

## **PLAN DE DESARROLLO DEL ÁREA DE CONSTRUCCIÓN.**

El Área de Construcción tiene como directrices dentro de su misión y objetivos las siguientes:

- a) Desarrollar investigación aplicada y su difusión.
- b) Vincular la investigación con la docencia, como apoyo para mejorar el nivel de enseñanza.
- c) Contar con una sólida formación del personal académico adscrito

La investigación se ha centrado como aplicada para satisfacer necesidades del individuo, mismas que conoceremos en mayor medida, través de la difusión de nuestros avances y obstáculos, que hemos realizado al interior y exterior del Área. La interacción y reflexión colectiva nos ha permitido mejorar nuestra eficacia en los procesos de investigación.

Se busca que nuestra investigación incida en los problemas y necesidades del país, por ejemplo en la vivienda, que es uno de los asuntos fundamentales, así como el de la calidad, eficiencia y eficacia en el uso de los recursos en el mundo globalizado de la competencia, etc.

Con las actividades de investigación se ha tenido acceso a nuevas tecnologías y se han generado propuestas provenientes de los proyectos desarrollados, se han difundido resultados y detectando nuevas necesidades, y se produce una retroalimentación por los contactos con otros organismos, tanto académicos como profesionales con quienes se están incrementando intercambios.

La segunda directriz que nos hemos propuesto, es la relacionada con la tarea sustantiva de la Universidad: la docencia, interesándonos en la impartición de las unidades de enseñanza aprendizaje como en la producción de materiales didácticos y de apoyo.

Se ha tenido especial cuidado en que los estudiantes de la licenciatura en ingeniería civil que estén en posibilidades y lo deseen, desarrollen sus asignaturas de talleres y proyectos terminales en apoyo a las investigaciones realizadas por el Grupo, y que esta experiencia sirva para formar al estudiante en saber buscar y aprovechar los descubrimientos que pudiera obtener en el trabajo cotidiano, para mejorarlo.

Esta directriz busca incrementar la calidad del servicio educativo, para que los estudiantes tengan un mejor desempeño académico y profesional, que es uno de los compromisos de la Universidad con la sociedad.

La tercera directriz que el Área de Construcción se propuso, fue la relacionada con la formación del profesorado, acordándose actualizar e incrementar su nivel académico; para cumplir con este propósito se establecieron y se han venido cumpliendo las siguientes metas:

- Asistencia al mayor número de cursos de actualización.
- Incremento del número de profesores con grado de Maestría.
- Impulso a profesores que ya poseen el grado de Maestría para continuar con estudios de Doctorado.

Para el logro de estas metas se han desarrollado las siguientes estrategias:

### **1. Estrategias para la formación y actualización académica de los investigadores del Área.**

- La organización de la investigación, docencia, y difusión se ha realizado de forma que han permitido atender adecuadamente esos rubros y que los profesores asistan a cursos de actualización y de postgrado; cabe destacar que además de los apoyos institucionales, los profesores han invertido sus recursos propios, pero sobre todo su tiempo fuera de los horarios de trabajo.
- En 2008, fue el año del ingreso del último profesor del núcleo básico, de los siete profesores que hoy se encuentran activos en esta Área, una más vacante, solamente uno tenía el grado de doctorado y el resto de maestría a excepción del recién ingresado. Ahora en el año 2010, sólo uno de ellos poseen la licenciatura y está próximos a lograr el grado de maestría, tres han realizado los estudios de doctorado y próximamente el grado de doctor, a pesar de ello uno se está jubilando. Se espera que en los próximos años todos los profesores tengan al menos grado de maestría.
- Se tiene planeado de ser posible para el próximo año, que al menos un profesor inicien sus estudios de doctorado. Adicionalmente, es conveniente resaltar que seis de los siete profesores cuentan con una amplia experiencia profesional, por lo que el Grupo de Investigación en Construcción reúne en estos momentos un apropiado balance entre habilitación académica y experiencia en estudios, proyecto y dirección de obras de distinta naturaleza, en especial si se toma en cuenta que el campo de la construcción es altamente especializado.
- Dentro de las actividades de formación y actualización de los profesores-investigadores, se considera la realización de seminarios académicos y conferencias, así como asistencia periódica de los miembros del Área a congresos y reuniones nacionales e internacionales, tanto para la difusión de resultados obtenidos en su investigación como para ponerse al día con los avances de su disciplina. Esto también propicia el intercambio de ideas con investigadores de instituciones académicas y de empresas relacionadas con el sector de la construcción, en el ámbito nacional e internacional.
- Por otra parte se contempla la posibilidad de que los integrantes del área realicen estancias de investigación en instituciones de reconocido prestigio, donde se estén realizando actividades con objetivos afines a los de nuestros programas de investigación. En particular se espera en el largo

plazo, que los investigadores con doctorado realicen estudios de posdoctorado en su período sabático.

