



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE INGENIERIA  
en acción continua...

## **PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA**

ALUMNO: CHICONI, AGUSTÍN ADRIÁN

LEGAJO: 11654

CARRERA: INGENIERÍA CIVIL

PROYECTOS: MAMUSCHKA; OTAMED; DRAGO

EMPRESA O INSTITUCIÓN: CIES ESTRUCTURAS

TUTOR: ING. J. EDUARDO VEGA; ING. CARLOS R. LLOPIZ

PERIODO DE PRÁCTICA: 27 DE ABRIL – 31 DE JULIO

AÑO: 2022

## ÍNDICE

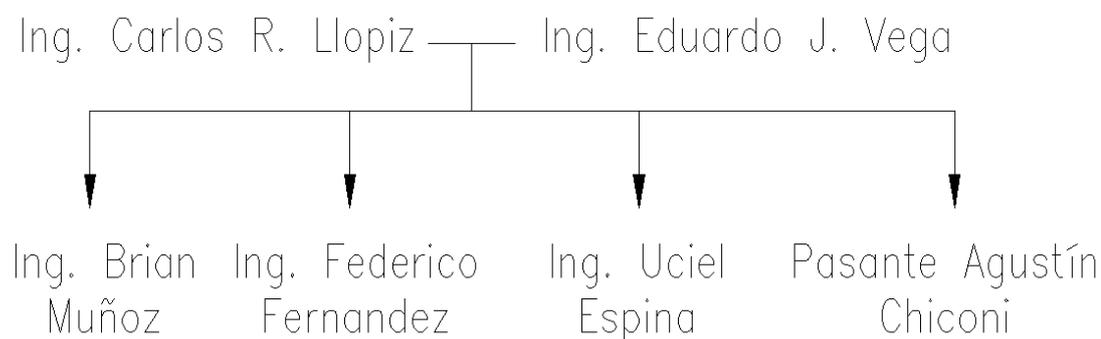
1.	INTRODUCCIÓN .....	3
2.	OBJETIVOS GENERALES DE LA PPS .....	5
3.	TRABAJOS REALIZADOS .....	5
3.1.	PROYECTO: FÁBRICA DE CHOCOLATES “MAMUSCHKA” .....	5
3.1.1.	Introducción .....	5
3.1.2.	Cálculo de carga de viento .....	7
3.1.3.	Diseño de correas de cubiertas.....	10
3.1.4.	Dibujo de elevaciones estructurales .....	13
3.2.	PROYECTO: CLÍNICA DE DÍA “OTAMED” .....	14
3.2.1.	Introducción .....	14
3.2.2.	Dibujo de plantas de estructura y elevación.....	14
3.2.3.	Cálculo de acciones.....	17
3.2.4.	Diseño de losas y de escalera .....	19
3.2.5.	Diseño de tabiques de Caja de Escalera y Ascensor .....	22
3.3.	DIRECCIÓN DE ESTRUCTURA DE EDIFICIO “DRAGO”.....	24
3.3.1.	Introducción .....	24
3.3.2.	Ensayo de cables para Postesado .....	26
3.3.3.	Visitas de obra.....	29
4.	RESULTADOS OBTENIDOS.....	31
5.	CONCLUSIÓN .....	33
6.	COMENTARIOS PERSONALES.....	34
7.	RECOMENDACIONES PARA FUTURAS PRÁCTICAS.....	34
8.	BIBLIOGRAFÍA.....	35

# 1. INTRODUCCIÓN

El presente informe tiene como objetivo comunicar acerca de la Práctica Profesional Supervisada (PPS) realizada, propuesta por la Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Nacional de Cuyo. La misma busca insertar al estudiante en el ámbito laboral, dándole la experiencia de desarrollarse como profesional dentro de una empresa, estableciendo relaciones interpersonales entre pares y superiores, aplicando conocimientos adquiridos durante el desarrollo de la carrera e incorporando capacidades y habilidades vinculadas a situaciones del mundo real, valorando que el trabajo es indispensable y dignificador para la vida.

La PPS se llevó a cabo desde el día 27 de abril hasta el 31 de julio de 2022, en la consultora de ingeniería estructural “CIES”, con domicilio real en Martínez de Rozas 773, Ciudad de Mendoza, Provincia de Mendoza.

Dicha empresa se encuentra dirigida por dos socios, Ingenieros Carlos Ricardo Llopiz y Eduardo Javier Vega, y tres ingenieros Juniors: Brian Muñoz, Federico Fernandez y Uciel Espina.



*Fig. 1: Organigrama de CIES*

CIES es una consultora de Ingeniería Estructural con amplia trayectoria en el cálculo estructural y diseño de la ingeniería de detalles de todo tipo de obras edilicias, encontrándose, además, entre sus actividades principales la realización de cómputos de materiales, revisión de proyectos de ingeniería externos y la dirección de obra de las estructuras diseñadas.

La PPS constó en la realización de 300 horas laborales, cumpliendo aproximadamente 5 horas de trabajo por día, de lunes a viernes, en el turno matutino.

Mi principal tarea fue brindar ayuda a los ingenieros en el desarrollo del cálculo estructural de diversos proyectos, en la representación gráfica de estos (desarrollo de los planos de estructura), en la redacción de las memorias de cálculo y realización de los cómputos de materiales. Además, pude brindar acompañamiento en la dirección de obra de un edificio (el cual fue diseñado previo a mi inserción).

El primer proyecto en el que participé fue la fábrica de chocolates MAMUSCHKA, un edificio compuesto principalmente por estructura de acero, ubicado en la ciudad San Carlos de Bariloche.

En segundo lugar, ayudé en el diseño y cálculo estructural de la clínica de día OTAMED, emplazada en la calle 25 de Mayo n° 533, 2da Sección, Ciudad de

Mendoza. Este, está conformado por una construcción de 4 pisos, con estructura de hormigón armado, el cual tiene cilindros de fundación como consecuencia de las características del suelo del lugar.

Por último, pude participar en la dirección de estructuras del edificio DRAGO, ubicado en el predio “Chacras Park”, Luján de Cuyo. En relación a este proyecto estuve presente durante el desarrollo de los ensayos de tracción de los cables de acero de las losas pretensadas que posee el edificio, y ayudé en el control del armado de los diferentes elementos estructurales para evitar que estos se constuyan de manera inadecuada.

En las siguientes secciones se desarrollarán los objetivos de la Práctica Profesional y las principales tareas que me fueron asignadas en el transcurso de la misma.

## 2. OBJETIVOS GENERALES DE LA PPS

Los objetivos principales de la PPS fueron el diseño y cálculo de estructuras, el desarrollo de documentación técnica y visitas de obras.

