

## Formulario-Investigación -Plan de actividades del Instituto de la Construcción (IC)

### a) Información general del Plan de Trabajo.

Previamente a la presentación de la Información solicitada en el Formulario se considera importante presentar los objetivos del Instituto de la Construcción, luego las diferentes áreas y/o grupos a los que pertenecen los docentes que tienen cargo de estructura del IC (incluyendo las tres funciones: enseñanza, investigación y extensión), y finalmente aun resumen de cada área y/o grupo:

#### **OBJETIVO PRINCIPAL:**

Contribuir al mejoramiento de los procesos de construcción y materialización del espacio con el fin de aportar un desarrollo sustentable del hábitat a partir de investigación, enseñanza y extensión

#### **OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

- Estudiar, desarrollar y evaluar materiales, componentes y sistemas
- Analizar el desempeño de los espacios arquitectónicos en función de su respuesta a las condiciones de habitabilidad
- Estudiar y evaluar los procesos de producción del hábitat (aspectos físicos, sociales, culturales, ambientales)
- Desarrollar estrategias de vinculación con distintos actores, externos e internos a la Universidad.

#### **INTEGRAN LA ESTRUCTURA DEL IC (cumpliéndose tareas de enseñanza, investigación y extensión):**

##### a- Área de Estructuras

##### b- Área de Patología

##### c-Construcción y Ambiente

##### d-DECCA (Departamento de Clima y Confort en Arquitectura

##### e- Desarrollo y Aplicación de Materiales y Componentes para la Construcción (desde octubre de 2009)

##### f- Evaluación de Programas y Tecnologías para la Vivienda Social

##### g- Laboratorio del IC (LabIC)

##### h- Tecnologías de la Construcción en Madera

##### i- Servicio de Comunicación y Difusión

##### h- Laboratorio del IC (LabIC)

##### a- Área de Estructuras

El Área desarrolla tareas de investigación, enseñanza, extensión y divulgación relacionadas con los temas estructurales de las construcciones. Sus actividades se vinculan con la profundización de los aspectos de diseño, ejecución, normalización y control de calidad de los dispositivos, elementos y componentes con funciones resistentes, convencionales y novedosos, aplicados a obra nueva y la evaluación de los aplicados en edificios existentes incluyendo los de valor patrimonial.

Responsable: HAROUTUN CHAMLIAN

Equipo : GRACIELA MUSSIO (grado 3), CAROLA ROMAY (grado 3), HAROUTUN CHAMLIAN (grado 4)

##### b- Área de Patología

El Área de Patología, desarrolla actividades vinculadas a la evaluación del estado de conservación de construcciones incluyendo la prevención, el diagnóstico y la terapéutica.

Se profundiza en el conocimiento de los procesos patológicos y en el desarrollo y validación una metodología que permita establecer el diagnóstico de las lesiones que afectan las construcciones integralmente.

Se realizan actividades investigación, enseñanza y extensión a través de la prestación de Asesoramientos.

Responsable: GIANELLAMUSSIO

Equipo :MAGDALENA CASTRO (grado 2), GONZALO PELUFFO (grado 1, Estudiante), JORGE BRUNASSO(grado 2, se integra al grupo a mediados de 2016)

##### c-Construcción y Ambiente

La responsable hasta octubre 2015 fue la Arq, Graciela Martínez, Prof. Agregada Gº 4, ha orientado y realizado los planes de actividades del grupo hasta su retiro. La planificación de las actividades del grupo fue realizada por el resto de las integrantes del grupo, previendo la continuación de las actividades previas, enrabadas con nuevas propuestas.

El área en sus aspectos formales y funcionales es un espacio de investigación y enseñanza. Ha desarrollado en distintas instancias cursos de diferente carácter: de iniciación, opcional, inter-áreas. Se plantea para los próximos años continuar con la investigación y la enseñanza, previéndose la posibilidad de realizar asesoramientos u otras actividades de extensión

Responsable: sujeto ha llamado de aspirantes

Equipo : GRACIELA PEDEMONTE (grado 2), ISABEL ERRO (grado 2).

##### d-DECCA (Departamento de Clima y Confort en Arquitectura

El DECCA es una unidad académica dedicada a la investigación, enseñanza y extensión en el área de desempeño térmico y energético del ambiente construido, en función del confort del usuario y el uso eficiente de los recursos (relación arquitectura – energía – sustentabilidad)

Orientaciones estratégicas - desarrollar capacidades para:

- la producción de conocimientos científicos y tecnológicos, en la disciplina y en el marco de la inter-disciplina
- la vinculación a demandas de distintos sectores de la sociedad

Responsable: Alicia Picción (G4 efectivo)

Equipo (todos interinos):

Magdalena Camacho (G3, 24h)

María Noel López (G2, 20h con reducción horaria hasta julio 2016)

Daniel Sosa (G1, licencia c/goce de sueldo por Maestría hasta mayo 2016)

Lucía Gutiérrez (G1 estudiante 20h)

Ana Laura Da Silva (EH)

#### e- Desarrollo y Aplicación de Materiales y Componentes para la Construcción (desde octubre de 2009)

El grupo está dedicado a la investigación, enseñanza y extensión en desarrollo y aplicación de materiales y componentes constructivos

Orientaciones estratégicas - desarrollar capacidades para:

- la producción de conocimientos científicos y tecnológicos, en la disciplina y en el marco de la inter-disciplina
- la vinculación a demandas de distintos sectores de la industria de la construcción y la sociedad

En las investigaciones del grupo surge el empeño en mejorar la sostenibilidad de la industria de la construcción en el periodo inicial de la actividad (corto plazo) mejorando los procesos de obtención de materias primas y el proceso constructivo, lo cual es una forma positiva de contribuir a alcanzar una mayor sostenibilidad y también es un ejercicio de responsabilidad social. El desarrollo de nuevos materiales y componentes para la construcción es de enorme importancia en el siglo XXI, pues permite liberar a la naturaleza de residuos muchas veces perjudiciales al medio ambiente. En este sentido objetivos del grupo son buscar tanto el aprovechamiento de los residuos en diversos ramos de la construcción civil, como mejorar las propiedades de los materiales y componentes confeccionados con ellos. Por otro lado, la aplicación de materiales y componentes produce conocimientos científicos y tecnológicos vinculados a demandas de distintos sectores de la industria de la construcción y la sociedad.

Responsable: Gemma Rodríguez (G5 efectivo)

Equipo :

Gemma Rodríguez (G5 efectivo, 24 hs IC, Efectivo), responsable del grupo e investigadora principal, siendo hasta fines de 2015 la única integrante del equipo con cargo de estructura del IC.

María Esther Fernández (G4, 36hLabIC, Efectivo) dedicándose parcialmente a trabajar en investigación dentro del grupo (6 hs/semana aprox.) desde fines de 2015

Iliana Rodríguez Viacava (G1, 20h, interino IC desde abril de 2016), colabora en tareas de investigación exclusivamente del área y se está formando.

Gonzalo Peluffo (G1, estudiante, 20 hs IC desde setiembre de 2015, 10 hs semanales desde marzo de 2016) dedicándose parcialmente al grupo y al área de Patología (10 hs/semana aprox. a cada área hasta mediados de junio de 2016). En el área colabora en tareas de investigación y se está formando ya que es estudiante y ayudante grado 1

Rosana Rolfi (no tiene cargo en Facultad de Arquitectura desde abril de 2015 pues en marzo de 2015 no había dinero en el proyecto CSIC I+D 259 para mantener su contratación pero forma parte del equipo y colabora en tareas de investigación del área

#### f- Evaluación de Programas y Tecnologías para la Vivienda Social

El Equipo trabaja desde 1992 en la evaluación de tecnologías, programas, proyectos y procesos de construcción de vivienda social. Ha elaborado una metodología de evaluación integral y flexible, operativa a nivel de proyecto y de realizaciones (pos-ocupación).

Desde un trabajo multidisciplinario (antropología, arquitectura, economía, sociología y trabajo social), se evalúan aspectos físicos, sociales y económicos para llegar a conclusiones que trascienden cada disciplina. Se integran a la Enseñanza y la Extensión.

Responsable: Mag. Arq. María Calone

Equipo:

Mg. Arq. María Calone (presupuesto FADU)

Mg. Arq. Laura C. Bozzo (presupuesto FADU)

Ing. Benjamín Nahoum (Docente libre UPV)

Lic. en Economía Lorena Rodríguez (Colaborador Docente)

Contratos por proyectos

Lic. en Antropología Lucía Abbadie

Soc. Horacio Álvarez

Lic. en Trabajo Social Cecilia Soria

Arq. Tania Seré

Bach.Arq.Susana Torán

#### g- Tecnologías de la Construcción en Madera

El equipo ha centrado su investigación en desarrollar y difundir el uso de la madera nacional en los ámbitos académicos, técnicos y sociales con el fin de incrementar el uso de la madera como material de construcción y aportar al desarrollo sustentable del hábitat.

También investiga en productos madereros con tecnología incorporada como las vigas de madera laminada, muros de madera, paneles estructurales y vigas doble te.

Realiza también talleres de transferencia tecnológica a través de la enseñanza, cursos de capacitación para todo público y actividades de extensión.

Responsable: Mg. Arq. María Calone

Equipo:  
Prof. Adj. María Calone  
Asistente: Susana Torán  
Estudiantes colaboradores honorarios: Pierino Birriel, Nicolás Rey

#### h-Laboratorio del IC (LabIC)

El Laboratorio del IC es un Servicio Universitario dedicado a la realización de ensayos de materiales y componentes para la construcción vinculados a las actividades de enseñanza, investigación y extensión las cuales son realizadas por iniciativa propia o a demanda, dando respuesta a solicitudes externas realizadas por unidades académicas, investigadores e integrantes de la sociedad en su conjunto

Responsable: María Esther Fernández Iglesias (G4, 36 hs, Efectivo)

Equipo:

docente: Gabriela Díaz-Arnesto (G3, 24 hs, Efectivo), Claudia Chocca (G2, 24 hs, Efectivo), Rodrigo Muñoz (G1, 20 hs Estudiante)

técnico: Alejandro Rodríguez Cuevas (G7 Laboratorista, 40hs semanales, Efectivo)

#### i- Servicio de Comunicación y Difusión

Objetivo del servicio son aportar a las investigaciones del IC el apoyo bibliográfico a las distintas áreas específicas así como el apoyo a las cátedras, y contribuir en la difusión del material académico surgido de las investigaciones del IC.