## **2. Estrategias de vinculación con otras Áreas de Investigación de la UAM, así como con equipos de investigación afines de otras instituciones, para el desarrollo de redes académicas.**

- Los profesores-investigadores que integran el Área continuarán colaborando con la Áreas y Grupos de Investigación del Departamento de Materiales de la UAM-Azcapotzalco en beneficio del sano desenvolvimiento de la vida académica de este Departamento. Actualmente se llevan a cabo colaboraciones en la temática de concreto de alto comportamiento con el Área de Ciencia de Materiales, y en el de materiales compuestos con el Área de Estructuras.
- Se buscará también establecer contactos académicos con Áreas y Grupos de Investigación afines a ella, es decir, dedicados a la investigación en ciencia y tecnología del concreto, administración de proyectos de construcción, vivienda económica, especialmente en las Unidades Azcapotzalco y Xochimilco. Actualmente se tienen colaboraciones en temas relacionados con la ingeniería de costos de construcción y la programación de obras con el Grupo de Investigación en Administración del Diseño, perteneciente al Departamento de Procesos y Técnicas de Realización de la División de Ciencias y Artes para el Diseño (CYAD) de la Unidad Azcapotzalco y Materiales con Matriz Polimérica con diversos tipos de refuerzos (fibras de vidrio y carbono así como agregados ligeros estructurales micro-esferas de vidrio y aditivos).
- En la UAM de Xochimilco se han detectado nichos de oportunidad para proyectos de investigación: en la División CBS sobre medicina del trabajo y la administración de sistemas de seguridad y salud en el trabajo, específicamente de la construcción; y en CYAD con tecnología del concreto, debido a que estamos relacionados con el Capítulo México del American Concrete Institute.
- Se han establecido asimismo, relaciones académicas y de colaboraciones conjuntas con el CIIDIR de Oaxaca, unidad de investigación descentralizada del Instituto Politécnico Nacional, en organización de eventos de carácter internacional relacionadas con aplicaciones de ferrocemento; Este vínculo, así como el de la Asociación Panamericana del Ferrocemento con sede en la Habana, Cuba, han permitido consolidar los trabajos del proyecto sobre vivienda de bajo costo, esto se puede apreciar en los productos de trabajo descritos.
- El Área de Construcción, por medio de uno de sus integrantes, representa a la UAM ante el Instituto Mexicano de Normalización y Certificación (IMNC), esta situación ha permitido participar en la elaboración de normas Mexicanas relacionadas con los sistemas de administración (normas NMX, equivalentes a las ISO), particularmente en el área de seguridad y salud en el trabajo (ISO 18000).
- Se tienen numerosos vínculos de trabajo con organismos dedicados a la difusión y promoción del conocimiento en las áreas de construcción y de

tecnología del concreto, como: Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, Asociación Mexicana del Concreto Premezclado, Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción y Asociación Nacional de Laboratorios Independientes al Servicio de la Construcción, entre otros.

### **3 Estrategias para la incorporación de nuevos miembros**

- El Área está abierta a recibir a cualquier profesor-investigador interesado en contribuir con los proyectos de investigación en curso, o en su caso, a iniciar proyectos nuevos que estén dentro de las líneas propuestas en los objetivos generales y particulares del Área, siendo el único requisito razonable para los aspirantes a ingresar al Área, que estén dispuestos a colaborar constructivamente en el desarrollo de los proyectos, lo que implica aceptar las aportaciones intelectuales procedentes de los responsables de los proyectos y comprometerse con las tareas organizativas y académicas cotidianas del Área de Investigación.
- Para los próximos tres años, si los recursos lo permiten, se tratará de reclutar a un Profesor Asociado y a un Técnico Académico, este último particularmente necesario debido a que una buena parte de las actividades que se realizan en las investigaciones son de carácter experimental. Sería conveniente contar con un ayudante de profesor más.
- Independientemente de la disponibilidad presupuestaria, se ha planteado como estrategia sustituir a los profesores en período sabático por profesores invitados, que sean reconocidos investigadores en el objeto de estudio del Área.
- Es de suma importancia que las plazas de los profesores que han renunciado y jubilado queden dentro de la misma Área para no ver disminuida la productividad ni estar en riesgo de no tener el mínimo de profesores del núcleo básico.

