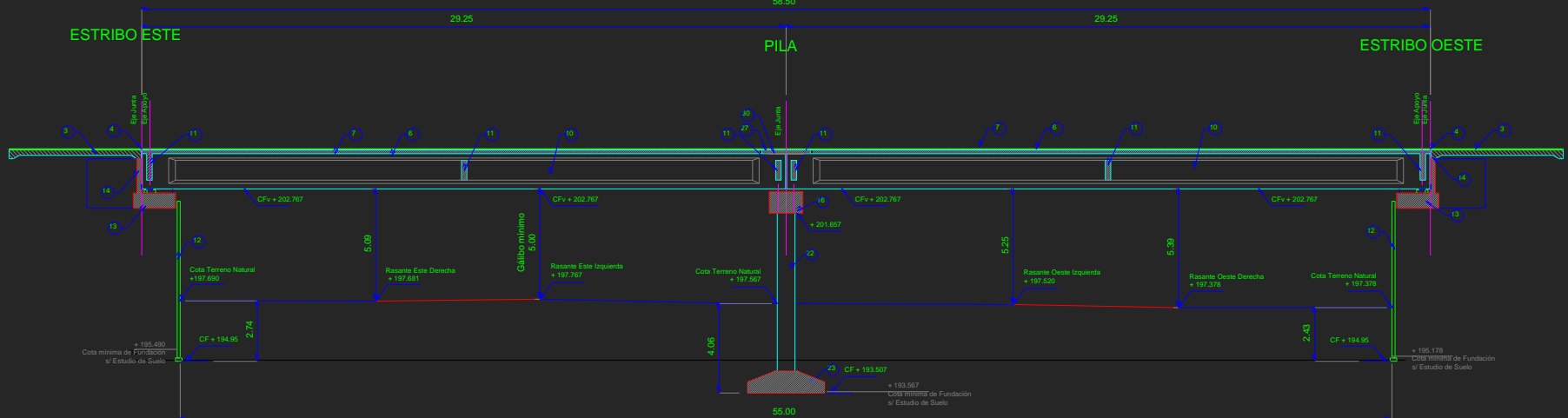
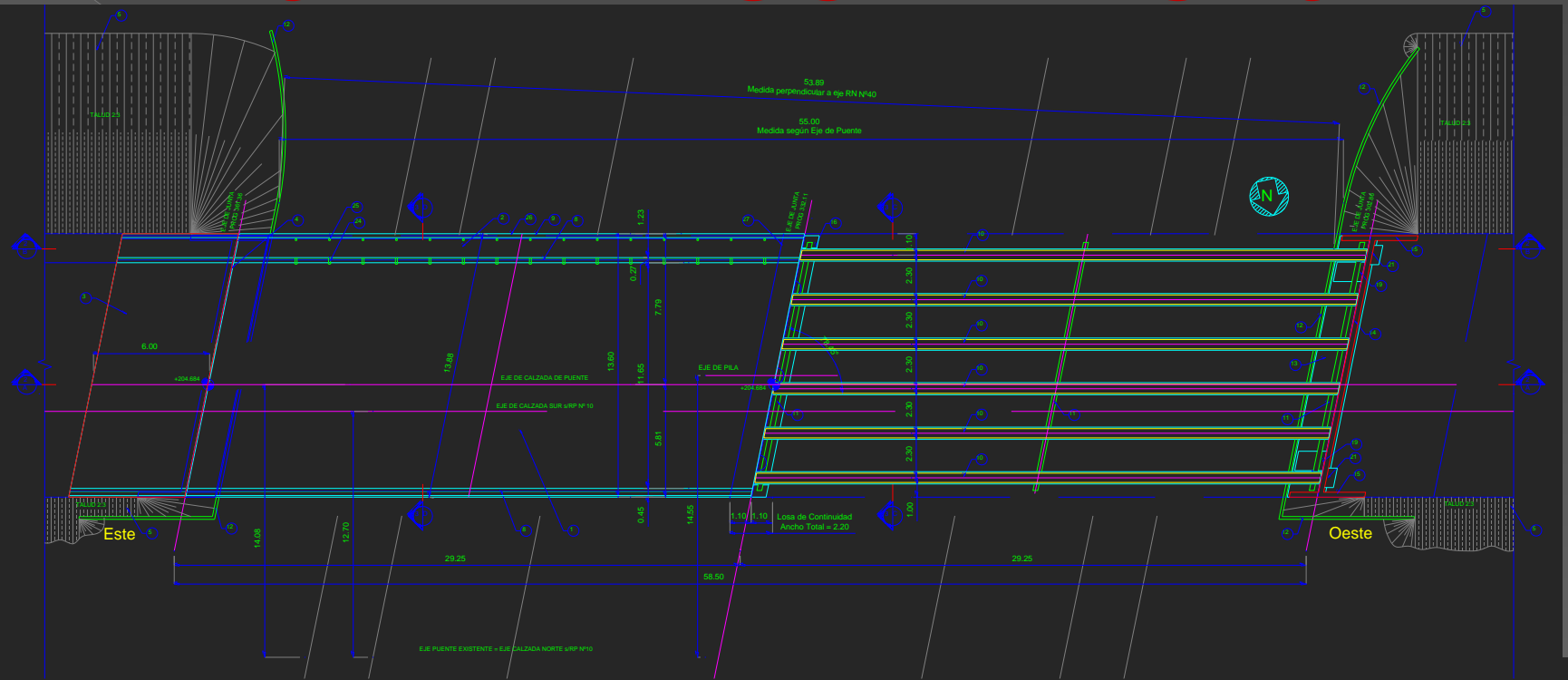


