



**IAPSER**  
**SEGUROS**

**LICITACION PÚBLICA 14/2025**  
**PLIEGO de Condiciones Particulares y**  
**Especificaciones Técnicas**

**Objeto:** Obra de recalce estructural San Martín 918, Paraná, ER.

**Fecha de Apertura:** **15/01/2026** – 10.00 horas

**Lugar de Apertura:** Salon de presidentes 2do piso Casa Central –  
I.A.P.S. – Casa Central. San Martin 918 Parana Entre Ríos

**Presupuesto Oficial:** **\$109.283.582,84 + IVA** (pesos argentinos  
ciento nueve millones doscientos ochenta y tres mil  
quinientosochenta y dos con 84/100 MAS IVA)

Precios a base **NOVIEMBRE 2025.**

## **PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

### **Artículo Primero.    OBJETO**

El presente proyecto tiene por objeto la ejecución de una obra de recalce estructural en el área anexa al edificio principal de la Casa Central del IAPSER, ubicado sobre calle Gral. José de San Martín al 918 de la ciudad de Paraná; con el fin de resolver las patologías estructurales identificadas en dicho sector.

### **Artículo Segundo.    PRESENTACION DE OFERTAS – APERTURA DE SOBRES**

La presentación de la propuesta se admitirá hasta el día y hora dispuestos para llevar adelante el acto de apertura sito en Peatonal San Martín 918/56 2º Piso de la Ciudad de Paraná, Entre Ríos, bajo sobre cerrado **sin membrete ni identificación alguna**, consignando únicamente en el frente del mismo la siguiente inscripción:

I.A.P.S.

LICITACION PÚBLICA 14/2025

**Obra de recalce estructural Casa Central San Martin 918 Paraná Entre Ríos**

**LUGAR DE APERTURA: SALON DE PRESIDENTES – SAN MARTIN 918/56 2DO.  
PISO – PARANÁ – ENTRE RÍOS**

**APERTURA: 15/01/2026 HORA: 10.00 Horas.**

### **Artículo Tercero.    Forma de cotizar**

La cotización deberá completarse en el formulario anexo 1: planilla de cotización.

Precios BASE: NOVIEMBRE 2025.

### **Artículo Cuarto.    FORMA de ADJUDICACIÓN.**

La adjudicación se realizará como consecuencia de la comparación de las ofertas presentadas al acto respectivo y de conformidad a lo previsto en el Pliego de Condiciones Generales teniendo en cuenta los siguientes pautas y puntajes:

- a) Precio de la propuesta: puntaje de 1 a 40;

La determinación del puntaje previsto en este apartado se realizará de acuerdo con la siguiente metodología:

a.1 Si existiesen propuestas que se encuentren entre el presupuesto oficial y el 5% por debajo del mismo, a la menor de ellas ( $P_{min}$ ) se le asignará 40 puntos.

Al resto de las propuestas se les dará un puntaje proporcional a la diferencia con la propuesta de 40 puntos.

a.2 Si no existiesen propuestas entre el Presupuesto Oficial y el 5% por debajo del mismo, se le asignará 40 puntos al Presupuesto Oficial y al resto de las propuestas se le dará un puntaje proporcional a la diferencia con el mismo.

a.3 Se podrán considerar riesgosas y pasibles de ser desestimadas, las propuestas que se encuentren por debajo del 10% del Presupuesto Oficial.

a.4 Se considerarán no convenientes en términos económicos y pasibles de ser desestimadas, las propuestas que se encuentren por encima del 20% del Presupuesto Oficial.

- b) Antecedentes de obras similares: puntaje de 1 a 30., A sus efectos deberá acreditar las mismas con constancias de obras terminadas .-

- c) Indicadores económicos: puntaje de 1 a 10.-

- d) Plan de proyecto conforme el plazo de obra estimado en pliego, correlación del mismo con la ejecución programada: Puntaje de 1 a 20

El I.A.P.S. se **reserva el derecho** de adjudicar a favor de la/s propuesta/s que considere responde en mejor medida a sus intereses, o rechazar todas sin derecho a reclamo alguno por parte de los oferentes.

La presentación de una sola oferta no invalidará el acto licitatorio y podrá ser adjudicado.

#### Artículo Quinto. MEDICION Y FORMAS de PAGO.

Los **certificados de pago** de trabajos ejecutados serán confeccionados con una **periodicidad mensual** basándose en el resultado de las mediciones expresando en el correspondiente informe técnico.

El pago al proveedor se efectuará mediante transferencia bancaria dentro de los 15 días luego de recibir los **certificados de pago** de acuerdo con lo descripto en el párrafo anterior. A todo efecto se deja expresado que el presente proceso licitatorio es por precio cerrado y fijo – sin redeterminación alguna; ello en razón que el oferente reconoce como

preponderante y definitorio en su ecuación económica financiera, el acopio del ítem autorizado, conforme artículo siguiente:

**Artículo Sexto.**      **ACOPIO DE MATERIALES**

Los oferentes DEBEN incluir en la oferta económica la solicitud de desembolsos al momento de la adjudicación de los materiales de los siguientes ítems del pliego de especificaciones técnicas:

- 5      Perfiles de acero F-24
- 5.1    IPN 200
- 5.2    IPN 120
- 6      Acero ADN 420 colocado
  - 6.1    Barras de Ø6 mm
  - 6.2    Barras de Ø12 mm
  - 6.3    Barras de Ø16 mm

El monto del acopio no posee tope/limite, es decir será por el total de dichos ítems. El pago se hará ante la presentación de factura por la compra de los materiales en los ítems habilitados y siempre contra presentación de seguro de caución por el contratista, a satisfacción del IAPSER.

**Artículo Séptimo.**      **PLAZO DE EJECUCIÓN**

El plazo de ejecución de los trabajos se estipula en un máximo de noventa (90) días corridos, de acuerdo con el plan de trabajo que forma parte del presente como anexo.

<b>Id</b>	<b>Nombre de tarea</b>	<b>Duración</b>
1	<b>Recalce estructural IAPSER</b>	<b>90 días</b>
2	Organización de obra y replanteos	20 días
3	Excavacion y ejecución de pilotes	30 días
4	Excavacion y ejecución de cabezales	10 días
5	Disposición de perfiles metálicos	5 días
6	Aplicación de cargas de gateo	10 días
7	Hormigonado de columnas cortas	5 días
8	Disposición de perfiles en dinteles y terminaciones de obra	5 días
9	Limpieza de obra y restitución del sector	5 días

**Artículo Octavo.**      **DOCUMENTACION A PRESENTAR**

Ademas de la documentación requerida en el pliego de condiciones generales los oferentes deberán presentar:

1) Antecedentes de obras similares:

A tal fin los oferentes deberán presentar planilla de análisis adjunta al presente pliego, donde se considerará lo siguiente:

- Planilla 1: m<sup>2</sup> construidos en los últimos 5 años.
- Planilla 2: obras desarrolladas en H°A° en los últimos 5 años.
- Planilla 3: antecedentes de obras de ingeniería.

**Este punto se considerará requisito excluyente a la hora del análisis de los antecedentes.**

2) Plan de proyecto conforme el plazo de obra estimado en pliego, correlación del mismo con la ejecución programada.

**Este punto se considerará requisito excluyente a la hora del análisis de los antecedentes.**

3) Estados Contables (básicos y complementarios), auditados por Contador Público independiente, debidamente certificado por el Consejo Profesional de Ciencias Económicas respectivo, correspondientes a los tres (3) últimos ejercicios vencidos. Deberán estar aprobados por el Órgano societario competente y poseer dictamen favorable del Auditor teniendo en cuenta las Normas de Auditoria de la Federación Argentina de Consejos Profesionales de Ciencias Económicas y/o Consejos Profesionales de Ciencias Económicas e informe de Sindicatura o Comisión fiscalizadora si correspondiera.-

En caso de personas físicas no obligadas a practicar balances, se acompañaran declaraciones patrimoniales de los últimos tres (3) años calendarios, certificadas por un Contador Público cuya firma deberá estar debidamente certificada por el Consejo Profesional respectivo.

## **ESPECIFICACIONES TECNICAS**

### **Memoria Descriptiva**

El presente proyecto tiene por objeto la ejecución de una obra de recalce estructural en el área anexa al edificio principal de la Casa Central del IAPSER, ubicado sobre calle Gral. José de San Martín al 918 de la ciudad de Paraná; con el fin de resolver las patologías estructurales identificadas en dicho sector.

El sector de intervención es el anexo ubicado en la contrafachada del edificio con orientación hacia el oeste, que anteriormente se utilizó para oficinas y actualmente se encuentra desalojado por prevención.

El proyecto de recalce surge por la aparición de fisuras en los muros, compatibles con asentamientos diferenciales localizados sobre la medianera noreste.

Estudios geotécnicos realizados previamente revelaron la existencia de un estrato de suelo muy blando hasta los 4 metros de profundidad, con fundaciones superficiales existentes a una profundidad de apenas 1,80 m.

Como solución a la problemática, se propone la ejecución de una obra de recalce de la estructura existente, más precisamente del muro medianero, manteniendo en servicio todos los pisos del sector.

La obra se circscribe a solucionar los problemas estructurales sin incluir las tareas de albañilería para regularizar la superficie de los solados y muros que sean afectados por la ejecución de la misma.

El recalce planteado consiste en la ejecución de seis pórticos de hormigón armado enterrados, formados por dos pilotes de 30 cm de diámetro en cada uno de los pórticos, vinculados entre sí mediante cabezales de hormigón armado que tienen un tramo en voladizo que se introduce en la base da la medianera. Los mismos trasladan las cargas de los muros hacia un estrato de suelo más resistente.