### **4. Recursos materiales y estrategias de mantenimiento, renovación y ampliación de equipo.**

Se cuenta con:

- Equipo de cómputo conveniente (renovable en lo posible cada 3 años), material de trabajo necesario para el desarrollo de los proyectos de investigación de naturaleza teórica.
- Equipo de laboratorio y material de consumo para las actividades de investigación de carácter experimental.

Dada la naturaleza de la investigación efectuada por los integrantes del Área en lo referente a vivienda económica, se requieren inversiones para prototipo de vivienda con diferentes procedimientos o materiales, de acuerdo a los análisis de opciones que se analizaron; relacionado con los proyectos de investigación de sistemas de administración en salud y trabajo, requerimos establecer convenios con dependencias o constructoras para implementarlos y medir resultados; respecto a los proyectos de tecnología del concreto.

**RELACIÓN DE RECURSOS MATERIALES CON LOS QUE CUENTA EL GRUPO.**

**EQUIPOS DEL ÁREA DE CONSTRUCCIÓN**

<b>EQUIPO DE TOPOGRAFÍA</b>	<b>UEAS APOYADAS:</b>	<u>Topografía, Prácticas y Temas Selectos/ Topografía</u>
<b>Ubicación:</b>	<b>Gabinete de Topografía</b>	Alumnos atendidos en promedio: 30

<b>No.</b>	<b>EQUIPO</b>	<b>MARCA</b>	<b>EDO.</b>	<b>OBSER</b>	<b>ANTIGÜEDAD</b>
7	Estaciones totales	Top Con GPT-3107W	MP	En buenas condiciones	Nuevos
13	Teodolitos de micrómetro óptico	Sokkisha	MP	En buenas condiciones	10 años
20	Teodolitos electrónicos digitales	Top Con.DT-104	MP	En buenas condiciones	10 años
11	Nivel fijo Dummy	Rosbach 400-R	S	Condiciones regulares	30 años
27	Nivel automático	Diferentes marcas	MP	En buenas condiciones	20 años
4	Nivel electrónico	Top Con. Mod.DL-102	MP	En buenas condiciones	10 años
4	Distanciómetro electrónico	Sokkia	S	Condiciones regulares	20 años
18	Tránsitos	Rosbach	S	Condiciones regulares	30 años
16	Estereoscopios	Rosbach STN-4	S	Condiciones regulares	30 años
12	Planímetros polares	Zero setting	S	Condiciones regulares	30 años
4	Planímetros digitales	Placom. Mod.KP-80	MP	En buenas condiciones	10 años

<b>EQ. LAB. DE CONSTRUCCION</b>	<b>UEAS APOYADAS:</b>	Const. I, Lab. de Const. y Tecnología del Concreto. Talleres y P. Terminales
<b>Ubicación:</b>	<b>Laboratorio</b>	Alumnos atendidos en promedio: 45