Las actividades realizadas fueron:

- ❖ Fábrica de Chocolate MAMUSCHKA:
  - Determinación de la carga de viento sobre la estructura.
  - Diseño de correas metálicas de las cubiertas.
  - Dibujo de elevaciones de diferentes ejes estructurales.
- ❖ Clínica de día OTAMED:
  - Dibujo de plantas de estructuras, elevaciones de ejes estructurales y detalle de armado de los cilindros de fundación.
  - Cálculo de las acciones que afectan a la estructura: Carga muerta (D), sobrecarga de uso (L) y acción sísmica (E).
  - Diseño estructural de losas de y escalera.
  - Diseño estructural de tabiques.
- ❖ DRAGO – Chacras Park:
  - Ensayo a tracción de cables para losas pretensadas.
  - Visita de obra para control de armado de vigas, columnas, tabiques, losas y pases de instalaciones.

Los objetivos personales fueron:

- ❖ Aplicar en situaciones reales del mundo laboral los conocimientos teóricos adquiridos durante el desarrollo de la carrera.
- ❖ Enriquecer la propuesta curricular por medio de prácticas complementarias a la formación académica.
- ❖ Conocer las tareas que se desarrollan en una consultora de ingeniería estructural.
- ❖ Insertarme en el ámbito laboral por medio de la experiencia que brinda la PPS.
- ❖ Estar en contacto con otros profesionales de las diferentes ramas de la Ingeniería civil y de otros rubros.
- ❖ Mejorar mis habilidades relacionadas al dibujo técnico en AUTOCAD y en la realización de modelos estructurales en ETABS.
- ❖ Establecer relaciones interpersonales entre pares, compañeros y autoridades.

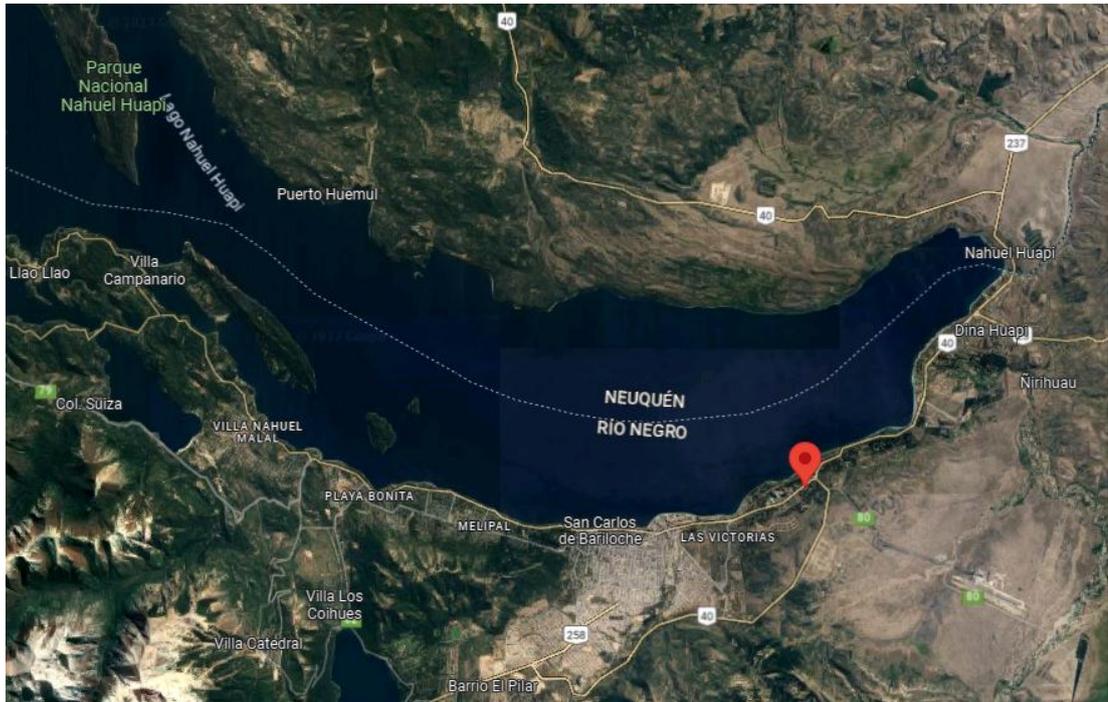
## 3. TRABAJOS REALIZADOS

A continuación se detalla cada uno de los trabajos realizados.

### 3.1. PROYECTO: FÁBRICA DE CHOCOLATES “MAMUSCHKA”

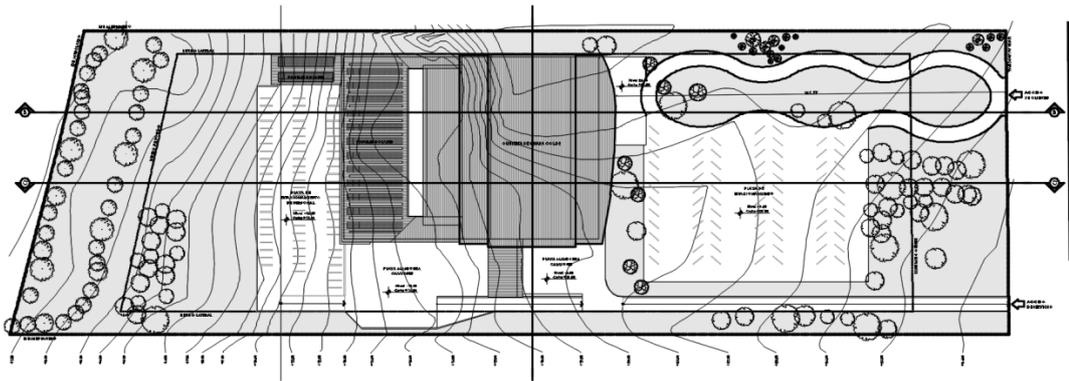
#### 3.1.1. Introducción

El primer proyecto en el cual fui parte, fue el de la fábrica de chocolates “Mamuschka”. El mismo se trata de un edificio ubicado en la Ruta N°237 Cdte Luis Piedrabuena, Barrio Villaverde, Ciudad San Carlos de Bariloche. En la figura 1 se muestra la ubicación del proyecto.



*Fig. 2: Ubicación de Mamuschka: San Carlos de Bariloche, Rio Negro, Argentina*

Dado que el edificio se encuentra frente al lago Nahuel Huapi y el terreno posee pendiente hacia este, fue diseñado en forma aterrazada. El cuerpo principal posee 5 niveles más la cubierta. A continuación, en las figuras 2, 3 y 4, se presentan imágenes del proyecto de arquitectura.