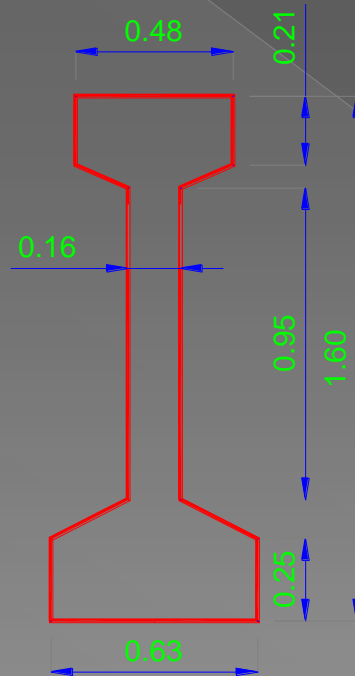
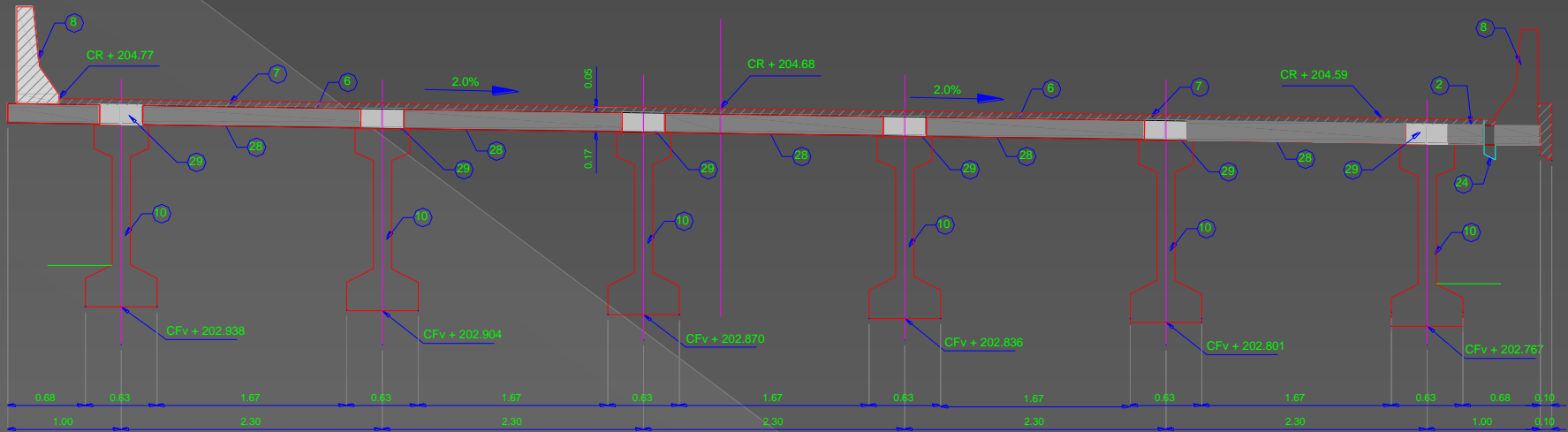
HORMIGÓN PRETENSADO

