

18 de junio de 2018

**H. Consejo Divisional
Ciencias y Artes para el Diseño
Presente**

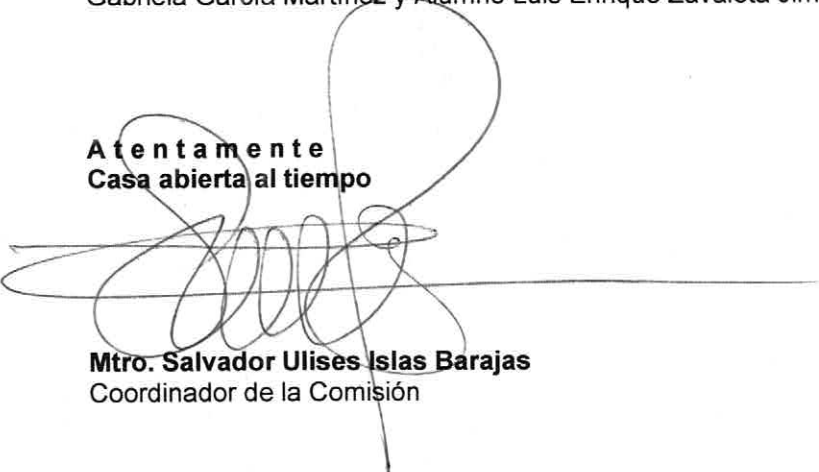
De acuerdo con lo establecido en los "Lineamientos para la Investigación de la División de Ciencias y Artes para el Diseño. Registro y Seguimiento de las Áreas, Grupos, Programas y Proyectos" numeral 2.4 y subsiguientes, la **Comisión encargada de la revisión, registro y seguimiento de los proyectos, programas y grupos de investigación, así como de proponer la creación, modificación, seguimiento y supresión de áreas de investigación, para su trámite ante el órgano colegiado correspondiente**, sobre la base de la documentación presentada, en particular el cumplimiento de requisitos conforme a la ficha informativa anexa y considerando suficientemente sustentada la solicitud de Registro de Proyecto de Investigación, propone el siguiente:

Dictamen

Aprobar el Registro del Proyecto de Investigación titulado "**Aparato SD 67 Dispositivo para determinar momentos**" cuyo responsable es el Mtro. Carlos García Malo, adscrito al Programa de Investigación P-047 "Laboratorio de Modelos Estructurales", que finaliza en el trimestre 18-O y que forma parte del Grupo de Investigación "Tecnología y Diseño en las Edificaciones", presentado por el Departamento de Procesos y Técnicas de Realización.

Los siguientes miembros que estuvieron presentes en la reunión se manifestaron a favor del dictamen: DI. Julio Ernesto Suárez Santa Cruz, Mtra. Haydeé Alejandra Jiménez Seade, Mtra. Silvia Gabriela García Martínez y Alumno Luis Enrique Zavaleta Jiménez.

Atentamente
Casa abierta al tiempo



Mtro. Salvador Ulises Islas Barajas
Coordinador de la Comisión

Ciudad de México a 14 de junio, 2018.

Comisión encargada de la revisión, registro y seguimiento de los proyectos, programas y grupos de investigación, así como de proponer la creación, modificación, seguimiento y supresión de las áreas de investigación, para su trámite ante el órgano colegiado correspondiente.

Presente,

Por este medio les envío un cordial saludo y a su vez me permito dar respuesta a las observaciones señaladas por esa Comisión respecto de la solicitud de registro ante el H. Consejo Divisional de Ciencias y Artes para el Diseño, del proyecto de investigación titulado:

Aparato SD 67 - Dispositivo para determinar momentos

El responsable del mismo es el **Mtro. Carlos García Malo Flores**. Así mismo les solicitamos sea registrado dentro del programa de investigación **P-047 - Laboratorio de Modelos Estructurales**, toda vez que cumple con los principales objetivos, como son:

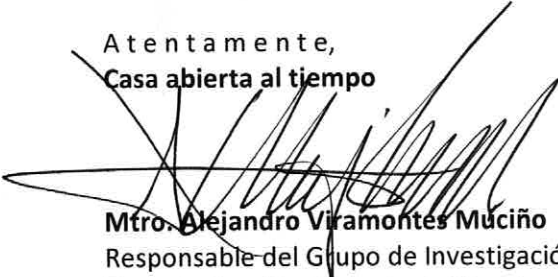
- *Ejemplificar con modelos y prototipos didácticos tridimensionales a escala, los casos típicos del trabajo de los sistemas y los componentes estructurales.*
- *Experimentar y demostrar los principios de la estática, resistencia de materiales y el cálculo estructural en alternativas aplicables a proyectos arquitectónicos.*

Igualmente, concuerda con el objeto de estudio del Grupo de investigación que es *el análisis, desarrollo, experimentación y demostración de la tecnología y diseño en las edificaciones como proceso integral de la construcción.*

Por último, coincide con los objetivos del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización en lo que respecta a *Implementar y desarrollar con fines pedagógicos las técnicas adecuadas y necesarias relativas a la expresión formal del diseño, así como la realización material de productos de diseño.*

Agradeciendo de antemano la atención que sirvan prestar a la presente, queda de Uds.

Atentamente,
Casa abierta al tiempo


Mtro. Alejandro Viramontes Muciño
Responsable del Grupo de Investigación de
Tecnología y Diseño en las Edificaciones.

Sria.Academ.CUAD. 14 JUN 18 16:14

Azcapotzalco

FORMATO PARA REGISTRO DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

Fecha de inicio:	MARZO 2018	Fecha de conclusión:	DICIEMBRE 2018
------------------	------------	----------------------	----------------

Título del Proyecto: **APARATO SD 67 DISPOSITIVO PARA DETERMINAR MOMENTOS**

Departamento al que pertenece: PROCESOS Y TÉCNICAS DE REALIZACIÓN

Área o Grupo en el que se inscribe: LABORATORIO DE MODELOS ESTRUCTURALES

Programa de Investigación, No. de Registro y como enriquece a éste

LABORATORIO DE MODELOS ESTRUCTURALES. Reg. P-047

LA IMPORTANCIA DEL PROYECTO RADICA EN LA POSIBILIDAD DE IDENTIFICAR EN FORMA FÍSICA Y DIRECTA EL SENTIDO Y VALOR DE LOS MOMENTOS EN UN SISTEMA ESTRUCTURAL, EN APOYO A LOS MÉTODOS GRÁFICOS APLICABLES. EL DISPOSITIVO TIENE LA CARACTERÍSTICA DE SER PORTÁTIL Y DE USO PERSONAL.

EL PROYECTO QUE SE REGISTRA COMPLEMENTA A OTROS APARATOS RELACIONADOS TALES COMO:

APARATO DE MOMENTOS **SD-57**. VIGA DOBLEMENTE EMPOTRADA **SD-62** Y EN GENERAL AQUELLOS QUE EXPLICAN LA INCIDENCIA DE MOMENTOS EN VIGAS Y ARMADURAS: VIGA EN BLOQUES CON EJE COMPRESOR APARATO **SD -27**. VIGA EN VOLADIZO APARATO **SD-15**. VIGA SIMPLE Y ESTRATIFICADA. APARATO **SD-17**. VIGA CONTÍNUA APARATO **SD-18**. VIGAS CON DIFERENTES SECCIONES I,L,O,C,T,H. APARATO **SD-29**, Y OTROS.

Proyectos que conforman al programa

A PARTIR DEL AÑO 2013, FECHA EN QUE SE DIO DE ALTA EL PROGRAMA, SE HAN REALIZADO LOS SIGUIENTES PROTOTIPOS:

- SD-57** APARATO PARA MOMENTOS.
- SD-58** ARMADURA EN VOLADIZO
- SD-59** ARMADURA RECTANGULAR EN CANTILIEVER
- SD-60** ESTRUCTURA DE MARCOS CON CONTRAVIENTOS
- SD-61** ESTRUCTURA VERTICAL DE MARCOS CON CARGA LATERAL
- SD-62** VIGA DOBLEMENTE EMPOTRADA
- SD-63** CONEXIÓN DE LOSA-COLUMNA SOMETIDA A CARGAS LATERALES BIDIRECCIONALES
- SD-64** MESA DE DESPLAZAMIENTO BIDIRECCIONAL (en trámite de registro)
- SD-65** MARCO DE PRUEBAS DE CARGA EN ELEMENTOS Y SISTEMAS ESTRUCTURALES
- SD-66** ESTRUCTURAS CON AISLAMIENTO DE BASE (en trámite de registro)
- SD-67** DISPOSITIVO PARA DETERMINAR MOMENTOS (en trámite de registro)

Tipo de Investigación

Investigación Conceptual		Investigación Formativa	X	De acuerdo a sus objetivos y metas, el proyecto de investigación que se registra corresponde a las modalidades de investigación experimental y de investigación formativa en tanto que se desarrollan prototipos didácticos de diseño original a partir del análisis de las UEA de los programas de estudio que requieren apoyo didáctico, orientando la investigación y el desarrollo de aparatos a partir de estrategias de diseño y de aplicación docente que permitirán reforzar la comprensión del trabajo mecánico de las estructuras.
Investigación para el Desarrollo		Otra		
Investigación Experimental	X			

Responsable del Proyecto

Nombre: MTRO. CARLOS GARCÍA MALO FLORES	No. Económico: 3226
---	---------------------

- a) Comprender procesos
- b) Buscar soluciones
- c) Utilizar los datos obtenidos con él, para la realización de otros modelos posteriores más cercanos a la realidad.” (BULBULLIÁN, 2000:10).”

Un modelo físico o material “es la representación de un sistema real, por otro distinto del que se supone tiene algunas propiedades semejantes a las que se desean estudiar en el sistema original” (ROSENBLUETH, 1988:71).

Con base en esta experiencia el Laboratorio de Modelos Estructurales ha desarrollado por más de quince años numerosos prototipos de experimentación y demostración de los principios mecánicos de las estructuras.

El proyecto del prototipo SD 67 permitirá entender el mecanismo para obtener el “momento de una fuerza con respecto a un eje determinado en un sistema de fuerzas concurrentes, colineales, paralelas y al caso general de las fuerzas coplanares. El aparato se aplicará a diferentes ejercicios o modelos gráficos de estructuras dibujados con una escala determinada para diferentes fuerzas.

Aplicación curricular: Este prototipo es aplicable a los cursos de Matemáticas y Física Aplicadas I (Estática), Matemáticas y Física Aplicadas II (Resistencia de Materiales, Análisis Estructural y Diseño Estructural, de la licenciatura en Arquitectura.

Objetivos del Proyecto de investigación, generales y específicos

Objetivo general.

Desarrollar un prototipo didáctico estructural que permita determinar la magnitud de diferentes momentos, como parte de la solución de problemas o ejercicios relacionados con temas de Estática, Análisis y Diseño Estructural. De ese modo podrá quedar demostrada la fórmula de la mecánica que relaciona al concepto del momento de una o varias fuerzas en el plano. Estas fuerzas podrán tener cualquier sentido y posición en el plano

1. Diseñar y desarrollar un **aparato consistente en un mecanismo de disco (goniómetro), eje de momentos, regleta con graduaciones y cursor**, que ayude a los estudiantes a localizar la posición del eje de momentos y la distancia perpendicular, según las características de una fuerza en el plano en el cuál se analiza el problema a resolver. Una vez determinada la distancia, se procederá a obtener el momento.
2. Posteriormente incorporar un dispositivo electrónico que mida automáticamente e indique en pantalla la distancia entre el eje de momentos y la línea de acción de una fuerza.
3. Facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje de conceptos básicos de las unidades de enseñanza aprendizaje de estática, resistencia de materiales, análisis y diseño estructural.
4. Involucrar a los estudiantes y docentes a través del aparato de momentos para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las estructuras, para las Licenciaturas de Arquitectura e Ingeniería Civil de la UAM Azcapotzalco.