Para tomar la carga del muro medianero se coloca un perfil doble T de acero laminado, de 20 cm de alto a unos 55 cm de altura desde el nivel del piso, que se ubica dentro de la medianera. Para ello deberá demolerse un ancho parcial de la misma en coincidencia con la ubicación del perfil.

Posteriormente se realizará una tarea de precarga de la fundación a través de un gato hidráulico ubicado entre el extremo del cabezal en voladizo y el perfil ubicado en el muro medianero. El objetivo de esta precarga es lograr una transferencia inicial de cargas de la construcción existente a la nueva fundación, de modo de minimizar las deformaciones necesarias para que los pilotes entren en tensión. Luego de aplicada la carga esta se transfiere a varillas rociadas ubicadas entre el cabezal y el perfil colocado en la medianera, las que se unen a través de perfiles de ala ancha y se ajustan con tuercas, para poder retirar el gato y mantener la carga ejercida.

Después de ejecutada esta precarga se hormigona una columna corta entre el cabezal y el perfil ubicado en la medianera. La parte superior de esta columna se completa en una segunda etapa con un mortero grouting que no produce retracción al fraguar, de modo de garantizar el contacto entre la columna y el perfil.

Posteriormente se realiza la vinculación entre los tramos de perfil que van entre las columnas de la medianera y las columnas. Esto se realiza a través de insertos que se colocan entre las columnas y luego se hormigona el espacio entre las columnas y los perfiles donde quedan los extremos de los insertos.

Finalmente se colocarán perfiles doble T de acero laminado de 12 cm de altura sobre los dinteles exteriores de planta baja y 1er piso para evitar la aparición de futuras fisuras en estos muros exteriores, una vez reparadas las existentes.

## **PROYECTO EJECUTIVO.**

### **1. Objetivo y Metodología**

El presente informe tiene por objeto el desarrollo del proyecto ejecutivo del recalce estructural propuesto como solución a la problemática que presenta la estructura del anexo del edificio donde se ubica la sede central del IAPSER, que fue debidamente analizada y presentada en informes previos.

La obra se circscribe a solucionar los problemas estructurales sin incluir las tareas de albañilería para regularizar la superficie de los solados y muros que sean afectados por la ejecución de la misma.

### **2. Materiales y Normativas**

Las normativas empleadas para el desarrollo del proyecto fueron:

- Reglamento Argentino de Cargas Permanentes y Sobrecargas – CIRSOC 101/2005
- Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigón – CIRSOC 201/2005.
- Reglamento Argentino de Estructuras de Acero para edificios – CIRSOC 301/2005.

### **3. Descripción de la problemática**

La razón por la cual se inician los trabajos es la advertencia de fisuras en el sector anexado al edificio.

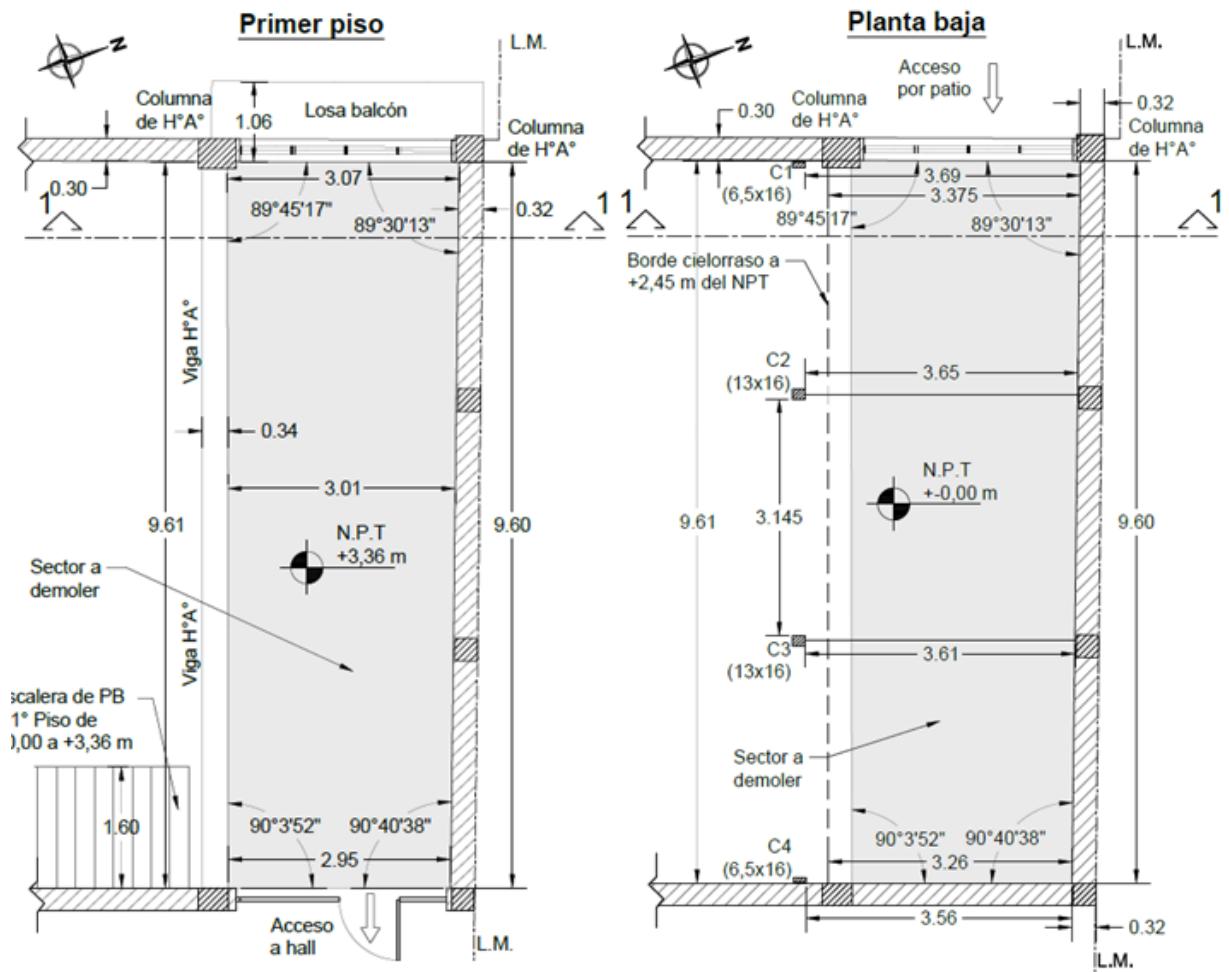
Estas fisuras son compatibles con asentamientos del sector de la medianera sobre el lado noreste.

Los estudios geotécnicos realizados anteriormente en el lugar, indican la presencia de un suelo muy blando hasta los 4 m de profundidad, y fundaciones superficiales a 1,80 m de profundidad, apoyadas sobre este suelo blando.

### **4. Relevamiento del sector**

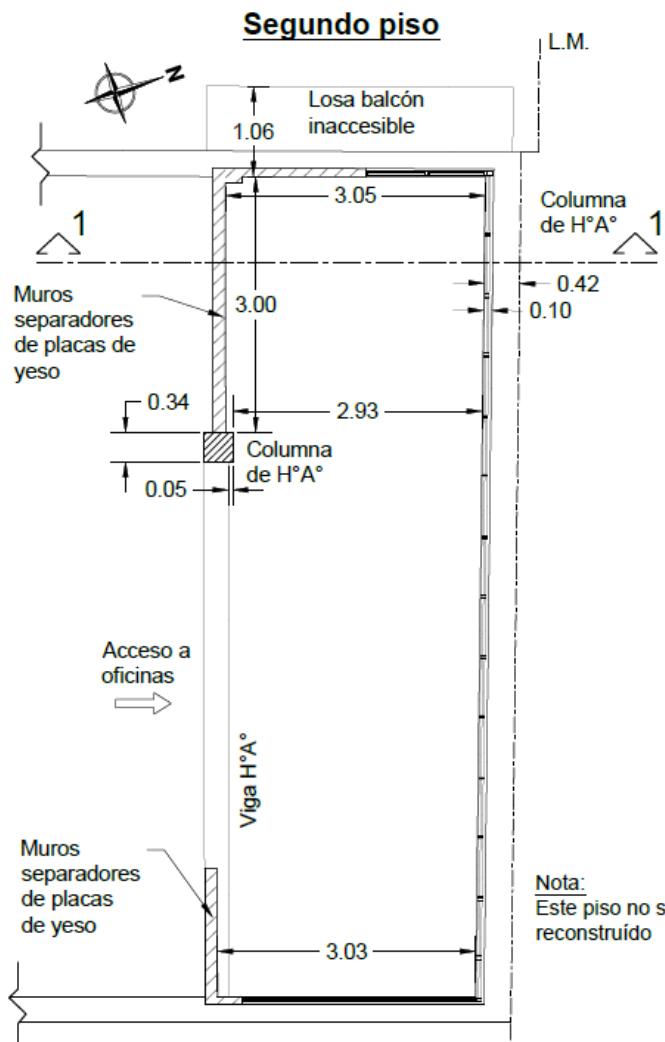
El sector del edificio afectado y sobre el cual se plantea la intervención se encuentra en la contrafachada del mismo con orientación hacia el oeste. Este sector estuvo destinado a oficinas, y actualmente se encuentra desalojado por una medida de prevención tomada por el cliente.

Se realizó un relevamiento del sector, identificando elementos estructurales y dimensiones de los ambientes. En función de este relevamiento se elaboraron las plantas de cada uno de los pisos que se muestran a continuación.



**Figura 1: Relevamiento de planta baja y primer piso del sector a intervenir**

El segundo piso del sector es una estructura liviana, que tiene una cubierta metálica inclinada y aberturas para el cerramiento perimetral a partir del metro de altura. A continuación se presenta la planta relevada de este piso.



