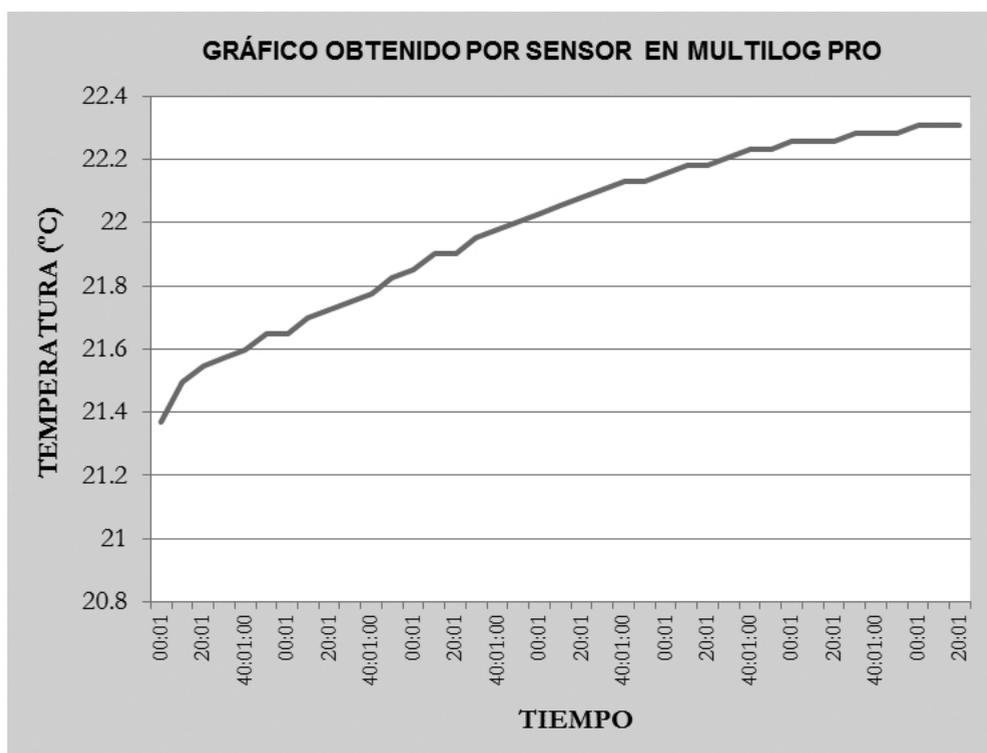


## Registro de datos



Tablas y gráficos que se obtienen en la Multilog Pro.

Tiempo (mm:ss)	Temperatura I/O-1(°C)	Tiempo (mm:ss)	Temperatura I/O-1(°C)	Tiempo (mm:ss)	Temperatura I/O-1(°C)
00:01	21.369	00:01	21.851	00:01	22.155
10:01	21.496	10:01	21.902	10:01	22.181
20:01	21.547	20:01	21.902	20:01	22.181
30:01:00	21.572	30:01:00	21.953	30:01:00	22.206
40:01:00	21.598	40:01:00	21.978	40:01:00	22.231
50:01:00	21.648	50:01:00	22.003	50:01:00	22.231
00:01	21.648	00:01	22.029	00:01	22.257
10:01	21.699	10:01	22.054	10:01	22.257
20:01	21.724	20:01	22.079	20:01	22.257
30:01:00	21.75	30:01:00	22.105	30:01:00	22.282
40:01:00	21.775	40:01:00	22.13	40:01:00	22.282
50:01:00	21.826	50:01:00	22.13	50:01:00	22.282



### **Análisis de datos**

Se interpretan las gráficas de Temperatura en función del Tiempo en la Multilog y en PC.

### **Interpretación de resultados**

Se concluye que en las muestras trabajadas es posible cuantificar el calor de hidratación durante el fraguado y el endurecimiento.

### **Registro fotográfico**

Se realiza el registro fotográfico del proceso seguido durante el desarrollo de la actividad en sus distintas etapas.

### **Proyección**

El estudio realizado tiene carácter preliminar y la finalidad de validar la forma de medición del calor de hidratación y en etapas siguientes

- Estudiar un número mayor de muestras
- Variar la relación agua-cemento
- Estudiar la influencia de la temperatura ambiente

### c. GIIE#015

## CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA EN ARENA UTILIZADA EN UN MORTERO. ¿INFLUYE EN SUS PROPIEDADES?

### Integrantes

Docente Tutor Alejandro Ruiz Díaz  
Estudiantes Federico Barbeito  
Diego Méndez  
Juan Valsangacomo

### Idea inicial

Determinar el contenido de materia orgánica presente en arena utilizada en construcción

### Planteamiento del problema

¿Existe relación entre las propiedades del mortero y el contenido de materia orgánica presente en la misma?

### Objetivo

Determinar la cantidad de materia orgánica en una muestra de arena

### Marco teórico

Se consideran los Protocolos para determinación de materia orgánica; Método de combustión húmeda, Walkley-Black.

Normas ASTM C-40, ICONTEC

### Alcance del estudio

El trabajo pretende estandarizar métodos para determinar la presencia de materia orgánica en arena y si el contenido es aceptable.

### Hipótesis

**La materia orgánica en arena afecta las propiedades del mortero y es posible determinarla.**

### Diseño y Desarrollo

Se propone oxidar la m.o. presente en muestra de arena, comparando el desarrollo de color con estándares conocidos.

El trabajo consiste básicamente en determinar el contenido de materia orgánica en la arena para construcción.

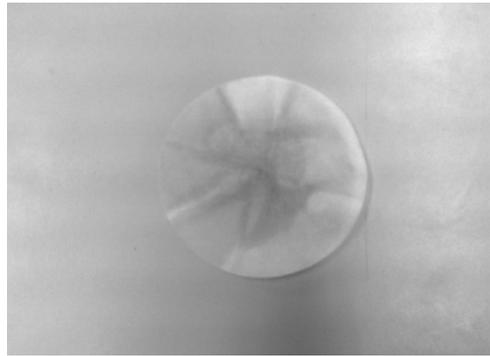
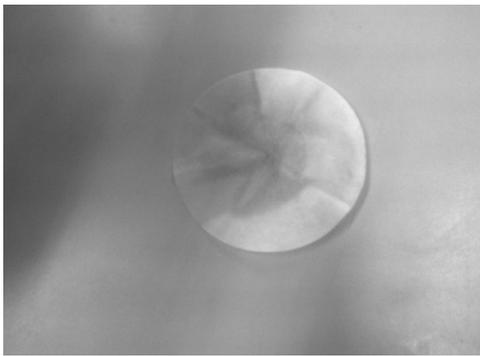
Se sigue un protocolo que establece la cantidad de arena a utilizar y las sustancias químicas que mediante procesos químicos ponen de manifiesto no solo la presencia de materia orgánica sino estudiar la manera de cuantificarla. Se utiliza “sacarosa” (azúcar de mesa) como patrón de referencia. La cantidad de sacarosa utilizada se la considera como la cantidad de materia orgánica presente, dada la naturaleza de dicha sustancia.

La reacción química se evidencia por la aparición de un color, hecho que se usará para determinar la cantidad presente en la arena, ya que realizando diluciones sucesivas

de esta muestra se determinará con exactitud el rango de concentraciones de materia orgánica dentro de la cual se halla la cantidad a investigar.

Una vez establecido el rango se continúa haciendo diluciones hasta lograr una solución cuyo color iguale al de la muestra; así como se conoce la concentración de la dilución patrón se conocería por comparación de color la concentración presente en la arena.





### **Resultados**

Si bien no se pudo alcanzar el objetivo de determinar la cantidad presente en la muestra, ya que no se pudo llegar a delimitar el rango dentro del cual está la concentración a averiguar, se dejan registros para futuras investigaciones de cuáles son las diluciones a realizar y los pasos a seguir, además de dejar planteada una nueva inquietud que surge en el transcurso de su desarrollo y es ver la posibilidad de utilización del sensor de colorimetría de la interface MultilogPro en esta determinación.

### **Registro fotográfico**

Se registran las diversas etapas seguidas durante el proceso de la actividad desarrollada

### **Proyección**

Continuar las diluciones de las soluciones patrón con sacarosa, para sistematizar una técnica alternativa viable.

Ver la posibilidad de utilización del sensor de colorimetría de la interface MultilogPro en esta determinación.

Aplicar lo que establece la norma, usando para ello el ácido tánico al 2% como patrón.

### III. BREVE PRESENTACIÓN DE ACTIVIDADES REALIZADAS Y QUE SE AMPLÍAN EN LOS CAPÍTULOS SIGUIENTES

#### a. GIIE #010

#### CONSISTENCIA DEL HORMIGÓN FRESCO. ¿INCIDE LA CANTIDAD Y CALIDAD DEL AGUA DE AMASADO?

##### Integrantes

Docente Tutora	Paula Camerlati
Estudiantes	Jimena Brea Clarissa Rubini

##### Resumen

El hormigón es un material de uso muy extendido en la industria de la construcción de nuestro país. Específicamente el agua de amasado es el componente más frecuentemente alterado en su cantidad y en su calidad.