Difundir resultados. Participación en eventos relacionados con el tema estructural y didáctico para exposición de resultados y vinculación con proyectos de otras Instituciones de Enseñanza Superior.

Metas

- Diseño y fabricación de prototipos de experimentación no disponibles en el mercado.
- Elaboración de material didáctico audiovisual complementario con la fundamentación teórica de los principios o conceptos básicos estructurales a demostrar.
- Guía descriptiva del prototipo y de su operación con ejercicios específicos de comprobación.

Incorporación en el programa de atención a grupos del LME para las distintas asignaturas involucradas de Arquitectura e Ingeniería Civil.

Métodos de investigación

- Se explora el Plan y programas de estudio relacionados con el concepto básico y se determinan en que problemas o ejercicios de la mecánica estructural, será necesario reforzar.
- Se realiza investigación experimental, tendiente a identificar con precisión ejercicios o problemas relacionados con el concepto en donde se cometen errores muy frecuentes al calcular el “momento de una fuerza”, principalmente en la unidad de enseñanza aprendizaje de Estática del tercer trimestre de la licenciatura en arquitectura.
- En el seminario permanente del LME se discutirá y determinará la estrategia a seguir para el diseño específico de aparatos que cubran la necesidad detectada y se procede a esquematizar el modelo con una propuesta inicial funcional y dimensional de materiales y mecanismos.
- Se procede a la elaboración de los modelos funcionales preliminares y se evalúa su funcionamiento colegiadamente haciendo los ajustes pertinentes.
- Se procede a la elaboración de planos de fabricación y a la elaboración física del prototipo.
- En forma paralela se elabora la documentación del apoyo teórico pertinente y se desarrolla el material gráfico complementario.



Mtro. Carlos García Malo
Prof. del Departamento de Procesos
y Técnicas de Realización
Presente

Asunto: Observaciones sobre solicitud de registro del
Proyecto de Investigación "Aparato SD 67
Dispositivo para determinar momentos".

La Comisión encargada de la revisión, registro y seguimiento de los proyectos, programas y Grupos de Investigación, así como de proponer la creación, modificación, seguimiento y supresión de las Áreas de Investigación, para su trámite ante el órgano colegiado correspondiente, le solicita atienda las siguientes observaciones respecto a su solicitud de registro del Proyecto de Investigación "Aparato SD 67 Dispositivo para determinar momentos":

- Pasar al formato nuevo
- Incluir los proyectos que forman parte del programa
- Indicar como enriquece al programa
- Indicar el organismo solicitante
- Indicar los productos de investigación
- Falta del Responsable de Grupo, cómo justifica el tema en el marco y objetivos del Programa

Atentamente
Casa abierta al tiempo

DCG. Dulce María Castro Val

Mtra. Alda María Zizumbo Alamilla

Mtra. Silvia Gabriela García Martínez

DI. Julio Ernesto Suárez Santa Cruz

Mtra. Haydeé Alejandra Jiménez Seade

Alumno Luis Enrique Zavaleta Jiménez

Mtro. Salvador Ulises Islas Barajas
Coordinador de la Comisión

09 de marzo, 2018.

PT/JEFATURA/CYAD/058/2018

Dr. Marco V. Ferruzca Navarro
Presidente H. Consejo Divisional
Ciencias y Artes para el Diseño
P r e s e n t e,

Por este medio, solicito a usted tenga a bien presentar al H. Consejo Divisional de Ciencias y Artes para el Diseño que usted preside, el proyecto de investigación titulado "**Aparato SD 67 Dispositivo para determinar momentos**", para su registro dentro del programa **Laboratorio de Modelos Estructurales** con el número de registro **P-047**, el responsable de dicho proyecto será el **Mtro. Carlos García Malo Flores**.