**Figura 2: Relevamiento del segundo piso del sector a intervenir**

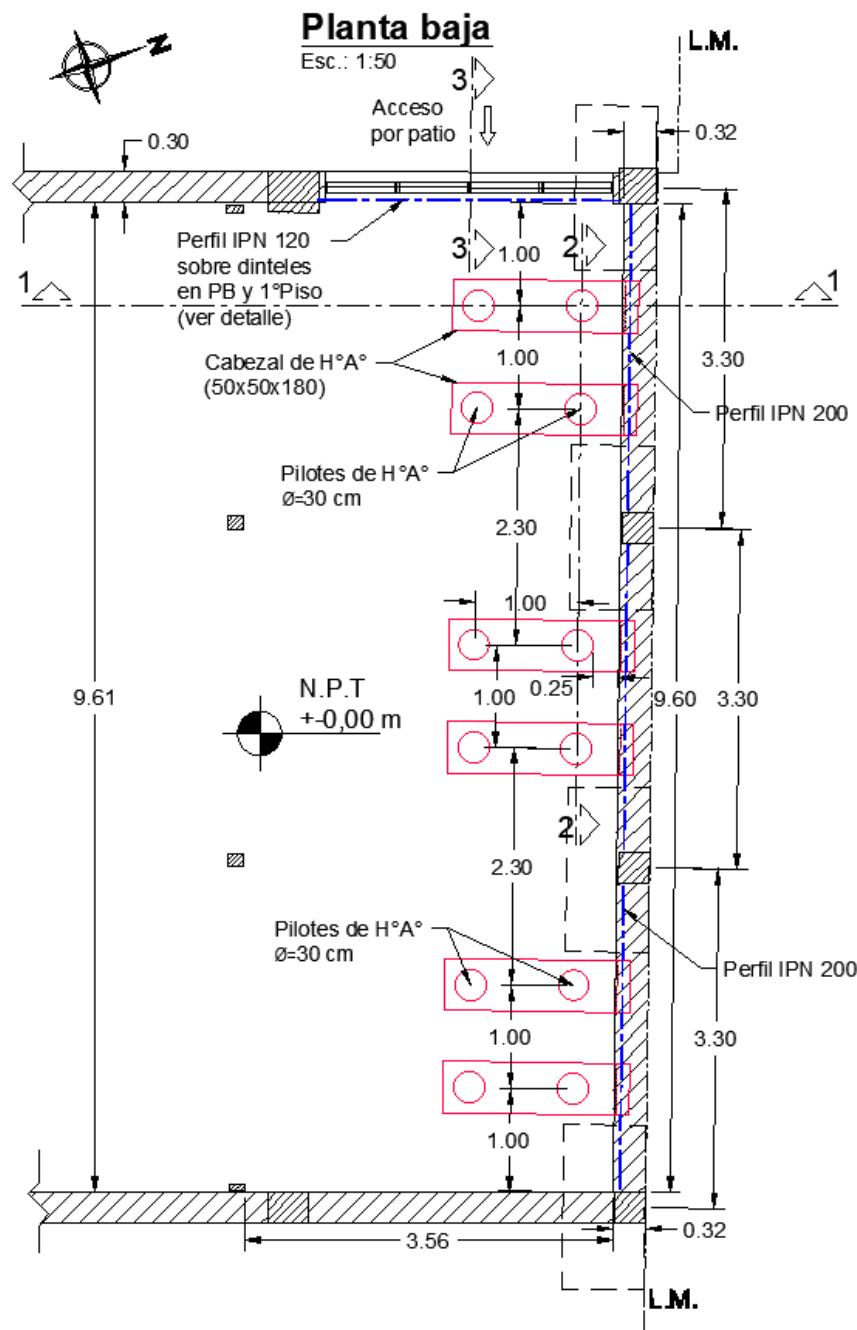
### 5. Propuesta de solución

Como solución a la problemática encontrada se planteó la ejecución de una obra de recalce de la estructura existente, más precisamente del muro medianero, con la que se mantendrían en servicio todos los pisos del sector (PB, 1º piso y 2º piso).

El recalce del muro se planteó mediante la ejecución de seis pórticos compuestos por 2 pilotes de 30 cm de diámetro cada uno. Los pilotes del lado de la medianera se extienden hasta los 8 m de profundidad, y los pilotes del lado interior del ambiente hasta los 7 m.

Estos pilotes se vinculan entre sí mediante un cabezal de hormigón armado cuya parte superior se encuentra 5 cm por debajo del nivel de piso terminado.

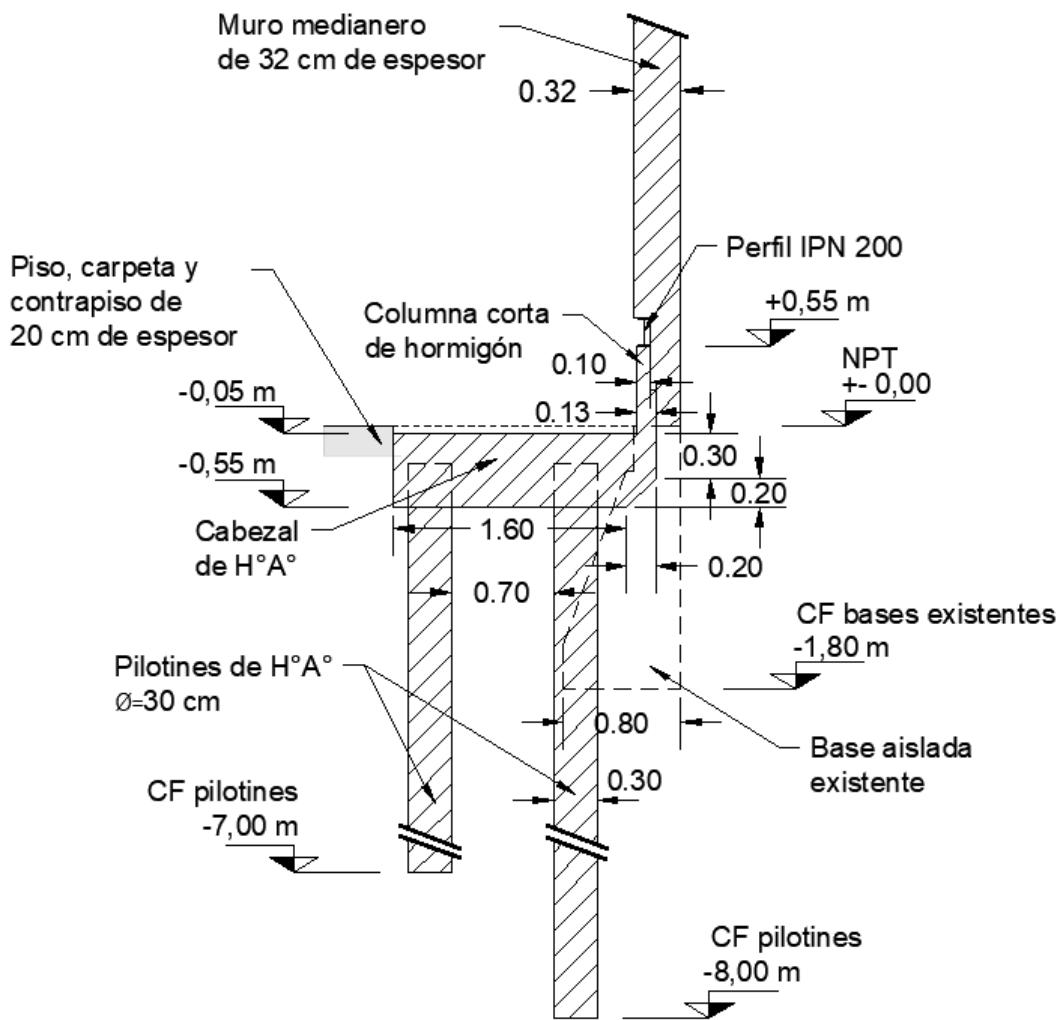
A continuación, se presenta una imagen de la estructura de recalce planteada y la disposición en planta de los pilotes.



**Figura 3: Distribución en planta de estructuras de recalce.**

La vinculación de este pórtico a la estructura existente se prevé mediante una columna corta de hormigón armado, sobre la que se apoya un perfil IPN 200 en sentido longitudinal, que transmite las cargas del muro hacia la estructura de recalce.

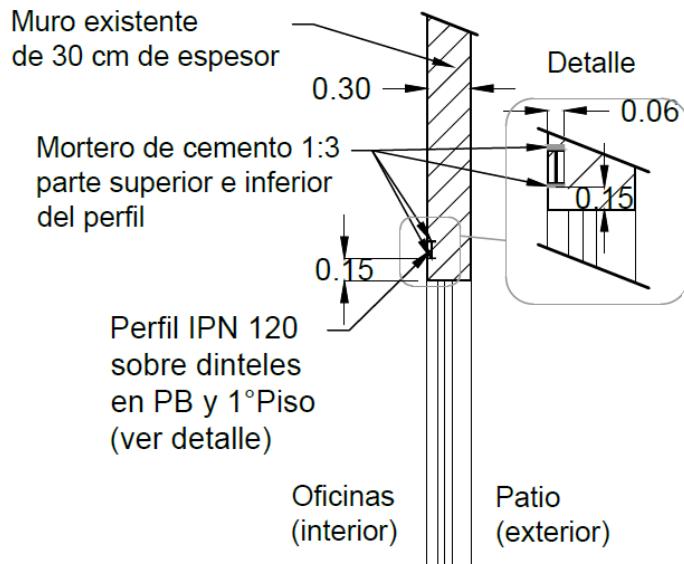
Se deberán realizar algunas demoliciones parciales en la losa sobre planta baja, para poder ejecutar los pilotes, y lógicamente en el piso de planta baja donde se implanta la estructura de recalce.



