



Subsistema de **Universidades  
Politécnicas**

# **Manual de Asignatura**

ESH-ES  
REV00

**FORMULARIO  
(Registro)**

Nombre:	
Código:	
Unidad:	
Curso:	
Profesor:	
Otro contacto:	

**ASIGNATURA**

--	--

Retención de fuerza por  
repetición: 0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10

--	--

Tipo de relación con Prácticas:  
Tipo de relación con ECTS:  
Observaciones:

ASIGNATURA		CONTENIDOS											
Unidad	Temas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

**INGENIERÍA CIVIL**

**ESTRUCTURAS  
HIPERESTÁTICAS**



## **DIRECTORIO**

### **Secretario de Educación Pública**

Dr. José Ángel Córdova Villalobos

### **Subsecretario de Educación Superior**

Dr. Rodolfo Tuirán Gutiérrez

### **Coordinadora de Universidades Politécnicas**

Mtra. Sayonara Vargas Rodríguez

ORIGINAL

## **PÁGINA LEGAL**

### **Participantes**

Ing. Julio César Cermeño García - Universidad Politécnica de la Zona Metropolitana de Guadalajara.

M. en C. Luis Fernando Leyva Hinojosa - Universidad Politécnica de la Zona Metropolitana de Guadalajara.

M. en C. Pedro Alonso Mayoral Ruiz - Universidad Politécnica de la Zona Metropolitana de Guadalajara.

Primera Edición: 2012

DR © 2012 Coordinación de Universidades Politécnicas.

Número de registro:

México, D.F.

ISBN\_\_\_\_\_

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	1
PROGRAMA DE ESTUDIOS .....	2
FICHA TÉCNICA.....	3
DESARROLLO DE LA PRÁCTICA O PROYECTO.....	5
INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.....	11
GLOSARIO.....	19
BIBLIOGRAFÍA .....	20

ORIGINAL

## INTRODUCCIÓN

Una de las áreas fundamentales de la ingeniería Civil es la correspondiente al análisis y diseño de estructuras. Para toda obra civil es necesario un análisis y un diseño estructural previo. Durante el proceso de análisis se determinan las fuerzas a que estará sometida la estructura y cómo esas fuerzas se distribuyen en los elementos que la componen. Posteriormente se determinan los esfuerzos y deformaciones a que se ve sometida la estructura por el actuar de las cargas. Para poder determinar estos efectos de las cargas en las estructuras es necesario conocer métodos de análisis para los diferentes tipos de estructuras, que tomen en consideración su comportamiento, geometría y propiedades mecánicas del material que las forma. Las estructuras hiperestáticas son un tipo de estructuras cuya solución incluye tanto conceptos de equilibrio como de deformaciones y comportamiento de los elementos estructurales.

El curso de estructuras hiperestáticas requiere que el alumno tenga conocimientos previos de estructuras isostáticas y del comportamiento de los elementos estructurales, así como de trigonometría, física y mecánica de materiales, ya que en esta asignatura se conjugan los conocimientos de estas asignaturas anteriores para aplicarlos en el análisis de estructuras hiperestáticas.

Durante este curso el alumno aprenderá varios métodos para analizar las estructuras hiperestáticas. Además desarrollará la habilidad de determinar esfuerzos internos y deformaciones en estructuras hiperestáticas a partir de la aplicación conjunta de los métodos aprendidos en este curso y de los conceptos aprendidos en cursos anteriores, pero principalmente se fortalecerá la habilidad de resolver cualquier tipo de estructura haciendo uso de sus conocimientos generales de mecánica de materiales y comportamiento de elementos estructurales.

Estas habilidades son fundamentales para que el alumno pueda enfrentar los cursos posteriores del área de estructuras, específicamente las asignaturas relativas al diseño de elementos de acero, concreto y mampostería.

# PROGRAMA DE ESTUDIOS

PROGRAMA DE ESTUDIO	
DATOS GENERALES	
NOMBRE DEL PROGRAMA EDUCATIVO:	Ingeniería Civil.
OBJETIVO DEL PROGRAMA EDUCATIVO:	Formar profesionistas competentes en el diseño, proyección, planificación, gestión y administración de proyectos que resuelvan problemas de infraestructura, vial, habitacional, hidráulica o sanitaria.
NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	Estructuras hiperestáticas
CLAVE DE LA ASIGNATURA:	ESH-ES
OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:	El alumno será capaz de resolver y describir el comportamiento de estructuras hiperestáticas de diferentes tipos y utilizando diversos métodos.
TOTAL HRS. DEL CUATRIMESTRE:	76 hrs.
FECHA DE EMISIÓN:	Julio, 2012
UNIVERSIDADES PARTICIPANTES:	Universidad Politécnica de la Zona Metropolitana de Guadalajara.