Responsable: JORGE BRUNASSO

Equipo: No corresponde

## **1. Enseñanza de grado y posgrado (incluir cursos opcionales)**

### a- Area de Estructuras

Cursos Propuestos para 2016:

#### Seminario Inicial 2016:

Se integra el equipo coordinador que lleva adelante la propuesta "Patrimonio Educativo" introduciendo los aspectos tecnológicos del enfoque propuesto.

#### Cursos opcionales:

- "La gestión del riesgo, o el riesgo de la no gestión"
- "Diseño, Ejecución y control de obras de hormigón, Aplicación de la norma UNIT 1050:2005";

#### Cursos de Educación Permanente:

- "Uso de la energía solar en la arquitectura",
- "Evolución de las tecnologías constructivas"

#### Cursos de posgrado:

- Correspondientes al Diplomado de Estructuras
- Diplomado en Intervención en patrimonio: se asume la responsabilidad del dictado del Módulo 4; tecnología constructiva para la nueva edición del Diplomado a solicitud del Comité Académico del Diploma.

### b- Area de Patología

#### Enseñanza de grado:

Curso Opcional: Patologías Frecuentes en la construcción. Metodología para el Diagnóstico.

#### Enseñanza de posgrado:

Diplomado en Intervención en patrimonio: integrante del equipo docente del Módulo 4 tecnología constructiva para la edición 2016.

### c-Construcción y Ambiente

Las dos integrantes del grupo son actualmente grados 2. Se prevee una reestructura del grupo en 2016. Por ello se plantea la formulación y presentación de un curso opcional de grado, para llevar a cabo en el segundo semestre del año 2017. Se trata de un curso de difusión asociado a la investigación en desarrollo, centrado en el tema conceptual de la sustentabilidad y su relación con la disciplina, a nivel de grado.

### d-DECCA (Departamento de Clima y Confort en Arquitectura)

Curso de Acondicionamiento Térmico, Arquitectura, plan 2002. En 2016: 1º semestre es Semipresencial y 2º semestre es presencial; controlados en ambos semestres.

Observación: los docentes G2, G3 y G4 son los mismos en el DECCA que en Acond. Térmico, pero con cargos separados, aún.

Curso Acondicionamiento Térmico de la Licenciatura de Diseño Integrado.

Alicia Picción: Co-Responsable en coordinación con el docente G3 residente en Salto, apoyoacadémico, formación del docente. El curso se dicta en 1º semestre.

Curso de Clima y Confort en Licenciatura Diseño de Paisaje. Docentes: y M<sup>a</sup> Noel López. Por Extensión del cargo del DECCA. 1<sup>a</sup> semestre, controlado

Curso Opcional 'El Proyecto con las Energías'. Alicia Picción (Responsable), M<sup>a</sup> Noel López y Magdalena Camacho por el área tecnológica + tres docentes del área proyectual. Se dicta en 1<sup>o</sup> semestre.

Curso opcional 'Construcción en madera'. M. Calone (Responsable). Alicia Picción y Magdalena Camacho integrantes del equipo. Se dicta en 2<sup>o</sup> sem. 2016

En 2016 se está trabajando en la implementación del nuevo Plan de Estudios de Arquitectura, especialmente en la reformulación de Acondicionamientos y propuestas de programas de los nuevos cursos. Esta actividad requiere de mucha dedicación por lo que durante 2016 no se pondrán cursos de posgrado.

En 2017 curso UEP Eficiencia energética en vivienda. Certificación A partir de 2018 curso UEP Desempeño higrotérmico del edificio.

Para el área de Acondicionamientos se prevé la oferta de cursos opcionales integrados, cuyas propuestas están en discusión (Diseño y Confort; Luz, calor, sonido - simulación)

#### e- Desarrollo y Aplicación de Materiales y Componentes para la Construcción (desde octubre de 2009)

Grado: Gemma Rodríguez orientadora Tesina de Gonzalo Peluffo (ayudante, Grado 1 Estudiante del IC), posiblemente sea defendida en junio de 2016

##### Posgrado:

Gemma Rodríguez: Desde marzo de 2016 Coordinadora académica de la Maestría en Arquitectura en el área Tecnológica. Dicha Maestría es académica por lo que es gratuita. Por lo que se encarga de la coordinación con todos los cursos de la misma, formación de docentes, etc...

En agosto de 2016 comienzan los cursos de la primera edición donde dictará más del 50% de las clases teóricas del curso de "Desarrollo de productos y nuevos materiales", coordinará las restantes y los laboratorios.

En el segundo semestre de 2017 Gemma Rodríguez también será responsable del Curso "Seminario de Tesis" de la mencionada Maestría académica, que por lo tanto es gratuita.

Según coyuntura de posgrados (Arquitectura, Construcción de Obras de Arquitectura, ...) y EP será responsable de cursos EP asociados a posgrados en los restantes años (sobre Materiales, Hormigones Especiales,...), siendo otros cursos de posgrado que GR tendrá bajo su responsabilidad en el periodo de 4 años:

- Curso de Educación Permanente "Materiales: estructura, propiedades y tecnología", responsable y dictado del 50% de las clases.
- Curso de Educación Permanente "Hormigones especiales", responsable, dictado del 100% de las clases teóricas contándose con la colaboración de la Dra. Arq. M.E. Fernández en la instancia de prácticas.

Además se continuará orientando trabajos finales de Diplomado y tesis de Maestría en el Posgrado de Construcción de Obras de Arquitectura, y Tesis Doctorales en el Doctorado en Arquitectura de FADU.

Por las actividades de enseñanza GR no se tiene extensión alguna al cargo del IC (24 hs/semanales) y no ni se percibe retribución, por lo que se realizan con el cargo que se posee en el IC.

#### f- Evaluación de Programas y Tecnologías para la Vivienda Social

Curso Opcional 2016. Arquitectura, primer semestre.

Nuevas realidades, desafíos y alternativas en el cooperativismo de vivienda por ahorro previo. Análisis y evaluación urbano-arquitectónica, social y económica.

La propuesta no fue incluida entre las que se llevarán adelante. Se presentará propuesta en Educación Permanente.

#### g- Tecnologías de la Construcción en Madera

Curso Opcional 2016. – 2do semestre.

Construcción sostenible en Madera, diseño y cálculo – curso semipresencial de 10 créditos

#### h- Laboratorio del IC (LabIC)

##### Enseñanza de Posgrado

- Curso de Educación Permanente "Materiales: estructura, propiedades y tecnología", participación de la Responsable del Grupo en el dictado de uno de los temas.
- Curso de Educación Permanente "Hormigones especiales", participación en la instancia de prácticas.
- Curso de Educación Permanente "Introducción al desempeño energético de ventanas", participación de la Prof. Ajunta del grupo bajo la responsabilidad del Dr. Ing. José Cataldo, docente de la Facultad de Ingeniería.

##### Enseñanza de Grado

- "Curso Semi-presencial de Ensayos de Materiales y Componentes para la Construcción. Módulo I: Materiales. Hormigón". Curso Opcional en modalidad Semi-presencial. Dictado teórico-práctico por parte de los integrantes del grupo bajo la responsabilidad de la Profesora Agregada del grupo.
- "Curso Semi-presencial de Ensayos de Materiales y Componentes para la Construcción. Módulo II: Materiales. Mampuestos". ". Curso Opcional en modalidad Semi-presencial. Elaboración del Material didáctico y posterior dictado teórico-práctico por parte de los integrantes del grupo bajo la responsabilidad de la Profesora Agregada del grupo.
- "Curso Semi-presencial de Ensayos de Materiales y Componentes para la Construcción. Módulo III: Componentes. Cerramientos verticales". ". Curso Opcional en modalidad Semi-presencial. Elaboración del Material didáctico y posterior dictado teórico-práctico por parte de los integrantes del grupo bajo la responsabilidad de la Profesora Agregada del grupo.
- "Re-play". Curso opcional. Elaboración del Material didáctico y posterior dictado por parte de los integrantes del Taller Perdomo y docentes del grupo.
- "Prácticas de Laboratorio sobre Materiales para la Construcción". Continuación de la actividad actual de apoyo a unidades curriculares del Área Tecnológica.

## 2. Investigación.

### 2.1. Resumen de Líneas de investigación.

#### a- Area de Estructuras

Las principales líneas de investigación refieren a las siguientes temáticas:

- dispositivos de fundación
- mampostería estructural (cerámicos y de morteros de cemento)
- hormigón
- intervención en estructuras existentes

#### b- Area de Patología

- Patologías frecuentes en la construcción. Identificación y causas.

Identificar cuáles son las patologías habituales en nuestro medio y analizar las diferentes causas que las generan.

Se analiza el comportamiento de los distintos componentes y sistemas constructivos en forma individual e integralmente, así como los procesos patológicos que tienen lugar en ellos.

En particular se estudian dos tipos de lesiones que se consideran más habituales en nuestro medio, fisuras y humedades.

- Aspectos metodológicos en el diagnóstico de patologías.

Validar una metodología que permita establecer el diagnóstico para lo cual necesariamente se profundiza en el conocimiento de las herramientas, ensayos y técnicas que contribuyan a:

- reconocer el edificio y evaluar el desempeño de los distintos materiales, componentes y sistemas en el medio,
- identificar los procesos patológicos que tiene lugar en el objeto de estudio.

- Caracterización de revoques históricos.

Conocer las características tecnológicas de los revoques, (materiales, dosificación, forma de ejecución), propiedades, desempeño e identificar y diagnosticar las lesiones que los afectan. Establecer las recomendaciones para la intervención en construcciones existentes.