**Figura 4: Detalle del recalce del muro medianero.**

Como complemento a esta estructura de recalce se planteó la disposición de un perfil metálico sobre el dintel de la abertura de ingreso por el patio, tanto de PB como de 1º Piso.

El perfil en cuestión es un IPN 120 de 3 m de longitud, a continuación se presenta un detalle de la disposición del perfil mencionado.



**Figura 5: Detalle de los perfiles sobre las aberturas exteriores.**

## 6. Estimación de cargas

Para la estimación de las cargas actuantes se tomaron datos del relevamiento realizado en el lugar, y se estimaron otros en función de la documentación antecedente disponible.

A continuación, se mencionan algunas de las consideraciones adoptadas para realizar la estimación de cargas.

- Las losas de entrepiso sobre PB y 1°Piso se consideraron alivianadas, de viguetas con ladrillos cerámicos con capa de compresión de 5 cm y espesor total de 20 cm.
- El contrapiso se consideró alivianado de 5 cm de espesor.
- El cielorraso se consideró suspendido de placas de yeso.
- Se consideró una carpeta de mortero cementicio de 2 cm de espesor, y un piso liviano sobre esta carpeta de 1,5 cm.
- Para las losas sobre PB y 1° Piso se consideraron sobrecargas de 2KN/m<sup>2</sup> adecuadas para uso de oficina sin archivos, y una sobrecarga de 1KN/m<sup>2</sup> para el 2°Piso de cubierta metálica inaccesible. Se recomienda evitar el uso de este sector para almacenamiento de archivos.
- El muro medianero se consideró de ladrillo común macizo, de 32 cm de espesor, con altura hasta 1 m por encima de la losa sobre 1° Piso.
- El resto de los muros se consideró de ladrillo hueco no portante.
- Se consideraron cuatro columnas ubicadas sobre medianera, dos de esquina y dos intermedias, con una separación entre ejes de cada una de 3,30 m.

Teniendo en cuenta las consideraciones mencionadas se obtuvieron las cargas distribuidas linealmente en la longitud de la medianera del sector en cuestión.

**Tabla 1: Cargas distribuidas en medianera**

### ***Cargas resultantes sobre medianera***

Carga permanente total por ml=	36,39	KN/m
Sobrecarga total por ml=	8,50	KN/m
Cargas de servicio	D+L	44,89

En función de estas cargas sobre medianera se estimaron las cargas de servicio que tomaría cada uno de los seis pórticos de recalce. A continuación se presentan las cargas máximas permanentes y de servicio obtenidas en el pórtico más solicitado.

**Tabla 2: Cargas sobre los cabezales y reacciones de los pilotes**

Tipo de cargas	Combinación	Carga sobre cabezal (tn)	Reacción pilotin compresion (tn)	Reacción pilotin tracción (tn)
Permanentes	D	7,70	11,86	-3,21
Servicio	D+L	9,10	14,04	-3,79

En el Anexo de este informe, dentro de la memoria de cálculo, se presenta el análisis de cargas completo. En función de la estimación de las cargas actuantes se realizó el diseño y dimensionamiento de los diferentes elementos que conforman la estructura de recalce, tal como se presenta en la memoria de cálculo adjunta.

### **7. Cálculo de capacidad portante de los pilotes**

La capacidad portante de los pilotines se obtuvo por el método de Decourt-Quaresma.

Para la obtención de la capacidad de carga de los pilotes se utilizó la fórmula de Decourt-Quaresma (1978) en la cual se obtiene la capacidad de punta y por fricción mediante una relación con los valores del ensayo SPT.

La fórmula de la capacidad se compone de un término para la capacidad de punta y otro para la fricción, siendo ésta, la siguiente:

$$Qu = \alpha \cdot K \cdot N \cdot Ap + \beta \cdot \left( \frac{N}{3} + 1 \right) \cdot p \cdot L$$

Donde:

$\alpha$  y  $\beta$ : son coeficientes que tienen en cuenta el tipo de suelo y el tipo de pilote.

K: factor tipo de suelo donde se apoya la punta, en t/m<sup>2</sup>.

N: Valor del SPT.

Ap: área de la sección transversal del pilotín, en m<sup>2</sup>.

p: perímetro del pilotín, en m.

L: longitud del pilotín, en m.

Adoptando para el caso en estudio los siguientes valores:

$\alpha = 0,85$  (arcilla – excavados en general)

$\beta = 0,85$  (arcilla – excavados en general)

$K = 10 \text{ t/m}^2$  (arcillas)

$A_p = 0,0707 \text{ m}^2$

$p = 0,942 \text{ m}$

Se tienen tres estratos diferentes.

Hasta -4 m de profundidad N=2 golpes

Hasta -6 m de profundidad N=8 golpes

Hasta -8 m de profundidad N=20 golpes

En función de estos estratos se definieron las longitudes de cálculo de los pilotes.

- **Pilotes a compresión (CF=-8m)**

$L1=3,5 \text{ m}; L2=2 \text{ m}; L3=2 \text{ m}$

Reemplazando en la fórmula mencionada se obtuvieron las siguientes cargas admisibles parciales en cada estrato, hasta los 8 m de profundidad.

**Tabla 3: Cargas últimas sobre los pilotes comprimidos**

Carga por punta	Carga por fricción	
$QP(-8m)=$	12,02	tn
	Qf1(-4m)=	4,67
	Qf2(-6m)=	5,87
	Qf3(-8m)=	12,28

La suma de estas cargas da como resultado la carga última por pilote, a la que debe restarse el peso propio del pilote, resultando la siguiente carga admisible.

**Tabla 3: Carga última sobre los pilotes comprimidos**

Carga última por pilote
$Qu2(-8m)=$ 33,52 tn

Para estos pilotes solicitados a compresión se recomienda utilizar un factor de seguridad  $FS=2$ . Aplicando este factor se obtiene la capacidad admisible de cada pilote fundado a  $CF=-8m$ .

$$\frac{Qu}{FS} = \frac{33,52 \text{ tn}}{2} = 16,76 \text{ tn}$$

Esta capacidad admisible es mayor a la carga de servicio más desfavorable aplicada sobre los pilotes, que es de 14,04 tn.

El mismo procedimiento se aplica para la obtención de la carga admisible de los pilotines solicitados a tracción. En este caso, la carga admisible del pilote tendrá únicamente el aporte de la fricción.

- **Pilotes a tracción (CF=-7m)**

$L1=3,5 \text{ m}; L2=2 \text{ m}; L3=1 \text{ m}$

Las cargas admisibles por fricción para cada estrato

**Tabla 4: Cargas últimas sobre los pilotes traccionados**

Qf1(-4m)=	4,67	tn
Qf2(-6m)=	5,87	tn
Qf3(-7m)=	6,14	tn
Qadm en CF	16,69	tn

En este caso, el peso del pilote es colaborativo con la resistencia a fricción por lo que se suma a la carga, obteniendo el siguiente valor.

**Tabla 5: Carga última sobre los pilotes traccionados**

**Carga última por pilote**

Qu(-7m)=	17,84	tn
----------	-------	----

Para estos pilotes solicitados a tracción se recomienda utilizar un factor de seguridad FS=3,5. Aplicando este factor se obtiene la capacidad admisible de cada pilote fundado a CF=-7 m.

$$\frac{Qu}{FS} = \frac{17,84 \text{ tn}}{3,5} = 5,10 \text{ tn}$$

La capacidad admisible de los pilotes solicitados a tracción resulta mayor que la máxima solicitud a tracción bajo cargas de servicio (3,79 tn).

## 8. Estudio de Fundaciones

El presente informe tiene como objetivo analizar la fundación de la estructura de recalce de la medianera proyectada en la zona de ampliación del edificio del Instituto del Seguro.

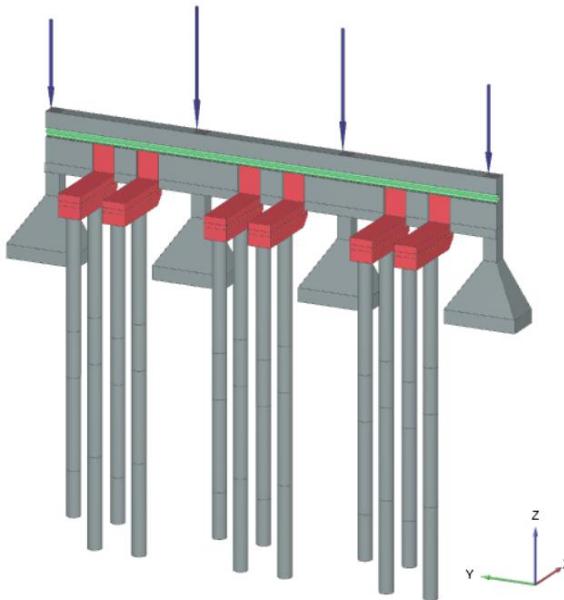
### Metodología

El estudio se llevó a cabo mediante un modelo numérico desarrollado con un software de elementos finitos, a fin de evaluar el comportamiento estructural de la fundación y su interacción con el suelo.

### Solución Propuesta

La solución adoptada consiste en la transferencia de las cargas provenientes del muro medianero a una viga longitudinal del tipo IPN 200. En la siguiente figura puede observarse la geometría del modelo implementado.

Esta viga se encuentra vinculada a seis cabezales individuales, cada uno de los cuales se apoya sobre dos pilotes de 30cm de diámetro (doce pilotes en total).