Se propone estudiar la incidencia del agua en la consistencia del hormigón fresco, utilizando la metodología de la investigación, el trabajo colaborativo y el uso de las TIC, en el marco del proyecto INTERFIS.

El ensayo aplicado en ambos estudios es el del Cono de Abrams, siguiéndose el procedimiento detallado en la Norma Técnica Mercosur correspondiente.

Los resultados obtenidos confirman las hipótesis planteadas. En todas las instancias cumplidas con esta metodología de trabajo se evidencia la importancia de realizar actividades prácticas en la Enseñanza Media Tecnológica. Los estudiantes participan siempre en forma entusiasta, sortean dificultades logísticas con creatividad, adquieren mayor confianza en los resultados de su propio trabajo y asumen un rol protagónico en la investigación. Del mismo modo que se ha visto enriquecida la práctica docente.

Al trabajar con una metodología con estas características adquieren competencias que son positivamente valoradas al egreso de la educación media superior, ya sea en el ámbito laboral como en su continuidad educativa.

Se desarrolla en artículo siguiente.

## b. GIIE#011

### **CONSISTENCIA DEL HORMIGÓN FRESCO. ¿INCIDE LA GRANULOMETRÍA DE LOS ÁRIDOS FINOS?**

#### **Integrantes**

Docente Tutora	Gabriela Gaudiño
Estudiantes	Vanessa Silveira Lucía Fynn

#### **Resumen**

En el marco del proyecto de INTERFIS, “Iniciación a la Investigación Estudiantil”, se conforma un grupo en la modalidad GIIE. Con la propuesta se pretende dar a los alumnos la oportunidad de realizar un enlace entre teoría, práctica, observación y manipulación del hormigón, material significativo en su área de aplicación.

La idea inicial de la investigación es determinar la consistencia del hormigón fresco variando la granulometría de sus áridos finos.

Se siguen los pasos de la metodología de la investigación, en un espacio de trabajo presencial y virtual. Se cumple con las pautas establecidas, para la integración, inscripción y presentación de la propuesta. Una vez aceptada se trabaja en el cronograma de avance, rúbrica de autoevaluación, comprobación empírica, envíos y entrega de reporte final. Se consulta bibliografía adecuada al nivel del curso, se solicita el equipo experimental al Laboratorio Especializado y la dirección escolar adquiere los materiales necesarios.

Cumplido el proceso se confirma la hipótesis, si bien no se trata de resultados estadísticos.

La actividad permite desarrollar los momentos del saber significativo: receptivo, crítico-reflexivo y creativo. Se potencia y profundiza la interdisciplinariedad de actividades, con un lenguaje común para todos los actores notoriamente enriquecedor, donde predomina el aprendizaje sobre la enseñanza. Esta actividad genera nuevos cuestionamientos y necesidades de evidencias articulando un encadenamiento para avanzar hacia un conocimiento nuevo.

Se desarrolla en artículo siguiente.

#### **ACLARACIÓN:**

**Todo lo relativo al Proyecto Educativo INTERFIS, se encuentra publicado y disponible en su página web: [www.interfis-edu.jimdo.com](http://www.interfis-edu.jimdo.com), que pertenece a Alicia Gadea, Proponente y Responsable Integral del proyecto.**

**Se adaptan algunos de sus contenidos a los efectos de esta publicación de carácter gratuito y exclusivamente con fines de divulgación educativa.**

---

# ACTIVIDAD PILOTO GIIE#010 CONSISTENCIA DEL HORMIGÓN FRESCO. ¿INCIDE LA CANTIDAD Y CALIDAD DEL AGUA DE AMASADO? 2013



Autora: **Paula Camerlati**  
**Proyecto Educativo INTERFIS**  
Proponente y Responsable Integral: **Alicia Gadea**  
URL: **[www.interfis-edu.jimdo.com](http://www.interfis-edu.jimdo.com)**  
Correo: **[proyectointerfis@gmail.com](mailto:proyectointerfis@gmail.com)**

## Resumen

El hormigón es un material de uso muy extendido en la industria de la construcción de nuestro país. Específicamente el agua de amasado es el componente más frecuentemente alterado en su cantidad y en su calidad.

Se propone estudiar la incidencia del agua en la consistencia del hormigón fresco, utilizando la metodología de la investigación, el trabajo colaborativo y el uso de las TIC, en el marco del proyecto INTERFIS.

El ensayo aplicado en ambos estudios es el del Cono de Abrams, siguiéndose el procedimiento detallado en la Norma Técnica Mercosur correspondiente.

Los resultados obtenidos confirman las hipótesis planteadas. En todas las instancias cumplidas con esta metodología de trabajo se evidencia la importancia de realizar actividades prácticas en la Enseñanza Media Tecnológica. Los estudiantes participan siempre en forma entusiasta, sortean dificultades logísticas con creatividad, adquieren mayor confianza en los resultados de su propio trabajo y asumen un rol protagónico en la investigación. Del mismo modo que se ha visto enriquecida la práctica docente.

Al trabajar con una metodología con estas características adquieren competencias que son positivamente valoradas al egreso de la educación media superior, ya sea en el ámbito laboral como en su continuidad educativa.

## Contenidos

- I. DESCRIPCIÓN
- II. PLANTEO INICIAL SEGÚN LAS ETAPAS DE LA METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN
- III. RÚBRICA DE AUTOEVALUACIÓN
- IV. TAREA REALIZADA

### I. DESCRIPCIÓN

#### Antecedentes

La participación en junio del 2013 del Taller de Lanzamiento de las actividades del Laboratorio Especializado de Física para el área de la Arquitectura-Construcción, despierta el interés en iniciar a los estudiantes en la investigación.

Esta modalidad permite trabajar temas incluidos en los programas vigentes, con un enfoque si bien más complejo, mucho más enriquecedor tanto para el docente como para los alumnos, a la vez que constituye un desafío sobre todo porque es necesario involucrarse en una forma diferente en la idea que se busca investigar.

#### Integrantes

Docente Tutora	Paula Camerlati
Estudiantes	Jimena Brea Clarissa Rubini

Las estudiantes que conforman el grupo de investigación tienen buen nivel de rendimiento académico y demuestran motivación hacia la actividad y modalidad propuesta con énfasis en las TIC aplicadas a la enseñanza y al aprendizaje. Esta forma de trabajo no ha sido implementada con anterioridad en el curso.

El estudio del tema Hormigón, se aborda en forma general en primer año siendo retomado y profundizado en tercero. Es por este motivo que deben estudiarse diversos aspectos en forma simultánea al tránsito de las diferentes etapas de la investigación. Este aspecto presenta una dificultad que el equipo debe superar mediante el estudio y la planificación previa a los trabajos de campo y experimentos.

La profesora también aplica una modalidad de trabajo distinta a la utilizada hasta el momento por lo que debió estudiar aspectos teóricos de la metodología de investigación científica, trabajar en forma coordinada e interdisciplinaria con los demás docentes y a su vez guiar a las estudiantes en el proceso de trabajo.

## **Objetivos**

Objetivo General:

Comprender y transitar las etapas de la metodología científica de enfoque cuantitativo haciendo énfasis en el trabajo en equipo, práctico y de aplicación de las TIC en sus distintas fases

Objetivos Particulares:

- Comprender la relevancia a nivel teórico y práctico de conocer las características y el comportamiento de los materiales de construcción.
- Fomentar a través del trabajo en equipo el desarrollo del pensamiento crítico, convergente y divergente frente a situaciones reales. Plantearse preguntas, permitirse disentir para poder lograr acuerdos.
- Promover el trabajo sistemático, planificado, ordenado y plausible de re planificaciones.
- Usar las TIC como facilitadoras del trabajo colaborativo, para comunicarse, buscar información, recolectar y procesar datos, para ordenar y planificar el trabajo.
- Aprender a realizar correctamente relevamientos audiovisuales (fotográficos y de video) de las actividades de campo ordenando, catalogando, editando y archivando información pertinente a la investigación.
- Conocer y atender los criterios de valoración de su desempeño que se considerarán en la evaluación de su aprendizaje.

El material de construcción a estudiar es el hormigón y la propiedad de la consistencia en estado fresco.

## **II. PLANTEO INICIAL SEGÚN LAS ETAPAS DE LA METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN**

A medida que se avanza en la actividad pueden realizarse ajustes.

En forma colaborativa se completa el documento Avance I, en el espacio virtual de trabajo del GIIE.

### **Idea**

Incidencia de la cantidad y calidad del agua de amasado en la consistencia del hormigón fresco.

Se completa y envía a INTERFIS, el Formulario Inicio GIIE-Presentación de idea.