#### c-Construcción y Ambiente

- Indicadores de Sustentabilidad Generales y aplicables a la construcción
- Herramientas de evaluación de edificios- aplicaciones en la construcción

#### d-DECCA (Departamento de Clima y Confort en Arquitectura)

Líneas de investigación actuales:

- d1. Eficiencia energética en la edificación
  - d.1.1.- Estudio de demanda y consumo de energía en el sector residencial.
  - d.1.2.- Estudio de propiedades higrotérmicas de materiales
- d2. Climas interiores y exteriores habitables.
  - d.2.1.- Estudio de Habitabilidad y Confort en el ambiente construido

Líneas de investigación Futuras:

- d1. Eficiencia energética en la edificación
  - Estudio de demanda y consumo de energía en el sector comercial y de servicios. Identificación de los factores (físicos, tecnológicos, socio-económicos y culturales) de mayor incidencia. Vinculación con el desarrollo políticas y normativas.
- d2. Climas interiores y exteriores habitables.
  - Estudio de Habitabilidad y Confort en el ambiente construido

#### e- Desarrollo y Aplicación de Materiales y Componentes para la Construcción (desde octubre de 2009)

La temática objetivo del grupo se puede enmarcar dentro de diferentes líneas de investigación, siendo las principales abordadas hasta la fecha:

- 1) Valorización de residuos: donde se investiga en relación al empleo de residuos agro-industriales para el desarrollo de nuevos materiales y componentes para la industria de la construcción. Lo cual se justifica debido a que la industria de la construcción es la que mayor cantidad de residuos puede absorber.
- 2) Hormigones Especiales: El objetivo de los hormigones especiales es sobrellevar deficiencias del hormigón tradicional ó utilizar técnicas especiales de producción o colocación diferentes. Dentro de ellos se tiene a : (a) hormigones de alta resistencia (HAR) cuya resistencia supera a la del hormigón convencional; (b) hormigones de alto desempeño (HAD) cuyo desempeño (resistencia y/o durabilidad ) supera al del hormigón convencional ; (c) hormigones autocompactantes (HAC) siendo aquel que es capaz de fluir y llenar todos los huecos sin compactación alguna externa o interna ; (d) hormigón verde (HV) donde se tienen en cuenta exigencias ecológicas no contempladas en los hormigones convencionales; (e) hormigón translúcido etc.... El objetivo dentro de esta línea de de investigación es desarrollar y contribuir a la aplicación de hormigones especiales con materiales y técnicas locales .

#### f- Evaluación de Programas y Tecnologías para la Vivienda Social

Se trabaja en el área de la vivienda social, en la ejecución de proyectos que se presentarán más adelante tratando de:

Contribuir al mejoramiento de la vivienda, el hábitat y la calidad de vida de los sectores de ingresos medio-bajos y bajos, en los aspectos físicos, sociales y económicos. De allí que objetivos específicos del grupo son:

1. Determinar cuáles son las fortalezas y las debilidades de los programas de vivienda, en sus diferentes modalidades en los distintos momentos de desarrollo del sistema.

2. Analizar posibles modificaciones o ajustes a la forma de operar, en los aspectos físico, social y económico, que puedan redundar en el mejoramiento de dichos procesos.

3. Formular propuestas, con base en lo anterior, para coadyuvar a la consecución del objetivo general, en los aspectos organizativos, normativos y técnicos.

4. Socializar la información y conclusiones obtenidas, a nivel de estudiantes, autoridades, técnicos, Academia, etc., como forma que la misma sirva para el logro de los objetivos buscados.

Otras proyecciones, posibles propuestas a presentar en distintas líneas de financiamiento:

Estudio de los Conjuntos Habitacionales construidos en el marco del BHU /ANV

Reciclaje del patrimonio construido, en el marco de la vivienda social.

Estudio del programa de relojos y de relocalizaciones de la Intendencia de Montevideo.

#### g- Tecnologías de la Construcción en Madera

1. Características mecánicas de la madera maciza para uso estructural

Este estudio es una aproximación al tema que nos permite ir conociendo y caracterizando nuestras maderas desde el punto de vista de su resistencia mecánica, tema imprescindible para el desarrollo de la construcción en madera en un medio de escasos antecedentes y experiencia en la materia.

2. Caracterización de muros estructurales en madera.

Este trabajo se enmarca en el proyecto sobre caracterización desde el punto de vista físico de los muros y entramado de cubierta que integran el sistema plataforma construido con nuestras maderas. Los objetivos de este trabajo es obtener información para el desarrollo de especificaciones técnicas sobre el sistema plataforma construido con maderas nacionales.

3. Productos estructurales en madera con ingeniería incorporada ETP

Investigación en productos madereros como las vigas laminadas, vigas doble te, losetas cajón, para su aplicación en vivienda social y programas de grandes luces.

#### h- Laboratorio del IC (LabIC)

2. caracterización y evaluación del desempeño de materiales y componentes para la construcción

2.1.1.1. estudio de la demanda de materiales y componentes para uso en la industria de la construcción nacional

2.1.1.2. estudio de propiedades de materiales y componentes utilizados en nuestro medio

2.1.1.3. evaluación del desempeño de los materiales estudiados y determinación de sus posibles usos

3. valorización de residuos mediante su uso en el diseño y desarrollo de nuevos materiales para la industria de la construcción

3.1.1.1. estudio de materiales residuales aptos para la elaboración de materiales o componentes para la industria de la construcción

3.1.1.2. evaluación y desarrollo de nuevos materiales utilizando residuos post-consumo como materia prima.

## **2.2. Vínculos con otros ámbitos de investigación**

Estructuras: El equipo ha trabajado con la Facultad de Ingeniería (Instituto de ensayo de materiales e instituto de estructuras y Transporte) en recientes proyectos de investigación financiados por CSIC, estableciendo contacto además con Facultad de Ciencias e instituto de Física de Facultad de Ingeniería).

#### b- Area de Patología

El equipo se relaciona con otros grupos de investigación:

- del Instituto de la Construcción:

Departamentos de Estructura, Clima y Confort, Evaluación de tecnologías para viviendas de interés social, Tecnologías de construcción en madera, laboratorio.

- otros ámbitos de la Universidad:

Facultad de Ingeniería, Institutos de Estructuras y Transporte y de Ensayo de Materiales.

Facultad de Ciencias, Servicio de Microscopía Electrónica de Barrido y Microanálisis.

Facultad de Química, Departamento de Física.

#### c- Construcción y Ambiente

El grupo ha generado vínculos personales y orgánicos a través de distintas modalidades, congresos, redes temáticas y otras, cuya continuidad permite mantener contacto con otros investigadores tanto de la región como de otras latitudes y realidades.

#### d- DECCA (Departamento de Clima y Confort en Arquitectura)

Desde 2010 con GIEE Grupo Interdisciplinario de Estudios de la Energía, integrado por investigadores de las facultades de Arquitectura, Ciencias Sociales, Economía, Humanidades, Ingeniería.

Desde 2014 Departamento Regional Norte de Arq. - área tecnológica, CURLN – Salto, en temas de eficiencia energética.

Desde 2015 con LES Laboratorio de Energía Solar - CURLN – Salto, cooperación en bases de datos climáticas, software y equipamientos.

Desde 2015 con CITEC (Centro de investigación en tecnologías de la construcción –Universidad del Bio-Bio, Chile), en temas de sostenibilidad y eficiencia energética. Secomenzaron los intercambios para la firma de un convenio

A demanda con Facultad de Ingeniería. En este período, actividades con Instituto de Ingeniería Eléctrica / Electrónica (modelado y simulación) y con Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental (Energías renovables y Eficiencia energética)

#### e- Desarrollo y Aplicación de Materiales y Componentes para la Construcción (desde octubre de 2009)

Por la temática del grupo se justificándose la formación de grupos multidisciplinarios para abordar diferentes materiales y componentes, así como para incorporar nuevas líneas de investigación. De allí que se trabaja con en FADU con María Esther Fernandez (LabIC, IC,FADU), Instituto de Ensayo de Materiales (IEM) e Instituto de Estructuras y Transportes (IET) de Facultad de Ingeniería, Microscopia Electrónica de Barrido (MEB, Facultad de Ciencias), Centro Tecnológico de Pando (UDELAR), Universidades de la región (UNLP, Argentina; UFRGS y UFSM, Brasil), y la UPC (Barcelona, España).

#### f- Evaluación de Programas y Tecnologías para la Vivienda Social

El equipo está integrado por docentes de la Facultad de Humanidades, Facultad de Ciencias Sociales (FCS) y de la Unidad de Estudios Cooperativos (SCEAM) de la UdelaR.

La contratación de los mismos a partir de proyectos, genera la continuidad del vínculo laboral y la materialización de la experiencia multidisciplinaria del equipo.

Además existen coordinaciones de trabajo y tareas conjuntas con la Unidad Permanente de Vivienda y el Departamento de Trabajo Social de FCS.

#### g- Tecnologías de la Construcción en Madera

a. A nivel nacional:

El equipo imparte desde el año 2009 el curso opcional *Construcción en Madera* con la participación de docentes del Departamento de Clima y Confort en Arquitectura (DECCA): Arqs. Alicia Picción y Magdalena Camacho.

En el segundo semestre del 2016 se dictará el curso opcional *Construcción, diseño y cálculo en madera* que integrará en esta oportunidad al docente de Estabilidad IV Doc. Arq. Juan José Fontana.

También integra la Red Temática: *Cadena productiva de la madera* junto con las Facultades de Agronomía, Ingeniería y Química de la UdelaR.

b. A nivel internacional:

La UdelaR y la Universidad del Bío-Bío, Concepción, Chile tienen un Convenio para el desarrollo de actividades conjuntas, intercambio académico, y becas para la realización de posgrados.

Los docentes del equipo realizaron el Magister de Construcción en Madera.

Se mantienen los vínculos institucionales con las universidades integrantes del proyecto ALFA y del proyecto CYTED: Universidad del Bío-Bío, Chile, Universidad Nacional de Colombia, Universidad Nacional Tucumán, Argentina, Universidad de Guanajuato, Méjico, Universidad Central de Caracas, Venezuela, Universidad Politécnica de Madrid, España, Universidad de Stuttgart y Universidad de Biberach, Alemania.

#### h- Laboratorio del IC (LabIC)

A nivel nacional existe vinculación con el Instituto de Mecánica de Fluidos de la Facultad de Ingeniería, fundamentalmente a partir del Proyecto financiado por la ANII en 2013 cuyo responsable es el Dr. Ing. José Cataldo.