**Figura 6: Geometría con recalce de la medianera con IPN 200, cabezales y pilotes**

La función de los pilotes es derivar las cargas hacia estratos más competentes a mayor profundidad, dado que los primeros niveles del suelo presentan muy baja capacidad portante.

### 9. Cargas

Las cargas transmitidas a la fundación y contempladas en el modelo numérico fueron las siguientes (valores expresados en toneladas):

**Tabla 6: Cargas adoptadas en el modelo FEM**

#### ***Cargas resultantes sobre medianera***

Carga permanente total por ml=	36,39	KN/m
Sobrecarga total por ml=	8,50	KN/m
Cargas de servicio	D+L	44,89

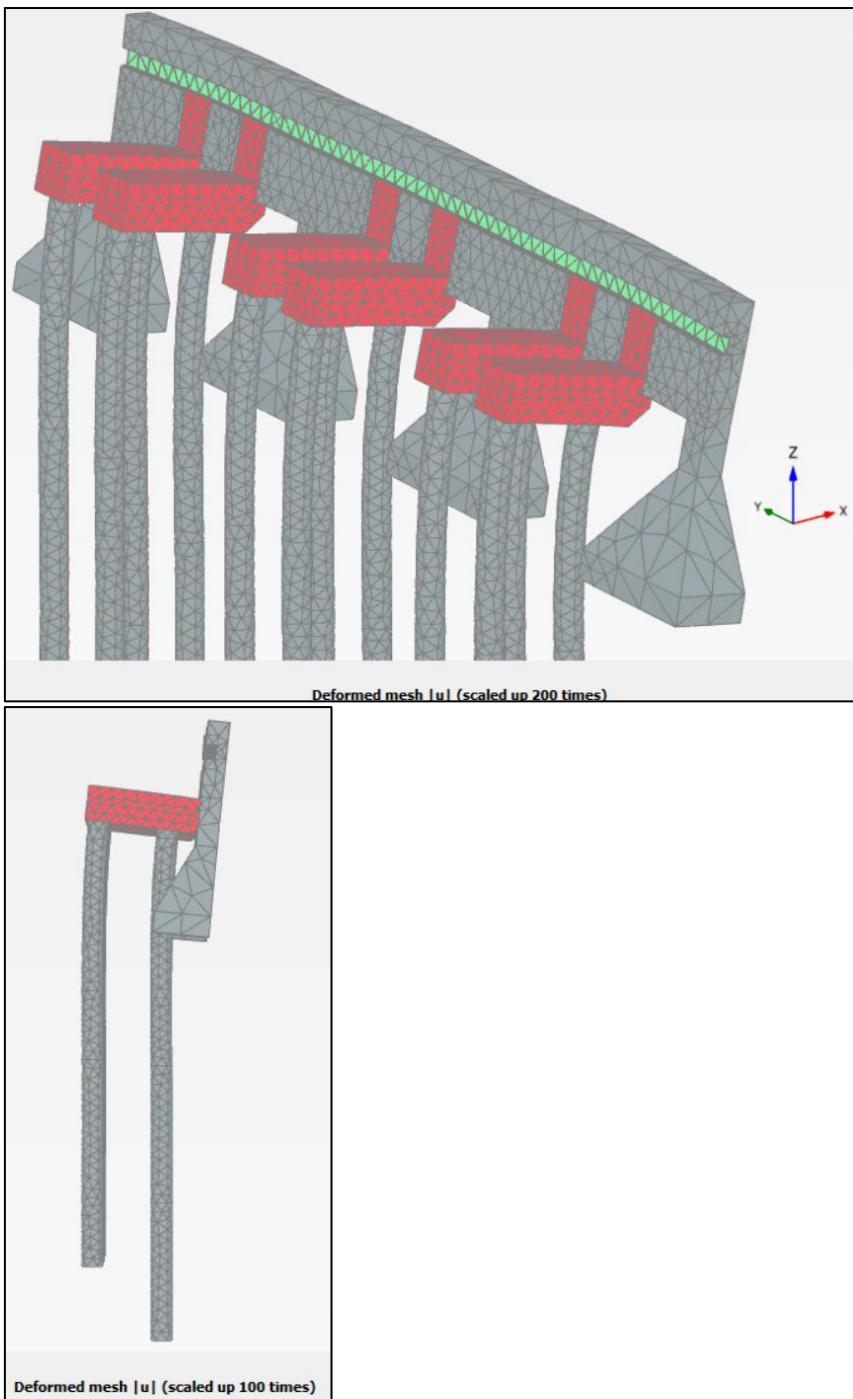
### 10. Resultados

Para el caso de los pilotes, en la siguiente tabla se indican las solicitudes obtenidas con el modelo de elementos finitos en cada uno.

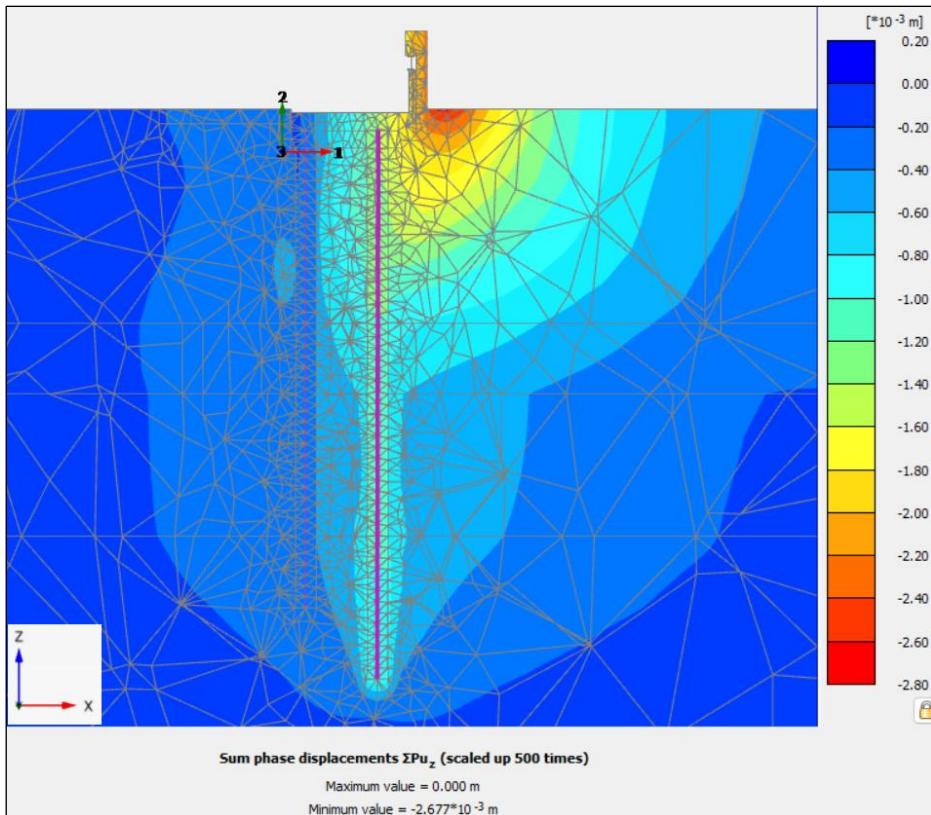
**Tabla 7: Cargas en pilotes**

Pilote	Diametro (m)	CARGAS DE SERVICIO			CARGAS MAYORADAS		
		Ns (t)	M (tm)	Q (t)	N (t)	M (tm)	Q (t)
P1	0.30	1.86	0.65	0.35	2.41	0.85	0.45
P2	0.30	2.02	0.55	0.22	2.63	0.71	0.29
P3	0.30	1.95	0.47	0.18	2.54	0.61	0.23
P4	0.30	1.96	0.49	0.18	2.55	0.63	0.23
P5	0.30	1.87	0.56	0.26	2.43	0.73	0.33
P6	0.30	1.65	0.67	0.41	2.14	0.87	0.53
P7	0.30	-12.53	0.84	0.55	-16.29	1.10	0.72
P8	0.30	-11.47	0.74	0.60	-14.91	0.96	0.78
P9	0.30	-10.69	0.66	0.46	-13.90	0.86	0.59
P10	0.30	-10.76	0.68	0.40	-13.99	0.88	0.51
P11	0.30	-11.38	0.74	0.43	-14.79	0.97	0.55
P12	0.30	-12.42	0.86	0.55	-16.14	1.11	0.71

Nota: Valores positivos de Ns: pilotes con predominio de tracción; Valores negativos de Ns: pilotes con predominio de compresión.



**Figura 7: Geometría deformada**



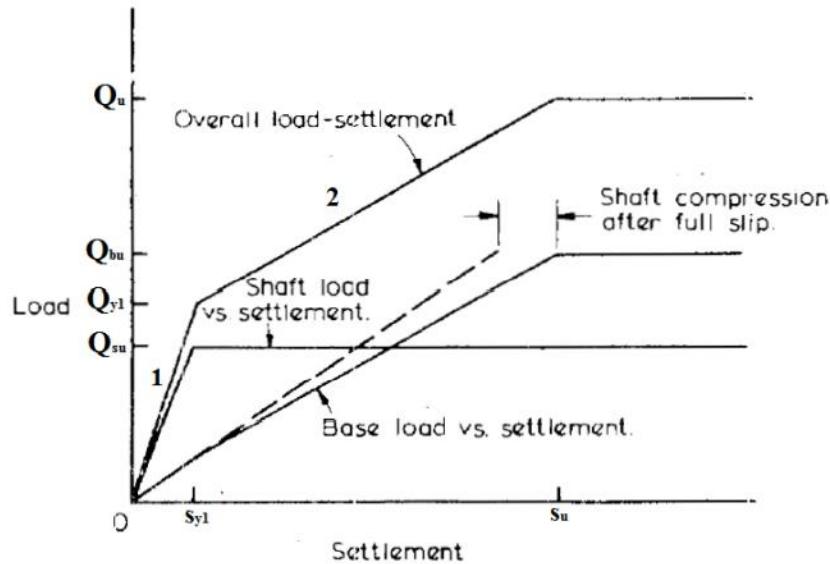
**Figura 8: Desplazamiento vertical-Sección pilotes P4 y P10 Modelo FEM**

A continuación se desarrolla el cálculo del asentamiento en pilotes para la alternativa adoptada. La estimación de los asentamientos se realizó bajo los fundamentos teóricos de los siguientes autores:

#### **Teoría bilineal de Poulos y Davis**

Este método se basa en un modelo de interacción suelo-estructura, considerando el pilote como un elemento elástico embebido en un medio elástico semi infinito. Permite estimar asentamientos axiales teniendo en cuenta la rigidez del pilote y del suelo adyacente a éste.