*Fig. 3: Planta de techo*

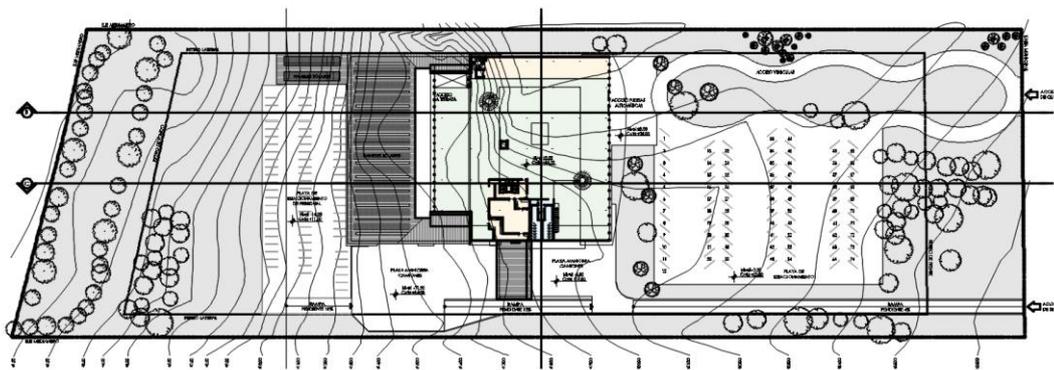


Fig. 4: Planta baja

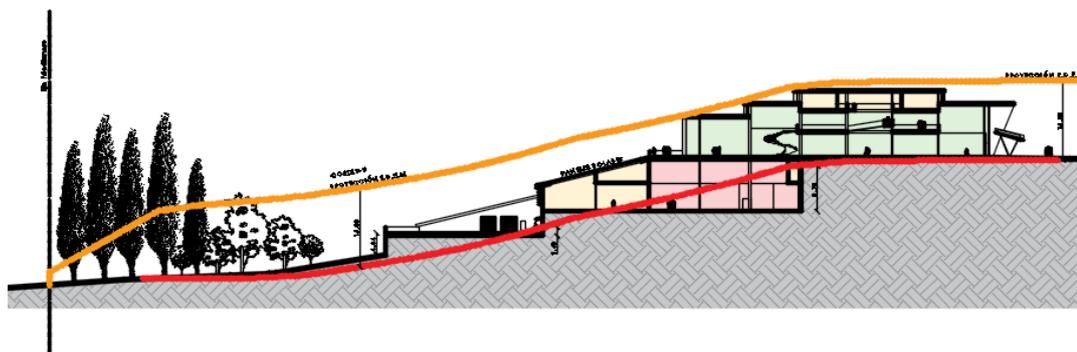


Fig. 5: Corte B-B

Como la ubicación del edificio se encuentra en la Ciudad de Bariloche, donde hay largos períodos de frío durante el año, condición que dificulta el hormigonado, fragüe y curado del hormigón, la estructura principal es metálica.

### 3.1.2. Cálculo de carga de viento

En este proyecto, mi primera tarea realizada, fue el cálculo de la carga de viento de la cubierta en función de reglamento CIRSOC 201-2005. Por las características de la construcción utilicé el procedimiento analítico, tratado en el capítulo 5 de dicho reglamento. En la figura 5 se presenta dicho procedimiento.

1. Se determina la **velocidad básica del viento  $V$**  y el **factor de direccionalidad  $K_d$**  de acuerdo con el artículo 5.4.
2. Se determina un factor de importancia  **$I$**  de acuerdo con el artículo 5.5.
3. Se determinan para cada dirección de viento una categoría o categorías de exposición y los coeficientes de exposición para presión dinámica  **$K_z$  o  $K_h$** , según corresponda, de acuerdo con el artículo 5.6.
4. Se determina un factor topográfico  **$K_{zt}$**  de acuerdo con el artículo 5.7.
5. Se determina un factor de efecto de ráfaga  **$G$  o  $G_r$** , según corresponda, de acuerdo con el artículo 5.8.
6. Se determina una clasificación de cerramiento de acuerdo con el artículo 5.9.
7. Se determina el coeficiente de presión interna  **$GC_{pi}$** , de acuerdo con el artículo 5.11.1.
8. Se determinan los coeficientes de presión externa  **$C_p$  o  $GC_{pf}$** , o los coeficientes de fuerza  **$C_f$** , según corresponda, de acuerdo con los artículos 5.11.2. ó 5.11.3. respectivamente.
9. Se determina la presión dinámica  **$q_z$  o  $q_h$** , según corresponda, con el artículo 5.10.
10. Se determina la carga de viento de diseño  **$p$  o  $F$**  de acuerdo con los artículos 5.12. y 5.13., según corresponda.

Fig. 6: Procedimiento Analítico, Capítulo 5 Cirsoc 102-2005



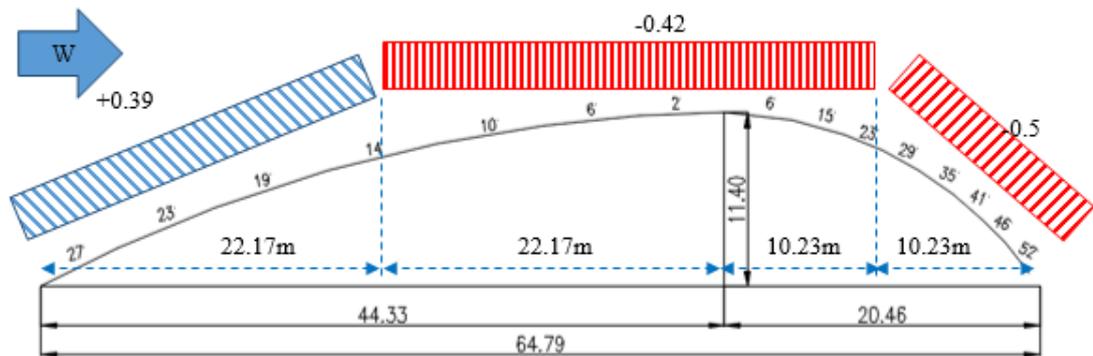
4.1 Ubicación general



4.2 Ubicación particular

*Fig. 7: Ubicación de la construcción respecto a la costa*

Como la cubierta del edificio es curva, para realizar el cálculo de la carga de viento adopté la hipótesis de que dicha cubierta está conformada por 3 tramos rectos. A continuación se muestran imágenes del cálculo de viento, que se encuentra desarrollado en la memoria de cálculo.



