



UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE ESTABILIDAD



RESISTENCIA DE MATERIALES – B037 / ESTABILIDAD II – 84.03

TRABAJO PRACTICO N° 05:
“CÁLCULO DE DESPLAZAMIENTOS - CdD”

EJERCICIOS OBLIGATORIOS:

- Ejercicio N°02
- Ejercicio N°03
- Ejercicio N°06
- Ejercicio N°07

EJERCICIOS ELECTIVOS:

- Ejercicio N°04.01 - Figura 04.02
- Ejercicio N°04.01 - Figura 04.03
- Ejercicio N°5
- Ejercicio N°8

CONSIDERAR:

DEBE REALIZARSE 1 EJERCICIO POR CADA ALUMNO QUE PARTICIPE EN EL TP
TODOS LOS EJERCICIOS DEBEN TENER INDICADO NOMBRE APELLIDO Y PADRÓN DEL ALUMNO QUE LO REALIZÓ

NOTAS PRELIMINARES:

En todos los esquemas y dibujos que se realicen, deberán indicarse los valores característicos;

EJERCICIO N° 01: Para las vigas de la Figura N° 01, se pide:

01.01 – Por medio de la integración de la “Ecuación Diferencial de la Línea Elástica” determinar y trazar las siguientes funciones, incluyendo en cada una de ellas los valores característicos:

- 01.01.01 – de Desplazamientos o Corrimientos verticales;
- 01.01.02 – de Giros;
- 01.01.03 - de Momentos flexores;
- 01.01.04 – de Esfuerzos de Corte.

01.02 – Por la aplicación del “Teorema de los Trabajos Virtuales – TTV”, se pide calcular el giro en el extremo “B” y el desplazamiento vertical en $x = L/2$.

NOTA: En la resolución del ejercicio, se deberá despreciar la deformación por corte.

05.05-CdD	TP N° 05: Cálculo de Desplazamientos – CdD	0	2025	1	Todos	Pág.: 1
TP N°	CARPETA – SUB-CARPETA - DENOMINACION	REV.	AÑO	CUATRIM.	CURSOS	de: 9

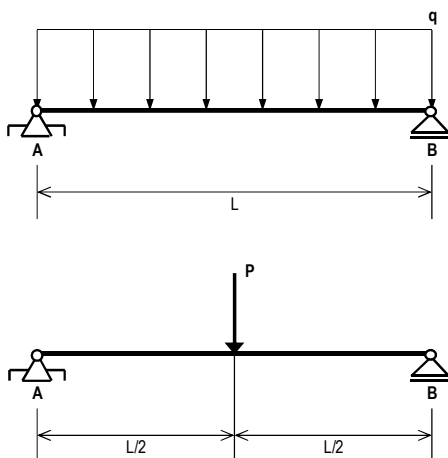


UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE ESTABILIDAD



RESISTENCIA DE MATERIALES – B037 / ESTABILIDAD II – 84.03

EJERCICIO N° 01 - FIGURA N° 01:



EJERCICIO N° 01.01

DATOS:

$q = 10,0 \text{ kN/m}$

$L = 5,00 \text{ m}$

PERFIL: IPE240

Para ambas vigas:

MATERIAL:	ACERO
$E =$	$20000,0 \text{ kN/cm}^2$
$\sigma_F =$	$24,00 \text{ kN/cm}^2$
$CS =$	$1,60 \text{ Coef. Seg.}$

EJERCICIO N° 01.02

DATOS:

$P = 50,0 \text{ kN}$

$L = 4,00 \text{ m}$

PERFIL: IPN300

EJERCICIO N° 02: Para la ménsula de la Figura N° 02, y para la siguiente condición de deformación $|w_{MAX}| \leq L / 500$, se pide:

02.01 – Determinar el valor de la carga uniformemente distribuida q_z ;

02.02 – Determinar y trazar, incluyendo en cada uno de ellos los valores característicos, las siguientes funciones:

02.02.01 – de Desplazamientos o Corrimientos verticales;

02.02.02 – de Giros;

02.02.03 - de Momentos flexores;

02.02.04 – de Esfuerzos de Corte.

02.03 – Por la aplicación del “Teorema de los Trabajos Virtuales – TTV”, se pide calcular:

02.03.01 – Para la sección “C”, el giro y el desplazamiento vertical;

02.03.02 – Para la sección “B”, el desplazamiento vertical.