La curva carga asentamiento es construida por superposición de dos tramos lineales, como se describe a continuación:



**Figura 9: Curva de asentamientos**

**Curva 1:** Se extiende desde el origen a la carga  $Q_{y1}$  correspondiente a la falla de fuste, donde:

$$Q_{y1} = \frac{Q_{su}}{1 - \beta}$$

el asentamiento,  $S_{y1}$  será:

$$s_{y1} = Q_{y1} \frac{I}{E_s d}$$

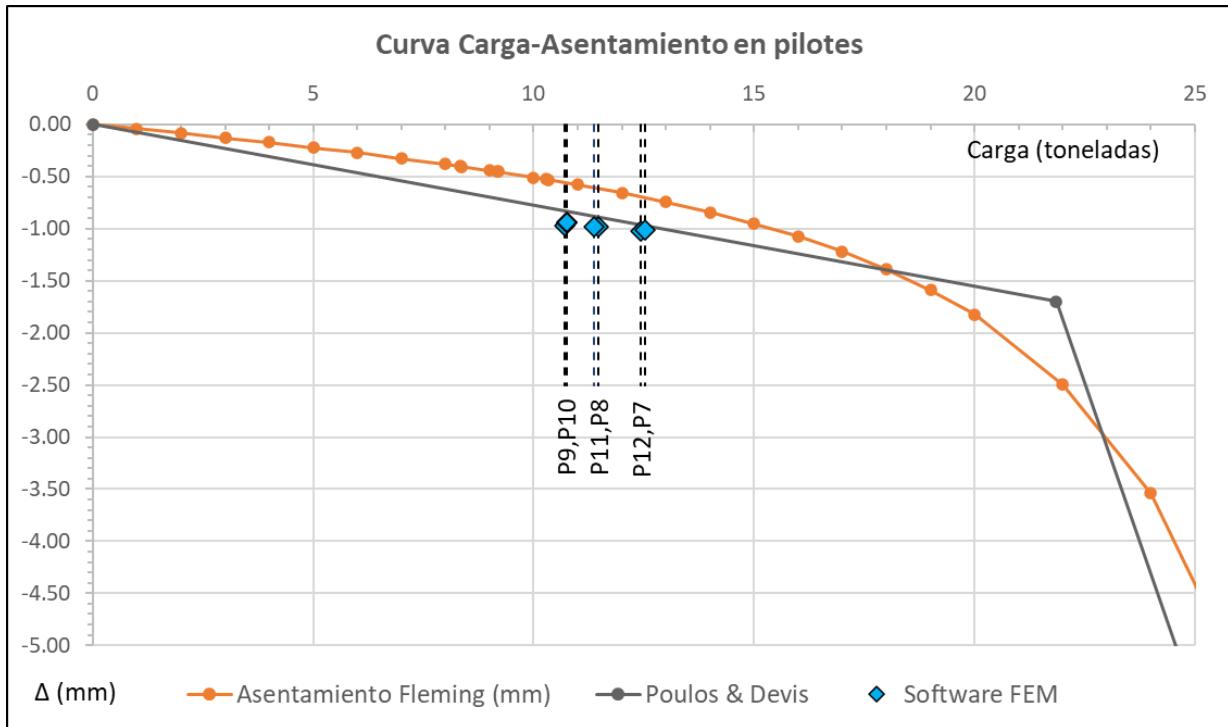
**Curva 2:** Se extiende desde el fin de la curva 1 hasta la capacidad de carga última del pilote cuyo asentamiento es:

$$s_u = \frac{I}{E_s d} \frac{Q_{bu}}{\beta} + \left( Q_{bu} - \frac{Q_{su}\beta}{1 - \beta} \right) \frac{L}{A_p E_p}$$

### Método hiperbólico de Fleming

Se trata de un enfoque empírico que combina observaciones de campo con fundamentos teóricos. Permite estimar el asentamiento total de pilotes tomando en cuenta las deformaciones elásticas del fuste, la compresibilidad del terreno de apoyo y las deformaciones por desplazamiento lateral del suelo, ofreciendo resultados representativos especialmente en pilotes cargados estáticamente.

En la siguiente figura se muestran los asentamientos obtenidos para las cargas de servicio (D+L) con las metodologías de Poulos y Davis, Fleming y una comparación con los valores obtenidos con el software de elementos finitos.



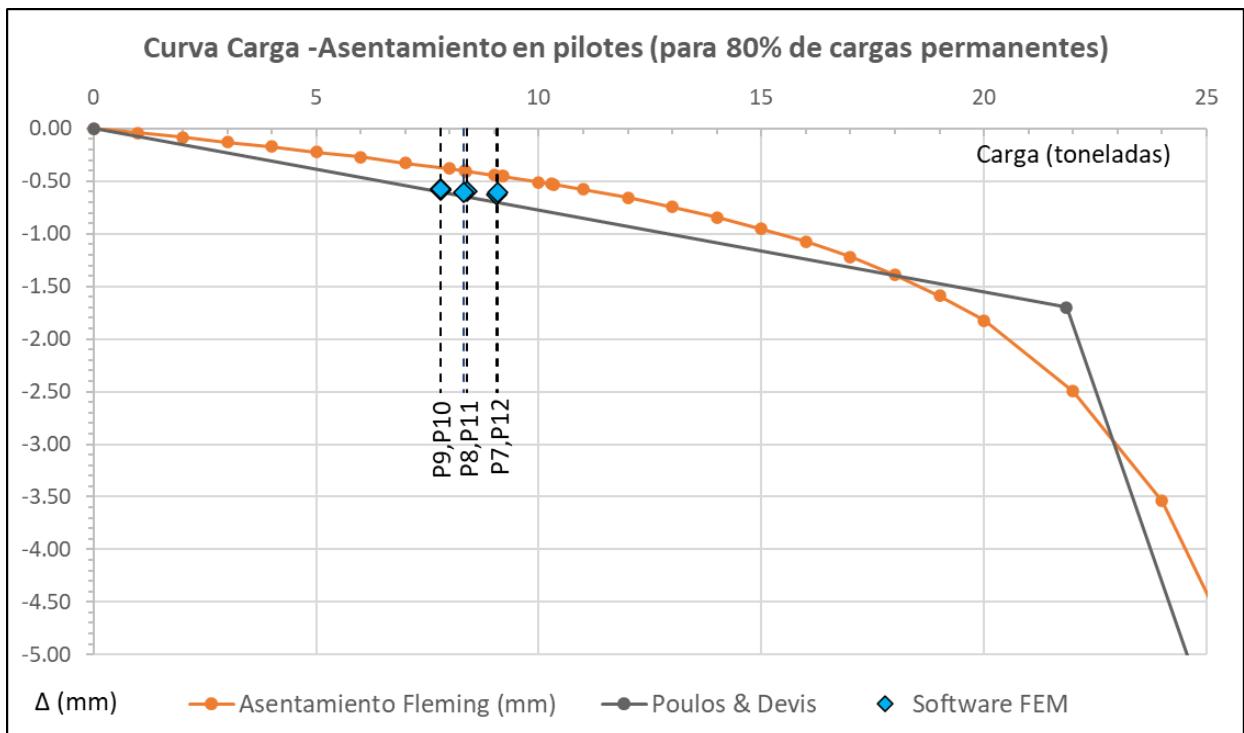
**Figura 10: Asentamiento en pilotes para cargas de servicio (D+L)**

En la siguiente tabla se muestran los valores obtenidos de asentamiento en los pilotes para las cargas de servicio consideradas.

**Tabla 8: Resultado de los asentamientos**

Pilote	Carga de servicio Qs (t)	Cota Sup. (m)	Cota de punta (m)	Longitud pilote (m)	Fuste efectivo (m)	ASENTAMIENTOS EN PILOTES PARA CARGA DE SERVICIO (Qs)			
						Poulos & Davis	Fleming	Software FEM	Asiento total promedio para Qs (mm)
P7	12.5	-0.55	-8.00	7.45	6.20	0.97	0.72	1.01	0.90
P8	11.5	-0.55	-8.00	7.45	6.20	0.89	0.63	0.98	0.83
P9	10.7	-0.55	-8.00	7.45	6.20	0.83	0.57	0.97	0.79
P10	10.8	-0.55	-8.00	7.45	6.20	0.84	0.58	0.95	0.79
P11	11.4	-0.55	-8.00	7.45	6.20	0.88	0.62	0.98	0.83
P12	12.4	-0.55	-8.00	7.45	6.20	0.97	0.71	1.02	0.90

De igual manera que en el caso anterior, se calcularon los asentamientos para el 80% de las cargas permanentes (80% de D). Para esta carga (0,8D) se obtuvieron valores de asentamientos máximos del orden de 0,6mm.