DISEÑO A FLEXIÓN
EN ESTADO LÍMITE DE SERVICIO
EN SECCIONES COMPUESTAS

PUENTE TÍPICO DE VIGAS



SECCIONES COMPUESTAS



TENSIONES ADMISIBLES EN EL ACERO

Máximas Tensiones en el Acero de Precompresión

a) debido a la fuerza del gato en el acero de pretensado (pero no mayor que el máximo valor recomendado por el fabricante del acero o de los dispositivos de anclaje)	$\leq 0.94 f_{py}$ $\leq 0.80 f_{pu}$
b) inmediatamente después de la transferencia del pretensado	$\leq 0.82 f_{py}$ $\leq 0.74 f_{pu}$
c) cables de postesado, en dispositivos de anclajes y de acoplamiento, inmediatamente después de la transferencia de la fuerza.	$\leq 0.70 f_{pu}$

$$P = A_p \cdot f_s$$

FUERZAS DE PRETENSADO

PERDIDAS INICIALES α_0 [%]

PERDIDAS DIFERIDAS α_T [%]

PERDIDAS TOTALES α_∞ [%] = $\alpha_0 + \alpha_T$

$$P_0 = P(1 - \alpha_0)$$

$$P_\infty = P_0(1 - \alpha_\infty)$$

P = FUERZA EN EL GATO

P₀ = FUERZA LUEGO DE LAS PÉRDIDAS INICIALES

P_∞ = FUERZA LUEGO DE LAS PÉRDIDAS TOTALES

$$\Delta P = P_0 - P_\infty$$

ACCIONES EXTERNAS

Cargas Muertas [D]

PESO PROPIO [D]

Dv Peso Propio de las Vigas

CARGA MUERTA SOBRE IMPUESTA Dsi

Dt Peso Propio de la Losa del Tablero

Dm Peso de la obra muerta]

Cargas de Uso o Carga Viva [L]

L Acciones del Tránsito

ESTADOS DE CARGAS

Etapas Constructivas

1. Fabricación de las vigas y pretensado
2. Montaje de las vigas
3. Colado de la losa de tablero
4. Carpeta de rodamiento y accesorios (carga muerta)
5. Sobrecargas de uso (tránsito)

Secuencia de las Acciones

1. Esfuerzos del pretensado [P]
2. Peso de las vigas [Dv]
3. Peso de la losa del tablero [Dt]
4. Peso de la obra muerta [Dm]
5. Pérdidas Diferidas [ΔP]
6. Sobrecarga [L]

INSTANCIAS DE VERIFICACIÓN

Esfuerzos o Tensiones Acumulados

Pretensado Inicial + Peso de Vigas [$P_0 + D_v$]

+

Peso de Losa Tablero [$P + D_v + D_t$]