Una vez aceptada se continúa el proceso de formulación de la propuesta.

### **Planteamiento del problema**

¿Influye en la consistencia del hormigón fresco, la cantidad de agua utilizada para su amasado así como la calidad de la misma?

Elaborado con componentes simples, de origen nacional, de relativa economía y fácilmente accesibles en cualquier barraca, no requiere mano de obra especializada para su elaboración ni posicionado.

Estos aspectos pueden facilitar a su vez un alejamiento de las mejores prácticas del oficio para su elaboración tanto en la dosificación como en la calidad de los materiales empleados.

Esto se debe a que el operario utiliza el tipo de agua disponible en la obra y que constata que al aumentar la cantidad de agua en el amasado, el material se vuelve más trabajable. Estas acciones en apariencia poco significativas, influyen en las propiedades del hormigón en estado fresco y endurecido.

La correcta dosificación de los componentes implica mejores condiciones para la puesta en obra del hormigón y en un mejor rendimiento frente a las solicitudes a las que se enfrenta una vez fraguado y endurecido.

Por lo tanto se plantea estudiar qué sucede con la consistencia al variar la cantidad de agua de amasado de calidad recomendada y qué sucede con la consistencia cuando se usan distintas aguas no recomendadas (salina, con algas, sulfatadas, con residuos orgánicos, de pozo).

Se plantean ensayos según la Norma Mercosur NM 67:96) Hormigón-Determinación de la consistencia mediante el asentamiento del tronco de cono.

Las variables que se manipulan son la cantidad y la calidad del agua. Las pruebas empíricas son viables de realizar con el equipamiento y materiales que se dispone en la Escuela Técnica y los proporcionados por el Laboratorio Especializado de Física.

### **Revisión de la literatura**

El tema de estudio presenta una extensa bibliografía de la que se selecciona el material con mayor pertinencia para la investigación así como para el nivel educativo de las estudiantes. Se analizan profundamente los aspectos relacionados con el problema, realizando una ficha de los temas más significativos. La información procesada y relacionada entre sí nos habilita a un avance sistematizado y ordenado que responde al plan de acción propuesto.

### **Alcance del estudio**

Es descriptivo y correlacional.

### **Hipótesis**

Se formulan dos hipótesis.

1. La consistencia del hormigón fresco varía al modificarse la relación agua/cemento para agua de calidad recomendada
2. La consistencia del hormigón fresco varía al modificarse la calidad del agua de amasado, con una relación agua/cemento aconsejada para un hormigón de resistencia estándar

### **Diseño**

En la hipótesis 1: la variable independiente es la cantidad de agua de amasado que en la dosificación varía la relación agua/cemento y la variable dependiente la consistencia del hormigón fresco medida a través del asentamiento. Se utiliza agua de calidad recomendada. Se trabaja con tres relaciones agua/cemento diferentes.

En la hipótesis 2: la variable independiente es la calidad del agua de amasado y la variable dependiente la consistencia del hormigón fresco medida a través del asentamiento. Se utiliza la relación agua/cemento 0.5.

Se recolectan los datos de cada ensayo. Se compara el asentamiento de cada una de

las muestras con respecto a la muestra testigo realizada con agua recomendada.

Se completa y envía a INTERFIS, Formulario de Solicitud de material del Laboratorio Especializado.

Se completa y envía a Interfis el Formulario de Avance-GIIE.

#### **Definición y obtención de datos**

Los datos se obtienen realizando el ensayo del Cono de Abrams que se elige por ser el más sencillo y de mayor aplicación en nuestro medio.

Se toma como referencia los valores tabulados que asocian el asentamiento al desmoldar la muestra con la consistencia del hormigón fresco.

Los recursos disponibles son el cono, materiales para realizar el hormigón, agua recomendada y aguas no recomendadas.

#### **Recolección de datos**

Los instrumentos de medición utilizados para medir las variables contenidas en las hipótesis son: regla de metal para medir el asentamiento en forma indirecta, ya que se asocia asentamiento a consistencia y volumen de agua para determinar la relación agua/cemento.

Se registran en tablas.

#### **Análisis de datos**

Los asentamientos medidos se comparan con valores tabulados que relacionan asentamiento y consistencia.

#### **Elaboración del reporte**

Se realiza teniendo en cuenta las características de los destinatarios.

### **III. RÚBRICA DE AUTOEVALUACIÓN**

Disponible en el espacio de trabajo virtual, se aplica para conocer la calidad de la propuesta de acuerdo a criterios establecidos previamente por el proyecto, según una escala de cuatro niveles de desempeño y aspectos a evaluar.

### **IV. TAREA REALIZADA**

Las tareas se cumplen en forma presencial en la Escuela Técnica Solymar Norte y en el espacio virtual del proyecto INTERFIS.

Cumplida la etapa de las ideas iniciales trabajadas en coordinación con los profesores tutores de los demás grupos de Iniciación a la Investigación Estudiantil de la escuela, se plantea el problema a estudiar. Se hace en términos de dos preguntas de investigación para luego formular dos hipótesis de trabajo que guiarán la actividad desarrollada en base al diseño.

La metodología de investigación implementada se enriquece con el uso de la informática y de las herramientas WEB 2.0. Estas facilitan la comunicación y el intercambio de ideas entre la tutora y la coordinadora académica de Interfis, entre la tutora y sus estudiantes y entre los tutores de los diferentes grupos GIIE de la Escuela.

El trabajo tiene una fuerte planificación de las tareas, de las fases de la investigación y de los trabajos de campo, que se visualizan en el Gráfico de Gantt.

Las integrantes del equipo coordinan actividades por correo electrónico, sms y encuentros en recreos. Se utiliza el tiempo de clase y algunas horas fuera de turno. Dado que todo el grupo trabaja en forma simultánea en otras investigaciones no hubo interferencias entre asignaturas. No obstante en varias ocasiones los integrantes de un GIIE participan de actividades de otros motivados por conocer otras actividades prácticas.

### **Recursos**

Se trabaja en dos niveles.

- Nivel tangible o material: se utilizan equipos del Laboratorio de Física Interfis y complementados por equipo en préstamo de la Escuela de Las Piedras y por equipo perteneciente a la Escuela de Solymar. Los materiales necesarios para elaborar el hormigón los suministra la Escuela Técnica de Solymar: áridos grueso y fino y cemento así como herramientas: pala, baldes, cuchara, carretilla, balanza, cinta métrica. Las integrantes del equipo realizan la limpieza, acarreo de materiales, elaboración del hormigón, muestras y mediciones.
- Nivel intangible: desde el inicio de la actividad la tutora promueve el uso de las TIC en forma transversal a todas las fases de la investigación. Se crea desde la Coordinación académica de Interfis un espacio de trabajo en Google Drive propio del equipo donde se clasifica el trabajo en documentos con el objetivo de orientar la actividad. A medida que se avanza en el trabajo y basada en las necesidades de trabajo del equipo la tutora genera carpetas complementarias. Las alumnas aprenden a editar y participar en los documentos alojados en la nube, suben archivos de imágenes y video. De igual modo primero tímidamente y luego con más confianza completan el registro de actividades diario.

### **Estrategias**

El trabajo de las estudiantes es evaluado a lo largo de todo el proceso y con permanente devolución por parte de la tutora. Se plantean instancias de entrega de avances del proyecto y de los reportes de trabajos de campo establecidos en las pautas de trabajo para los GIIE.

Para la comprobación empírica de la hipótesis 1, se realizan cinco muestras de hormigón variando la relación agua/cemento en cada muestra: 0.2, 0.45, 0.5, 0.6 y 0.7.

Al estudiar la incidencia de la calidad del agua: la dosificación de áridos gruesos y finos y la relación agua/cemento se mantiene constante variando la calidad del componente agua.

### Duración. Diagrama temporal

La investigación se desarrolla entre agosto y noviembre de 2013. Una vez por semana se destinan horas de clase para el trabajo práctico. No obstante se requiere de muchas horas semanales extra de trabajo de planificación, estudio y procesamiento del trabajo.

Se realiza el diagrama Gantt correspondiente.