**Figura 11: Asentamiento en pilotes para el 80% de las cargas permanentes ( $0,8*D$ )**

### 11. Precarga de pilotes

En función de los resultados obtenidos se decidió realizar una precarga sobre los pilotes mediante el empleo de gatos hidráulicos para lograr una transferencia de carga inicial a la nueva fundación, de modo que los pilotes entren en tensión. Con esto se busca minimizar las deformaciones futuras necesarias para que se transfiera la carga a la nueva estructura.

Esta precarga, aplicada sobre el extremo en voladizo del cabezal, se planteó con una carga de 4,8 toneladas sobre cada una de las estructuras de recalce. Esta carga es menor

La carga se aplica en dos fases, en una primera instancia se aplica una carga del 50% del total de la precarga sobre todos los cabezales, y posteriormente se aplicara el 50% restante.

A continuación se presenta una imagen ilustrativa de la instalación del dispositivo para la aplicación de la precarga sobre un cabezal. En la documentación de obra se encuentran los detalles constructivos para la correcta ejecución de esta tarea.

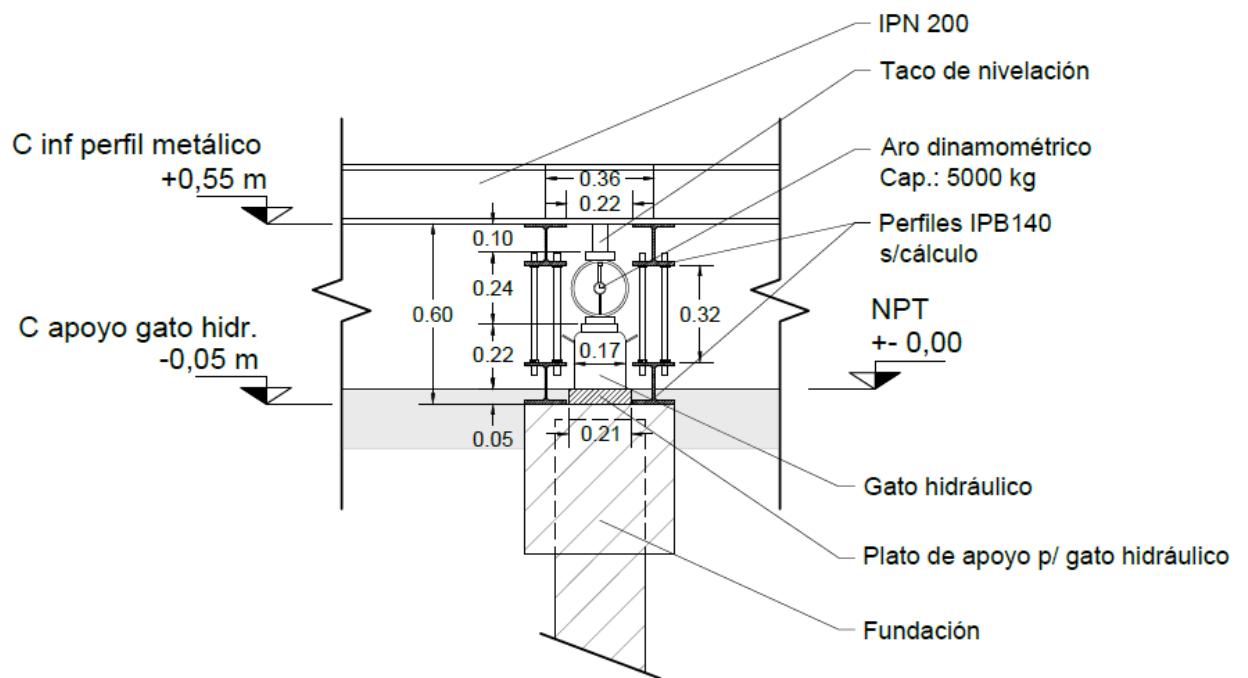


Figura 12: Detalle de aplicación de precarga sobre cabezal y pilotes

## **Especificaciones técnicas**

En este apartado se desarrollan las especificaciones técnicas particulares para la construcción del proyecto ejecutivo del recalce estructural.

### **1. Excavaciones**

La presente especificación refiere a los trabajos necesarios para realizar las excavaciones para la construcción de pilotes y cabezales por debajo del nivel de piso terminado de forma manual o mecánica, en cualquier tipo de terreno, así como también el relleno y compactación de las mismas, debiendo el Contratista adoptar todas las precauciones y ejecutar todos los trabajos concurrentes a ese fin, incluyendo la depresión de napas, apuntalamientos, drenajes y bombeos, por su exclusiva cuenta y riesgo.

Se evitarán sobre anchos y excesos en la profundidad de las excavaciones. Si por error ello ocurriese, el Contratista procederá, a su exclusivo cargo, a llenar y compactar esos volúmenes de manera de conseguir un peso específico aparente superior al del terreno natural excavado.

Los volúmenes excavados deberán ser depositados temporalmente donde lo requiera el personal designado por el IAPSER para el seguimiento de obra, y retirados del establecimiento cuando así se solicite.

#### **1.1 Excavaciones para pilotes**

La excavación de los pilotes se podrá realizar de forma manual o mecánica, de acuerdo a lo que considere más conveniente la contratista. Al margen del método empleado, se deberá garantizar la continuidad de los pilotes y la precisión requerida.

La excavación deberá tener como mínimo el diámetro del pilote, y se hará hasta la profundidad de la cota de fundación indicada en la documentación gráfica del proyecto para cada caso.

En el caso de suelos blandos y muy blandos existentes en la parte superior de la perforación de deberá prever la posibilidad del uso de camisa recuperable o perdida en toda la longitud la profundidad de dichos suelos, de forma de asegurar la estabilidad de la excavación y evitar la posibilidad de desmoronamientos.

Los encamisados para pilotes de hormigón colado in situ, que sean necesarios, deberán ser cilíndricos. El Contratista deberá comprometerse a proveer encamisados con resistencia suficiente para impedir que se produzcan distorsiones, flexiones, o rupturas producidas por las presiones del suelo.

Todo material o agua que quede en el fondo del pozo, después de terminarse la perforación, se retirará antes de hormigonar.

Se evitará que se produzcan daños al hormigón durante el retiro del encamisado, ya sea mediante golpes de maza o haciendo vibrar la camisa de otra forma.

En caso de ser necesario se podrán utilizar lodos bentoníticos para garantizar la estabilidad de la excavación.

La ubicación de los pilotes podrá desplazarse en forma paralela al muro medianero en caso de necesitar realizar un hueco en la losa de planta baja para colocar las barras de perforación y bajar la armadura, de modo de evitar romper los nervios de hormigón de la losa alivianada.

Deberá llevarse un registro de la profundidad de las excavaciones y de cualquier eventualidad que se presente en el proceso constructivo.

## **1.2 Excavaciones para cabezales**

Estas excavaciones deberán realizarse de forma manual.

Se deberá excavar hasta la cota inferior del cabezal, en el ancho y la longitud indicados en los planos. El fondo de excavación deberá quedar liso, plano y libre de materiales sueltos.

Se recomienda limpiar, compactar mecánicamente y nivelar el fondo de excavaciones de los cabezales.

En el caso que en el fondo de la excavación se encuentre suelo blando inestable se deberá incrementar en 10 cm la profundidad de la excavación, efectuando un "piso" de hormigón pobre o de limpieza bien compactado, previamente a la colocación de armaduras y posterior hormigonado.

En caso de encontrarse suelo inestable por encima del fondo de la excavación, deberá preverse un sobreancho de excavación al perímetro del cabezal para permitir la instalación de los encofrados.

## **2. Estructuras de hormigón armado**

### **Materiales**

Hormigón calidad H25 o superior - Cemento Portland Normal, según CIRSOC 201-2005, con una resistencia característica a los 28 días de 250 Kg/cm<sup>2</sup>.

El acero a emplear en estas estructuras será del tipo ADN 420, y deberá tener las características indicadas en el Reglamento CIRSOC en vigencia.

La armadura empleada y los doblados deberán corresponderse a lo indicado en la documentación técnica presentada.

### **2.1 Pilotes de 30 cm de diámetro**

Esta sección cubre los requerimientos de la provisión e instalación de pilotes de hormigón colados in situ. Dicha categoría designa, en general, a los pilotes de hormigón que se instalen aplicando hormigón dentro de un orificio preformado en el suelo hasta la profundidad requerida, y también los que se formen aplicando hormigón dentro de un encamisado que se ha hecho penetrar hasta tomar estrecho contacto con el suelo circundante.

### **Descripción general**

El Contratista visitará la obra y verificará a su satisfacción todas las condiciones de espacio en la superficie y las del subsuelo que afecten a su trabajo.

El Contratista dispondrá lo necesario para asegurar que el hormigón dentro del pozo sea denso y homogéneo.

Deberán ejecutarse con una inclinación tal que la desviación del extremo, respecto a la prevista, no sea mayor del tres por ciento (3%) de la longitud del pilote.

La armadura deberá tener un recubrimiento mínimo de 5 cm, para lo cual dispondrá de elementos separadores de plásticos fabricados para este fin.

En el extremo superior de los pilotes, la armadura de espera para conexión con el cabezal, tendrá la longitud útil adecuada para la transferencia de esfuerzos correspondientes; el valor mínimo de dicha longitud será de 45 cm.

De ser necesario, la posición de los pilotes deberá ajustarse en forma paralela al muro medianero para que su ejecución no implique la demolición de los nervios estructurales de la losa sobre planta baja.

El hormigonado se realizará con hormigón fluido con tuberías que lleguen a la parte inferior del pilote, desplazando el hormigón desde abajo hacia arriba.

En caso de ejecutarse con lodo bentonítico el hormigonado se realizará hasta la superficie del terreno, realizando luego de endurecido el desmoche de la parte superior del pilote donde se encuentre el hormigón contaminado y hasta la base del cabezal. Si no se utilizan lodos bentoníticos el hormigonado se realizará hasta el nivel inferior del cabezal.