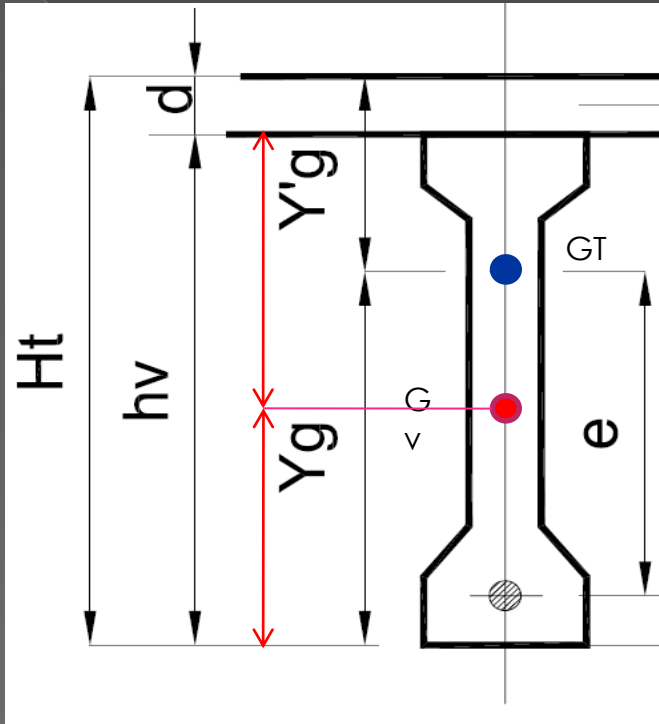
+

Peso O. Muerta + Pérdidas Difer. [$P + D_v + D_t + D_{si} + \Delta P$]

+

Sobrecarga [$P + D_v + D_t + D_{si} + \Delta P + L$]