*Fig. 8: Esquema de presiones en la cubierta abovedada*

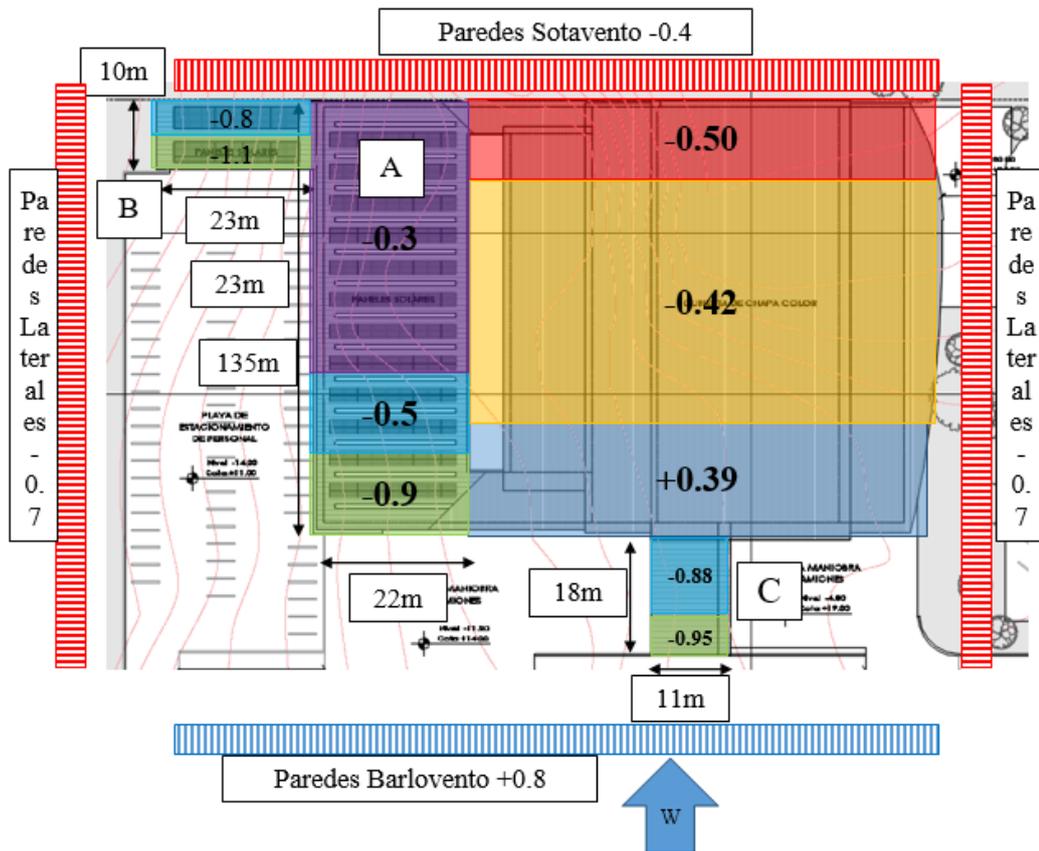


Fig. 9: Zonas y Coeficientes  $+W_y$

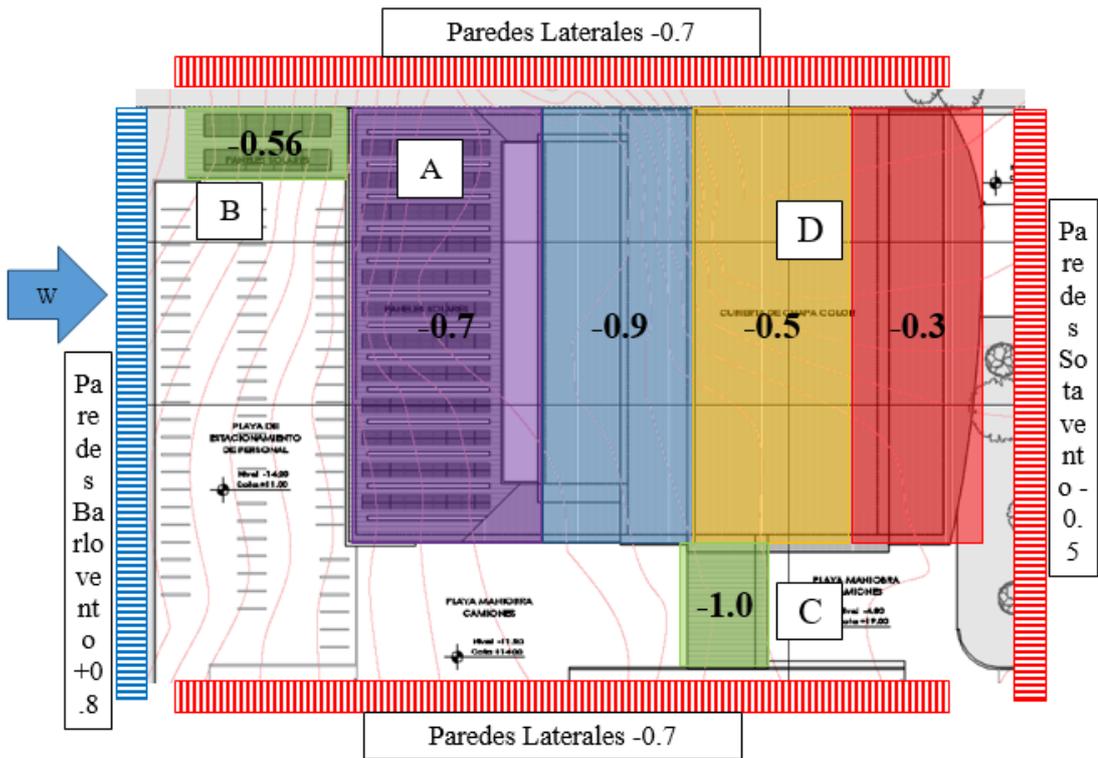


Fig. 10: Zonas y Coeficientes  $+W_x$

### 3.1.3. Diseño de correas de cubiertas

Una vez que fueron calculadas todas las acciones de la estructura, realicé el diseño de las correas metálicas de la cubierta. Para ello la cubierta fue dividida en Techo Primario, Techo Secundario y Techo Terciario. Para el cálculo de las solicitaciones se determinó en cada uno de los techos las zonas de correspondientes a cada carga de viento, que se encuentran dadas en función del Reglamento CIRSOC 201. Una vez realizado esto, se determinaron diferentes secciones a las cuales se les aplicaron las combinaciones de cargas dadas por el reglamento CIRSOC301 y pude realizar el diseño a flexión de los perfiles metálicos.