También existe vinculación con la Facultad de Química, quienes participan en las actividades del grupo en aquellas tareas relacionadas con su especialidad, fundamentalmente a través del Dr. Ricardo Faccio, Prof. Agregado de Física del Departamento de Experimentación y Teoría de la Materia y sus Aplicaciones.

A nivel internacional, a través de la estancia realizada en España por parte de la Profesora Agregada del grupo para obtención de su Doctorado, el grupo mantiene el vínculo con el Instituto de Ciencia y Tecnología del Hormigón de la Universidad Politécnica de Valencia así como con el Laboratorio de Materiales de Construcción de la Facultad de Ingeniería Civil, Arquitectura y Urbanismo, Universidad Estatal de Campiñas.

Estos vínculos se prevé reafirmarlos con propuestas de investigaciones conjuntas, como la realizada con la Dra. Gladis Camarini, docente de la Universidad de Campiñas, que se encuentra en fase de evaluación y en el perfeccionamiento de docentes a través de estancias de intercambio.

### **3. Extensión**

a- Área de Estructuras: Las actividades de extensión desarrolladas refieren a:

- ensayos para terceros (profesionales, empresas, instituciones) realizadas junto al laboratorio del Instituto,
- asesoramientos vinculados al estudio de casos reales
- gestión en el marco del convenio MVOTMA-FARQ para el análisis de los requisitos de seguridad estructural de sistemas constructivos no tradicionales y emisión del Informe Técnico de Evaluación
- participación como consultor en comités de normalización técnica relativa a acciones sobre las estructuras y resolución de dispositivos estructurales.

b- Área de Patología: El Área realiza actividades de extensión respondiendo a las solicitudes de Asesoramientos, que principalmente refieren al diagnóstico y recomendaciones para la rehabilitación de construcciones. Se atienden solicitudes provenientes del ámbito público, organizaciones sociales y aquellas que revistan un interés académico.

Dichos asesoramientos están sujetos a aprobación de la Comisión Directiva del IC y del Consejo de la FADU.

En el 2015 se han elaborado las siguientes propuestas de Asesoramiento, algunas de las cuales están sujetas a confirmación por parte del solicitante: a) Intendencia de Canelones. Asesoramiento Técnico "El águila" Villa Argentina. En caso de concretarse, el asesoramiento se realizará conjuntamente con el Área de Estructura, Arqs. H. Chamlian y Carola Romay; b) Departamento de Obras de la FADU: Casa Museo Vilamajó, por ocurrencia de patologías, filtraciones de agua, grietas y fisuras. El asesoramiento se encuentra en curso, se realiza conjuntamente con el Área de estructura, Arq. H. Chamlian; c) El Área de Patología conjuntamente con Carola Romay integró un equipo técnico multidisciplinario convocados por el Arq. Ciro Caraballo quien promovió la postulación ante la GettyF oundation de una propuesta para la financiación de un Plan de Manejo de la Iglesia Cristo Obrero (Estación Atlántida) del Ing. Eladio Dieste (De resultar financiada está prevista su ejecución entre marzo 2016 y marzo 2017).

#### c- Construcción y Ambiente

El área no abordará actividades de extensión con proyectos previstos, no obstante, participa de ámbitos externos vinculados a la línea de investigación.

#### d- DECCA (Departamento de Clima y Confort en Arquitectura)

Programa de Vinculación Universidad – Sociedad y Producción (VUSP) Proyectos Cofinanciados (Modalidad 1) - Título del proyecto: "Modalidades de consumo de energía de los principales usos en los casos de familias de bajos ingresos que son clientes regulares de UTE". Responsable Reto Bertoni. Equipo de investigadores del GIEE.

Marzo 2016 – junio 2017.

Convenio FADU-[IC/DECCA]/MIEM- DNE: Eficiencia energética - Actualización del programa HTerm. Firma del convenio en proceso. Participarán docentes del DECCA y de Facultad de Ingeniería.

Convenio con FADU – [IC] / DINAVI: Evaluación de sistemas no tradicionales, Informe Técnico de Evaluación (ITE).

Docentes del DECCA responsables de evaluación higrotérmica. A demanda desde 2011

MIEM / DNE Grupo de Trabajo Certificación Energética de Edificios (CEE) y Grupo de trabajo Clasificación de aberturas.

Participan dos docentes del DECCA.

Determinación de resistencia y transmitancia térmica de mampuestos u otro tipo de componentes constructivos, mediante procedimientos de cálculo normalizados. A demanda

#### e- Desarrollo y Aplicación de Materiales y Componentes para la Construcción (desde octubre de 2009)

El área no aborda a la fecha actividades de extensión con proyectos de extensión previstos, no obstante, participa de ámbitos externos vinculados a la línea de investigación. A su vez realiza tareas de difusión de las investigaciones que realiza mediante la realización de Seminarios, Jornadas, Publicaciones de interés académico y profesional.

Cabe observar que el Grupo carecía desde octubre de 2009 de recursos humanos presupuestados, excepto la responsable, que desde setiembre de 2015 se incorporó un ayudante estudiante que desde marzo de 2016 comparte horas con el área de Patología, y desde junio formará parte de otro equipo a los efectos de formarse en diferentes áreas del IC. Desde abril de 2016 se cuenta con una ayudante 20 horas/semanales, por lo que los recursos humanos disponibles para trabajo del equipo son muy reducidos y las cargas horarias de dedicación de los integrantes no son altas lo que limita mucho el campo de actuación y crecimiento del mismo, habiéndose incorporado parcialmente con 6 hs semanales María Esther Fernández de la carga horaria que tiene en el LabIC.

#### f- Evaluación de Programas y Tecnologías para la Vivienda Social

A partir de las propuestas de Educación Permanente se aspira llegar a la población objetivo de los programas de vivienda social, en especial las cooperativas para vivienda, así como al personal contratado para el seguimiento de los mismos (Instituciones, Institutos de Asistencia Técnica, Capataces, etc.)

Paralelamente, una integrante del equipo pertenece al Comité Académico Habitabilidad, posicionando al Instituto y sus áreas de trabajo en la realidad del medio.

Dos docentes integran el Equipo Técnico que asesora al MVOTMA para los Informes Técnicos de Evaluación de componentes y sistemas para la construcción de vivienda social. Los proponentes aspiran a recibir de parte del MVOTMA el Documento de Aptitud Técnica DAT.

#### g- Tecnologías de la Construcción en Madera

El equipo dictó un curso de Educación Permanente (EP) en Rivera para todo público en el cual participaron además de estudiantes del curso de Tecnólogo en Madera, estudiantes de Carpintería de UTU, trabajadores vinculados a la madera y jóvenes interesados en formarse como trabajadores independientes. Se evalúa este curso de enseñanza no formal como una actividad de vinculación de la Universidad con el medio (extensión).

También ha dictado charlas con vistas a desarrollar un vínculo más formal con el Plan Nacional de Integración Socio-Habitacional Juntos.

#### h- Laboratorio del IC (LabIC)

Se prevé mantener las actividades existentes de relacionamiento con el medio las cuales consisten en la realización de ensayos, de materiales y componentes utilizados en la industria de la construcción, en respuesta a solicitudes externas a la Udelar.

Asimismo continuar con la participación en actividades que permitan acercar las capacidades de investigación a las demandas de la sociedad, a través de acuerdos, convenios o postulación conjunta a convocatorias de financiación externa con empresas u organismos estatales.

- Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo/IC - Intendencia de Montevideo para la elaboración conjunta de equipamiento lúdico para espacios públicos. El equipo de trabajo de la Facultad se integrará por docentes del Taller Perdomo y del Laboratorio.

- Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo /IC - Ministerio de Industria y Energía para el estudio de materiales y componentes desde el punto de vista de sostenibilidad y eficiencia energética. Esta temática incluye tanto la aplicación de las investigaciones realizadas sobre utilización de residuos en la elaboración de materiales de construcción como el estudio del desempeño de elementos constructivos.

- Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo /IC - ONG/ILDA para la elaboración de mampuestos de hormigón aligerado a través del uso de residuos plásticos como sustituto de áridos.

#### 4. Gestión

##### d-DECCA (Departamento de Clima y Confort en Arquitectura)

###### a. Mejora de las capacidades:

- Equipamiento de laboratorio para investigación, en coordinación con el Labic. Propuesta presentar al llamado CSIC 2016 de Fortalecimiento de equipamiento para investigación.

- Formación de recursos humanos: G1, G2 y EH

###### b. Dirección académica, comisiones asesoras, representaciones (Alicia Picción):

- Dirección académica y administrativa del DECCA

- Integrante del Claustro, titular por el orden docente. Desde agosto 2014.

- Integrante de la Comisión Directiva del IC desde abril 2014 / actual. Asistencia a reuniones, preparación de informes y estudios de expedientes. Seguimiento de cuentas del IC.

- Mesa Plan de estudios, área tecnológica. Propuesta de integración de los acondicionamientos

- Integrante titular de la Comisión de Bases de FADU

- Integrante titular del Comité de Sostenibilidad de FADU

- Integrante titular de la Subcomisión de Evaluación de Grupos I+D CSIC

Integrante titular de la Subcomisión de Evaluación de proyectos VUSP M1 Y M2 CSIC

- Integrante del Grupo de Trabajo Certificación Energética de Edificios (CEE) / DNE

Integrante del Comité Eficiencia Energética en Edificaciones de UNIT

Comisiones asesoras de llamados FADU, a demanda

c. Comisiones asesoras, representaciones (Magdalena Camacho)

Integrante Comité de Eficiencia Energética en Colectores Solares de UNIT

Integrante Comité de Eficiencia Energética en Edificaciones de UNIT

Integrante Grupo de trabajo "Aberturas" organizado por la DNE-MIEM,

##### e- Desarrollo y Aplicación de Materiales y Componentes para la Construcción

- Formación de recursos humanos: Iliana Rodríguez, G1, que es el único recurso humano disponible para el grupo ya que Gonzalo Peluffo es G1 estudiante se dedica 10 horas/semana al grupo y está culminando la tesina luego de lo cual pasará a formarse en el grupo de Tecnología de la Construcción en Madera. Cabe observar fuera del grupo la responsable forma y orienta y asesora continuamente a diferentes docentes de los distintos grupos de investigación del IC

###### b. Dirección académica, comisiones asesoras, representaciones (Gemma Rodríguez):

- Coordinadora Académica de la Maestría en Arquitectura en el área tecnológica

- Coordinación con la cámara de la Construcción de las publicaciones del IC a ser presentadas en cada edición de la revista oficial de la mencionada Cámara

- Integrante de la Comisión de Posgrado, por el orden docente.