### Pruebas experimentales preliminares

a. **Análisis de las características de los Conos #1, #2 y #3 con referencia a lo establecido en la Norma Mercosur 67-96.**

- Cono #1, de carácter profesional, adquirido y disponible en el Laboratorio Especializado de Física
- Cono #2, construido por alumnos de la ET Las Piedras
- Cono #3, construido en talleres de UTU



FICHA COMPARATIVA			
CARACTERÍSTICAS SEGÚN NORMA	CONO 1	CONO 2	CONO 3
Material: metal que no emplee materiales absorbentes y químicamente reactivos con los componentes constitutivos del hormigón	✓	✓	✓
Espesor: igual o mayor que 1,5 mm	✓	✓	X
Interior del molde liso	✓	✓	✓
Interior libre de proyecciones (remaches salientes y de abolladuras)	✓	X	X
Diámetro de la base: 200 mm	✓	X	X
Diámetro de la cúspide: 100 mm	✓	✓	✓
Altura: 300 mm	✓	✓	X
Base y cúspide abiertas y paralelas entre sí	✓	✓	✓
Molde con dos agarraderas en la parte superior	✓	✓	✓
Ubicación agarraderas: a dos tercios de la altura	✓	✓	X
Soportes para mantenerlo estable en el fondo del molde	✓	X	X
Varilla de acero 16 mm de diámetro	✓	✓	✓
Varilla de 60 cm de largo	✓	✓	✓
Placa de base metálica	✓	X	X
Placa de base con lados no menores que 500 mm	X	X	X
Placa de base con espesor no menor de 3 mm	✓	X	X

- Cono #1 testigo cumple en 15 de los 16 aspectos consignados en la Norma NM 67-96. Las dimensiones de la base son menores.
- Cono # 2 cumple en 12 de los 16 aspectos consignados en la Norma NM 67-96: no tiene base metálica, su interior no es liso por tener remaches, no tiene soportes inferiores, la base se excede en 5 mm.
- Cono #3 cumple en 7 de los 16 aspectos consignados en la Norma NM 67-96. No cuenta con base ni soportes, su interior no es liso, su espesor es de 1mm, las dimensiones varían en la base y en la altura, y las agarraderas se ubican más altas de lo sugerido.

Estos aspectos fácilmente podrían ser corregidos a la hora de confeccionar un Cono de Abrams de forma no profesional.

Todo el proceso es registrado en distintos videos, subidos al espacio de trabajo virtual. Las fotos se obtienen de capturas instantáneas de los mismos.

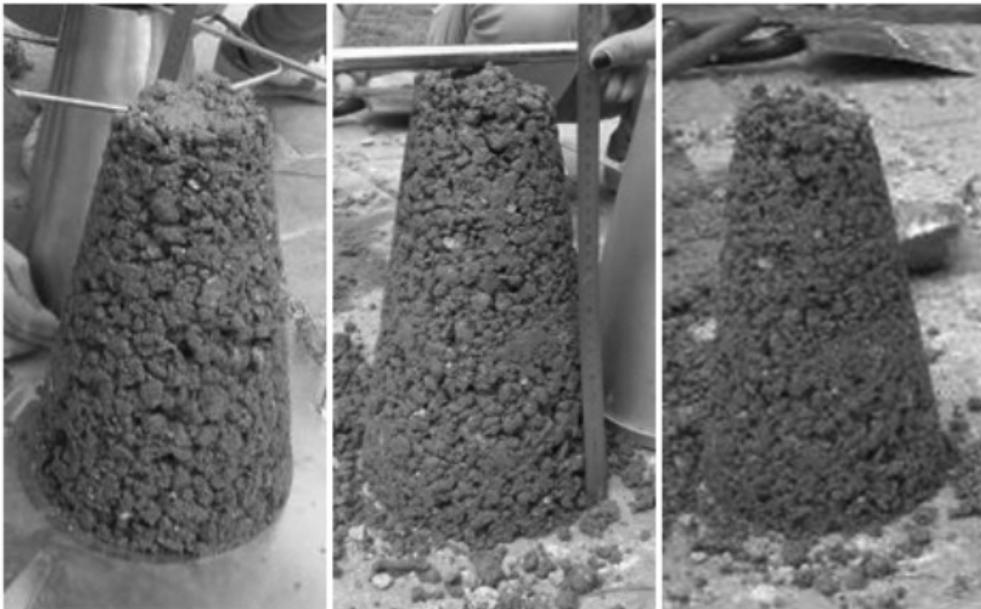
## Resultados

Se realiza el amasado del hormigón con una dosificación por partes de 3:2:1 y relación agua-cemento 0.5.

Se sigue en los tres casos el procedimiento indicado por la norma.



El asentamiento medido resulta igual para las tres muestras.  
Es de 5 mm lo que corresponde a consistencia seca.



### **Interpretación de resultados y conclusiones**

La norma establece que el método es aplicable a los hormigones plásticos y cohesivos que presenten un asentamiento igual o superior a 10mm. Se mide el asentamiento determinando la diferencia entre la altura del molde y la del eje de la probeta que corresponde a la altura media de la probeta desmoldada, aproximando a los 5 mm más próximos, acorde a lo esperado para una relación agua-cemento 0.5.

Para poder comparar el comportamiento de los distintos conos se establece la necesidad de trabajar con muestras de relación agua-cemento que permitan obtener hormigón de consistencia plástica y fluida.

Las muestras realizadas no permiten obtener una conclusión dado que se obtuvo un asentamiento menor al establecido por la norma.

Es necesario repetir el procedimiento para una relación agua/cemento diferente.

Por otra parte es importante tener en cuenta que para considerar válida la conclusión es necesario realizar un número grande de medidas que permitan calcular valores representativos. Por lo tanto se deben probar distintas dosificaciones, realizando varios ensayos para cada una de ellas, de manera de obtener hormigones de consistencia establecida por la norma. En este caso por razones de tiempo, costos y número de integrantes del grupo, se trabaja con una sola dosificación de hormigón. Se estima que puede formularse como una nueva propuesta profundizar en este estudio para lo cual es necesario analizar la viabilidad de recursos disponibles.

## b. COMPROBACIÓN EMPÍRICA

### • HIPÓTESIS 1

La consistencia del hormigón fresco varía al modificarse la relación agua/cemento para agua de calidad recomendada



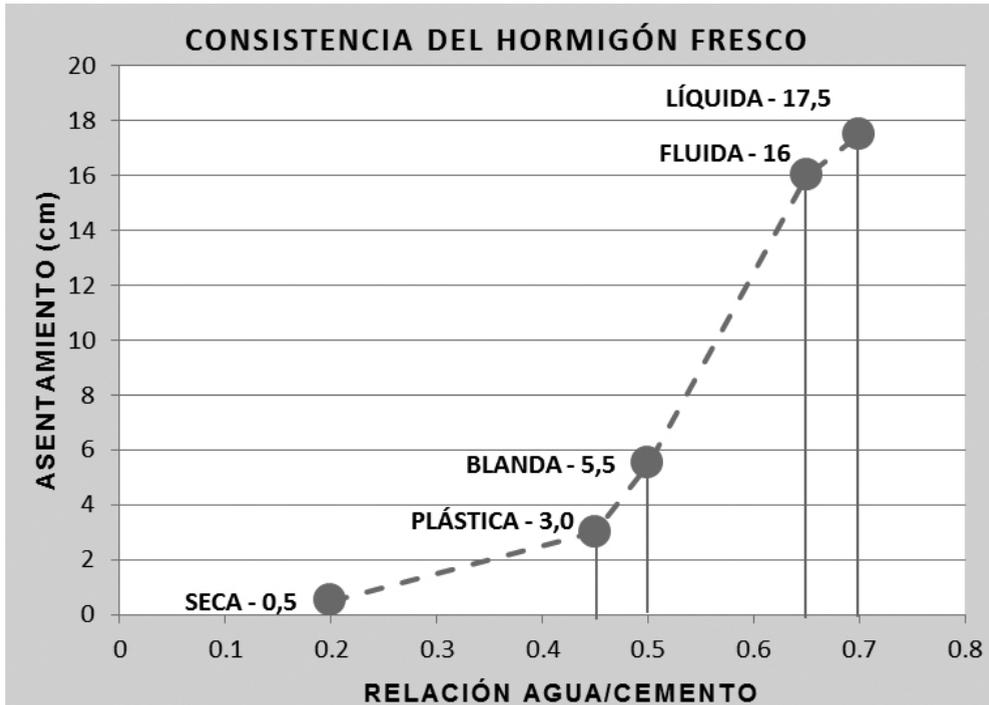
### Recolección de datos

RELACIÓN A/C	ASENTAMIENTO (cm)
0,2	0,5
0,45	3,0
0,5	5,5
0,65	16,0
0,7	17,5





Actividad piloto GIIE#010 consistencia del hormigón fresco. | 267  
¿Incide la cantidad y calidad del agua de amasado? 2013



### Interpretación de resultados y conclusiones

A partir de los datos registrados se gráfica el asentamiento en función de la relación agua/cemento.

Los valores del asentamiento se comparan con los tabulados en Hormigón de Jiménez Montoya, que permite identificar la consistencia del hormigón fresco para cada relación agua/cemento, manteniendo constante la dosificación.

Al variar la relación entre la cantidad de agua y de cemento, varía la consistencia del hormigón. Al aumentar la cantidad de agua, la consistencia del hormigón varía de seca a plástica, blanda, fluida y líquida.

Se gráfica el Asentamiento en cm en función de la Relación agua/cemento.