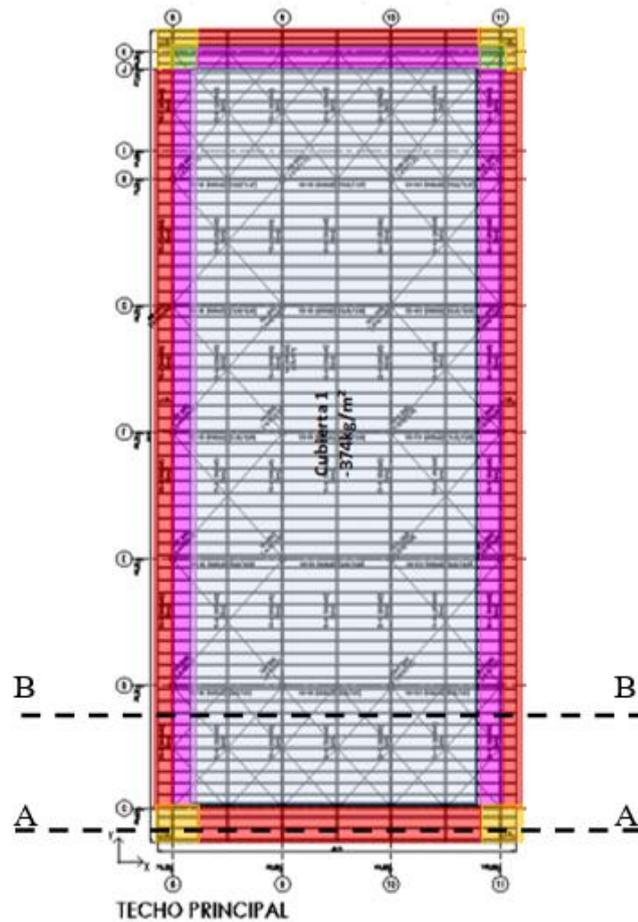


Fig. 11: Zonas de viento del Techo Principal

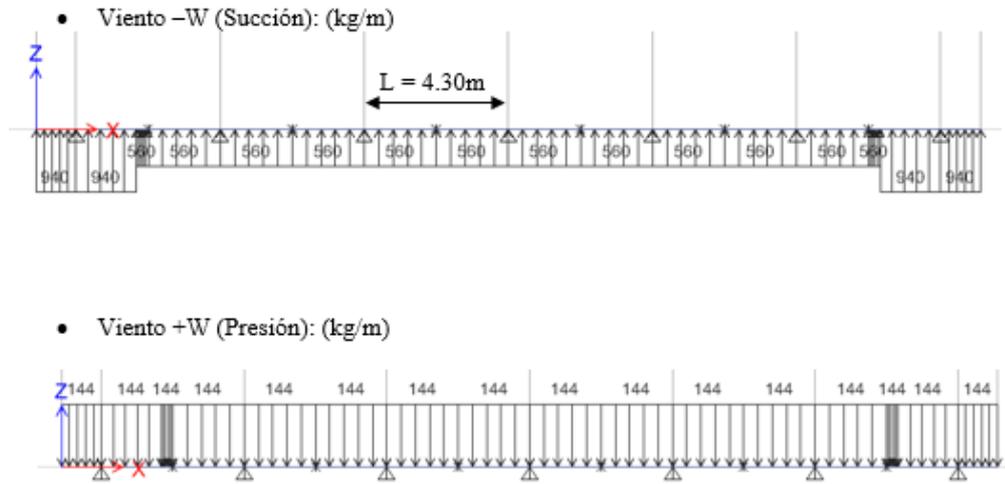


Fig. 12: Esquema de cargas de viento de sección A-A

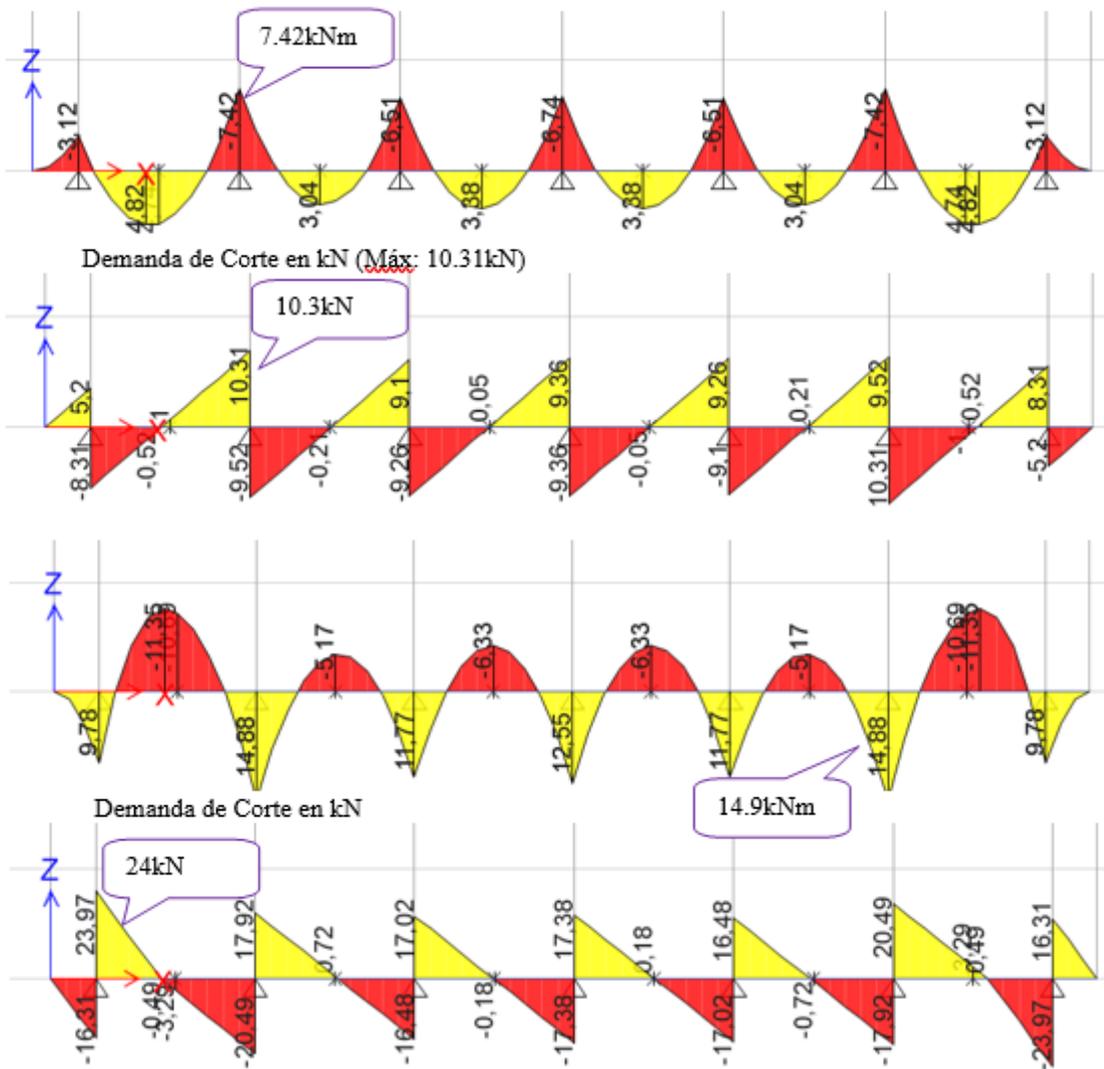


Fig. 13: Demandas de momento flector y corte de la sección A-A

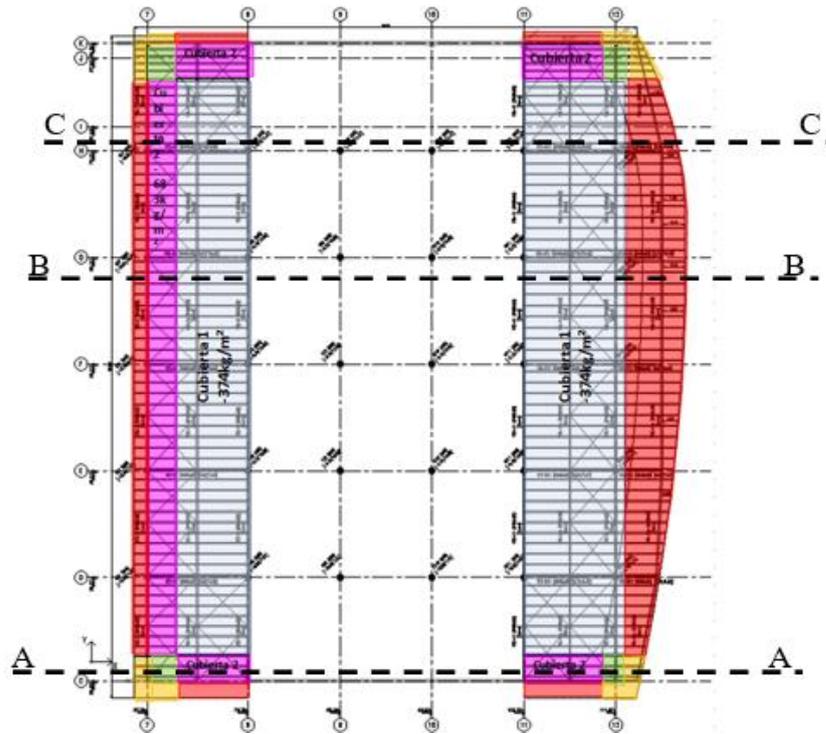


Fig. 14: Zonas de viento del Techo Secundario

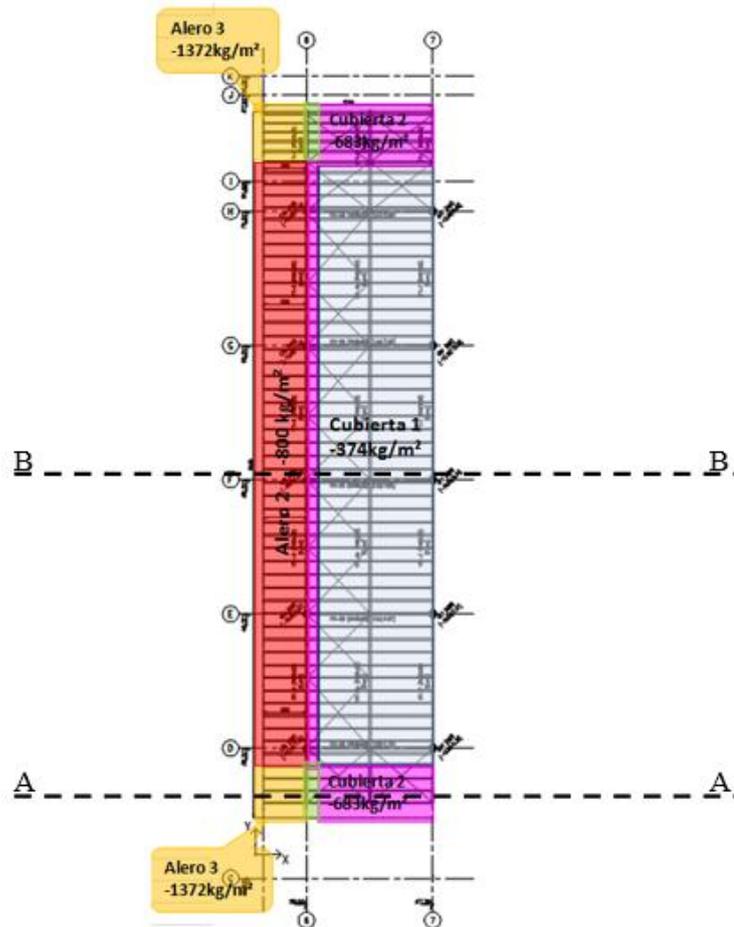


Fig. 15: Zonas de viento del Techo Terciario

El diseño de las correas se llevó a cabo siguiendo el reglamento 301, correspondiente a estructuras de acero para edificios.