No.	EQUIPO	MARCA	ESTADO ACTUAL	OBSERVACIONES	ANTIGÜEDAD
	<b><u>EQUIPO MAYOR DE LABORATORIO</u></b>				
1	Cuarto de curado		MP	En buenas condiciones	20 años
1	Prensa hidráulica de 200 toneladas	Controls	MP	En buenas condiciones	20 años
1	Prensa hidráulica de 180 toneladas	Elvec	MP	En buenas condiciones	30 años
1	Cámara de curado acelerado	Controls	MC	Requiere reparación	15 años
1	Horno	Controls	MP	En buenas condiciones	20 años
6	Tamizadoras	Diferentes marcas	MC	Algunas en buenas condiciones	5-20 años
6	Revolvedoras de concreto	Diferentes marcas	MC	Algunas en buenas condiciones	10-25 años
1	Máquina para fabricar block	Ital Mexicana	MC	Requiere reparación	25 años
1	Máquina de los ángeles	S/M	MC	Requiere reparación	30 años
1	Cortadora de concreto	Clipper	MP	Condiciones regulares	20 años
1	Prensa hidráulica ensaye flexión vigas 10 T.	Elvec	MP	Equipo nuevo	2 años
1	Amasadora de mortero	Matest	MP	Equipo nuevo	2 años
5	Mesas de trabajo	Sin marca	MC o S	Requieren reparación	25 años
	<b><u>EQUIPO ESPECIALIZADO DE LABORATORIO</u></b>				
1	Mesa de fluidez para concreto		MP	En buenas condiciones	20 años
1	Equipo de frecuencia resonante	Soiltest ct 367	MP	En buenas condiciones	10 años
1	Aparato de factor de compactación	Elvec modelo c-1000	MP	En buenas condiciones	5 años
1	Aparato para ensaye de humedad speedy	MC 321	MP	En buenas condiciones	10 años
1	Equipo de	James	MP	En buenas	10 años

	permeabilidad poroscope plus	Instruments		condiciones	
2	Balanzas electrónicas	Ohaus sp 6000	MP	En buenas condiciones	10 años
1	Bomba hidráulica eléctrica de flujo variable		MP	En buenas condiciones	5 años
1	Localizador de metal de barrido profundo	Controls	MP	En buenas condiciones	5 años
1	Máquina universal de extracción de muestras	Controls	MP	En buenas condiciones	5 años
1	Medidor de aire incluido 1.0 litro	Ele Internacional	MP	En buenas condiciones	10 años
1	Medidor de conductividad	Ele Internacional	MP	En buenas condiciones	10 años
1	Medidor de humedad del concreto	Ele Internacional	MP	En buenas condiciones	10 años
1	Penetrómetro para tiempo de fraguado		MP	En buenas condiciones	10 años
1	Sistema de ensayo de cloruro en concretos	James Instruments	MP	En buenas condiciones	10 años
1	Sistema de ensayos de adherencia	James Instruments	MP	En buenas condiciones	5 años
4	Compresómetro-extensómetro	Diferentes marcas	MP	En buenas condiciones	10-15 años
5	Olla para aire incluido en concreto	Diferentes marcas	MC	Dos equipos requieren reparación	10-15 años
3	Equipo Blaine	Diferentes marcas	MP	En buenas condiciones	5-10 años

## NOMENCLATURA

**MP** MANTENIMIENTO PREVENTIVO  
**MC** MANTENIMIENTO CORRECTIVO  
**I** INSTRUMENTACIÓN

**B** BAJA  
**S** SUSTITUCIÓN  
**A** ADQUISICION

## ESTRATEGIAS DE MANTENIMIENTO Y RENOVACIÓN

La mayor parte del inventario de equipos del grupo de investigación se ha venido conformando durante los últimos años por convenios de los profesores del Área.

Las estrategias de mantenimiento se han estructurado de dos formas, las correctivas y las preventivas. Para ambas se tiene contemplado hacer uso del fondo de mantenimiento de la dirección de la CBI. Para el mantenimiento preventivo se ha contemplado manejar una partida presupuestal anual, misma que servirá para la calibración de equipos, compra de consumibles como aceites lubricantes, discos de neopreno, etc.

En cuanto a la renovación de equipos se propone una revisión de cuando menos cada cinco años, esto es con el fin de hacer una valoración de los existentes y en función de ello decidir la sustitución y/o actualización de los mismos.

En cuanto a las áreas físicas donde se pretenden colocar los equipos, se propone manejar dos áreas, una donde esté el equipo de constante uso y que no sea de empleo delicado y en otra donde se coloque equipo de uso esporádico y/o de uso delicado. Cabe señalar que actualmente muchos de los equipos se encuentran en el almacén, y no han sido colocados de forma permanente, estos trabajos se han desarrollado en forma continua de acuerdo a los trabajos de remodelación que se han desarrollado dentro del laboratorio.

## **INFRAESTRUCTURA.**

Los cubículos utilizados por el Área de Construcción están distribuidos según croquis "A": los profesores utilizan un cubículo cada uno de ellos, la secretaria otro, los cinco ayudantes ocupan dos. Cabe aclarar que actualmente las reuniones académicas se llevan a cabo en el cubículo de uno de los profesores.