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

Atentamente,
Casa abierta al tiempo

Mtro. Ernesto Noriega Estrada
Jefe del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización

Univ. Académ. CyAD, 14 MAR 18 13:20

Azcapotzalco, D.F. 09 marzo de 2018

Mtro. Ernesto Noriega Estrada
Jefe del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización
C y AD UAM Azcapotzalco

Presente

Por este medio me permito solicitar a Ud. atentamente se sirva gestionar ante el H. Consejo Divisional el registro del Proyecto de Investigación del programa

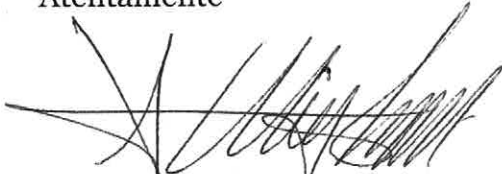
Laboratorio de Modelos Estructurales

titulado **Aparato SD 67. Dispositivo para determinar momentos**

Cuyo responsable es el Mtro. Carlos García Malo Flores, integrante del Laboratorio de Modelos Estructurales, para lo cual anexo a la presente los documentos de la solicitud correspondiente en concordancia con lo establecido en los Lineamientos de Investigación vigentes.

Sin otro particular, quedo a sus apreciables órdenes para las aclaraciones que juzgue pertinentes.

Atentamente



Mtro. Alejandro Viramontes Muciño
Coordinador del Grupo de Investigación de Tecnología y Diseño en las Edificaciones
Departamento de Procesos y Técnicas de Realización



Azcapotzalco, D.F. 09 de marzo de 2018

Mtro. Alejandro Viramontes Muciño
COORDINADOR GRUPO DE INVESTIGACIÓN
DE TECNOLOGÍA Y DISEÑO EN EDIFICACIONES
PRESENTE

Por este medio, me permito solicitar a usted atentamente, se sirva gestionar ante el H. Consejo Divisional, el registro del Proyecto de Investigación del programa:

Laboratorio de Modelos Estructurales

Titulado:

Aparato SD 67. Dispositivo para determinar momentos

Cuyo responsable es el Mtro. Carlos García Malo Flores, integrante del Laboratorio de Modelos Estructurales, para lo cual anexo a la presente los documentos de la solicitud correspondiente en concordancia con lo establecido en los lineamientos de investigación vigentes.

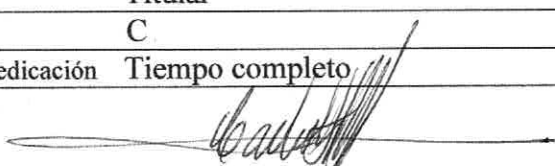
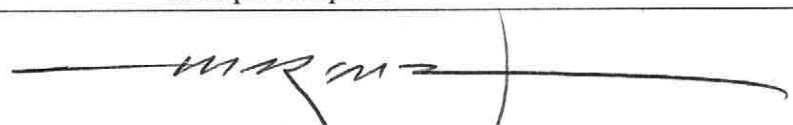
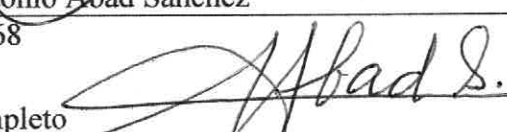
Sin otro particular, quedo a su apreciables órdenes para las aclaraciones que juzgue pertinentes.




Atentamente
“Casa Abierta al Tiempo”



Mtro. Carlos García Malo Flores
Laboratorio de Modelos Estructurales CYAD

12 FORMATO EN EXTENSO DE REGISTRO DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DE LA DIVISIÓN DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO

1.	Título del proyecto Proyecto LME 06. Aparato SD 67 Dispositivo para Determinar Momentos ✓
2.	Nombre del Departamento Procesos y Técnicas de Realización ✓
3.	Nombre del Área o Grupo Tecnología y Diseño en las Edificaciones
4.	Programa de Investigación al que pertenece LABORATORIO DE MODELOS ESTRUCTURALES. Reg. P-047 ✓ <i>como enriquece al Programa.</i>
5.	Tipo de Investigación De acuerdo a sus objetivos y metas, el proyecto de investigación que se registra corresponde a las modalidades de investigación <u>experimental</u> y <u>de investigación formativa</u> en tanto que se desarrollan prototipos didácticos de diseño original a partir del análisis de las UEA de los programas de estudio que requieren apoyo didáctico, orientando la investigación y el desarrollo de aparatos a partir de estrategias de diseño y de aplicación docente que permitirán reforzar la comprensión del trabajo mecánico de las estructuras.
6.	Datos del Responsable
6.1	Nombre Mtro. Carlos García Malo Flores ✓
6.2	No. Económico 3226
6.3	Categoría Titular
6.4	Nivel C
6.5	Tiempo de dedicación Tiempo completo
6.6	Firma 
7.	Participantes
7.1	Participante 1 M. en Arq. Carlos H. Moreno Tamayo. ✓ Coordinador del Laboratorio de Modelos Estructurales
	Datos Completos No.Eco. 4447 Titular C Tiempo completo
	Firma 
7.2	Participante 2 M. en C. Antonio Abad Sánchez ✓
	Datos Completos No. Eco. 4968 Titular C Tiempo Completo 

7.3	<p>Participante 3</p> <p>M. en Arq. D. Yolanda Neri Aceves</p> <p>No. Eco. 26,562</p> <p>Asociado</p> <p>Medio Tiempo</p> 
7.4	<p>Otros Participantes</p> <p>M. D. Jesús Antonio Hernández Cadena. UAM-Cuajimalpa</p> <p>Datos Completos</p> <p>No. Eco. 19433</p> <p>Técnico académico.</p> <p>Tiempo completo</p> 
7.5	<p>M. D. Arturo Solís García</p> <p>Datos Completos</p> <p>No. Eco. 31248</p> <p>Técnico académico.</p> <p>Tiempo completo</p> 
8.	<p>Antecedentes del proyecto</p> <p>En la actualidad el Laboratorio de Modelos Estructurales cuenta con una variedad de modelos estructurales físicos materiales que han permitido reforzar el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ueas de Matemáticas y Física Aplicadas I (Estática) Matemáticas y Física Aplicadas II (Resistencia de Materiales), Análisis Estructural y Diseño Estructural. Con dichos aparatos se ha tratado de demostrar cuáles son los Principios o Conceptos básicos que rigen el Diseño de las Estructuras.</p> <p>Entre los aparatos propuestos, el laboratorio de modelos estructurales cuenta con un modelo (SD número 57) fabricado en el año 2013, que representa el efecto del momento, mediante la aplicación de una carga sencilla en el extremo para hacerlo girar alrededor de un eje de momentos. El aparato no determina analíticamente el momento; el objetivo de éste aparato consiste en demostrar solamente el efecto del giro que interviene en los conceptos básicos de la uea de Matemáticas y Física Aplicadas I. Estática. Matemáticas y Física Aplicadas II. Resistencia de materiales II. Análisis estructural y Diseño estructural.</p> <p>Como parte del Laboratorio de Modelos Estructurales, durante el año 2018, se propone incorporar un aparato de momentos que ayude en la comprensión y en la determinación analítica de los momentos de una o varias fuerzas en los ejercicios propuestos por el docente. Para cumplir con el objetivo se propone:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Un aparato mecánico que determine en un problema analítico la posición de la fuerza con respecto a un eje de momentos (situado en cualquier punto de la figura a estudiar) y simultáneamente mediante una regla graduada en cm, determine la distancia perpendicular al eje de momentos. b) Posteriormente se propone como complemento incorporar un dispositivo electrónico que mida directamente la distancia perpendicular desde el eje de momentos hasta la línea de acción de una fuerza.