### 3.1.4. Dibujo de elevaciones estructurales

A partir de las plantas y cortes de arquitectura, y las plantas de estructura, realicé el dibujo de las elevaciones C y 6, que se presentan a continuación.

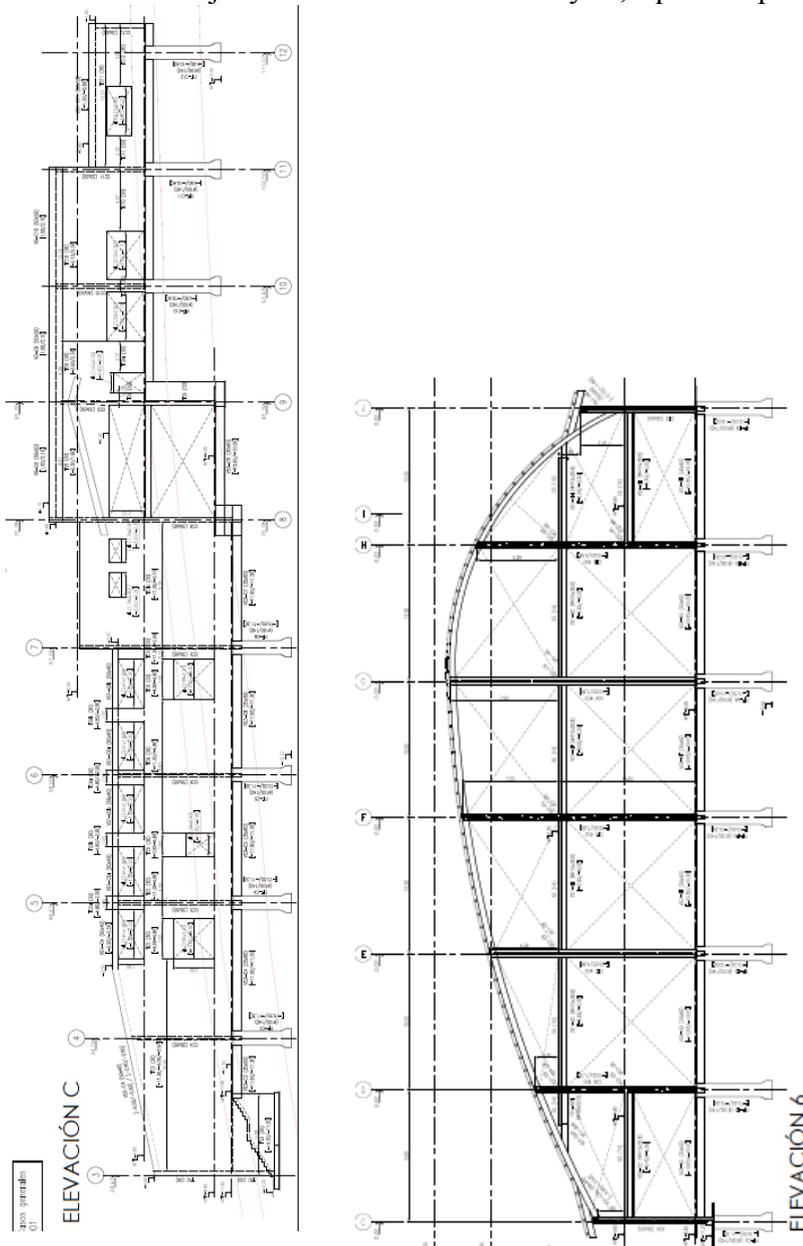


Fig. 16: Elevaciones de ejes estructurales C y 6

## 3.2. PROYECTO: CLÍNICA DE DÍA “OTAMED”

### 3.2.1. Introducción

El segundo proyecto en el que fui partícipe, fue en el diseño de Clínica de día “Otamed”, ubicada en la calle 25 de Mayo n° 533, 2da Sección, Ciudad de Mendoza.