## **2.2 Cabezales**

Los cabezales deberán ejecutarse en un todo de acuerdo a los planos presentados.

Los cabezales deberán tener como mínimo un sobreancho de 10 cm respecto al diámetro de los pilotes en todos sus lados.

La parte superior del cabezal deberá quedar 5 cm por debajo del nivel de piso terminado, para permitir la ejecución de carpeta y piso sobre éste.

El recubrimiento mínimo de la armadura en estos cabezales será de 5 cm por estar en contacto con el suelo.

La posición en planta de los cabezales se deberá ajustar en función de la posición definitiva de los pilotines. El extremo del cabezal deberá introducirse 15 cm en la pared del muro medianero, para darle apoyo al gato hidráulico que se utilizará para realizar la precarga de los pilotes.

El borde en voladizo del cabezal deberá cubrirse con una membrana aislante de espuma de polietileno de 5mm de espesor de manera que quede totalmente aislado de la estructura existente de la medianera, tanto en la parte inferior, los laterales y el frente. Con esto se trata de evitar que la mampostería y su fundación le impidan descender al ejecutarse la precarga

## **2.3 Columna corta**

La columna deberá ejecutarse en un todo de acuerdo a los planos presentados.

El hormigonado de la columna corta se realizará posterior al endurecimiento del hormigón del cabezal, la disposición del perfil metálico y los trabajos de precarga realizados con un gato hidráulico.

Los 10 cm superiores de la columna deberán ser llenados en una segunda etapa mediante grouting, material más fluido que el hormigón y que no sufre retracción por fraguado. Esto debe hacerse con el hormigón de la parte inferior de la columna ya endurecido.

El borde exterior de la columna corta deberá quedar a 2 cm del filo interior de la pared medianera, para permitir la restitución de los revoques.

### **3. Colocación de perfiles metálicos**

Los perfiles metálicos deberán ser del tipo IPN, de acero laminado en caliente, según las exigencias del CIRSOC 301-2005.

Los perfiles deberán disponerse conforme a lo indicado en los planos presentados.

Antes de comenzar la obra deberá verificarse la ubicación de las columnas en la medianera. En función de la separación de las columnas deberán ajustarse las longitudes de los perfiles.

En el caso de los perfiles sobre los dinteles, estos deberán ingresar 2 cm dentro de las columnas de hormigón armado, para lo cual también deberá verificarse la separación de estas columnas.

En la base y el filo superior del perfil se deberán sellar en el contacto con la mampostería parcialmente demolida con un mortero de cemento 1:3, llenando las oquedades que queden entre el perfil y la mampostería.

El borde exterior del perfil deberá quedar a 2 cm del filo interior de la pared medianera, para permitir la restitución de los revoques.

Los perfiles llevarán dos manos de pintura antióxido para metal.

### **4. Demoliciones parciales**

Este ítem contempla los trabajos de demolición manual que conlleva la ejecución de la estructura de recalce.

No podrá iniciarse la demolición de la estructura sin la previa autorización del personal designado por el IAPSER, indicando el método y el equipo que empleará en la ejecución de los trabajos y precauciones a adoptar. Esta autorización no eximirá al Contratista de su total responsabilidad respecto a la correcta ejecución de los trabajos.

Para la ejecución de los pilotes será necesario realizar demoliciones parciales en el piso de planta baja y huecos a realizar en la losa sobre planta baja para pasar las barras de perforación y la armadura. En ningún caso se podrán demoler de forma parcial o total los nervios estructurales de la losa. La ejecución de huecos en la losa deberá realizarse en los espacios comprendidos entre estos nervios.

La ejecución de las demoliciones deberá realizar en las dimensiones necesarias para realizar la estructura, evitando mayores espesores y alturas en el muro medianero que

las necesarias, así como en los otros muros, los huecos en las losas y el piso de planta baja.

Al efectuar la demolición, el Contratista adoptará todas las medidas necesarias a los efectos de evitar daños a las estructuras adyacentes, debiendo reparar a su exclusivo cargo los daños que eventualmente pudieran producirse a las mismas.

Los escombros, producto de la demolición, deberán ser cargados, transportados y depositados en lugares apropiados dentro de la zona de la obra, los que indicará oportunamente el personal designado por el IAPSER.

En caso de que la inspección lo crea necesario se deberán realizar obras de paso seguro y/o desvíos provisорios durante la ejecución de estos trabajos. Se podrán desalojar ambientes para garantizar la seguridad de las personas.

Los horarios de trabajo para la ejecución de estas tareas deberán ser consensuados con el IAPSER.

## **5. Precarga de pilotes**

Este ítem engloba todas las tareas necesarias para la ejecución de la precarga de los pilotes ejecutados, con el objeto de lograr una transferencia inicial de cargas de la construcción existente a la nueva fundación, de modo de minimizar las deformaciones necesarias para que los pilotes entren en tensión.

La precarga deberá realizarse conforme a lo indicado en los planos presentados.

Una vez endurecido el hormigón de los cabezales y dispuesto el perfil metálico, se deberá realizar una demolición parcial de los 60 cm inferiores de la medianera, comprendidos entre el filo superior del cabezal y la base del perfil, en 15 cm de espesor como máximo, o el necesario para colocar un gato hidráulico centrado respecto al eje del perfil longitudinal (IPN 200) y los perfiles de apoyo de las varillas roscadas de sujeción posterior al retiro del gato.

Posterior a la demolición, se deberá disponer un gato hidráulico apoyado sobre el cabezal, con base firme y plana, con capacidad mayor a 5 tn.

Para medir la carga aplicada se deberá colocar por encima del gato hidráulico un aro dinamométrico calibrado con capacidad de 5.000 kg. La carga a aplicar con el dispositivo instalado será de 4.800 tn, la que no debe superarse. Deberán medirse las deformaciones del aro mediante un flexímetro y calcular la carga aplicada con la constante del aro.

Las cargas deberán aplicarse en dos pasos, primero el 50% del valor de la precarga en todos los cabezales, y después se completará el 100%.

A cada lado del gato se colocarán tres varillas roscadas unidas a perfiles de ala ancha ubicados sobre el cabezal y debajo del perfil colocado en la medianera. Las alas de los perfiles estarán agujereadas en coincidencia con la ubicación de las varillas para que estas puedan pasar de forma ajustada. La parte inferior de la varilla llevará tuerca de apoyo sobre el perfil, además de soldar la varilla al perfil de apoyo para que no gire. En la parte superior la varilla pasará por el agujero del ala del perfil de ala ancha que se

soldará al perfil colocado en la medianera y llevará una tuerca de ajuste debajo del perfil de ala ancha.

Luego de aplicado cada escalón de carga deberá ajustarse la tuerca a la base del perfil de ala ancha superior para que una vez retirado el gato la carga aplicada se transmita a través de las varillas roscadas

En conjunto con la disposición del gato hidráulico deberá ejecutarse una estructura soporte ajustable conforme a lo indicado en los planos de detalle presentados en el Anexo.

Se llevará un registro de las cargas aplicadas en cada paso, las mediciones del flexímetro, y los descensos del cabezal en décimas de mm utilizando un nivel óptico de precisión. También se colocarán tarugos y tornillos en la medianera por encima del perfil en coincidencia con cada cabezal para medir deformaciones en la medianera.

Se presentará un informe con los resultados de todas las mediciones indicadas.

## **6. Vinculación de perfil metálico con las columnas**

Este ítem comprende todos los trabajos necesarios para la materialización de los encuentros entre perfiles metálicos y columnas de hormigón armado existente que se ubican en la medianera.

Para la ejecución de esta vinculación se deberá realizar una demolición parcial de la medianera en un espesor de 15 cm, desde la base del perfil hasta 30 cm por encima del filo superior.

Posterior a la demolición se deberán realizar 2 perforaciones de 14 mm de diámetro sobre el costado de la columna de hormigón, por donde se ingresarán barras de acero nervado de 12 mm en una longitud de 8 cm dentro de la columna.

Una vez que estos insertos estén correctamente dispuestos, de forma horizontal, se deberá aplicar un anclaje químico en la perforación del tipo Protex Fijatex E Plus o similar.

Posterior al secado del producto, se procederá a llenar el sector demolido con hormigón del tipo H-25.

Se deberá evitar la presencia de oquedades en el macizo. Se dejará una revancha de 2 cm respecto al filo de la medianera, para permitir la restitución del revoque.

La ejecución de estos encuentros deberá realizarse conforme a lo indicado en estas especificaciones y en los planos de detalle presentados en el Anexo.

## **7. Limpieza del área de trabajo**

Durante del desarrollo de las tareas deberá cuidarse la limpieza de los ingresos al área de trabajo. Los materiales deberán depositarse en los sitios indicados por el IAPSER, así como los desechos.

Al finalizar la obra deberán retirarse todos los materiales sobrantes y los desechos productos de las tareas, como excavaciones, demoliciones y desperdicios, dejando el área de trabajo y los sitios de ingreso y de acopio de materiales despejados y limpios.

## **8. Restricciones horarias para tareas específicas**

Se podrán realizar los trabajos en horarios diurnos, a excepción de las tareas de demolición y otras que generen ruidos excesivos, que deberán ejecutarse exclusivamente dentro del horario permitido, que será de lunes a viernes a partir de las 14:00 horas.

### **Listado de planos**

- PL01 - Plano de relevamiento.
- PL02 - Recalce estructural.
- PL03 - Plano de armado.
- PL04 - Replanteo de pilotes y cabezales.
- PL05 - Plano de detalle de gateo.
- PL06 - Plano de detalle de encuentro con columnas existentes.