9.	<p>Justificación</p> <p>En la enseñanza de las estructuras intervienen dos ciencias que son la Física y las Matemáticas. Por una parte en la mecánica, intervienen conceptos muy abstractos y difíciles de comprender; y por otra, las ecuaciones matemáticas aplicadas a la física representan un verdadero problema en el proceso de aprendizaje para los estudiantes.</p> <p>Actualmente en las ueas de estática, resistencia de materiales, análisis estructural y diseño estructural de la licenciatura en arquitectura, se presentan deficiencias en la comprensión del concepto de “Momento de una fuerza”, se tienen pruebas de ejercicios y exámenes elaborados por los estudiantes en donde se demuestran los errores al calcular los momentos con respecto a uno o varios ejes del problema a resolver.</p> <p>“Entre las diversas estrategias de enseñanza aprendizaje que se aplican universalmente en el sistema educativo, aquella que hace uso de modelos físicos y mecánicos como recurso didáctico, reporta usualmente un alto nivel de eficiencia comparativamente con otros métodos.”(TURATI, prólogo al libro de Moreno, C.et Al. (2003).</p> <p>“Entre los objetivos principales que se persiguen en un modelo tenemos los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Comprender procesos b) Buscar soluciones c) Utilizar los datos obtenidos con él, para la realización de otros modelos posteriores más cercanos a la realidad.” (BULBULLIÁN, 2000:10).” <p>Un modelo físico o material “es la representación de un sistema real, por otro distinto del que se supone tiene algunas propiedades semejantes a las que se desean estudiar en el sistema original” (ROSENBLUETH, 1988:71).</p> <p>Con base en esta experiencia el Laboratorio de Modelos Estructurales ha desarrollado por más de quince años numerosos prototipos de experimentación y demostración de los principios mecánicos de las estructuras.</p> <p>El proyecto del prototipo SD 67 permitirá entender el mecanismo para obtener el “momento de una fuerza con respecto a un eje determinado en un sistema de fuerzas concurrentes, colineales, paralelas y al caso general de las fuerzas coplanares. El aparato se aplicará a diferentes ejercicios o modelos gráficos de estructuras dibujados con una escala determinada para diferentes fuerzas.</p> <p>Aplicación curricular: Este prototipo es aplicable a los cursos de Matemáticas y Física Aplicadas I (Estática), Matemáticas y Física Aplicadas II (Resistencia de Materiales, Análisis Estructural y Diseño Estructural, de la licenciatura en Arquitectura.</p>
10.	<p>Objetivo General</p> <p>Desarrollar un prototipo didáctico estructural que permita determinar la magnitud de diferentes momentos, como parte de la solución de problemas o ejercicios relacionados con temas de Estática, Análisis y Diseño Estructural. De ese modo podrá quedar demostrada la</p>

	<p>fórmula de la mecánica que relaciona al concepto del momento de una o varias fuerzas en el plano. Éstas fuerzas podrán tener cualquier sentido y posición en el plano.</p>
11.	<p>Objetivos Específicos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diseñar y desarrollar un aparato consistente en un mecanismo de disco, eje de momentos y regleta con graduaciones, que ayude a los estudiantes a localizar la posición del eje de momentos y la distancia perpendicular, según las características de una fuerza en el plano en el cuál se analiza el problema a resolver. Una vez determinada la distancia, se procederá a obtener el momento. 2. Posteriormente incorporar un dispositivo electrónico que mida automáticamente e indique en pantalla la distancia entre el eje de momentos y la línea de acción de una fuerza. 3. Facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje de conceptos básicos de las unidades de enseñanza aprendizaje de estática, resistencia de materiales, análisis y diseño estructural. 4. Involucrar a los estudiantes y docentes a través del aparato de momentos para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las estructuras, para las Licenciaturas de Arquitectura e Ingeniería Civil de la UAM Azcapotzalco. 5. Difundir resultados. Participación en eventos relacionados con el tema estructural y didáctico para exposición de resultados y vinculación con proyectos de otras Instituciones de Enseñanza Superior.
12.	<p>Metas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseño y fabricación de prototipos de experimentación no disponibles en el mercado. • Elaboración de material didáctico audiovisual complementario con la fundamentación teórica de los principios o conceptos básicos estructurales a demostrar. • Guía descriptiva del prototipo y de su operación con ejercicios específicos de comprobación. • Incorporación en el programa de atención a grupos del LME para las distintas asignaturas involucradas de Arquitectura e Ingeniería Civil.
13.	<p>Método de Investigación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se explora el Plan y programas de estudio relacionados con el concepto básico y se determinan en que problemas o ejercicios de la mecánica estructural, será necesario reforzar. • Se realiza investigación experimental, tendiente a identificar con precisión ejercicios o problemas relacionados con el concepto en donde se cometen errores muy frecuentes al calcular el “momento de una fuerza”, principalmente en la unidad de enseñanza aprendizaje de Estática del tercer trimestre de la licenciatura en arquitectura. • En el seminario permanente del LME se discutirá y determinará la estrategia a seguir para el diseño específico de aparatos que cubran la necesidad detectada y se procede a esquematizar el modelo con una propuesta inicial funcional y dimensional de materiales y mecanismos. • Se procede a la elaboración de los modelos funcionales preliminares y se evalúa su funcionamiento colegiadamente haciendo los ajustes pertinentes. • Se procede a la elaboración de planos de fabricación y a la elaboración física del prototipo. • En forma paralela se elabora la documentación del apoyo teórico pertinente y se desarrolla el material gráfico complementario.