*Fig. 17: Ubicación de la clínica de día Otamed*

Se trata de un edificio de Hormigón Armado de 4 pisos donde en una primera etapa se construirán las dos primeras plantas.

Los principales elementos estructurales que resisten las acciones producidas por el sismo son tabiques. Además se colocaron pórticos viga-columna para resistir las cargas gravitatorias y muros de mampostería, cuya única finalidad es proporcionar el cerramiento perimetral.

Producto de la baja capacidad de carga del suelo, fue necesario colocar cilindros de fundación, los cuales tienen como cota inferior 5 y 7 metros de profundidad.

### 3.2.2. Dibujo de plantas de estructura y elevación

En función de los planos de arquitectura y de los cálculos de los diferentes elementos estructurales dibujé las plantas de estructura, la elevación del eje estructural D y los detalles de armaduras de las fundaciones. A continuación se muestran imágenes de dichas representaciones gráficas.



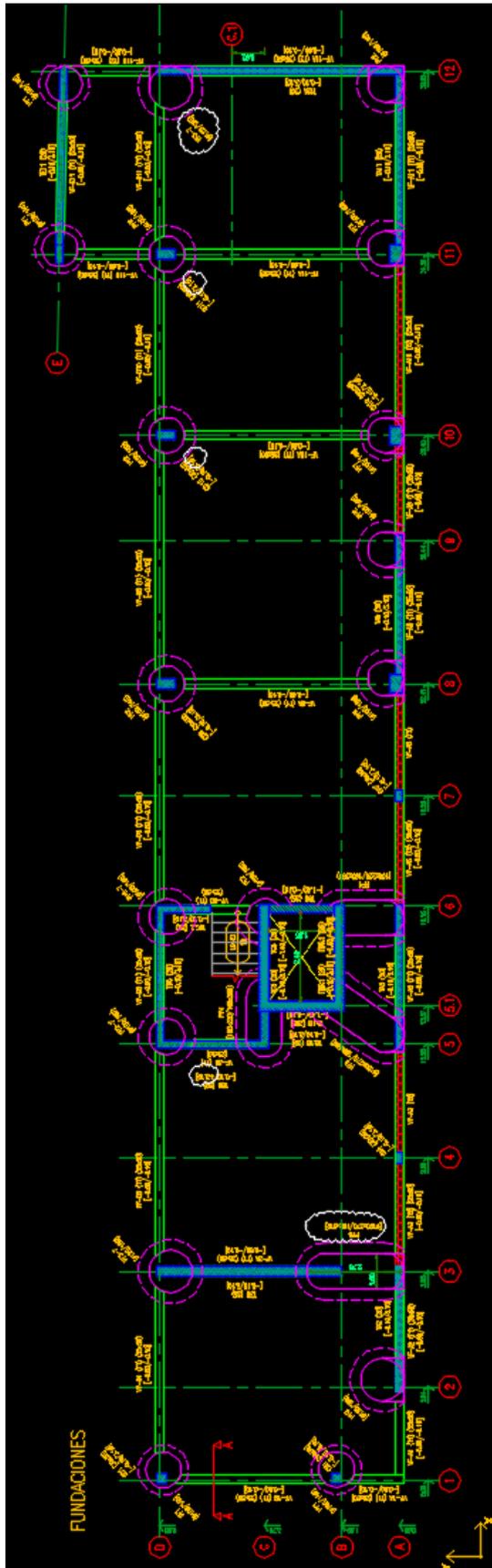
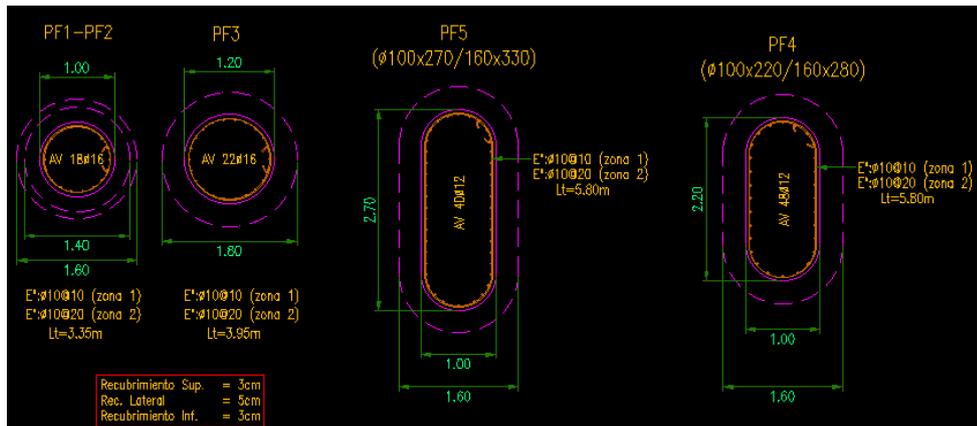


Fig. 19: Planta de fundaciones y Secciones transversales de cilindros de fundación



PF2-7 y PF3-7, se deben fundar a cota -7.00m  
VER E04.

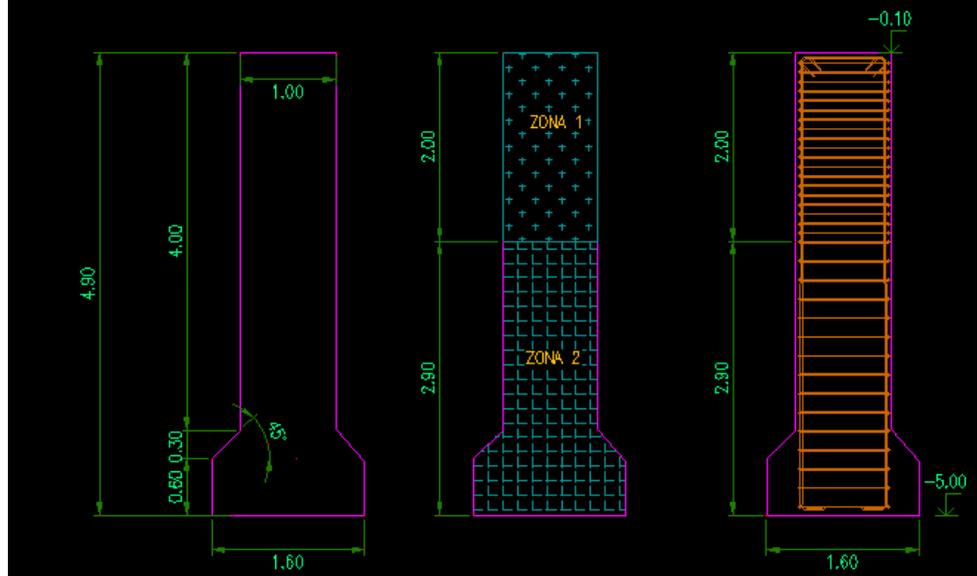


Fig. 20: Detalle de separación de estribos de cilindros de fundación

### 3.2.3. Cálculo de acciones

Se me asignó la tarea de determinar las acciones a las cuales está sometida la estructura. En primer lugar determiné el peso muerto,  $D$ , de las losas por medio de análisis de cargas, obteniendo los pesos de los distintos materiales del reclamo CIRSOC 101. Luego, seleccioné para cada ambiente del edificio la sobrecarga de uso,  $L$ , cuyos valores se obtienen del mismo reglamento. Una vez conocidas dichas cargas realicé un esquema de las cargas de cada una de las plantas, que se presenta a continuación.