CONTENIDOS PARA LA FORMACIÓN			ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE										EVALUACIÓN		OBSERVACIÓN				
UNIDADES DE APRENDIZAJE	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	EVIDENCIAS	TECNICAS SUGERIDAS		ESPACIO EDUCATIVO			MOVILIDAD FORMATIVA		MATERIALES REQUERIDOS	EQUIPOS REQUERIDOS	TOTAL DE HORAS				TÉCNICA	INSTRUMENTO		
			PARA LA ENSEÑANZA (PROFESOR)	PARA EL APRENDIZAJE (ALUMNO)	AULA	LABORATORIO	OTRO	PROYECTO	PRÁCTICA			TEÓRICA		PRÁCTICA					
												Presencial	NO Presencial	Presencial				NO Presencial	
1. Método de superposición de efectos: vigas.	<p>Al completar la unidad de aprendizaje, el alumno será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Explicar el principio de superposición de efectos en estructuras a partir de las condiciones necesarias para su aplicación.</li> <li>Determinar las reacciones en vigas hiperestáticas a partir del principio de superposición de efectos.</li> <li>Trazar los diagramas de fuerza cortante momento flexionante de vigas hiperestáticas a partir de las ecuaciones correspondientes.</li> </ul>	<p><b>ED1. Exposición:</b> Sobre la aplicación del principio de superposición en estructuras.</p> <p><b>EC1. Cuestionario:</b> Determinación de la magnitud de reacciones en vigas hiperestáticas.</p> <p><b>EP1. Catálogo:</b> de vigas hiperestáticas incluyendo croquis de cargas y diagramas de momento, cortante, rotación y deflexión.</p>	<p><b>Discusión guiada.</b> sobre el principio de superposición.</p> <p><b>Solución de ejemplos.</b> Aplicación del método de superposición a vigas hiperestáticas.</p>	<p><b>Investigación.</b> El principio de superposición de efectos y sus limitantes.</p> <p><b>Práctica mediante la acción.</b> Cálculo de reacciones en vigas hiperestáticas.</p>	X	N/A	N/A	N/A	N/A			Rotafolios, pintarrón, apoyos visuales.	Computadora portátil y cañón proyector.	10	0	10	5	Documental y de campo	Guía de observación para exposición. Cuestionario sobre cálculo de reacciones en vigas hiperestáticas. Rúbrica para catálogo de vigas hiperestáticas.
2. Método de superposición de efectos: marcos	<p>Al completar la unidad de aprendizaje, el alumno será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar las reacciones en marcos hiperestáticos a partir del principio de superposición de efectos.</li> <li>Trazar los diagramas de fuerza axial, fuerza cortante y momento flexionante de marcos hiperestáticos a partir de las ecuaciones correspondientes.</li> </ul>	<p><b>EC1. Cuestionario:</b> determinar los desplazamientos y rotaciones de marcos sencillos con diferentes condiciones de apoyo y carga utilizando el principio de superposición.</p> <p><b>EP1. Catálogo:</b> de marcos hiperestáticos incluyendo croquis de cargas y diagramas de momento, cortante, rotación y deflexión.</p>	<p><b>Exposición.</b> Aplicación del principio de superposición a marcos.</p> <p><b>Solución de ejemplos.</b> Aplicación del método de superposición a marcos hiperestáticos.</p>	<p><b>Investigación.</b> Sobre la aplicación del principio de superposición en marcos.</p> <p><b>Práctica mediante la acción.</b> Resolver ejemplos variados de marcos hiperestáticos.</p>	X	N/A	N/A	N/A	N/A			Rotafolios, pintarrón, apoyos visuales.	Computadora portátil y cañón proyector.	10	0	10	5	Documental	Cuestionario para cálculo de desplazamientos en marcos hiperestáticos. Rúbrica para catálogo de marcos.
3. Método pendiente-desviación	<p>Al completar la unidad de aprendizaje, el alumno será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Explicar los fundamentos del método pendiente-desviación incluyendo el concepto de grado de libertad en estructuras formadas por barras.</li> <li>Determinar las reacciones en vigas y marcos hiperestáticos a partir del método pendiente-desviación.</li> </ul>	<p><b>EC1. Cuestionario:</b> Sobre los fundamentos del método pendiente-desviación y grados de libertad.</p> <p><b>EC2. Cuestionario:</b> determinar los desplazamientos y rotaciones de vigas y marcos sencillos con diferentes condiciones de apoyo y carga utilizando las ecuaciones pendiente-desviación.</p>	<p><b>Discusión guiada.</b> Sobre los fundamentos del método.</p> <p><b>Solución de ejemplos.</b> Aplicación del método pendiente-desviación a vigas y marcos.</p>	<p><b>Investigación.</b> Sobre las ecuaciones pendiente-desviación.</p> <p><b>Práctica mediante la acción.</b> Resolver ejemplos variados de vigas y marcos aplicando las ecuaciones pendiente-desviación.</p>	X	N/A	N/A	N/A	N/A			Rotafolios, pintarrón, apoyos visuales.	Computadora portátil y cañón proyector.	10	0	10	5	Documental	Cuestionario sobre conceptos del método. Cuestionario sobre deformaciones en marcos hiperestáticos.