PARÁMETROS DE LA SECCIÓN



$$W_{sup} = \frac{I}{y'_g}$$

$$W_{inf} = \frac{I}{y_g}$$

A_V

Área de la sección de las vigas

A_T

Área de la sección total o compuesta

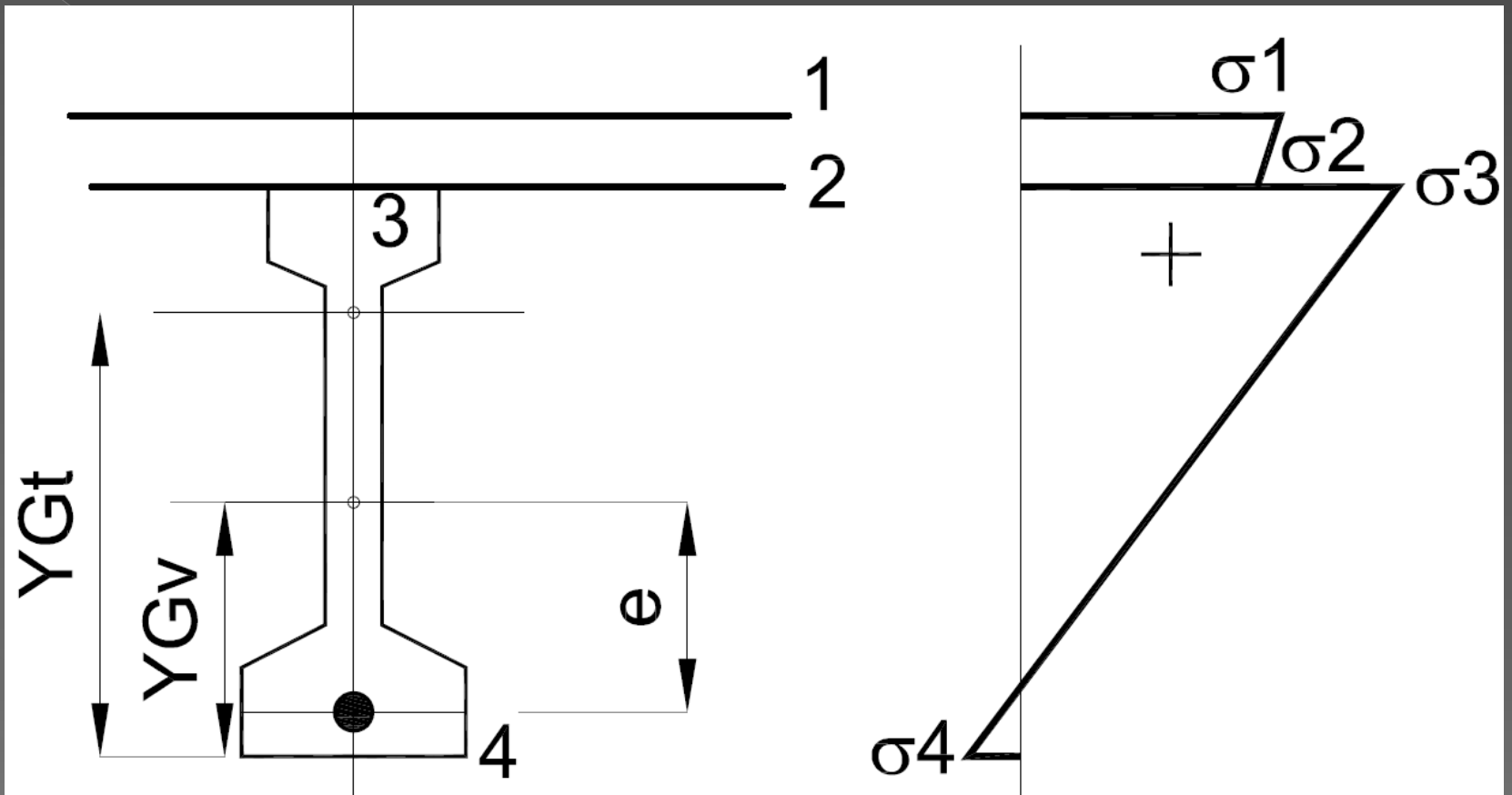
I_V

Momento de inercia de la sección de vigas

I_T

Momento de inercia de la sección total o compuesta

TENSIONES AXIALES



$$\sigma = \frac{P}{A} \pm \frac{M}{I} y = \frac{P}{A} \pm \frac{M}{W}$$

TENSIONES ADMISIBLES EN EL Hº

Máximas tensiones del hormigón al transferir y antes de las pérdidas de pretensado que dependen del tiempo

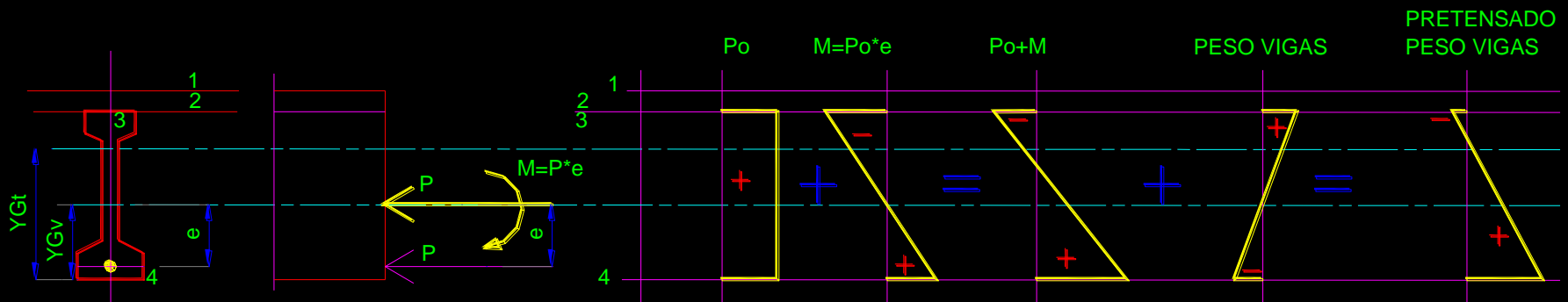
a) Tensión en la fibra comprimida extrema.	$0.60 f'_{ci}$
b) Tensión en la fibra traccionada extrema, con excepción de lo establecido en (c).	$0.25 \sqrt{f'_{ci}}$
c) Tensión en la fibra traccionada extrema, en los extremos de los elementos simplemente apoyados.	$0.50 \sqrt{f'_{ci}}$