## • HIPÓTESIS 2

La consistencia del hormigón fresco varía al modificarse la calidad del agua de amasado, con una relación agua/cemento aconsejada para un hormigón de resistencia estándar



### Registro de datos

TIPO DE AGUA	CONTIENE	ASENTAMIENTO (cm)
JABONOSA	Sodio	6
DE POZO	Calcio magnesio materia orgánica	8,5
SULFATADA	Sodio zinc sulfato de calcio y sustancias presentes en suelos	5
MINERAL	Sales minerales anhídrido carbónico	5

### **Interpretación de resultados y conclusiones**

Al variar la calidad del agua de amasado, permaneciendo constante la dosificación y relación agua/cemento igual a 0.7, constatamos que: el asentamiento en el Cono de Abrams del hormigón fresco en todos los casos se corresponde a una consistencia blanda, observándose notorias diferencias cualitativas del hormigón en cuanto a su consistencia.

Las características son observadas en el Laboratorio de Química.

Otras observaciones que si bien no constituyen la finalidad de este estudio, pueden ser la base de otra investigación para el estudio de otras propiedades.

Agua jabonosa: superficialmente más lisa, de consistencia “cremosa”, en estado endurecido el hormigón es en apariencia mucho más claro que un hormigón realizado con agua potable. La pasta del hormigón tiende a disgregarse.

Agua de pozo: la mezcla del hormigón fresco es muy brillante, la materia orgánica reduce las reacciones de hidratación del aglomerante.

Agua sulfatada: costó lograr que se humedeciera la mezcla. El agua se absorbe en seguida y seca rápidamente.

Agua mineral: se forma como una “plasticina” al realizar el amasado, aumentan las propiedades plásticas, no se visualizan poros en su masa.

### **Registro fotográfico**

Se realiza un registro fotográfico secuencial del proceso cumplido.

Las sesiones prácticas se registran en video.

### **REPORTE FINAL**

Se envía para la publicación en la página web de INTERFIS

### **Reflexión**

Como fortalezas de la metodología implementada se identifican:

La importancia de realizar actividades prácticas en la Enseñanza Media Tecnológica lo que se evidencia en instancias de intercambio con los docentes de los otros grupos GIIE, con la coordinadora académica de INTERFIS y con los estudiantes involucrados.

En cuanto a los estudiantes: participan siempre en forma entusiasta y proactiva en el proyecto de trabajo, sortean dificultades logísticas con creatividad, se muestran muy interesados en las asignaturas tecnológicas del curso, adquieren mayor confianza en los resultados de su propio trabajo, asumen un rol protagónico en su Investigación.

Al ser una forma de trabajo nueva para los docentes, se debe dedicar en forma previa a su implementación mucho tiempo de estudio para poder desarrollarla correctamente.

La organización del tiempo de clase en la currícula no prevé esta modalidad de trabajo por lo que requiere de creatividad y flexibilidad para concretarla desde el punto de vista temporal, espacial y de equipamiento.

### **Proyección**

Esta experiencia enriquece la práctica docente y el aprendizaje de los alumnos en la

medida que permite aunar estudio, práctica, metodología de trabajo sistemático y colaborativo, profundización en el tema abordado y generación de nuevas preguntas, semillas de futuras investigaciones.

El uso de las TIC en los procesos de aprendizaje de los alumnos así como en el hacer y actualización de los docentes, orientado a la mejora de sus prácticas resulta hoy una estrategia tan imprescindible como enriquecedora, que requiere profundizarse y generalizarse utilizando recursos y herramientas que facilitan el trabajo desde las ideas preliminares hasta su evaluación y proyección.

Los alumnos que aprenden a trabajar con una metodología de trabajo de estas características adquieren competencias que serán positivamente valoradas al egreso de la Enseñanza Media Tecnológica ya sea en el ámbito laboral como en su continuidad educativa.

### **Referencias bibliográficas**

HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto; FERNÁNDEZ, Carlos; BAPTISTA, Pilar. (2003): Metodología de la Investigación (4ª ed.). México: McGraw-Hill

JIMÉNEZ MONTOYA, Pedro y otros (2000): Hormigón Armado (14ª ed.). Barcelona: Gustavo Gilli

NORMA MERCOSUR NM 67:96 Hormigón - Determinación de la consistencia mediante el asentamiento del tronco de cono. Primera edición 1996-08-01

Construcción. Hormigones y morteros. Disponible en: <<http://www.farq.edu.uy/construccion-i/files/2012/02/hormigon-5.pdf>>. Accesada 30 setiembre 2013

Hormigones II. Dosificación. Práctica 12. Disponible en: <[http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/10998/31/Pr%C3%A1ctica%20N%C2%BA%2012%20\\_Hormigones%20II-Dosificaci%C3%B3n.pdf](http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/10998/31/Pr%C3%A1ctica%20N%C2%BA%2012%20_Hormigones%20II-Dosificaci%C3%B3n.pdf)>. Accesada 01 octubre 2013

Introducción al conocimiento del material estructural hormigón armado. Disponible en: <[http://www.farq.edu.uy/estabilidad-i/files/2012/02/hormigon2007\\_estabil1.pdf](http://www.farq.edu.uy/estabilidad-i/files/2012/02/hormigon2007_estabil1.pdf)>. Accesada 30 setiembre 2013

Lineamientos para la elaboración de proyectos de investigación. Disponible en: <<http://www2.uacj.mx/IADA/OfertaAcademica/MaestriaDesarrollo/anteproyecto.pdf>>. Accesada 14 octubre 2013

POZZI, J. Manual de cálculo de estructuras de hormigón armado. Disponible en <<http://www.icpa.org.ar/publico/files/pozzi.pdf>>. Accesada 14 octubre 2013

### **ACLARACIÓN:**

Todo lo relativo al Proyecto Educativo INTERFIS, se encuentra publicado y disponible en su página web: [www.interfis-edu.jimdo.com](http://www.interfis-edu.jimdo.com), que pertenece a Alicia Gadea, Proponente y Responsable Integral del proyecto.

Se adaptan algunos de sus contenidos a los efectos de esta publicación de carácter gratuito y exclusivamente con fines de divulgación educativa.



---

# ACTIVIDAD PILOTO GIIE#011 CONSISTENCIA DEL HORMIGÓN FRESCO. ¿INCIDE LA GRANULOMETRÍA DEL ÁRIDO FINO? 2013



Autora: **Gabriela Gaudiño**

**Proyecto Educativo INTERFIS**

Proponente y Responsable Integral: **Alicia Gadea**

URL: **[www.interfis-edu.jimdo.com](http://www.interfis-edu.jimdo.com)**

Correo: **[proyectointerfis@gmail.com](mailto:proyectointerfis@gmail.com)**

## Resumen

En el marco del proyecto de INTERFIS, “Iniciación a la Investigación Estudiantil”, se conforma un grupo en la modalidad GIIE. Con la propuesta se pretende dar a los alumnos la oportunidad de realizar un enlace entre teoría, práctica, observación y manipulación del hormigón, material significativo en su área de aplicación.

La idea inicial de la investigación es determinar la consistencia del hormigón fresco variando la granulometría de sus áridos finos.

Se siguen los pasos de la metodología de la investigación, en un espacio de trabajo presencial y virtual. Se cumple con las pautas establecidas, para la integración, inscripción y presentación de la propuesta. Una vez aceptada se trabaja en el cronograma de avance, rúbrica de autoevaluación, comprobación empírica, envíos y entrega de reporte final. Se consulta bibliografía adecuada al nivel del curso, se solicita el equipo experimental al Laboratorio Especializado y la dirección escolar adquiere los materiales necesarios.

Cumplido el proceso se confirma la hipótesis, si bien no se trata de resultados estadísticos.

La actividad permite desarrollar los momentos del saber significativo: receptivo, crítico-reflexivo y creativo. Se potencia y profundiza la interdisciplinariedad de actividades, con un lenguaje común para todos los actores notoriamente enriquecedor, donde predomina el aprendizaje sobre la enseñanza. Esta actividad genera nuevos cuestionamientos y necesidades de evidencias articulando un encadenamiento para avanzar hacia un conocimiento nuevo.

## Contenidos

- I. DESCRIPCIÓN
- II. PLANTEO INICIAL SEGÚN LAS ETAPAS DE LA METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN
- III. RÚBRICA DE AUTOEVALUACIÓN
- IV. TAREA REALIZADA

### I. DESCRIPCIÓN

#### Antecedentes

La propuesta nace luego de la participación en el taller de lanzamiento de actividades académicas en el Laboratorio Especializado de Física área Arquitectura-Construcción en el marco del proyecto INTERFIS “Iniciación a la Investigación Estudiantil”, en junio 2013.

Esta actividad resulta muy movilizadora e induce a la reflexión sobre los beneficios y alcances académicos de estas estrategias de trabajo. Se piensa que su implementación en un marco de iniciación a la investigación, es una excelente oportunidad para los alumnos de Construcción por tratarse de una especialidad muy rica en la aplicación de estrategias que apunten a teoría-acción y comunicación de resultados.