Sistema de  
Universidades  
Politécnicas

## FICHA TÉCNICA

### ESTRUCTURAS HIPERESTÁTICAS

Nombre:	Estructuras hiperestáticas
Clave:	ESH-ES
Justificación:	Las estructuras hiperestáticas constituyen la gran mayoría de las estructuras que se construyen, sin embargo no es posible resolverlas utilizando simplemente ecuaciones de equilibrio. El ingeniero civil debe ser capaz de resolver y describir el comportamiento que tienen estructuras hiperestáticas, para lo cual es necesario conocer y aplicar métodos clásicos de análisis de estructuras hiperestáticas.
Objetivo:	El alumnos será capaz de resolver y describir el comportamiento estructuras hiperestáticas de diferentes tipos y utilizando diversos métodos.
Habilidades:	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Habilidad para trabajar en forma autónoma. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
Competencias genéricas a desarrollar:	Capacidades para análisis y síntesis; para aprender; para resolver problemas; para aplicar los conocimientos en la práctica; para adaptarse a nuevas situaciones; para cuidar la calidad; para gestionar la información; y para trabajar en forma autónoma y en equipo.

Capacidades a desarrollar en la asignatura	Competencias a las que contribuye la asignatura
Obtener las reacciones, fuerzas internas y deformaciones de estructuras hiperestáticas utilizando métodos clásicos de análisis y el método matricial para diseñar los elementos que lo conforman.	Determinar las fuerzas internas de una estructura utilizando teorías estructurales vigentes para diseñar los miembros que la conforman.

	Unidades de aprendizaje	HORAS TEORÍA		HORAS PRÁCTICA	
		Presencial	No presencial	Presencial	No presencial
Estimación de tiempo (horas) necesario para transmitir el aprendizaje al alumno, por Unidad de Aprendizaje:	1. Método de superposición de efectos: vigas.	10	0	10	5
	2. Método de superposición de efectos: marcos	10	0	10	5
	3. Método pendiente-desviación	10	0	10	5
Total de horas por cuatrimestre:	75				
Total de horas por semana:	5				
Créditos:	5				

ORIGINAL



## DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre de la asignatura:	Estructuras hiperestáticas		
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:	1. Método de superposición de efectos: vigas		
Nombre de la actividad de aprendizaje:	El principio de superposición de efectos en estructuras hiperestáticas		
Número:	1	Duración (horas):	15
Resultado de aprendizaje:	* Explicar el principio de superposición de efectos en estructuras a partir de las condiciones necesarias para su aplicación. * Determinar las reacciones en vigas hiperestáticas a partir del principio de superposición de efectos.		
Requerimientos (Material o equipo):	Pizarrón, computadora portátil, cañón proyector.		
Actividades a desarrollar:	<p>Actividades a desarrollar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El facilitador inicia una discusión sobre el principio de superposición de efectos, sus limitaciones y sus aplicaciones en estructuras.</li> <li>- Los alumnos investigan las limitantes del principio de superposición y buscan ejemplos de su aplicación en estructuras.</li> <li>- El alumno expone ante el grupo ejemplos de aplicación del principio de superposición a estructuras hiperestáticas.</li> <li>- El facilitador hace énfasis en los requisitos que se deben cumplir para poder aplicar el principio de superposición de efectos a las estructuras.</li> <li>- El facilitador guía al alumno en la obtención de las reacciones de una viga hiperestática utilizando el principio de superposición de efectos.</li> <li>- Los alumnos hacen ejercicios de cálculo de reacciones en vigas hiperestáticas aplicando el principio de superposición de efectos.</li> <li>- El facilitador hace observaciones al alumno y da consejos sobre la aplicación del principio de superposición de efectos para la obtención de reacciones en vigas hiperestáticas.</li> <li>- El alumno resuelve de manera independiente un cuestionario formulado por el facilitador donde aplica el principio de superposición de efectos para el cálculo de reacciones en vigas hiperestáticas.</li> <li>- El facilitador evalúa y retroalimenta al alumno a partir de el cuestionario.</li> </ul>		
Evidencias a las que contribuye el desarrollo de la actividad de aprendizaje:	<p>Evidencias a las que contribuye el desarrollo de la actividad de aprendizaje:</p> <p><b>ED1.</b>Exposición: Sobre la aplicación del principio de superposición en estructuras.</p> <p><b>EC1.</b> Cuestionario: Determinación de la magnitud de reacciones en vigas hiperestáticas.</p>		

## DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre de la asignatura:	Estructuras hiperestáticas		
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:	1. Método de superposición de efectos: vigas		
Nombre de la actividad de aprendizaje:	Elaboración de catálogo de vigas hiperestáticas		
Número:	2	Duración (horas):	10
Resultado de aprendizaje:	* Trazar los diagramas de fuerza cortante momento flexionante de vigas hiperestáticas a partir de las ecuaciones correspondientes.		
Requerimientos (Material o equipo):	Pizarrón, computadora portátil, cañón proyector.		
Actividades a desarrollar en la práctica:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- El alumno investiga los tipos de vigas hiperestáticas más comunes en los edificios y los tipos de cargas a que están sujetas.</li> <li>- El facilitador guía al alumno para proponer un conjunto grande y variado de vigas hiperestáticas comunes en las estructuras.</li> <li>- El alumno utiliza el principio de superposición de efectos para obtener las reacciones de cada una de las vigas hiperestáticas propuestas.</li> <li>- El alumno escribe las ecuaciones de cortante y momento de las vigas hiperestáticas.</li> <li>- El alumno determina la ecuación de deflexiones de una viga hiperestática a partir de la ecuación de momentos.</li> <li>- El facilitador resalta el concepto de fuerzas de continuidad en una viga hiperestática.</li> <li>- El alumno ordena y recopila las vigas y sus soluciones para conformar un catálogo de vigas hiperestáticas resueltas.</li> <li>- El facilitador evalúa y retroalimenta al estudiante sobre su catálogo.</li> </ul>			
Evidencias a las que contribuye el desarrollo del proyecto:			
<b>EP1.</b> Catálogo: de vigas hiperestáticas incluyendo croquis de cargas y diagramas de momento, cortante, rotación y deflexión.			

## DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre de la asignatura:	Estructuras hiperestáticas		
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:	2. Método de superposición de efectos: marcos		
Nombre de la actividad de aprendizaje:	El principio de superposición de efectos en marcos		
Número:	3	Duración (horas):	10
Resultado de aprendizaje:	* Determinar las reacciones en marcos hiperestáticos a partir del principio de superposición de efectos.		
Requerimientos (Material o equipo):	Pizarrón, computadora portátil, cañón proyector, etc.		
Actividades a desarrollar:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- El facilitador inicia una discusión sobre la aplicación del principio de superposición de efectos en marcos hiperestáticos.</li> <li>- El alumno investiga sobre la aplicación del principio de superposición de efectos en marcos hiperestáticos.</li> <li>- El facilitador expone ejemplos de cálculo de reacciones en marcos sencillos utilizando el principio de superposición.</li> <li>- El facilitador guía al alumno en la obtención de las reacciones de marcos hiperestáticos sencillos.</li> <li>- El facilitador guía al alumno en la obtención de las ecuaciones de cortante y momento de marcos hiperestáticos sencillos, una vez que se han calculado las reacciones.</li> <li>- El facilitador guía al alumno en la obtención de la ecuación de deformaciones de un marco sencillo para cada uno de los elementos que lo conforman.</li> <li>- El alumno resuelve de manera independiente un marco hiperestático sencillo utilizando los principios y métodos estudiados.</li> <li>- El facilitador evalúa la solución del marco y retroalimenta al alumno.</li> </ul>			
Evidencias a las que contribuye el desarrollo de la actividad de aprendizaje :			
<p><b>EC1.</b> Cuestionario: determinar los desplazamientos y rotaciones de marcos sencillos con diferentes condiciones de apoyo y carga utilizando el principio de superposición.</p>			

## DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre de la asignatura:	Estructuras hiperestáticas		
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:	2. Método de superposición de efectos: marcos		
Nombre de la actividad de aprendizaje:	Elaboración de catálogo de marcos hiperestáticas		
Número:	4	Duración (horas):	15
Resultado de aprendizaje:	* Trazar los diagramas de fuerza axial, fuerza cortante y momento flexionante de marcos hiperestáticos a partir de las ecuaciones correspondientes.		
Requerimientos (Material o equipo):	Computadora personal, pizarrón o pintaron.		
Actividades a desarrollar:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El alumno investiga los tipos de marcos hiperestáticos más comunes en los edificios y los tipos de cargas a que están sujetas.</li> <li>- El facilitador guía al alumno para proponer un conjunto grande y variado de marcos hiperestáticos sencillos comunes en las estructuras.</li> <li>- El alumno utiliza el principio de superposición de efectos para obtener las reacciones de cada uno de los marcos hiperestáticos propuestos.</li> <li>- El alumno escribe las ecuaciones de cortante y momento de los marcos hiperestáticos.</li> <li>- El alumno determina la ecuación de deflexiones de cada uno de los elementos del marco hiperestático a partir de la ecuación de momentos.</li> <li>- El alumno traza los diagramas de fuerza axial, fuerza cortante y momento flexionante de los marcos a partir de sus ecuaciones.</li> <li>- El facilitador resalta el concepto de fuerzas de continuidad en un marco hiperestático.</li> <li>- El alumno ordena y recopila los marcos y sus soluciones para conformar un catálogo de marcos hiperestáticos resueltos.</li> <li>- El facilitador evalúa y retroalimenta al estudiante sobre su catálogo.</li> </ul>		
Evidencias a las que contribuye el desarrollo de la actividad de aprendizaje :	<p><b>EP1.</b> Catálogo: de marcos hiperestáticos incluyendo croquis de cargas y diagramas de momento, cortante, rotación y deflexión.</p>		

## DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre de la asignatura:	Estructuras hiperestáticas		
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:	3. Método pendiente-desviación		
Nombre de la actividad de aprendizaje:	Método de las fuerzas vs Método de los desplazamientos		
Número:	5	Duración (horas):	15
Resultado de aprendizaje:	* Explicar los fundamentos del método pendiente-desviación incluyendo el concepto de grado de libertad en estructuras formadas por barras.		
Requerimientos (Material o equipo):	Computadora personal, pizarrón o pintaron.		
Actividades a desarrollar en la práctica:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- El alumno investigará las diferencias entre el método de las fuerzas y el método de los desplazamientos para estructuras hiperestáticas.</li> <li>- El facilitador iniciará una discusión sobre las diferencias y similitudes de los métodos.</li> <li>- El alumno establece conclusiones sobre las diferencias y similitudes de los métodos.</li> <li>- El facilitador hace énfasis en los principios y fundamentos del método de los desplazamientos y con el apoyo del alumno establece las relaciones pendiente-desviación para vigas en flexión.</li> <li>- El alumno sigue y apoya al facilitador en la determinación de las relaciones pendiente-desviación para una viga en flexión.</li> <li>- El facilitador hace énfasis en el concepto de grado de libertad.</li> <li>- El alumno contesta un cuestionario propuesto por el facilitador sobre los conceptos, ventajas y desventajas del método de los desplazamientos y las ecuaciones pendiente-desviación para vigas.</li> <li>- El facilitador evalúa el cuestionario del alumno y lo retroalimenta.</li> </ul>			
Evidencias a las que contribuye el desarrollo de la actividad de aprendizaje :			
<b>EC1.</b> Cuestionario: Sobre los fundamentos del método pendiente-desviación y grados de libertad.			

## DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre de la asignatura:	Estructuras hiperestáticas		
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:	3. Método pendiente-desviación		
Nombre de la actividad de aprendizaje:	Aplicaciones de las ecuaciones pendiente-desviación		
Número:	6	Duración (horas):	10
Resultado de aprendizaje:	* Determinar las reacciones y deformaciones en vigas y marcos hiperestáticos a partir del método pendiente-desviación.		
Requerimientos (Material o equipo):	Pizarrón, computadora portátil, cañón proyector, etc.		
Actividades a desarrollar:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- El facilitador resolverá ejemplos de aplicación de las ecuaciones pendiente-desviación para vigas.</li> <li>- El facilitador guiará al alumno en la solución de ejercicios aplicando las ecuaciones pendiente-desviación en vigas.</li> <li>- El alumno calculará las reacciones de vigas hiperestáticas utilizando las ecuaciones pendiente-desviación.</li> <li>- El alumno escribirá las ecuaciones de deformación de las vigas hiperestáticas.</li> <li>- El facilitador resolverá ejemplos de aplicación de las ecuaciones pendiente-desviación para marcos hiperestáticos sencillos.</li> <li>- El facilitador guiará al alumno en la solución de ejercicios aplicando las ecuaciones pendiente-desviación en marcos hiperestáticos sencillos.</li> <li>- El alumno calculará las reacciones de marcos hiperestáticos sencillos utilizando las ecuaciones pendiente-desviación.</li> <li>- El alumno escribirá las ecuaciones de deformación de los elementos del marco.</li> <li>- El alumno resolverá de manera independiente las una viga y un marco hiperestático sencillo.</li> <li>- El facilitador evaluará y retroalimentará al alumno.</li> </ul>			
Evidencias a las que contribuye el desarrollo de la actividad de aprendizaje:			
<p><b>EC2.</b> Cuestionario: determinar los desplazamientos y rotaciones de vigas y marcos sencillos con diferentes condiciones de apoyo y carga utilizando las ecuaciones pendiente-desviación.</p>			



# **Instrumentos de Evaluación**

ORIGENAL

GUIA DE OBSERVACIÓN PARA EXPOSICIÓN SOBRE LA APLICACIÓN DEL  
PRINCIPIO DE SUPERPOSICIÓN EN ESTRUCTURAS  
U1, ED1

UNIVERSIDAD POLITECNICA DE:  
Estructuras hiperestáticas

**INSTRUCCIONES**

Revisar los documentos o actividades que se solicitan y marque en los apartados "SI" cuando la evidencia a evaluar se cumple; en caso contrario marque "NO". En la columna "OBSERVACIONES" ocúpela cuando tenga que hacer comentarios referentes a lo observado.

Valor del reactivo	Características a cumplir (Reactivo)	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
10%	Puntualidad para iniciar y concluir la exposición.			
10%	Esquema de diapositiva: colores y tamaño de letra apropiado, sin saturar la diapositiva de texto.			
5%	Portada: Nombre de la escuela, logotipo, carrera, asignatura, profesor, alumnos, matrícula, grupo, lugar y fecha.			
10%	Ortografía (cero errores ortográficos).			
10%	Exposición: Utiliza las diapositivas como apoyo, no lectura total.			
15%	Desarrollo fundamentado del tema y con una secuencia estructurada.			
5%	Organización de los integrantes del equipo			
5%	Expresión no verbal, (gestos, mirada y lenguaje corporal).			
20%	Preparación de la exposición, dominio del tema, seguridad al hablar.			
10%	Apariencia y arreglo personal.			
100%	CALIFICACIÓN:			