- Integrante de la Comisión de Dedicación Total, por el orden docente

- Integrante de la Comisión de Asuntos Docentes, por el IC

- Integrante de la Subcomisión de Evaluación de Proyectos I+D de CSIC-UDELAR desde mayo de 2016

- Integrante de Comisiones asesoras de llamados FADU, a demanda

##### h- Laboratorio del IC (LabIC)

Se continuará con la participación en los Comités de Normas Técnicas actualmente en curso, Cemento y Acero, así como en todos aquellos que sea solicitado al personal docente del laboratorio en carácter de delegado del Área Tecnológica.

Integración de Comisiones Asesoras para la provisión de cargos docentes de la Facultad de Arquitectura, por parte de los docentes G<sup>o</sup> 3 o superior, según se designe.

Reuniones de coordinación con integrantes de otras unidades curriculares y responsables de empresas u organismos estatales para la elaboración de las propuestas de participación conjunta.

Realización de las tareas de gestión inherentes a la formulación de propuestas de investigación así como a la elaboración de los informes de avances solicitados en caso de ser aprobadas.

Tareas de gestión relacionadas con la formulación de planes de actividades del grupo.

*Nota: incluir un cronograma de 4 años donde se indiquen las etapas previstas para el desarrollo de los puntos anteriores.*

**Cronograma de 4 años donde se indican las etapas previstas para el desarrollo de los puntos anteriores:**

Grupo de trabajo	Año 1		Año 2		Año 3	Año 4
ÁREA DE ESTRUCTURAS	S1	S2	S1	S2		
	EG	EG - CO				
	EP					
	EX	EX	EX	EX	EX	EX
	I	I	I	I	I	I
AREA DE PATOLOGIA		CO		EP	CO	CO
	EX		EX		EX	EX
	I	I	I	I	I	I
CONSTRUCCION Y AMBIENTE	I	I	I	I	I	I
				CO	CO	CO
DECCA	EG		EG		EG	EG
	CO		CO		CO dependerá del llamado y del nuevo plan	
				EP	EP	EP
	I	I	I	I	I	I
	G	G	G	G	G	G
DESARROLLO Y APLICACIÓN DE MATS.YCOMPON.	EP	EP	EP	EP	EP	EP
	I	I	I	I	I	I
	EX	EX	EX	EX	EX	EX
	G	G	G	G	G	G
EVAL.DEPROGR. Y TECN.PARAVIV.SOCIAL	I	I	I	I	I	I
		EP	EG/CO	EP	CO/EP	EG/CO/EP
		EX		EX	EX	EX
TECNOLOGIAS DE LA CONSTRUCCIÓN EN MADERA	I	I	I	I	I	I
		CO		CO/EP	CO/EP	CO/EP
		EX		EX	EX	EX
LABORATORIO DEL IC (LABIC)		EP	EP	EP	EP	EP
		CO	CO	CO	CO	CO
	EG	EG	EG	EG	EG	EG
	EX	EX	EX	EX	EX	EX
	I	I	I	I	I	I
	G	G	G	G	G	G

EG= Enseñanza de Grado  
CO=Cursos Optativos  
EP=Enseñanza de Pos-Grado y Educación Permanente  
EX=Extensión  
I= Investigación  
G= Gestión

## **b) Líneas de investigación incluidas en el Plan de Trabajo.**

(Completado por la Grado 5 del IC en base a información suministrada por los distintos grupos y áreas)

### **1. Listado y breve descripción de Programas y Líneas de investigación indicando:**

*Listado de Areas y Grupos de Estructura del IC:*

- a- Area de Estructuras
- b- Area de Patología
- c-Construcción y Ambiente
- d-DECCA (Departamento de Clima y Confort en Arquitectura)
- e- Desarrollo y Aplicación de Materiales y Componentes para la Construcción (desde octubre de 2009)
- f- Evaluación de Programas y Tecnologías para la Vivienda Social
- g- Tecnologías de la Construcción en Madera
- h- Laboratorio del IC (LabIC)

*Breve descripción de cada una*

#### **1. 1Objetivos generales.**

##### a- Area de Estructuras

Analizar los aspectos de diseño, ejecución, normalización y control de calidad de los dispositivos, elementos y componentes con funciones resistentes, aplicados a obra nueva y evaluar los aplicados en edificios existentes incluyendo los de valor histórico y patrimonial.

##### b- Area de Patología

Contribuir a la conservación y el mantenimiento del patrimonio construido, a través del análisis de los procesos patológicos que se desarrollan en los componentes y sistemas constructivos de las edificaciones.

##### c-Construcción y Ambiente

Promover la integración del paradigma de la sustentabilidad en nuestra disciplina, incorporando nuevas miradas y dimensiones imprescindibles al abordar la creación arquitectónica (en sentido amplio, el espacio transformado) con base en una realidad técnica y tecnológica del país y en su condición de sociedad.

##### d-DECCA (Departamento de Clima y Confort en Arquitectura)

**d.1.- Eficiencia energética en la edificación.** Objetivos generales:

Estudio de demanda y consumo de energía en el *sector residencial*. Estudio de propiedades higrótérmicas de materiales y componentes

**d.2.- Climas interiores y exteriores habitables.** Objetivos generales:

Estudio de Habitabilidad y Confort en el ambiente construido para mejorar la calidad de espacios exteriores e interiores

##### e- Desarrollo y Aplicación de Materiales y Componentes para la Construcción

**e.1 – Valorización de residuos.** Objetivos generales: empleo de residuos agro-industriales para el desarrollo de nuevos materiales y componentes para la industria de la construcción.

**e.2- Hormigones Especiales.** Objetivos generales: desarrollar y contribuir a la aplicación de hormigones especiales con materiales y técnicas locales .

##### f- Evaluación de Programas y Tecnologías para la Vivienda Social

Contribuir al mejoramiento de la vivienda, el hábitat y la calidad de vida de los sectores de ingresos medio-bajos y bajos, en los aspectos físicos, sociales y económicos.

##### g- Tecnologías de la Construcción en Madera

Contribuir al desarrollo del sector forestal incorporando la tecnología de la construcción en madera a diferentes programas arquitectónicos.

Desarrollar nuevos productos madereros con diferentes grados de prefabricación y ejecución controlada para ser usados en la construcción de viviendas, permitiendo mayor certeza en la calidad y disminución de costos.

##### h- Laboratorio del IC (LabIC)

Evaluar el desempeño de materiales y componentes utilizados en la industria de la construcción aplicando y difundiendo los resultados obtenidos tanto en el ámbito universitario como en la sociedad en su conjunto.

## 1.2 Objetivos particulares.

### a- Area de Estructuras

- 1) Incorporar enfoques teórico-prácticos relativos al diseño y análisis de estructuras aplicados a diferentes materiales, dispositivos estructurales y prototipos.
- 2) Actualización permanentemente en control y evaluación de estructuras (requisitos normativos, procedimientos de ensayo, métodos de control)

### b- Area de Patología

- 1) Estudiar las propiedades físico mecánicas de los materiales y componentes de construcción y su comportamiento en el medio ambiente.
- 2) Conocer y aplicar técnicas y procedimientos de ensayo que contribuyan a la caracterización de materiales, diagnóstico y recuperación de los componentes involucrados.
- 3) Generar consciencia a través de la enseñanza de los procesos patológicos para evitar su ocurrencia desde el diseño arquitectónico.

### c-Construcción y Ambiente

De los muchos enfoques posibles, el área se identifica con La generación de un espacio de investigación crítico, conocedor del espectro conceptual de la sustentabilidad y de las propuestas instrumentales, ubicado en nuestra realidad particular y en la disciplina de la arquitectura. Participar en la creación de un enfoque de la disciplina desde el nuevo paradigma, que permita formar un sentido crítico capaz de comprender los alcances de largo plazo de las acciones de transformación del medio, intrínsecos a la arquitectura en todas sus escalas de participación (edilicia, urbana, OT) y los alcances de propuestas realizadas desde el mundo desarrollado como alternativas de gestión, de uso de tecnologías, etc.

### d-DECCA (Departamento de Clima y Confort en Arquitectura)

#### **d.1.- Eficiencia energética en la edificación.** Objetivos particulares:

Identificación de los factores (físicos, tecnológicos, socioeconómicos y culturales) de mayor incidencia.

Vinculación con el desarrollo de políticas y normativas.

#### **d.2.- Climas interiores y exteriores habitables.** Objetivos particulares:

Identificación de los factores (físicos, tecnológicos, socio-económicos y culturales) de mayor incidencia.

Vinculación con estrategias de diseño.

### e- Desarrollo y Aplicación de Materiales y Componentes para la Construcción

**e.1 – Valorización de residuos.** Objetivos particulares: Eliminación del residuo que implica beneficios medioambientales y la reducción de las cantidades de recursos no renovables que pueden ser alcanzados con la sustitución de los mismos por los residuos. Adicionalmente se disminuyen con esto, los costos de producción de materiales en la construcción. En relación a ello las investigaciones que se han desarrollado en los últimos años sobre todo han estado vinculadas con el hormigón pues es ideal para abrigar residuos y subproductos con seguridad, economía y beneficios ambientales; siendo las estructuras de hormigón el mayor campo donde es posible obtener ganancias ambientales significativas, pues el hormigón es el material de construcción de mayor consumo del mundo. El cemento, su materia prima, contribuye con cerca de 7% de las emanaciones totales de CO<sub>2</sub>eq, contribuyendo para aumentar el efecto estufa, además del consumo de energía para su fabricación y de la extracción de la materia prima. Cuanto más residuos sean empleadas en el hormigón, sustituyendo cemento, menor será el consumo de energía, la emanación de CO<sub>2</sub>eq será menor, y menos materia prima para la producción de cemento será necesario minerar. En este sentido se ha y está trabajando con diferentes residuos agro-industriales.