NOTA: En todo el desarrollo del presente ejercicio, se deberá despreciar la deformación por corte y por torsión.

05.05-CdD	TP N° 05: Cálculo de Desplazamientos – CdD	0	2025	1	Todos	Pág.: 2
TP N°	CARPETA – SUB-CARPETA - DENOMINACION	REV.	AÑO	CUATRIM.	CURSOS	de: 9

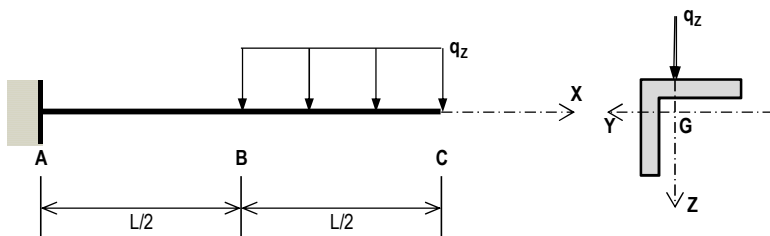


UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE ESTABILIDAD



RESISTENCIA DE MATERIALES – B037 / ESTABILIDAD II – 84.03

EJERCICIO N° 02 - FIGURA N° 02:



MATERIAL:	ACERO
PERFIL:	L102x102x12,7
E =	20000,0 kN/cm ²
μ =	0,25
σ_F =	24,00 kN/cm ²
CS =	1,60 Coef. Seg.
L =	2,00 m
$w_{M\acute{A}X} \leq$	L / 500

05.05-CdD	TP N° 05: Cálculo de Desplazamientos – CdD	0	2025	1	Todos	Pág.: 3
TP N°	CARPETA – SUB-CARPETA - DENOMINACION	REV.	AÑO	CUATRIM.	CURSOS	de: 9



UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE ESTABILIDAD



RESISTENCIA DE MATERIALES – B037 / ESTABILIDAD II – 84.03

EJERCICIO N° 03: Para la ménsula de la Figura N° 03, se pide:

03.01 – Dimensionar a flexión el elemento estructural utilizando un perfil IPN;

03.02 – Para la combinación de las tres cargas indicadas, se requiere determinar y trazar, indicando los valores característicos, las siguientes funciones:

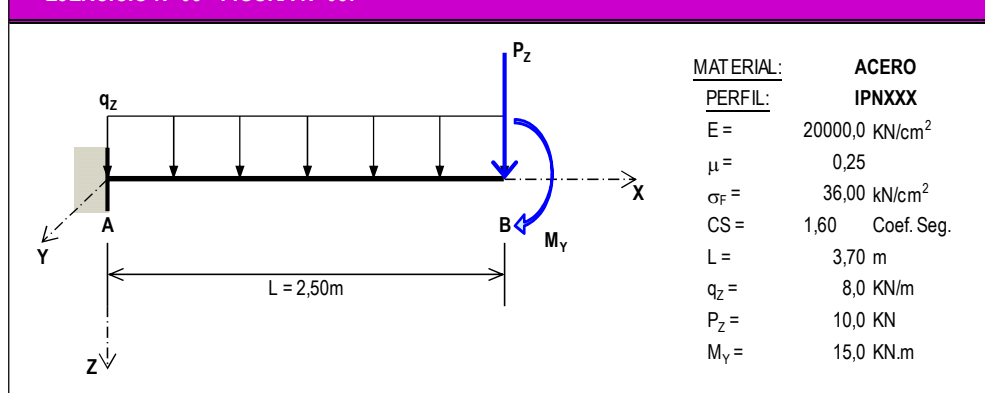
03.02.01 – de Desplazamientos o Corrimientos verticales;

03.02.02 – de Giros;

03.02.03 - de Momentos flexores;

03.02.04 – de Esfuerzos de Corte.

EJERCICIO N° 03 - FIGURA N° 03:



03.03 – Por la aplicación del “Teorema de los Trabajos Virtuales – TTV”, y para la combinación de las tres cargas indicadas, se pide calcular:

03.03.01 – Para la sección “B”, el giro y el desplazamiento vertical;

NOTA: En todo el desarrollo del presente ejercicio, se deberá desprestigiar la deformación por corte.