Subsistema de  
Universidades  
Politécnicas

CUESTIONARIO PARA DETERMINACIÓN DE REACCIONES EN VIGAS  
HIPERESTÁTICAS  
U1, EC1

ASIGNATURA: Estructuras hiperestáticas

Fecha: \_\_\_\_\_

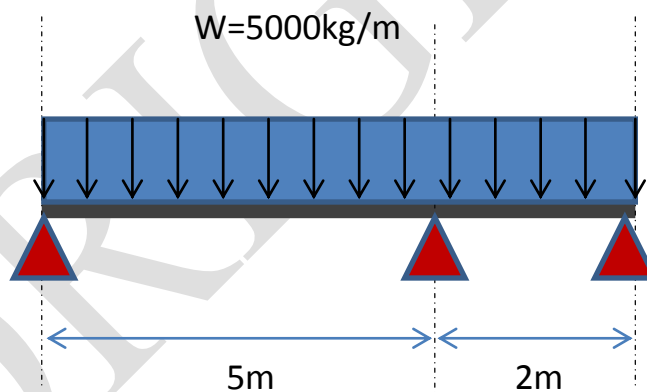
UNIDAD DE APRENDIZAJE: 1. Método de superposición de efectos: vigas.

Grupo: \_\_\_\_\_

ALUMNO: \_\_\_\_\_

MATRICULA: \_\_\_\_\_

Determine la magnitud de las reacciones de la siguiente viga hiperestática utilizando el principio de superposición de efectos:



**RÚBRICA PARA CATÁLOGO DE VIGAS HIPERESTÁTICAS  
U1, EP1**

<b>Calificación/ Aspecto</b>	<b>Competente 10</b>	<b>Independiente 9</b>	<b>Básico Avanzado 8</b>	<b>Básico Umbral 7</b>	<b>Insuficiente 0</b>
<b>Presentación 10%</b>	El trabajo contiene orden, es agradable a la vista, tiene limpieza, los croquis son claros y maneja colores sin exagerar.	El trabajo contiene orden y limpieza, los croquis son claros.	El trabajo contiene orden y limpieza, los croquis son poco claros.	El trabajo contiene orden y limpieza, los croquis no son claros.	En el trabajo faltan orden y limpieza, los croquis no son claros.
<b>Contenido 30%</b>	Contiene todos y cada uno de los puntos solicitados por el profesor.	Contiene casi todos los puntos solicitados por el profesor.	Faltan algunos de los puntos solicitados por el profesor.	Faltan varios de los puntos solicitados por el profesor.	No contiene la información solicitada, o está ilegible.
<b>Exactitud 30%</b>	Los cálculos son exactos y se corresponden con los croquis y datos proporcionados por el profesor.	La mayoría de los cálculos son exactos y se corresponden con los croquis y datos proporcionados por el profesor.	Algunos de los cálculos no son exactos pero si se corresponden con los croquis y datos proporcionados por el profesor.	Algunos de los cálculos no son exactos y/o no se corresponden con los croquis y datos proporcionados por el profesor.	Contiene muchos cálculos imprecisos y no hay correspondencia con la información proporcionada por el profesor.
<b>Descripción 30%</b>	Añade conclusiones y descripciones a todos los procedimientos realizados, hace referencia a los croquis y señala puntos importantes.	Añade conclusiones y descripciones a todos los procedimientos realizados y señala puntos importantes.	Añade conclusiones y descripciones a muchos de los procedimientos realizados.	Añade conclusiones y descripciones a pocos de los procedimientos realizados.	No añade conclusiones ni descripciones.