Además la actividad permite el trabajo personal, colaborativo, de consenso, de negociación y de coautoría.

Confrontar la teoría con la realidad implica: promover un cambio, resolver un problema y crear una oportunidad.

#### Integrantes

Docente Tutora	Gabriela Gaudiño
Estudiantes	Vanessa Silveira Lucía Fynn

Las estudiantes que conforman el equipo de iniciación a la investigación son de 2do. año de Construcción, de 17 años, con un rendimiento académico medio. No cuentan con todo el conocimiento previo necesario para la propuesta seleccionada, dado que es un tema que se estudia en forma general en primer año y se profundiza en tercero. Por lo tanto es necesario tener instancias preparatorias sobre los elementos que lo conforman, propiedades, características, dosificación.

Se debe destacar la actitud positiva, participativa y de compromiso ante la propuesta. Superan y aportan soluciones acertadas a las dificultades que se presentan en el proceso, como la falta de un horno apropiado para el secado de las distintas arenas usadas en las pruebas y dos tamices de la serie.

En lo que corresponde a la docente, no ha realizado ningún trabajo con una metodología de investigación e integración con otras áreas, lo que significa un gran desafío,

que exige estudiar con mayor profundidad temas de la propia asignatura, incursionar en otras, romper estructuras, coordinar estrechamente con los otros tutores, hacer, deshacer y re-hacer infinidad de veces los avances optimizando tiempos.

### **Objetivos**

#### Objetivo general

- Poner a los alumnos en contacto con una forma de aprender a través de la investigación, generando el conocimiento mediante el ensayo y comparación de la teoría. Para lograrlo se requiere el desarrollo de actitudes y valores específicos como la ética, la responsabilidad y la flexibilidad de criterios.

#### Objetivo específico

- Determinar mediante ensayos, si al variar la granulometría del árido fino, que compone el hormigón, con igual dosificación y relación agua cemento varía la consistencia o grado de fluidez, según indicadores.

## **II. PLANTEO INICIAL SEGÚN LAS ETAPAS DE LA METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN**

Por tratarse de un trabajo de iniciación a la investigación se introduce a los estudiantes en el proceso de la metodología científica.

Como tarea inicial y en forma colaborativa se identifica cada una de las etapas que se debe cumplir.

En el espacio de trabajo virtual del GIIE, se completa el documento realizado en forma colaborativa, constituyendo el Avance I.

### **Idea**

Determinar la variación en grado de fluidez o consistencia del hormigón fresco variando la granulometría de sus áridos finos.

No se trata de una idea nueva, pero se entiende apropiada a los efectos de introducir un método de trabajo novedoso, acorde al nivel del curso.

Se completa y envía a INTERFIS, el Formulario Inicio GIIE-Presentación de idea.

Una vez aceptada se continúa el proceso de formulación de la propuesta.

### **Planteamiento del problema**

¿Si se varía la granulometría de los áridos se mantiene el asiento del hormigón según se refieren en indicadores normalizados?

Del descenso del hormigón depende la consistencia.

Las variables que se relacionan son la consistencia y el tamaño de los granos de árido fino.

Se plantea el experimento con cono de Abrams y tamices de áridos finos que permiten homogeneizar granos, se selecciona un retenido parcial de muestra y otro de la arena sin cribar y se mantiene la misma dosificación de componentes y la misma relación agua-cemento en la preparación del hormigón, en los dos ensayos.

La experiencia se viabiliza en la escuela contando con los materiales de laboratorio (cono de Abrams , tamices, balanza, horno) y de preparación del hormigón (arenas de

diferente tamaño de granos, pedregullo y cemento portland), baldes, palas y guantes.

### **Revisión de la literatura**

Existe mucha información sobre el tema. Se trabaja con la normativa y con el marco teórico accesible a los alumnos.

Se brinda el conocimiento básico de los elementos, sus características, propiedades, normativa y usos.

### **Alcance del estudio**

Es descriptivo y correlacional.

### **Hipótesis**

La variación de la granulometría de los áridos finos del hormigón no modifica la consistencia del hormigón fresco.

### **Diseño**

Se utilizan los tamices para cribar áridos finos y se seleccionan dos módulos de finura (MF) de grano retenido. Se prepara una muestra de hormigón fresco con cada módulo de finura de árido y con igual dosificación y se mide la consistencia en cono de Abrams cotejándola con indicadores de consistencia tabulados.

En el ensayo la variable independiente es el módulo de finura de áridos finos.

La variable dependiente es la consistencia del hormigón fresco medida por el asentamiento.

Se completa y envía a INTERFIS, Formulario de Solicitud de material del Laboratorio Especializado.

Se completa y envía a Interfis el Formulario de Avance-GIIE.

### **Definición y obtención de datos**

Este plan incluye determinar:

1. Los datos necesarios para responder la pregunta de investigación se encuentran en el ensayo del asentamiento del hormigón fresco con el cono de Abrams
2. Las fuentes se encuentran en la prueba del hormigón con el cono de Abrams y posterior medición de asentamiento, comparación con tablas normalizadas de datos de características del asentamiento
3. Los datos son recolectados a través de un ensayo con material de laboratorio y materiales para elaborar el hormigón
4. Para responder al problema se plantea:
  - 4.1 Análisis granulométrico del árido fino que consta de:
    - 4.1.1 toma de la muestra
    - 4.1.2 secado de la muestra en horno
    - 4.1.3 peso de la muestra seca (500 g aprox.)
    - 4.1.4 tamizado según norma
    - 4.1.5 peso de retenidos parciales y de resto

- 4.1.6 selección de dos muestras retenidas para la preparación del hormigón
- 4.2 Preparación del hormigón con las muestras de áridos finos seleccionados, el árido grueso, el portland y el agua para realizar los ensayos en el cono de Abrams
5. Recursos disponibles: Cono de Abrams, tamices, horno, balanza, materiales que conforman el hormigón, guantes, pala, balde y cancha

### **Recolección de datos**

Los datos se recolectan a través de:

1. preparación de las muestras de áridos finos con tamices normalizados (confiable y válido)
2. elección de dos muestras de árido fino: A) árido natural y la B) selección de un retenido parcial del tamiz
3. preparación de los hormigones con los áridos finos seleccionados y misma dosificación (3 partes, 2 partes, 1 parte, A/C 0,6)
4. realización del ensayo de la muestra “A” en el cono de Abrams normalizado y la medición del asentamiento
5. repetición del procedimiento con la muestra” B” y la medición del asentamiento
6. registro de datos
7. comparación con indicadores de medidas de asentamiento del hormigón
8. registro fotográfico del proceso de ensayo

### **Análisis de datos**

El método a utilizar es la medición del descenso del hormigón con el cono de Abrams (material de laboratorio normalizado), por lo que se espera lograr un grado aceptable de confiabilidad.

Los datos resultantes registrados en tablas se relacionan en gráficos.

La interpretación de los gráficos permite obtener conclusiones al comparar los resultados obtenidos con los esperados al plantear la hipótesis dentro de márgenes admisibles de error.

### **Elaboración del reporte**

Se tienen en cuenta las razones por las cuales surge la investigación, los usuarios del estudio y el contexto en que se va a presentar.

### III. RÚBRICA PARA AUTOEVALUACIÓN DE PROPUESTAS

Se analiza la propuesta de acuerdo a la rúbrica disponible en el espacio de trabajo virtual, que considera los aspectos a evaluar y establece cuatro niveles de desempeño: alto (4), estándar (3), bajo (2) y no cumple con los requerimientos (1).

Completada la misma se entiende que la propuesta se encuentra en nivel 3 Estándar definido como “Muestra comprensión adecuada del tema que propone estudiar”. Ningún aspecto se evalúa en nivel 1.

### IV. TAREA REALIZADA.

Se utiliza la tutoría como método pedagógico, permitiendo tener un trato personalizado y de acompañamiento con los alumnos para alcanzar los resultados propuestos

Las sesiones de trabajo son, al comienzo una vez por mes tres horas de clase, para llegar al final a una vez por semana. En total se tienen 14 sesiones.

#### Recursos

Materiales de laboratorio:

- Serie de Tamices normalizados (norma ASTM E 11) que permite mediante el cribado del árido fino homogeneizar el grano del mismo.
- Cono de Abrams, molde con forma de tronco de cono normalizado, que permite mediante su llenado y compactación del hormigón y posterior retiro del cono de forma vertical, medir el asiento de la mezcla que determina su consistencia, según indica la norma UNIT NM 67/ISO 4109.
- Balanza de precisión para el peso del aglomerante necesario para determinar la relación de este con el agua.