- Se realizan las pruebas funcionales del caso y se elabora la memoria descriptiva y técnica correspondiente.

14.	Plan de Trabajo calendarizado ✓											
	ACTIVIDADES	18-I			18-P				18-O			
			MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
	SEMINARIO PERMANENTE DEL LME											
	ANÁLISIS DE PROGRAMAS ACADÉMICOS Y DETERMINACIÓN DEL PROYECTO											
	GENERACIÓN, DESARROLLO Y EVALUACIÓN DEL APARATO O PROTOTIPO											
	INCORPORACIÓN DEL DISPOSITIVO ELECTRÓNICO PARA MEDIR DISTANCIA											
	DESARROLLO, REVISIÓN Y EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO											
	DESARROLLO, REVISIÓN Y EVALUACIÓN CON EL DISPOSITIVO ELECTRÓNICO.											
	ELABORACIÓN DE GUÍA DE PRÁCTICAS											
	DIFUSIÓN, ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS Y FOROS INTERINSTITUCIONALES											
	APOYO PROGRAMA DE SERVICIO SOCIAL											
15.	Fecha de Inicio Marzo 2018				16	Fecha de Conclusión Diciembre 2018						
17.	Recursos											
17.1	Materiales ✓ Los recursos materiales provienen del Laboratorio de Modelos Estructurales y sus propias instalaciones. Adicionalmente se cuenta con el apoyo del Laboratorio de CAD CAM de CyAD.											
17.2	Humanos ✓ Indicados en los rubros 6 y 7.											
	17.2.1	Profesores										
	17.2.2	Alumnos										
	17.2.3	Asesores										
17.3	Económicos ✓ El financiamiento para la elaboración de este prototipo ha sido gestionado a través del Laboratorio de Modelos Estructurales.											
18.	Modalidades de difusión ✓											

Organismo solicitante

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Expo-cyad 2. Artículo de divulgación 3. Congreso de elaboración de Material didáctico UAM. 4. Talleres de aplicación docente.
19.	<p>Bibliografía</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bulbullián, Ohannes. “Modelos Cuantitativos de Optimización. (investigación de operaciones), Armo Impresores, S,A de C,V. Universidad La Salle. 2. Rosenblueth, Arturo. “El método científico. Centro de Investifgación y de Estudios Avanzados”, Ediciones Copilco, S.A. de C. V, Instituto Politécnico Nacional, SEP México, D.F. 13ª reimpresión, México, 1971. 3. Jiménez, B. González, A.P. Ferreres. “V. Modelos Didácticos para la Innovación Educativa.” Ed. Promociones y Publicaciones Universitarias, S.A. primer aedición, Barcelona. 1989. 4. Turati V. A., Prólogo al libro de Moreno, C. et Al. (2003), “Laboratorio de Modelos Estructurales”, Procesos y Técnicas de Realización, UAM A, México, pp. 199. 5. García Malo, Carlos. “Propuesta de Laboratorio de Modelos Estructurales para la Mediación de los Conceptos Básicos de la Asignatura de Estructuras de Madera y Acero de la carrera de Arquitectura en la Universidad La Salle”. Tesis para obtener el grado de Maestro en Docencia Universitaria. México D. F.2008