Subsistema de  
Universidades  
Politécnicas

## CUESTIONARIO SOBRE CÁLCULO DE DESPLAZAMIENTOS EN MARCOS HIPERESTÁTICOS U2, EC1

**ASIGNATURA:** Estructuras hiperestáticas

**Fecha:** \_\_\_\_\_

**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Método de superposición de efectos: marcos.

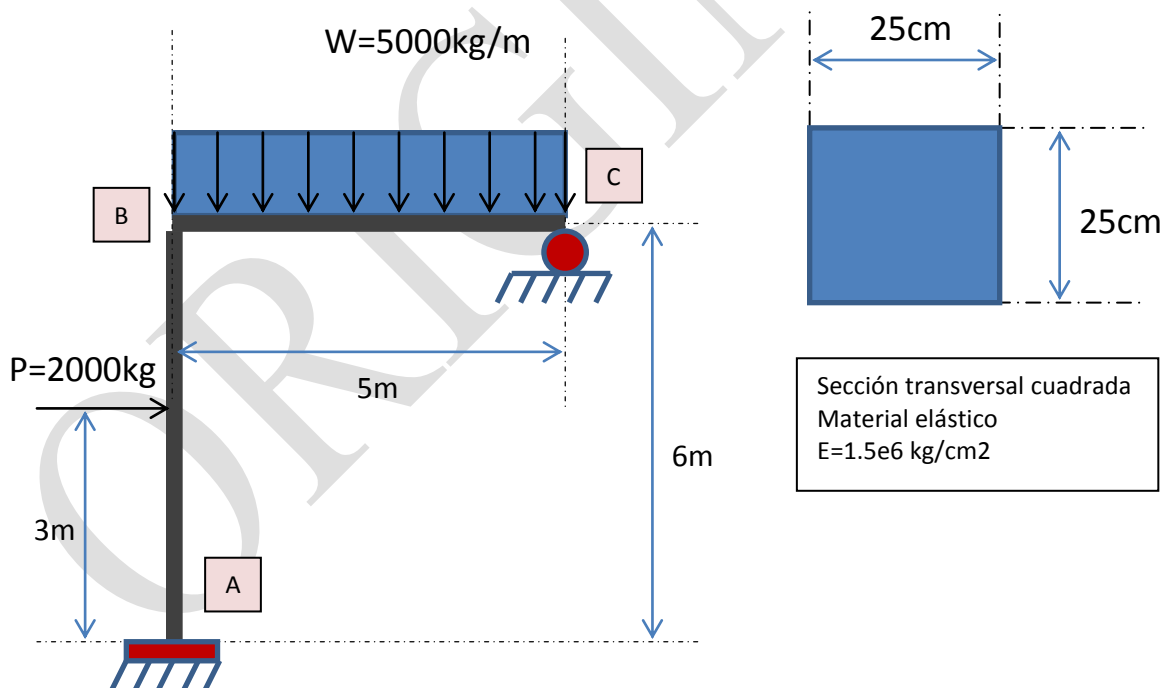
**Grupo:** \_\_\_\_\_

**ALUMNO:** \_\_\_\_\_

**MATRICULA:** \_\_\_\_\_

Utilizando el principio de superposición de efectos resuelva las siguientes preguntas:

1. Determine el valor de las reacciones del marco mostrado.
2. Determine el valor de la deformación horizontal del nudo B.



RÚBRICA PARA CATÁLOGO DE MARCOS HIPERESTÁTICOS  
U2, EP1

Calificación/ Aspecto	Competente 10	Independiente 9	Básico avanzado 8	Básico 7	Insuficiente 0
<b>Presentación</b> 10%	El trabajo contiene orden, es agradable a la vista, tiene limpieza, los croquis son claros y maneja colores sin exagerar.	El trabajo contiene orden y limpieza, los croquis son claros.	El trabajo contiene orden y limpieza, los croquis son poco claros.	El trabajo contiene orden y limpieza, los croquis no son claros.	En el trabajo faltan orden y limpieza, los croquis no son claros.
<b>Contenido</b> 30%	Contiene todos y cada uno de los puntos solicitados por el profesor.	Contiene casi todos los puntos solicitados por el profesor.	Contiene la mayoría de los puntos solicitados por el profesor.	Faltan varios de los puntos solicitados por el profesor.	No contiene la información solicitada, o está ilegible.
<b>Exactitud</b> 30%	Los cálculos son exactos y se corresponden con los croquis y datos proporcionados por el profesor.	La mayoría de los cálculos son exactos y se corresponden con los croquis y datos proporcionados por el profesor.	Algunos de los cálculos no son exactos pero si se corresponden con los croquis y datos proporcionados por el profesor.	Algunos de los cálculos no son exactos y/o no se corresponden con los croquis y datos proporcionados por el profesor.	Contiene muchos cálculos imprecisos y no hay correspondencia con la información proporcionada por el profesor.
<b>Descripción</b> 30%	Añade conclusiones y descripciones a todos los procedimientos realizados, hace referencia a los croquis y señala puntos importantes.	Añade conclusiones y descripciones a todos los procedimientos realizados y señala puntos importantes.	Añade conclusiones y descripciones a muchos de los procedimientos realizados.	Añade conclusiones y descripciones a pocos de los procedimientos realizados.	No añade conclusiones ni descripciones.



Subsistema de  
Universidades  
Politécnicas

CUESTIONARIO SOBRE LOS FUNDAMENTOS DEL MÉTODO PENDIENTE  
DESVIACIÓN  
U3, EC1

**ASIGNATURA:** Estructuras Hiperestáticas

**Fecha:** \_\_\_\_\_

**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Método pendiente - desviación.

**Grupo:** \_\_\_\_\_

**ALUMNO:** \_\_\_\_\_

**MATRICULA:** \_\_\_\_\_

Escriba la respuesta a las siguientes preguntas:

1. Describa de manera general el “*método de análisis de las fuerzas*”.
2. Describa de manera general el “*método de análisis de las deformaciones*”.
3. Escriba la definición de “*grado de libertad*”.
4. Escriba la definición de “*momento de empotramiento*”.
5. Escriba las ecuaciones pendiente desviación para los momentos de continuidad en una viga.