Materiales para su elaboración:

- árido fino (arena)
- árido grueso (pedregullo)
- aglomerante (cemento portland)
- agua

Elementos:

- palas
- baldes
- guantes

Espacio físico de trabajo

- Laboratorio de ETSN
- Patio exterior para elaboración de hormigón y ensayos

Espacio virtual de Interfis GIIE#011

- Uso de TIC. Diversas herramientas para contacto, envío de formularios y avances, registro de datos, trazado de gráficos, presentación de informes, registro del trabajo de campo, diagrama temporal.
- Drive en el que se crean carpetas con documentos, propuesta, rúbrica, material

de apoyo, bibliografía, registros de datos, registro fotográfico de los procesos seguidos, entre otros. Es necesario realizar y editar documentos que se elaboran en forma colaborativa, subir documentos, abrir carpetas. Se utilizan medios informáticos para compartir el trabajo, presentación de avances, ajuste y determinación de tareas en red.

### **Estrategias**

Las estrategias de evaluación implementadas están dirigidas a cómo resuelven las situaciones problemáticas aunque les generen dudas y deban ser resueltas en conjunto con la tutora.

Se elaboran matrices que permiten una evaluación específica en las tareas concretas y generales en la diversidad de tareas.

Se proponen trabajos de campo, preparación de material, registro de datos observados, elaboración de cuadros, gráficos, análisis de resultados, registro fotográfico de las actividades.

### **Duración. Diagrama temporal**

La investigación se desarrolla entre agosto y noviembre de 2013.

Se realiza el diagrama Gantt correspondiente.



## **COMPROBACIÓN EMPÍRICA**

### **HIPÓTESIS**

**El hormigón fresco elaborado con igual dosificación no varía su consistencia si se modifica el grado de finura del árido fino**

Se realizan ensayos con hormigón en estado fresco en la elaboración de dos muestras experimentales.

#### **a. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**

Se realiza análisis granulométrico del árido fino para dos casos

1. Se criba el material a través de la serie de tamices normalizados (ASTM E11), separándolos en distintas partículas de igual tamaño retenidas en

cada tamiz (en el caso estudiado no se trabaja con tamices normalizados por faltar dos de la serie de 8).

La serie para el estudio debe ser: #4, #8, #16, #30, #50 y #100.

Los tamices disponibles son #4, #8, #10, #16, #20 y #30.

La falta de los tamices #50 y #100 determinan el gran porcentaje de resto, que influye en el trazado de la curva granulométrica.

2. Se registran los porcentajes retenidos parciales y acumulados en cada tamiz de los granos del árido y se calcula el módulo de finura
3. Se gráfica el porcentaje de acumulado que pasa en función de la abertura de la malla del tamiz. Se obtienen la correspondiente curva granulométrica.



### Resultados. Tamizado

Módulo de Finura:  $(\sum \text{retenidos acumulados serie } \%/100)$

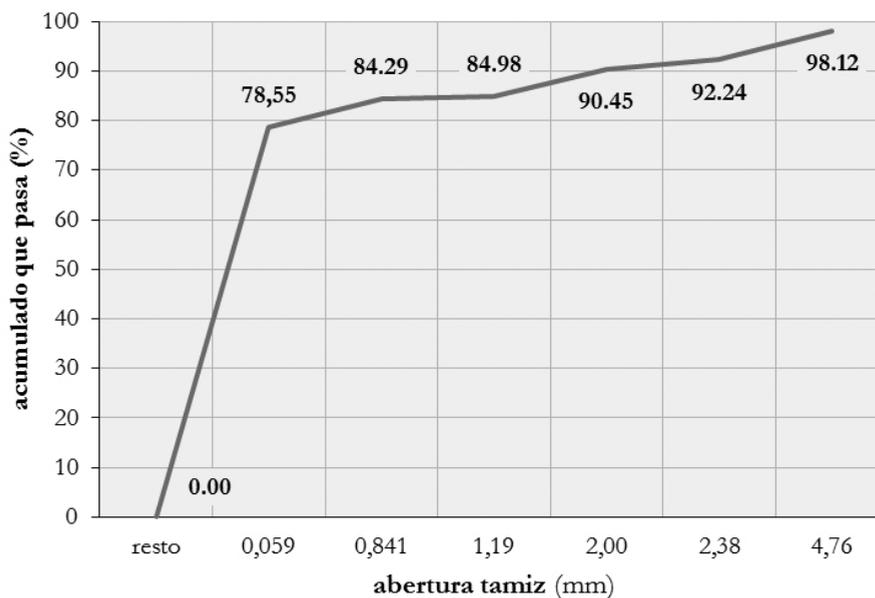
$2.3 < \text{Módulo de Finura ideal} > 3.1$

MÓDULO DE FINURA MF	ARENA
<2	Fina
2.5	Media
>3	Gruesa

## Registro de datos

TAMIZADO DE ARENA FINA								
TAMIZ	#4 4.76	#8 2.38	#10 2.00	#16 1.19	#20 0.841	#30 0.059	RESTO	TOTAL
Retenido. Parcial (g)	9,380	29,470	8,930	27,420	3,440	28,190	393,17	500
Retenido. Parcial %	1,880	5,880	1,790	5,470	0,690	5,640	78,620	100
Retenido. Acumulado %	1,880	7,760	9,950	15,020	15,710	21,450	100	
Acumulado. Que Pasa %	98,120	92,240	90,450	84,980	84,290	88,550	0	Datos gráfica

**CURVA GRANULOMÉTRICA ARENA FINA**



**MF = 1.7**

El módulo de finura es menor que dos, por lo que la muestra es de arena fina. La falta de los tamices #50 y #100 determinan la forma del tramo inicial de la gráfica.

TAMIZADO DE ARENA TERCIADA								
TAMIZ	#4 4,76	#8 2,38	#10 2,00	#16 1,19	#20 0,841	#30 0,059	RESTO	TOTAL
Retenido. Parcial (g)	98,610	105,08	13,150	7,250	4,050	33,580	238,28	500
Retenido. Parcial %	19,722	21,016	2,630	1,450	0,810	6,716	45,656	100
Retenido. Acumulado %	19,722	40,738	43,368	44,818	45,628	52,344	100	
Acumulado. Que Pasa %	80,278	59,262	56,632	55,182	54,372	47,656	0	Datos gráfica



**MF = 2.46**

El módulo de finura es mayor que dos y menor que tres, por lo que la muestra es de arena media.

La falta de los tamices #50 y #100 determinan la forma del tramo inicial de la gráfica.

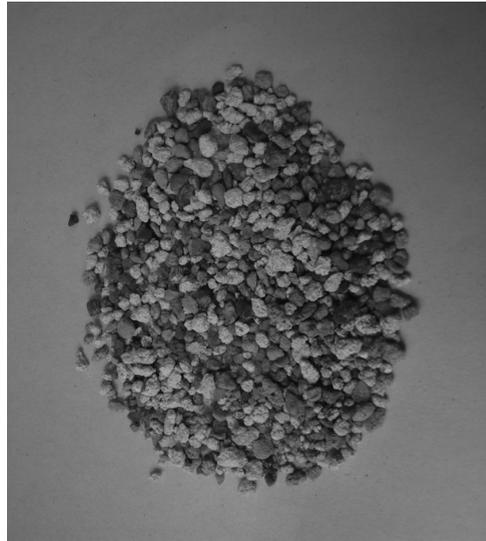
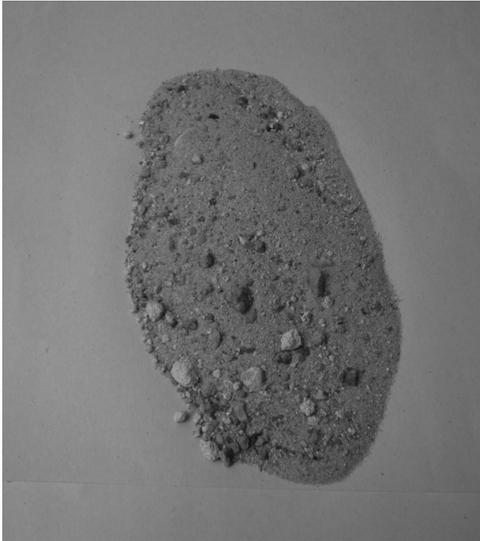
## b. ENSAYO DE CONSISTENCIA

NORMA UNIT NM 67 ISO4109				
CONSISTENCIA	ASPECTO	ASENTAMIENTO (cm)	TOLERANCIA	INTERVALO RESULTANTE (cm)
SECA	SUELTA Y S/COHESIÓN	0-2	$\pm 0$	0-2
PLÁSTICA	LEVEMENTE COHESIVA	3-5	$\pm 1$	2-6
BLANDA	LEVEMENTE FLUIDA	6-9	$\pm 1$	5-10
FLUIDA	SÚPER FLUIDIFICADA	10-15	$\pm 2$	8-17
LIQUIDA	LIQUIDO (NO UTILIZAR)	16-20	$\pm 2$	14-22

Se selecciona un retenido parcial del árido cribado y el árido de cantera sin cribar para los ensayos de consistencia