Máximas tensiones del hormigón luego de las pérdidas de pretensado que dependen del tiempo

a) Tensión en la fibra comprimida extrema debida al pretensado más la carga de larga duración.	$0.45 f'_c$
b) Tensión en la fibra comprimida extrema debida al pretensado más la carga total.	$0.60 f'_c$

Clase	valor de la tensión f_t
U	$f_t \leq 0,7 \sqrt{f'_c}$
T	$0,7 \sqrt{f'_c} < f_t \leq \sqrt{f'_c}$
C	$f_t > \sqrt{f'_c}$

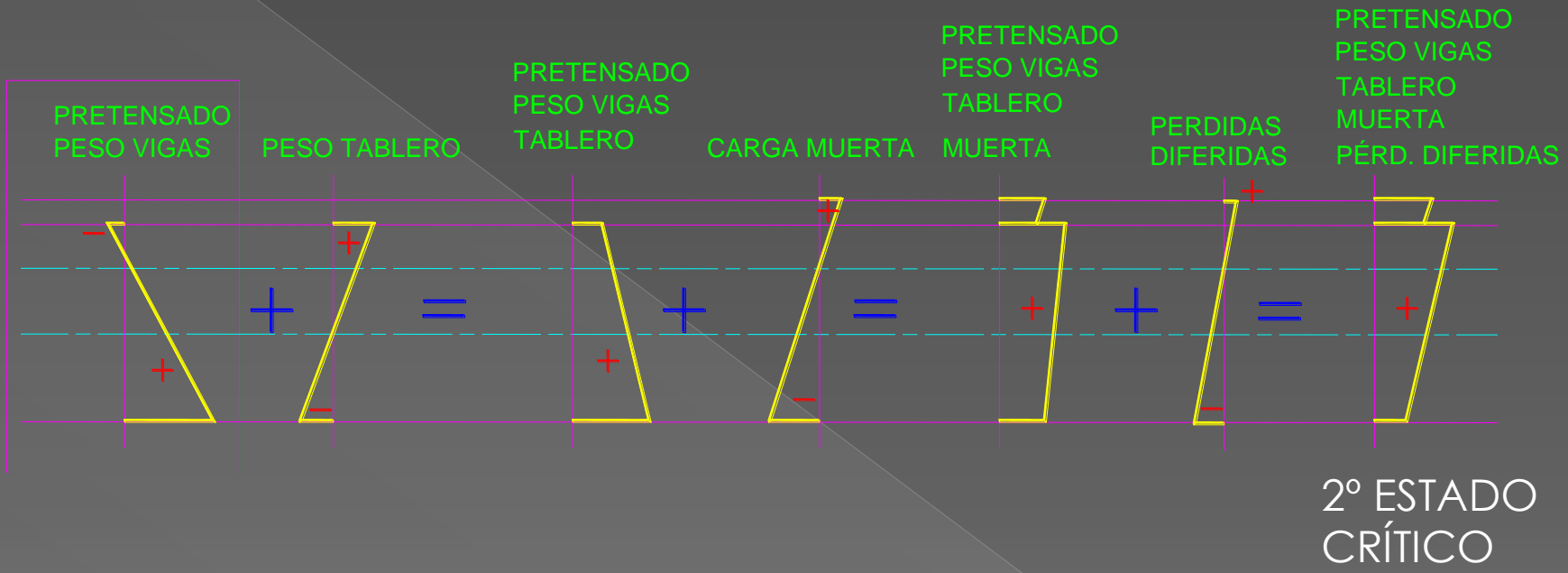
ANALISIS DE TENSIONES INMEDIATAMENTE LUEGO DE LA TRANSFERENCIA.