Un laboratorio que esta dividido en tres secciones que funcionan para la impartición de la docencia y la investigación realizada por los profesores del Área.

### **5. Apoyos institucionales necesarios y estrategias para conservarlos y ampliarlos.**

El Área de Construcción cuenta actualmente con equipo apropiado de cómputo para el procesamiento de los datos del trabajo experimental y la realización de los documentos de difusión de resultados (memorias, artículos, reportes de investigación, etc.).

Los proyectos de investigación del Área de Construcción están aprobados por el Consejo Divisional y por consiguiente cuentan con presupuesto asignado, muy limitado e insuficiente, mismo que se emplea en el material de consumo para la realización de los propios proyectos; así como para asistir a presentación de trabajos en congresos nacionales e internacionales y para su publicación en revistas, reportes de investigación y libros.

Se insistirá sobre todo durante los siguientes dos años obtener un mayor apoyo por parte del Departamento de Materiales, con el fin de incrementar la difusión de



nuestros campos de investigación, en foros que a nuestro juicio pudieran beneficiarse con nuestra participación institucional.

En los últimos años se han obtenido recursos para equipamiento del laboratorio mediante convenios de colaboración que se han conseguido por medio de la oficina de vinculación de la unidad.

## **6. Estrategias de financiamiento alternativo.**

- Buscar recursos económicos externos a la UAM mediante proyectos de investigación financiados por CONACYT, o a través de convenios con empresas privadas, gubernamentales o dependencias del sector de la construcción.
- Plantear por convenio análisis de productividad y administración en empresas o dependencias, para implementar sistemas de administración de seguridad y salud en el trabajo, y en colaboración interna con otros departamentos de la UAM, ofrecer los sistemas de gestión sobre medio ambiente y calidad.
- Implementar diplomados abiertos sobre sistema constructivo de vivienda económica, sistemas de administración de seguridad y salud en el trabajo, en calidad y en ecología.
- Hasta el día de hoy, los miembros del Área han trabajado con recursos procedentes del presupuesto de la propia Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, tanto del Departamento de Materiales y de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería, como de la Rectoría de la Unidad. Y por los convenios conseguidos por los profesores.

## **7. Estrategias para vincular la investigación con la docencia.**

- Actualizar los programas de estudio de las unidades de enseñanza aprendizaje de la licenciatura en Ingeniería Civil, a fin de que permitan una mayor integración de nuestros alumnos egresados con la problemática del sector constructor.
- Sustentar la implementación de estudios de Posgrado en Administración de la Construcción.

Se reconoce que la investigación ha coadyuvado a una mejor impartición de las uu.aa(s). La labor de investigación del Área aquí propuesta, fortalecerá indudablemente no sólo las uu.aa(s) obligatorias, sino que también se constituirá en una renovada fuente de temas relevantes para las asignaturas

"optativas," que contempla el nuevo Plan de Estudios de la licenciatura en Ingeniería Civil

### **8. Estrategias para difundir los resultados parciales y finales de los Proyectos de Investigación del Área**

El vehículo natural de los resultados de Proyectos de Investigación como los incluidos en los Programas que impulsa la División, son los artículos para revistas de difusión especializada en el campo de la ingeniería aplicada, memorias y ponencias presentadas en eventos de ingeniería aplicada o científicos, los llamados Reportes de Investigación, libros firmados por uno o por varios autores, etcétera

### **9. Plazos para el cumplimiento de metas y estrategias de seguimiento y evaluación del desarrollo del Área y sus Programas**

- Los Programas y Proyectos que se integrarían al Área, tienen un cumplimiento a corto, mediano y largo plazo señalado en el cuerpo del documento inicial de los proyectos anteriormente autorizados, y en los casos de los que se solicitan su autorización y registro, se indican específicamente.
- Se presentarán resultados anuales a manera de artículos, colaboraciones o capítulos y en ocasiones hasta libros.
- No es posible fijar metas para la publicación de resultados de investigaciones con alto nivel de incertidumbre, sin embargo serán informados.

### **10. Otras actividades consideradas relevantes. Futuros Proyectos de Investigación**

Talleres y cursos para la industria y el alumnado de la propia Institución. Proyectos nuevos de investigación de acuerdo al desarrollo tecnológico de vanguardia y a las necesidades que prevalezcan en su momento por la sociedad.