Subsistema de  
Universidades  
Politécnicas

## CUESTIONARIO PARA ECUACIONES Y CROQUIS DE PANDEO U3, EC2

**ASIGNATURA:** Estructuras hiperestáticas

**Fecha:** \_\_\_\_\_

**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Método pendiente - desviación

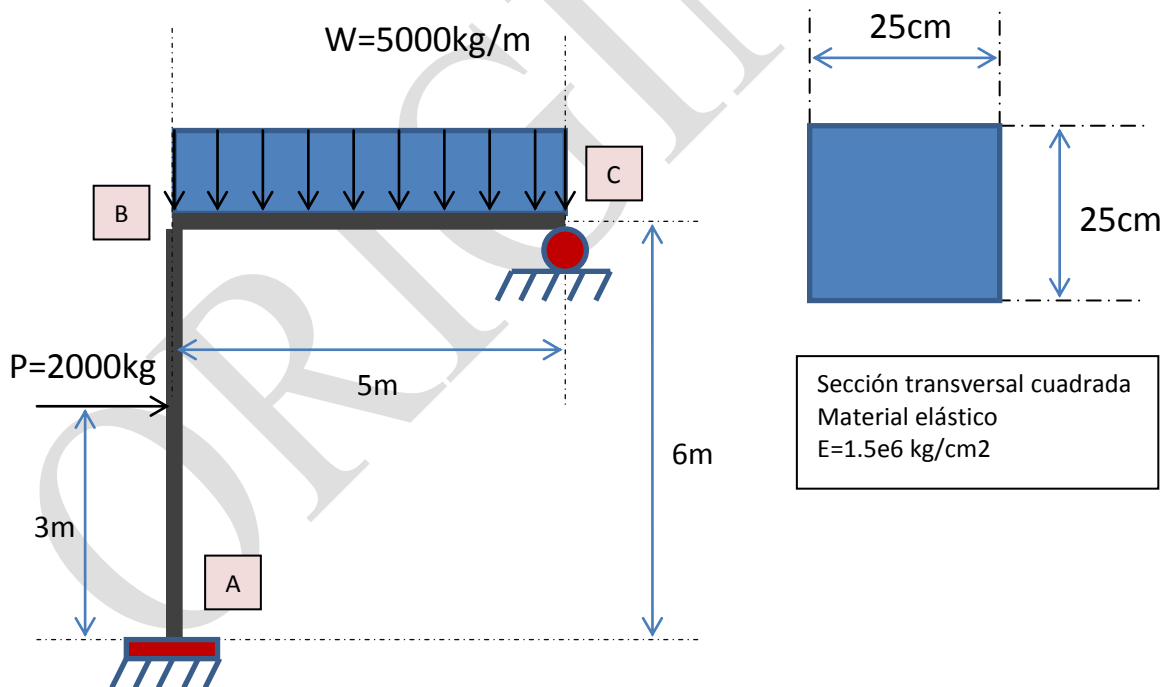
**Grupo:** \_\_\_\_\_

**ALUMNO:** \_\_\_\_\_

**MATRICULA:** \_\_\_\_\_

Utilizando las ecuaciones pendiente - desviación resuelva las siguientes preguntas:

1. Determine el valor de las reacciones del marco mostrado.
2. Determine el valor de la deformación horizontal del nudo B.



## GLOSARIO

**Diagrama de fuerza cortante:** representación gráfica de la distribución de fuerzas cortantes a lo largo de un elemento estructural.

**Diagrama de momento flexionante:** representación gráfica de la distribución de momentos flexionantes a lo largo de un elemento estructural.

**Ecuación de deflexión o deformación:** expresión matemática que describe la magnitud de las deformaciones que tiene un elemento estructural con respecto a su eje longitudinal.

**Elemento estructural:** cada uno de los componentes de una estructura, como pueden ser barras en tensión o compresión, vigas, flechas en torsión, etc.

**Estructura hiperestática:** estructura cuyo número de reacciones y fuerzas desconocidas excede al de ecuaciones de equilibrio disponibles.

**Fuerza axial:** resultante de todas las fuerzas longitudinales externas que actúan en una porción de un elemento estructural.

**Fuerza cortante:** resultante de todas las fuerzas transversales externas que actúan en una porción de un elemento estructural.

**Módulo de elasticidad:** una de las principales propiedades mecánicas de los materiales, se obtiene a partir de la gráfica esfuerzo-deformación unitaria del material como la pendiente de dicha gráfica en su zona elástica.

**Momento flexionante:** momento que tiende a flexionar o doblar un elemento estructural perpendicularmente a su eje longitudinal.

**Momento de torsión:** momento que tiende a torcer o girar un elemento estructural a lo largo de su eje.

**Reacciones de una estructura:** fuerzas generadas en los puntos de apoyo o soporte de la estructura.

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **Básica**

Structural analysis

R. C. Hibbeler

2008

Prentice Hall

Nueva York 2008

ISBN-10: 0136020607 ISBN-13: 978-0136020608

Mecánica de Materiales

GERE James M.

2008

Thomson International

México, 2006

ISBN 970-686-482-2

Análisis de Estructuras - Métodos Clásico Y Matricial

MCCORMAC Jack; Nelson, James

2010

AlfaOmega

México, 2010

978-607-7854-56-2

### **Complementaria**

Structural analysis

KASSIMALI Aslam

2010

CL-Engineering

USA 2010

ISBN-13: 978-0495295679

Análisis Estructural

GONZÁLEZ Cuevas Oscar M.

2002

Limusa

México 2002

9789681860035



ANALISIS ESTRUCTURAL CON MATRICES.: METODO DE LAS RIGIDECES.

ROJAS ROJAS RAFAEL M.

2010

Trillas

México 2010

9786071702876

ORIGINAL