05.05-CdD	TP N° 05: Cálculo de Desplazamientos – CdD	0	2025	1	Todos	Pág.: 4
TP N°	CARPETA – SUB-CARPETA - DENOMINACION	REV.	AÑO	CUATRIM.	CURSOS	de: 9



UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE ESTABILIDAD



RESISTENCIA DE MATERIALES – B037 / ESTABILIDAD II – 84.03

EJERCICIO N° 04: Para las vigas hiperestáticas de la Figura N° 04, se pide:

04.01 – Realizar de forma conceptual:

04.01.01 – Indicar las condiciones de borde.

04.01.02 – Trazar a mano alzada los diagramas de desplazamiento, giros, momentos flexores y esfuerzos de corte, indicando el grado de la función en cada caso.

04.01.03 – ¿Existe alguna relación entre el grado de hiperestaticidad y la cantidad de condiciones de borde necesarias?

04.02 - Por medio de la integración de la “Ecuación Diferencial de la Línea Elástica” se pide determinar y trazar las siguientes funciones, incluyendo en cada una de ellas los valores característicos:

04.02.01 – de Desplazamientos o Corrimientos verticales;

04.02.02 – de Giros;

04.02.03 – de Momentos flexores;

04.02.04 – de Esfuerzos de Corte.

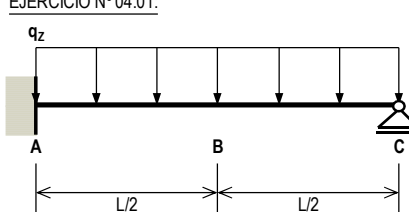
04.03 – Verificar las secciones más solicitadas;

04.04 – Por la aplicación del “Teorema de los Trabajos Virtuales – TTV”, para las secciones “B” y “C” (cuando se pueda), el giro y el desplazamiento vertical;

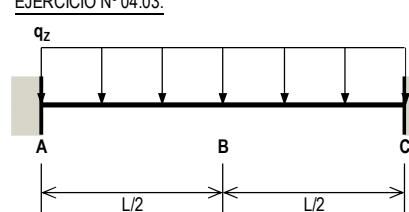
NOTA: En todo el desarrollo del presente ejercicio, se deberá despreciar la deformación por corte.

EJERCICIO N° 04 - FIGURA N° 04:

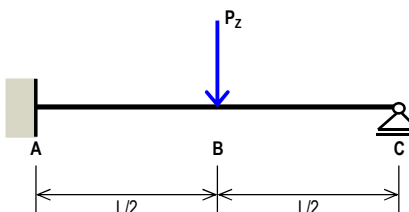
EJERCICIO N° 04.01:



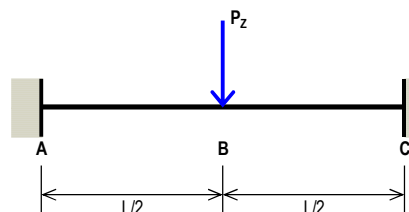
EJERCICIO N° 04.03:



EJERCICIO N° 04.02:



EJERCICIO N° 04.04:



MATERIAL: **ACERO**

PERFIL: **IPN200**

E = 20000,0 kN/cm²

μ = 0,25

σ_F = 30,00 kN/cm²

CS = 1,60 Coef. Seg.

L = 4,00 m

q_z = 10,0 kN/m

P_z = 45,0 kN

05.05-CdD	TP N° 05: Cálculo de Desplazamientos – CdD	0	2025	1	Todos	Pág.: 5
TP N°	CARPETA – SUB-CARPETA - DENOMINACION	REV.	AÑO	CUATRIM.	CURSOS	de: 9



UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE ESTABILIDAD



RESISTENCIA DE MATERIALES – B037 / ESTABILIDAD II – 84.03

EJERCICIO N° 05: Para la estructura de la Figura N° 05, se pide:

05.01 - Por la aplicación del "Teorema de los Trabajos Virtuales – TTV", calcular:

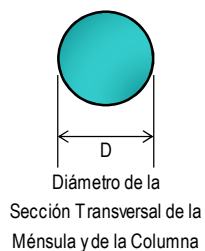
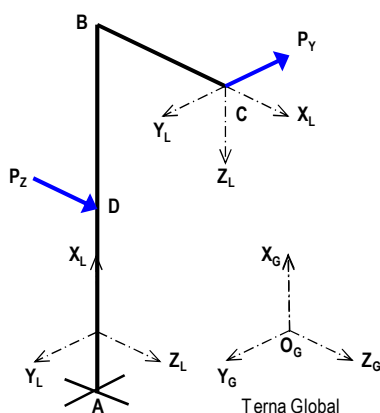
05.01.01 – el corrimiento total del punto "C";

05.01.02 – el giro total del punto "C";

05.02 – Trazar de las "Elásticas" a mano alzada;

NOTA: En todo el desarrollo del presente ejercicio, se deberá despreciar la deformación por corte. No despreciar la deformación por torsión.