1º ESTADO
CRÍTICO

a) Tensión en la fibra comprimida extrema.	$0.60 f'_{ci}$
b) Tensión en la fibra traccionada extrema, con excepción de lo establecido en (c).	$0.25 \sqrt{f'_{ci}}$
c) Tensión en la fibra traccionada extrema, en los extremos de los elementos simplemente apoyados.	$0.50 \sqrt{f'_{ci}}$

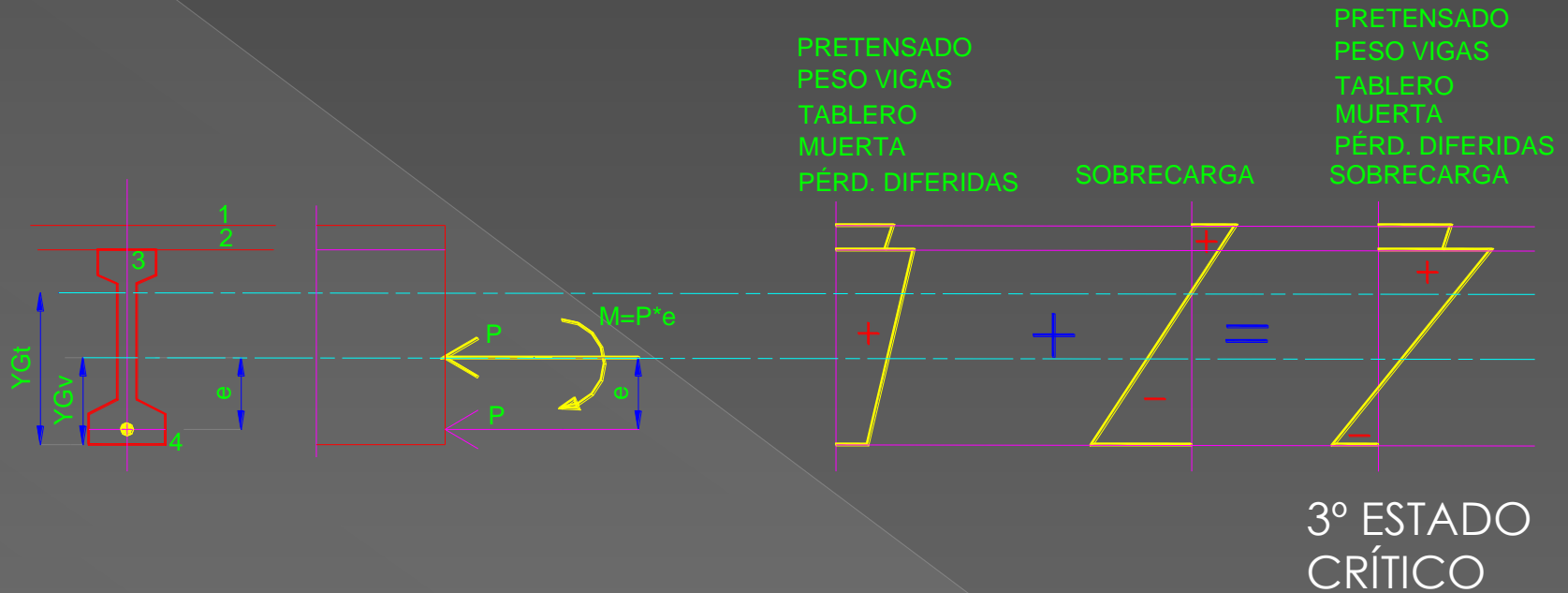
CARGAS DE LARGA DURACIÓN



a) Tensión en la fibra comprimida extrema debida al pretensado más la carga de larga duración.

$$0.45 f'_c$$

ESTADO FINAL



b) Tensión en la fibra traccionada extrema, con excepción de lo establecido en (c).

$$0.25\sqrt{f'_{ci}}$$

b) Tensión en la fibra comprimida extrema debida al pretensado más la carga total.

$$0.60 f'_c$$

OPCIONES DE DISEÑO