**e.2- Hormigones Especiales.** Objetivos particulares: superar deficiencias del hormigón tradicional ó utilizar técnicas especiales de producción o colocación diferentes. Esta línea se relaciona mucho con la anterior pues se suele emplear residuos para lograr mejorar los materiales y reducir costos en su elaboración.

### f- Evaluación de Programas y Tecnologías para la Vivienda Social

1. Determinar cuáles son las fortalezas y las debilidades de los programas de vivienda, en sus diferentes modalidades en los distintos momentos de desarrollo del sistema.
2. Analizar posibles modificaciones o ajustes a la forma de operar, en los aspectos físico, social y económico, que puedan redundar en el mejoramiento de dichos procesos.
3. Formular propuestas, con base en lo anterior, para coadyuvar a la consecución del objetivo general, en los aspectos organizativos, normativos y técnicos.
4. Socializar la información y conclusiones obtenidas, a nivel de estudiantes, autoridades, técnicos, Academia, etc., como forma que la misma sirva para el logro de los objetivos buscados

### g- Tecnologías de la Construcción en Madera

- 1.- Impulsar la construcción con madera nacional en programas de vivienda y en grandes estructuras.
- 2.- Desarrollar sistemas constructivos en madera que respondan a las condiciones tecnológicas y de habitabilidad de nuestro medio.
- 3.- Determinar las características físico-mecánicas de la madera nacional
- 4.- Determinar el comportamiento mecánico de los muros macizos y paneles estructurales en madera.
- 5.- Evaluar el desempeño higrotérmico de los muros macizos y paneles multicapas en madera.
- 6.- Desarrollar estrategias de vinculación con distintos actores para transferir la tecnología de la construcción en madera (técnicos, trabajadores de la construcción, auto-construtores, cooperativistas de vivienda) de modo de contribuir a la adecuada aplicación del sistema constructivo.

#### h- Laboratorio del IC (LabIC)

- Promover investigaciones sobre caracterización y evaluación de materiales y componentes para la construcción bajo la responsabilidad de integrantes del equipo docente del Laboratorio
- Asesorar y colaborar en las investigaciones desarrolladas por docentes externos al equipo del Laboratorio, en cuanto al uso de equipamiento, procedimientos de ensayo y procesado de resultados.
- Impulsar la transmisión de los conocimientos adquiridos a través de la enseñanza directa así como en colaboración con otras unidades curriculares de carreras afines.
- Difundir los resultados obtenidos a través de publicaciones así como la presentación de los mismos en eventos de carácter nacional e internacional.

### **1.3. Listado de Líneas y Proyectos de Investigación incluidos indicando los grupos de trabajo que se ocupan de los mismos.**

#### a- Area de Estructuras:

Mampostería estructural  
Intervención en estructuras existentes

#### b- Area de Patología

Patologías frecuentes en la construcción. Identificación y causas.  
Aspectos metodológicos en el diagnóstico de patologías.  
Caracterización de revocos históricos.

#### c-Construcción y Ambiente

La línea de investigación troncal que viene desarrollando el grupo trata sobre **Criterios e indicadores de sustentabilidad para la construcción en el medio nacional**. De este tema, se han venido desarrollando dos líneas de investigación, que continúan en el presente período. A su vez se plantea formular un proyecto particular de investigación que surge a partir de la investigación actual.

Líneas de investigación actuales del grupo de trabajo son:  
Indicadores de Sustentabilidad Generales y aplicables a la construcción  
Herramientas de evaluación de edificios- aplicaciones en la construcción

#### d-DECCA (Departamento de Clima y Confort en Arquitectura)

P1.- Efectos de las características de las ventanas, los vidrios y los dispositivos de protección solar sobre los requerimientos energéticos del edificio y las condiciones de confort térmico y visual. Responsable Alicia Picción G4. Presentación llamado CSIC I+D 2016

P2. Evaluación térmica y energética de construcciones con tecnologías de cerramientos livianos. Co-Responsable Noel López G2, en coordinación con Juan Carlos Silva de FADU /CURLN / Salto. En Ejecución. Fondos propios.

P3. Determinación de valores de radiación solar incidente en planos verticales. Responsable Magdalena Camacho G3, en coordinación con docentes del LES / CURLN – Salto. Enejecución. Fondos propios

P4. Determinación de las propiedades de transmisión de vapor de agua en materiales de construcción, para el estudio de riesgo de condensación intersticial en la envolvente opaca de edificio. Co-Responsables Magdalena Camacho G3 y Claudia Chocca G2. Presentación llamado CSIC I+D 2016

P5. Estimación del Confort Térmico Humano en Espacios al Aire Libre. Proyecto de Iniciación a la Investigación, financiado por CSIC 2015. Responsables: Vazquez Mora, Daniela y Alvario Guianze, Sofía. Licenciatura de Paisaje, curso Clima y Confort, Centro Universitario de Región Este (CURE) Maldonado - Ejecución marzo 2016- junio 2017. Co-Tutoras: Picción Sanchez, Alicia y Cruz Gabriela

P6. Modalidades de consumo de energía de los principales usos en los casos de familias de bajos ingresos que son clientes regulares de UTE. VUSP Modalidad 1. Responsable Reto Bertoni, FCS. Equipo de investigadores del GIEE. Marzo 2016 – junio 2017.

P7. Equipamiento de laboratorio para investigación, en coordinación con otras unidades del IC y posibles contrapartes. Formulación de propuesta.

#### e- Desarrollo y Aplicación de Materiales y Componentes para la Construcción

Líneas de investigación: Valorización de residuos  
Hormigones especiales

P1-Cemento Portland Compuesto con ceniza de cáscara de arroz. Responsable: Gemma Rodríguez. En ejecución, actualmente con fondos propios

P2- Aplicación de nuevos hormigones para pre-moldeados. Responsable: Gemma Rodríguez. En ejecución desde noviembre de 2015, actualmente con fondos propios y ANII FMV 1\_2014\_1\_104566

#### f- Evaluación de Programas y Tecnologías para la Vivienda Social

Evaluación integral de programas y tecnologías para la vivienda social.

P1-Proyecto 2013-15: El impacto habitacional del cooperativismo de vivienda de ayuda mutua de usuarios: producción, uso y apropiación del hábitat en los sectores de bajos ingresos.

CSIC – Programa de Vinculación Universidad – Sociedad y Producción (VUSP), Proyectos de Iniciativa Universitaria (Modalidad 2). Ciclo de difusión de las conclusiones del Proyecto.

Publicación en fase de edición. Ver detalles en proyectos incluidos en las líneas de investigación del grupo

P2-Proyecto 2015-17: El cooperativismo de vivienda por ahorro previo. Evaluación y propuestas para el mejoramiento del sistema. CSIC – Programa Proyectos Investigación y Desarrollo I+D.

Ver detalles en proyectos incluidos en las líneas de investigación del grupo

#### g- Tecnologías de la Construcción en Madera

##### *-Características mecánica de la madera nacional para uso estructural*

Objetivos generales: Caracterización de la madera nacional de *pinus taeda- elliottii* desde el punto de vista de su resistencia mecánica.

Objetivos particulares: 1. Determinar valores de clasificación visual y grados estructurales; 2.. Verificar la pertinencia del grado estructural en función de los defectos presentados y los porcentajes de rechazo y aceptación según el grado; 3. Obtener información para aportarla a la Mesa Técnica de la madera con el fin de desarrollar norma de clasificación visual asociada a grados estructurales.

P1- Proyectos de Investigación: Estudio comparativo de Normas de Clasificación Visual y grados estructurales-Fondos propios

##### *-Caracterización de muros estructurales en madera*

Objetivos generales: Obtener información para el desarrollo de especificaciones técnicas sobre el sistema plataforma construido con maderas nacionales.

Objetivos particulares: 1. Caracterizar los muros de madera maciza y paneles multicapas desde el punto de vista mecánico y verificar su desempeño higratérmico; 2. Obtener la información necesaria para desarrollar las especificaciones técnicas de estos cerramientos las que serán aportadas a la Mesa Técnica de la madera y al MVOTMA para la aprobación de sistemas constructivos en madera.

P2- Caracterización de paneles estructurales en madera-Fondos propios

P3- Caracterización de muros de madera maciza clavada-Fondos propios

##### *- Productos estructurales en madera con ingeniería incorporada ETP*

Objetivos generales: Promover el desarrollo de la tecnología de construcción en madera mediante la investigación e innovación en nuevos productos que incorporen valor agregado al creciente volumen de madera que dispone el país.

Objetivos particulares: Obtener productos estructurales fabricados con madera nacional posibles de ser construidos por mano de obra no calificada con asistencia técnica.

P4- Proyecto a presentar al llamado de CSIC I+D 2016: Paneles-cajón prefabricados en madera para entresijos y cubiertas. Aplicación en cooperativas de viviendas por ayuda mutua y autoconstrucción asistida.

#### h- Laboratorio del IC (LabIC)

Nombre de la línea de investigación: *Valorización de residuos mediante su uso en la industria de la construcción.*

Objetivos generales: Análisis del desempeño de materiales y componentes de la construcción elaborados, total o parcialmente, con residuos industriales y pos-consumo.

Objetivos particulares:

- evaluar las características mecánicas de materiales compuestos, de matriz cementicia que incorporen residuos industriales y/o pos-consumo
- estimar la vida útil del material compuesto en condiciones de laboratorio y a través de procesos de envejecimiento acelerado
- identificar relaciones de resultados obtenidos mediante ensayos destructivos y no destructivos
- estudiar el comportamiento del material frente a agentes degradativos externos mediante la exposición directa y simulación de los mismos.