### Muestras experimentales

- Muestra A
  - 3 partes de pedregullo
  - 2 partes de arena sin cribar
  - 1 parte de cemento portland
  - 0,6 partes de agua que se refiere a que la relación es que cada 100 g de cemento se incorporan 60 g de agua
- Muestra B
  - 3 partes de pedregullo
  - 2 partes de arena cribada y retenida en el tamiz #8 (abertura de malla 2.38 mm) con un grano continuo
  - 1 parte de cemento portland
  - 0,6 partes de agua que se refiere a que la relación es que cada 100 g de cemento se incorporan 60 g de agua
- Se realiza el ensayo con la mezcla A que implica la elaboración del hormigón y su llenado secuenciado en el cono de Abrams, que determina la consistencia del hormigón fresco por la medida del asentamiento.
- Se repite el ensayo con la mezcla B
- Se registran los datos
- Se comparan mediciones con indicadores establecidos y probados por ensayo de laboratorio



Las fotos muestran en forma parcial el proceso seguido



284 | Una nueva frontera entre lo real y lo virtual para aprender y enseñar ciencias

## Resultados



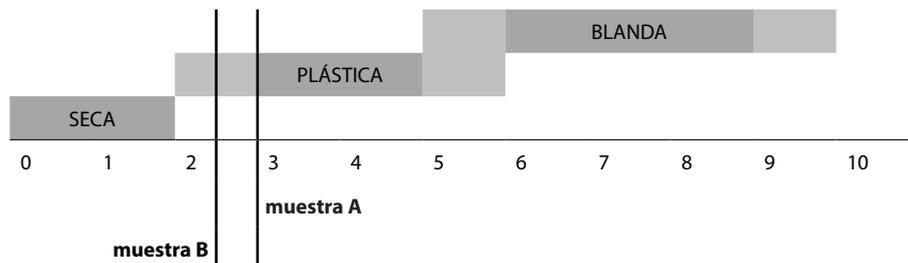


### Registro de datos

- La muestra "A" tuvo un descenso de 3.0 cm
- La muestra "B" tuvo un descenso de 2,5 cm

### Interpretación de datos

La medición del descenso muestra, según normativa, que la consistencia del hormigón de ambas muestras está comprendida entre 2 y 6 cm lo que corresponde a una consistencia Plástica.



Los resultados obtenidos demuestran que no existe una diferencia significativa en el grado de asentamiento y por lo tanto de consistencia entre ambos ensayos.

Para poder generalizar esta conclusión debe repetirse este ensayo un número grande de veces que permita obtener valores representativos.

### Registro fotográfico

Se realiza el registro fotográfico de todo el proceso seguido en el trabajo práctico.

### REPORTE FINAL

Se envía a INTERFIS el Reporte final.

Se incluyen los ítem solicitados: Portada, Índice, Resumen, Método, Resultados, Conclusiones y Apéndices.

### Reflexión

Los resultados en primera instancia se refieren a lo actitudinal del grupo, para luego dar paso a lo procedimental y resultados.

El grupo de trabajo toma la propuesta con bajo nivel de motivación. Están ante una propuesta de trabajo novedosa que les exige desestructurar los procedimientos y actitudes de aprendizaje hasta ahora utilizados, deben apoderarse del conocimiento, conectar conocimientos internalizados con nuevas situaciones de aprendizaje.

Una vez que comprenden con mayor claridad cuál es su finalidad se van comprometiendo lenta pero sostenidamente con el proceso de investigación aplicado, hasta hacerlo propio.

Sortean las dificultades cada vez con mayor compromiso y responsabilidad, en instancias de discusión, aporte de ideas y solución de problemas con creatividad.

Generan un cambio en la actitud del grupo en relación a que se muestran abiertos a los desafíos de probar y experimentar nuevas actividades de trabajo donde puedan aplicar conocimientos, incorporar nuevos y transmitirlos.

Un cambio observado y no menor es que la propuesta de investigación donde el alumno es parte les permitió madurar.

Las fortalezas a destacar son: la calidad del grupo humano de trabajo, la buena disposición de trabajo, la alegría y disfrute con que se lleva adelante esta propuesta.

La debilidad encontrada se refiere al tiempo áulico que se debe utilizar para entender y comprender los alcances, sistematización, lineamientos y objetivos de una propuesta de investigación por tratarse de una actividad novedosa para el docente.

La estrategia metodológica de investigación permite potenciar lo que se teoriza y aplica en el aula llevándolo al campo de lo práctico: teoría-realidad.

Se potencia y profundiza la interdisciplinariedad de actividades, con un lenguaje común notoriamente enriquecedor en aprendizajes para todos los actores.

Esta disciplina de trabajo aporta a la formación a través de actividades en común realizadas por los participantes donde predomina el aprendizaje sobre la enseñanza.

### **Proyección**

El proceso de una propuesta de investigación aplicada nos lleva necesariamente a una nueva idea.

Si bien la variación de la granulometría del árido fino en la preparación del hormigón fresco no modificó su consistencia, ¿qué pasa con la resistencia a la compresión cuando comienza a fraguar?

Esta actividad genera nuevos cuestionamientos y necesidades de evidencias articulando un encadenamiento de las piezas para formar un conocimiento nuevo.

El docente utiliza sus conocimientos previos para resolver nuevos problemas en situaciones nuevas y es en esas conexiones sucesivas entre saberes y aprendizajes nuevos que se va rehaciendo la educación.

### **Referencias bibliográficas**

AMAT, Oriol (1997) *Aprender a Enseñar*. Barcelona: Ed. Gestión 2000 S.A.

ANDER-EGG, Ezequiel; AGUILAR, María José (1993), *Cómo elaborar un proyecto*. Buenos Aires: Ed. Magisterio del Río de la Plata.

ANDER-EGG, Ezequiel (1991) *El Taller una alternativa para la renovación pedagógica*. Buenos Aires: Ed. Magisterio del Río de la Plata.

BIXIO, Cecilia (1998) *Enseñar a Aprender* Buenos Aires Ed. Homo Sapiens.

CARR, Wilfred (1986) “¿Qué ha pasado con la investigación-acción?” *La teoría para la Educación* Galicia: Ed. Morata; Fundación Paideia

CHANDIAS, Mario; RAMOS, José María (2008) *Cómputos y presupuestos* Buenos Aires: Ed. Alsina pag.99-118

CHANDIAS, Mario; RAMOS, José María (2007) *Introducción a la construcción de edificios* Bs As Ed. Alsina pág. 1-25.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto; FERNÁNDEZ, Carlos; BAPTISTA, Pilar. (2003): *Metodología de la Investigación* (4ª ed.). México: McGraw-Hill

MIRZA, Fernando (1990) *El arte de estudiar*, Uruguay Ed. Nuevo Mundo

SCHMITT, Heinrich; HEENE, Andreas (2004) Tratado de Construcción Barcelona: Ed. Gustavo Gilli S.A. pág. 207-218

Norma oficial EEUU A.S.T.M-E11 Serie de tamices.

UNIT. MERCOSUR. 1996. Norma Técnica NBRMN 67-96. Hormigón - Determinación de la consistencia mediante el asentamiento del tronco de cono

UNIT. MERCOSUR. 1996. Norma Técnica NBRMN 67/ISO 4109

CIRSOC201 -2005-2007. Reglamento Argentino de estudio del hormigón. Cap. 5. "Hormigón Fresco, propiedades dosificación y puesta en obra"

INTI-Cirsoc. Disponible en <<http://www.inti.gob.ar/cirsoc>>

#### **ACLARACIÓN:**

Todo lo relativo al Proyecto Educativo INTERFIS, se encuentra publicado y disponible en su página web: [www.interfis-edu.jimdo.com](http://www.interfis-edu.jimdo.com), que pertenece a Alicia Gadea, Proponente y Responsable Integral del proyecto.

Se adaptan algunos de sus contenidos a los efectos de esta publicación de carácter gratuito y exclusivamente con fines de divulgación educativa.







Diciembre, 2015. Depósito Legal N°. XXX.XXX / 15  
www.tradinco.com.uy

Esta publicación da cuenta de un trabajo sistemático de un grupo de docentes comprometidos con su tarea. Se trata de un libro colectivo, que tiene la intención de compartir con estudiantes y docentes diferentes aportaciones que podrán resultar de utilidad durante diferentes etapas del proceso educativo.

Los trabajos presentados responden a diferentes experiencias docentes que ejemplifican un tipo de prácticas docentes creativas y colaborativas, que se llevan adelante con el propósito de abrir un espacio compartido de reflexión acerca de la propia práctica, que fortalezca el análisis del perfil para un profesional docente, aprovechando los contextos y procesos de interacción a través de la potencialidad tecnológica de hoy.

Resulta necesario reflexionar sobre el establecimiento de una nueva cultura institucional que considere las ventajas que suponen las tecnologías de avanzada aplicadas a la educación en general, y a la educación en ciencias en particular, así como la necesidad de un alto grado de planificación, seguimiento y evaluación de los procesos para lograr los objetivos planteados.