EJERCICIO N° 05 - FIGURA N° 05:



DATOS

AD =	1,50 m
DB =	1,50 m
BC =	1,50 m
D =	200 mm
P =	20,00 kN
$P_Y =$	P
$P_Z =$	2P
Material:	ACERO
Calidad:	F-30
CS =	1,60
E =	20000,0 kN/cm ²
$\mu =$	0,25

05.05-CdD	TP N° 05: Cálculo de Desplazamientos – CdD	0	2025	1	Todos	Pág.: 6
TP N°	CARPETA – SUB-CARPETA - DENOMINACION	REV.	AÑO	CUATRIM.	CURSOS	de: 9



UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE ESTABILIDAD



RESISTENCIA DE MATERIALES – B037 / ESTABILIDAD II – 84.03

EJERCICIO N° 06: Para la estructura de la Figura N° 06, se pide:

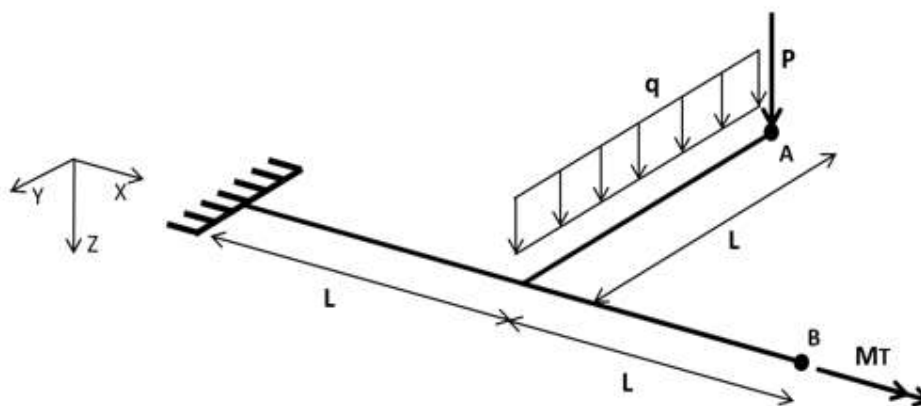
06.01 - Por la aplicación del "Teorema de los Trabajos Virtuales – TTV", calcular:

06.01.01 – desplazamiento vertical del punto "A";

06.01.02 – el giro alrededor del eje X del punto "B";

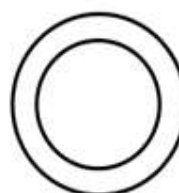
06.02 – Trazar de las "Elásticas" a mano alzada;

EJERCICIO N° 06 – FIGURA N° 06:



DIMENSIONES	
L =	2,00 m
CARGAS	
P =	10 kN
q =	15 kN/m
Mt =	60 kN.m
SECCIÓN ANULAR	
E =	20000 kN/cm ²
G =	8000 kN/cm ²
De =	200mm
Di =	150mm

SECCIÓN ANULAR



05.05-CdD	TP N° 05: Cálculo de Desplazamientos – CdD	0	2025	1	Todos	Pág.: 7
TP N°	CARPETA – SUB-CARPETA - DENOMINACION	REV.	AÑO	CUATRIM.	CURSOS	de: 9



UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE ESTABILIDAD



RESISTENCIA DE MATERIALES – B037 / ESTABILIDAD II – 84.03

EJERCICIO N° 07: Para la estructura de la Figura N° 06, formada por un perfil UPN 200 con una carga P aplicada en el extremo derecho del ala superior, en la sección C, se pide:

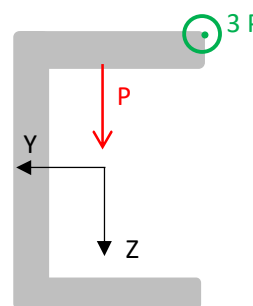
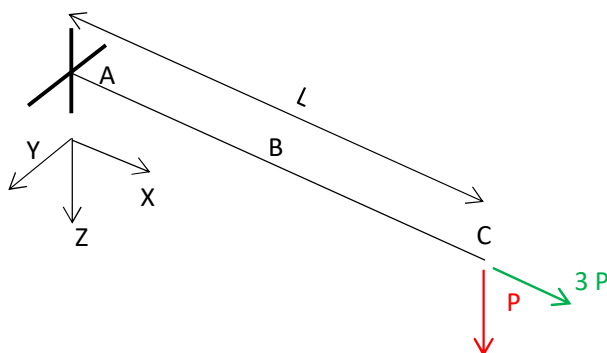
07.01 – Por la aplicación del “Teorema de los Trabajos Virtuales – TTV”, calcular:

07.01.01 – desplazamiento vertical del punto “C”;

07.01.02 – el giro alrededor del eje X del punto “C”;

07.02 – ¿Cómo se verían afectados las magnitudes anteriores si la carga hubiese sido aplicada en el centro de corte?

EJERCICIO N° 07 - FIGURA N° 07



Datos $\sigma_{adm} = 24 \text{ kN/cm}^2$

$E = 20000 \text{ kN/cm}^2$

$G = 8000 \text{ kN/cm}^2$

UPN 200

$P = 20 \text{ kN}$

$L = 300 \text{ cm}$

05.05-CdD	TP N° 05: Cálculo de Desplazamientos – CdD	0	2025	1	Todos	Pág.: 8
TP N°	CARPETA – SUB-CARPETA - DENOMINACION	REV.	AÑO	CUATRIM.	CURSOS	de: 9



UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE ESTABILIDAD



RESISTENCIA DE MATERIALES – B037 / ESTABILIDAD II – 84.03

EJERCICIO N° 08: Para la estructura de la Figura N° 08, se pide:

08.01 - Por la aplicación del "Teorema de los Trabajos Virtuales – TTV", calcular despreciando la deformación por corte:

08.01.01 – el corrimiento total del punto "B";

08.01.02 – el giro del punto "B" en dirección x;

08.01.03 – el giro del punto "B" en dirección y;

08.02 - Por la aplicación del "Teorema de los Trabajos Virtuales – TTV", calcular considerando la deformación por corte:

08.01.01 – el corrimiento total del punto "B";

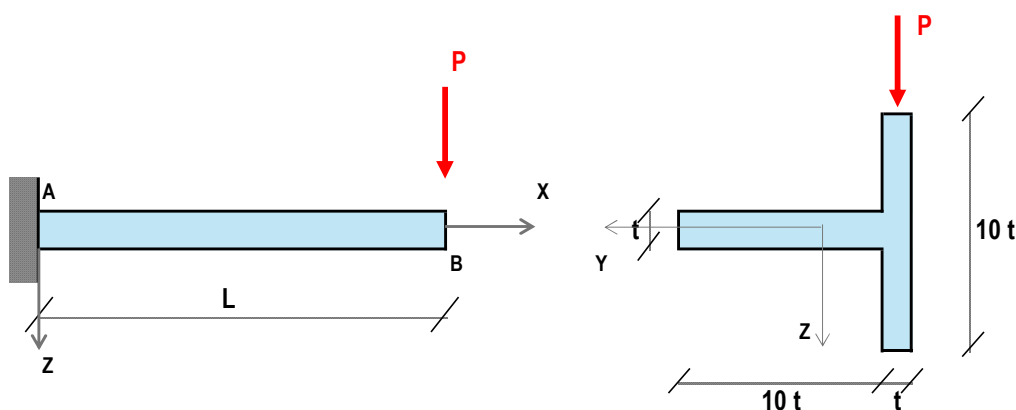
08.01.02 – el giro del punto "B" en dirección x;

08.01.03 – el giro del punto "B" en dirección y;

08.03 – Comparar los resultados obtenidos y establecer conclusiones.

NOTA: No despreciar la deformación por torsión.

Ejercicio N° 08 - Figura N° 08



$$P = 100 \text{ kN}$$

$$L = 4 \text{ m}$$

$$t = 15 \text{ mm}$$

$$E = 200 \text{ Gpa}$$

$$G = 80 \text{ Gpa}$$

05.05-CdD	TP N° 05: Cálculo de Desplazamientos – CdD	0	2025	1	Todos	Pág.: 9
TP N°	CARPETA – SUB-CARPETA - DENOMINACION	REV.	AÑO	CUATRIM.	CURSOS	de: 9