Listado de Proyectos de Investigación :

- "Aplicación de nuevos hormigones para pre-moldeados". Financiación ANII FMV-2014. Comienzo abril 2016. Responsable: Dra. Arq. Gemma Rodríguez. Integrante del equipo investigador.
- "Valorización de residuos sintéticos mediante su uso como fibro-refuerzo de micro-hormigones", Responsable: Dra. Arq. María Esther Fernández, correspondiente al plan de actividades de la Beca de Retorno CSIC y que continúa desarrollando dentro del plan de actividades del cargo de Profesor Agregado que actualmente ocupa.
- "Hormigón Rojo". Tesina de Grado. Autor: Bach. Rodrigo Muñoz. Tutora: Dra. Arq. Ma. Esther Fernández.
- "Hormigón fibro-reforzado. Fibras sintéticas comerciales vs Fibras obtenidas de envases post-consumo. Estudio Preliminar". Autor: Bach. Sebastián Sanabria. Tutora: Dra. Arq. Ma. Esther Fernández.
- "Residuos de fibra óptica y su uso como fibro-refuerzo de hormigón. Estudios preliminares". Tesina de Grado. Autoras: Bachilleras Iracema Dávila y Victoria Saravia. Tutora: Dra. Arq. Ma. Esther Fernández.
- "Valorización de Residuos Cerámicos Nacionales. Estudio Preliminar de su Capacidad Puzolánica". Financiación CSIC 2015, comienzo abril 2016. Iniciación a la investigación. Responsable: Arq. Martín M. Saavedra, Tutora: Dra. Arq. María Esther Fernández.
- "Desenvolvimento de Tecnologias na Construção Civil para Produção de Materiais e Componentes Ecoeficientes" Postulación del Proyecto Temático – FAPESP, en evaluación. Responsable: Dra. Gladis Camarini. Participación de la Dra. Arq. Ma. Esther Fernández como Investigador externo.
- "Materiales compuestos: matrices cementicias reforzadas con fibras sintéticas obtenidas de residuos post-consumo - correspondiente al Plan de Actividades para la DT solicitada por la responsable del grupo, Dra. Arq. Ma. Esther Fernández, en espera de aprobación.
- "Micro-hormigón reforzado con fibras obtenidas de residuos: evolución de la adherencia durante la vida útil del material compuesto". Propuesta a ser presentada en la convocatoria CSIC - I+D 2016, bajo la responsabilidad de la Dra. Arq. Ma. Esther Fernández.

Nombre de la línea de investigación: *Desempeño de materiales utilizados en la industria de la construcción.*

Objetivos generales: Análisis del desempeño de materiales y componentes de la construcción.

Objetivos particulares:

- identificar los materiales y componentes utilizados en la industria de la construcción nacional de los cuales no se posee información suficiente sobre su desempeño
- evaluar las características mecánicas de estos materiales
- evaluar las características físicas de estos materiales

- evaluar las características químicas de estos materiales.

Listado de Proyectos de Investigación :

- "Micro-hormigón reforzado con fibras obtenidas de residuos: evolución de la adherencia durante la vida útil del material compuesto". Propuesta a ser presentada en la convocatoria CSIC - I+D 2016, bajo la responsabilidad de la Dra. Arq. Ma. Esther Fernández.

-"Aplicación de nuevos hormigones para pre-moldeados". Financiación ANII FMV-2014. Comienzo abril 2016. Responsable: Dra. Arq. Gemma Rodríguez. Integrante del equipo investigador.

-"Determinación de las propiedades de transmisión de vapor de agua en materiales de construcción, para su aplicación en el estudio de riesgo de condensación intersticial en la envolvente opaca del edificio" (En etapa de formulación para presentación llamado CSIC I+D 2016)

## **2. Vínculos entre Programas y Líneas de investigación, con la enseñanza y la extensión**

### **2.1. Enseñanza de grado y posgrado (incluir cursos opcionales a dictar en el año)**

#### a- Area de Estructuras

Se incorporan los temas investigados en los diferentes cursos de grado y posgrado adaptando los contenidos al nivel de formación que corresponde (En curso opcional sobre norma UNIT 1050: referencias al control de materias primas, morteros y hormigones; En curso de posgrado: Evolución de Tecnologías constructivas: datos recabados acerca de las características mecánicas y físicas de mampuestos cerámicos)

El listado de los cursos a dictarse en el año está en la Sección 1

#### b- Area de Patología

Los resultados de las investigaciones se incorporan e incorporarán a los contenidos del Curso opcional propuesto por el área y en aquellos que el Área tenga participación.

Se entiende que las actividades de extensión permiten validar los resultados obtenidos en las distintas investigaciones por lo que hay un vínculo constante del área con este tipo de actividad.

#### c-Construcción y Ambiente

El área surgió en sus aspectos formales y funcionales como un espacio de investigación. Ha desarrollado en distintas instancias cursos de diferente carácter: de iniciación, opcional y de forma conjunta con otras áreas. Se plantea la formulación y presentación de un curso opcional de grado, para llevar a cabo en el segundo semestre del año 2017. Se trata de un curso de difusión asociado a la investigación en desarrollo, centrado en el tema conceptual de la sustentabilidad y su relación con la disciplina, a nivel de grado. Por lo que la enseñanza se entiende como divulgación de los conocimientos alcanzados y generados en un curso opcional. Por ello se realizará su formulación y la propuesta a desarrollar en los segundos semestres de 2017, 2018 y 2019.

#### d-DECCA (Departamento de Clima y Confort en Arquitectura)

Los enfoques, procesos y resultados de investigaciones son trabajados en los cursos en los que participa el equipo docente. En todos ellos se tratan los temas confort y estrategias de diseño relacionadas al control y uso eficiente de la energía. Algunos resultados son publicados en bases de datos, en distintos formatos, para uso de la comunidad académica.

Para 2016, los cursos serán:

Acondicionamiento Térmico, Arquitectura, plan 2002.

Acondicionamiento Térmico de la Licenciatura de Diseño Integrado.

Clima y Confort en Licenciatura Diseño de Paisaje.

Opcional 'El Proyecto con las Energías'.

Opcional 'Construcción en madera'.

#### e- Desarrollo y Aplicación de Materiales y Componentes para la Construcción (desde octubre de 2009)

Los enfoques, procesos y resultados de investigaciones son incorporados a los cursos en los que participa la responsable, ya que el resto del equipo docente que es muy reducido, se está formando. En todos ellos se tratan los temas de desarrollo y aplicación de nuevos materiales y componentes. Algunos de los resultados son publicados en distintos formatos, para uso de la comunidad académica.

Para 2016 y 2017 la responsable del Grupo, G.R., está organizando la Maestría en Arquitectura en el área tecnológica (formulación, dictado de cursos, selección de estudiantes, etc...) cuyo dictado se inicia en Agosto de 2016. El curso a ser dictado en el marco del grupo será: "Desarrollo de producto y nuevos materiales", de 5 créditos con dictado de 37,5 horas aula, es de posgrado para el mencionado programa que es académico y por lo tanto gratuito.

#### f- Evaluación de Programas y Tecnologías para la Vivienda Social

a. Cursos de Educación Permanente en el marco del Sistema Integral de Posgrado y Educación Permanente.

Se presentará una propuesta para el dictado teniendo en cuenta una población objetivo de estudiantes avanzados, técnicos y público en general. Segundo semestre 2016. Montevideo.

b. Ciclo de difusión universitaria de Educación Permanente dirigidos a comunidades amplias, interesadas en algunos temas específicos, o a un segmento de público en general. Programa Educación Permanente UdelaR.

Se hará una propuesta en el llamado, con docentes de las Facultades de Arquitectura Diseño y Urbanismo (IC – UPV) y Ciencias Sociales, y la Unidad de Estudios Cooperativos (SCEAM). Segundo semestre. Interior.

#### g- Tecnologías de la Construcción en Madera

##### h- Laboratorio del IC (LabIC)

Línea de investigación: Valorización de residuos mediante su uso en la industria de la construcción.

- Construcción III
- Diplomado y Maestría "Construcción de Obras de Arquitectura"
- Curso Semi-presencial de Ensayos de Materiales y Componentes para la Construcción. Módulo I: Materiales. Hormigón.

Línea de investigación: Desempeño de materiales utilizados en la industria de la construcción.

- Construcción I y II
- Construcción III y IV
- Práctica Profesional de Obra
- Diplomado y Maestría "Construcción de Obras de Arquitectura"
- Curso Semi-presencial de Ensayos de Materiales y Componentes para la Construcción. Módulo I: Materiales..
- Curso Semi-presencial de Ensayos de Materiales y Componentes para la Construcción. Módulo I: Componentes.

## **2.2 Actividades de extensión**

#### a- Area de Estructuras

Las actividades experimentales se consideran insumos para resolver situaciones prácticas y adoptar decisiones en relación a la ejecución de ensayos de caracterización mecánica de materiales y dispositivos estructurales.

#### b- Area de Patología

El Área realiza actividades de extensión respondiendo a las solicitudes de Asesoramientos, que principalmente refieren al diagnóstico y recomendaciones para la rehabilitación de construcciones. Se atienden solicitudes provenientes del ámbito público, organizaciones sociales y aquellas que revistan un interés académico.

Dichos asesoramientos están sujetos a aprobación de la Comisión Directiva del IC y del Consejo de la FADU.

En el 2015 se han elaborado las siguientes propuestas de Asesoramiento, algunas de las cuales están sujetas a confirmación por parte del solicitante:

- Intendencia de Canelones. Asesoramiento Técnico "El águila" Villa Argentina. En caso de concretarse, el asesoramiento se realizará conjuntamente con el Área de Estructura, Arqs. H. Chamlian y Carola Romay.
- Departamento de Obras de la FADU: Casa Museo Vilamajó, por ocurrencia de patologías, filtraciones de agua, grietas y fisuras. El asesoramiento se encuentra en curso, se realiza conjuntamente con el Área de estructura, Arq. H. Chamlian
- El Área de Patología conjuntamente con Carola Romay integró un equipo técnico multidisciplinario convocados por el Arq. Ciro Caraballo quien promovió la postulación ante la Getty Foundation de una propuesta para la financiación de un Plan de Manejo de la Iglesia Cristo Obrero (Estación Atlántida) del Ing. Eladio Dieste. De resultar financiada está prevista su ejecución entre marzo 2016 y marzo 2017.

#### c-Construcción y Ambiente

En relación a extensión se seguirá con la Integración del Comité académico de CONPAT Internacional y el Comité Ambiental UNIT para la Revisión de Normas Ambientales.

#### d-DECCA (Departamento de Clima y Confort en Arquitectura)

Las capacidades de investigación sobre demanda de energía en edificios y confort de los usuarios se integran en el proyecto interdisciplinario "Modalidades de consumo de energía de los principales usos en los casos de familias de bajos ingresos que son clientes regulares deUTE", a los efectos de dar respuesta a la demanda de UTE (VUSP CSIC).

Las capacidades de investigación sobre desempeño higrotérmico de edificios se integran al trabajo sobre:

- Actualización del programa HTerm, en la parte de métodos de cálculo. Los docentes de FIng desarrollarán la programación. Convenio FADU-[IC/DECCA] /MIEM- DNE
- Evaluación de sistemas no tradicionales, (ITE). Convenio FADU – [IC] / DINAVI
- Asesoramientos a empresas / fabricantes de mampuestos

#### e- Desarrollo y Aplicación de Materiales y Componentes para la Construcción (desde octubre de 2009)

En relación a extensión se seguirá con la difusión de los resultados obtenidos en las investigaciones en eventos de diferente índole (nacional, regional e internacional) y la publicación de ellos en revistas, memorias de eventos, etc...

#### f- Evaluación de Programas y Tecnologías para la Vivienda Social

A partir de las propuestas de Educación Permanente se aspira llegar a la población objetivo de los programas de cooperativas para vivienda, así como al personal contratado para el seguimiento de los mismos (Instituciones, Institutos de Asistencia Técnica, Capataces, etc.)

Paralelamente, una integrante del equipo pertenece al Comité Académico Habitabilidad, posicionando al Instituto y sus áreas de trabajo en la realidad del medio.

*Publicaciones de difusión:*

a. ¿La tecnología es la solución? Evaluación integral de las viviendas realizadas por el MVOTMA 1992-2003 empleando sistemas innovadores.

Revisión de la maqueta.

CSIC. Programa de Apoyo a Publicaciones. 2012.

b. Participar o no participar. Ésa es la cuestión. Dos modelos de producción habitacional y sus resultados  
Publicación del Proyecto *Análisis para el aporte a la comprensión pública del impacto habitacional de dos procesos de producción, uso y apropiación del hábitat en los sectores de bajos ingresos*.  
CSIC. Fondo universitario para contribuir a la comprensión pública de temas de interés general. 2010.

#### g- Tecnologías de la Construcción en Madera

El vínculo con la enseñanza es directo ya que el curso opcional que se dicta desde el 2009 es una instancia propicia para difundir los conocimientos y resultados obtenidos en las investigaciones.

Curso Opcional 2016. – 2do semestre.

Construcción sostenible en Madera, diseño y cálculo – curso semipresencial de 10 créditos

#### h- Laboratorio del IC (LabIC)

Línea de investigación: Valorización de residuos mediante su uso en la industria de la construcción.

- Asesoramiento a ONG ILDA

- Realización de ensayos a materiales de solicitantes externos a la Universidad.

Línea de investigación: Desempeño de materiales utilizados en la industria de la construcción.

- Realización de ensayos a materiales de solicitantes externos a la Universidad

### **3. Asesoramientos, convenios, etc.**

#### a- Area de Estructuras

No corresponde

#### b- Area de Patología

No está prevista la vinculación directa a partir de las líneas de investigación del área. Al igual que lo en la enseñanza los resultados obtenidos en las investigaciones inciden en la calidad y eficiencia en la prestación de los Asesoramientos a efectuarse.

#### c- Construcción y Ambiente

No se manifiesta correspondencia

#### d- DECCA (Departamento de Clima y Confort en Arquitectura)

Programa de Vinculación Universidad – Sociedad y Producción (VUSP) Proyectos Cofinanciados (Modalidad 1) - Título del proyecto: "Modalidades de consumo de energía de los principales usos en los casos de familias de bajos ingresos que son clientes regulares de UTE". Responsable Reto Bertoni. Equipo de investigadores del GIEE. Marzo 2016 – junio 2017.

Convenio FADU-[IC/DECCA]/MIEM- DNE: Eficiencia energética - Actualización del programa HTerm. Firma del convenio en proceso. Participarán docentes del DECCA y de Facultad de Ingeniería.

Convenio con FADU – [IC] / DINAVI: Evaluación de sistemas no tradicionales, Informe Técnico de Evaluación (ITE).

Docentes del DECCA responsables de evaluación higrotérmica. A demanda desde 2011

MIEM / DNE Grupo de Trabajo Certificación Energética de Edificios (CEE) y Grupo de trabajo

Clasificación de aberturas. Participan dos docentes del DECCA.

Determinación de resistencia y transmitancia térmica de mampuestos u otro tipo de componentes constructivos, mediante procedimientos de cálculo normalizados. A demanda-

#### e- Desarrollo y Aplicación de Materiales y Componentes para la Construcción (desde octubre de 2009)

Si bien no está prevista la vinculación directa a partir de las líneas de investigación del área, en caso de contarse con mayores RRHH y/o carga horaria de los que se tiene actualmente el área podrá participar de asesoramientos, convenios, etc...

#### f- Evaluación de Programas y Tecnologías para la Vivienda Social

Proyecciones, posibles propuestas a presentar en distintas líneas de financiamiento:

a. Estudio de los Conjuntos Habitacionales construidos en el marco del BHU /ANV

b. Reciclaje del patrimonio construido, en el marco de la vivienda social

c. Estudio del programa de realojos y de relocalizaciones de la Intendencia de Montevideo.

Dos docentes integran el Equipo Técnico que asesora al MVOTMA para los Informes Técnicos de Evaluación de componentes y sistemas para la construcción de vivienda social. Los proponentes aspiran a recibir de parte del MVOTMA el Documento de Aptitud Técnica DAT.

g- Tecnologías de la Construcción en Madera: si bien el grupo debería tener una vinculación grande con el sector productivo y promover convenios de extensión no lo hace

#### h- Laboratorio del IC (LabIC)

- Asesoramiento a Bioenery

- Asesoramiento a ONG/ILDA

*Nota: incluir un cronograma de 1 año donde se indiquen las etapas previstas para el desarrollo de los puntos anteriores.*

a- Area de Estructuras

Cronograma	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4
Enseñanza	EG-EP		EG-CO	
Proyecto 1	Ver cronograma en c)			
Proyecto 2	Ver cronograma en c)			

a- Area de Patología

Cronograma	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4
				CO
Proyecto 1	Ver cronograma en c)			
Proyecto 2	Ver cronograma en c)			
Proyecto 3	Ver cronograma en c)			
Proyecto 4	Ver cronograma en c)			

c- Construcción y Ambiente 2016

Cronograma	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4
Criterios e indicadores de sustentabilidad	I			Formulación de CO

d-DECCA (Departamento de Clima y Confort en Arquitectura

Activ	etapa	CRONO 2016											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
P1	Formulación proyecto	x	x	x	x								
P2	mediciones		x	x				x	x				
	sistematización			x	x				x	x			
	resultados difusión										x	x	x
P3	Estudio base datos	x	x										
	Aplicación software			x	x								
	Tabulación datos					x	x						
	Graficación edición					x	x						
P4	Formulación proyecto			x	x	x							
P5	Tutorías			x	x				x				
	revisión bibliog												
	Trabajo campo				x			x			x		
P6	Análisis info						x		x			x	x
	Discusión teor			x	x								
	metodología					x	x						
	Trabajo campo							x	x				x
P7	Formulación			x	x						x	x	

e- Desarrollo y Aplicación de Materiales y Componentes para la Construcción

Cronograma	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4
Enseñanza	Organización de la Maestría en Arquitectura en el área Tecnológica, responsable G.R.		Preparación y dictado de curso "Desarrollo de productos y nuevos materiales"	
	Orientación de trabajos finales de Diplomado y Tesis de Maestría en Construcción de Obras de Arquitectura. Tutora: G.R.			
	Orientación de Tesina de G. Peluffo			
Investigación	P1			Preparación de trabajo para revista internacional indexada
	P2	Parte experimental y Análisis de resultados correspondientes al material en sí. Inicio de la parte correspondiente a prototipos		

f- Evaluación de Programas y Tecnologías para la Vivienda Social

PROYECTO /ACTIVIDAD	1/016	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
INVESTIGACIÓN:												
Proyecto 2013-15				X	X	X	X				X	
Proyecto 2015-17	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ENSEÑANZA								X	X	X	X	
EXTENSIÓN	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PUBLICACIONES: edición, corrección, impresión y difusión	X	X	X	X	X	X						

g- Tecnologías de la Construcción en Madera:

Cronograma		Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4	
Enseñanza				Preparación y dictado del curso opcional Construcción en Madera, diseño y cálculo		
Investigación	Linias de investigación	Proyectos				
	Características mecánica de la madera nacional para uso estructural	Estudio comparativo de Normas de Clasificación Visual y grados estructurales		Análisis de resultados de ensayos realizados, procesamiento de datos, estudio comparativo, informe final de la presente etapa.		
	Caracterización de muros estructurales en madera	Caracterización de paneles estructurales en madera			Procesamiento de datos, estimación de capacidades admisibles a cargas de compresión. Construcción de tablas en función de tipología de vivienda. Estudios de desempeño higrotérmico de diferentes tipos de paredes según norma UNIT ISO N°150:2010 para cerramientos livianos con una masa <120Kg/m2.	
		Caracterización de muros de madera maciza clavada	Estudio del tema por estudiantes para desarrollo de tesina, diseño, armado de panel a tamaño real y ensayo en el laboratorio del IC. Entrega y defensa en el mes de mayo. Tesina: Una nueva alternativa para construir en el Uruguay. Tribunal: F.Islas, J.Brunasso, M.Calone. 11ptos			
Productos estructurales en madera con ingeniería incorporada ETP	Paneles-cajón prefabricados en madera para entresijos y cubiertas. Aplicación en cooperativas de viviendas por ayuda mutua y autoconstrucción asistida	estudio, preparación y formulación de proyecto a presentar al llamado CSIC I+D				

h- Laboratorio del IC (LabIC)

punto/meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Lineainv 1												
Lineainv 2												
Vinc. con enseñanza grado												
Vinc. con enseñanza posgrado												
Actividades de extensión												
Asesoramientos, convenios, etc												