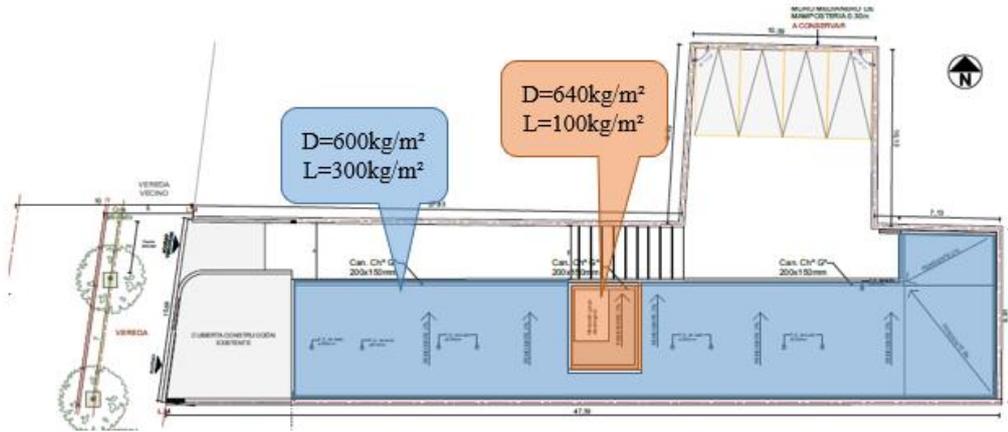


Fig. 21: Cargas y sobrecargas en planta de Techo

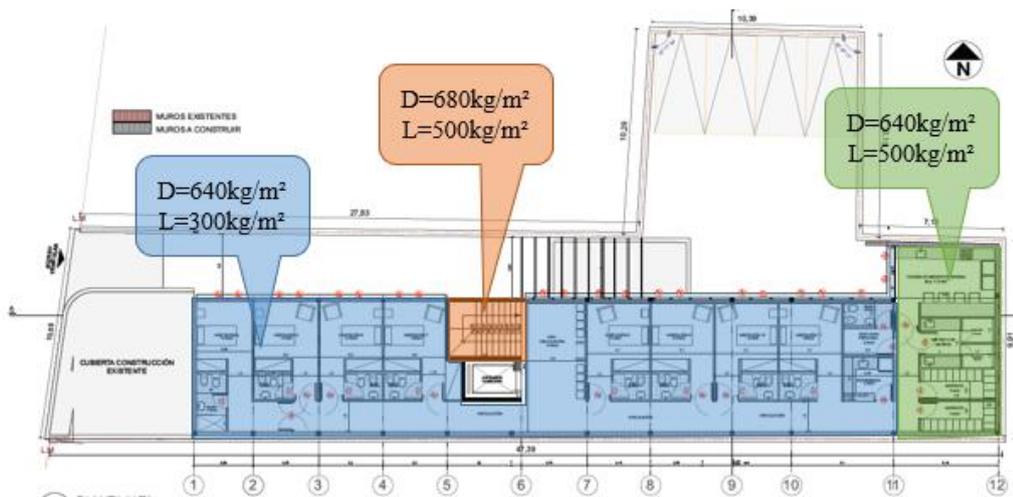


Fig. 22: Cargas y sobrecargas en planta Tipo

Por último, llevé a cabo el análisis sismorresistente de la estructura, el cual se encuentra prescrito en el reglamento INPRES CIRSOC 103-PI.

En primer lugar fue necesario realizar el análisis estático equivalente de la estructura para verificar la regularidad en planta y altura; y luego, por medio de un análisis Pseudo-Dinámico, se obtuvieron las solicitaciones sísmicas. A continuación se presentan imágenes de las deformadas de las estructura de los principales modos de vibración, para sismo en dirección X, dirección Y, y el modo rotacional.

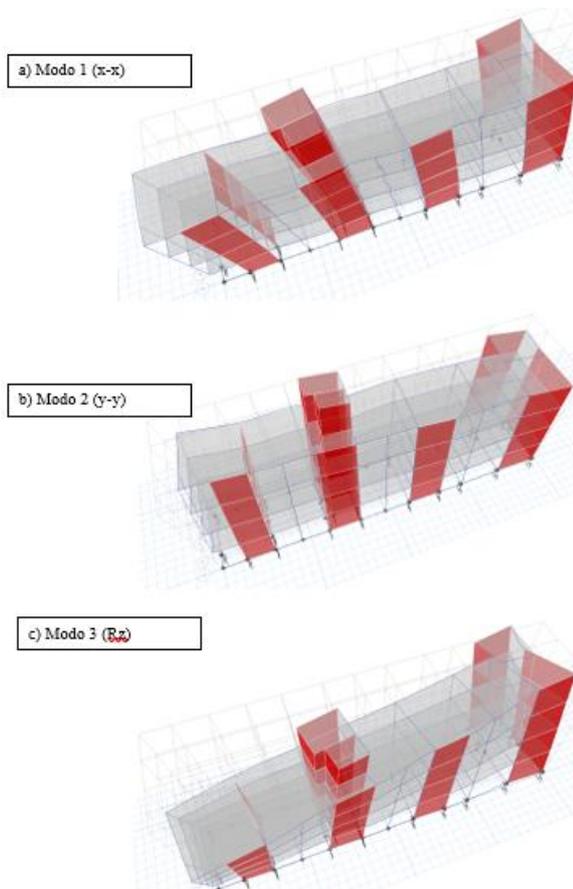


Fig. 23: Deformada de la estructura para los primeros 3 modos de vibración

### 3.2.4. Diseño de losas y de escalera

A partir de los valores calculados de las cargas y sobrecargas de uso correspondientes a las distintas losas y a la escalera, llevé a cabo el diseño de dichos elementos estructurales, bajo la combinación  $U=1,2D+1,6$ , ya que esta resultó ser la más desfavorable. Para este trabajo se siguió el método de diseño de losas dado por el reglamento de Estructuras de Nueva Zelanda.

A continuación se pueden observar ejemplos de los diagramas de momentos correspondientes a las losas.

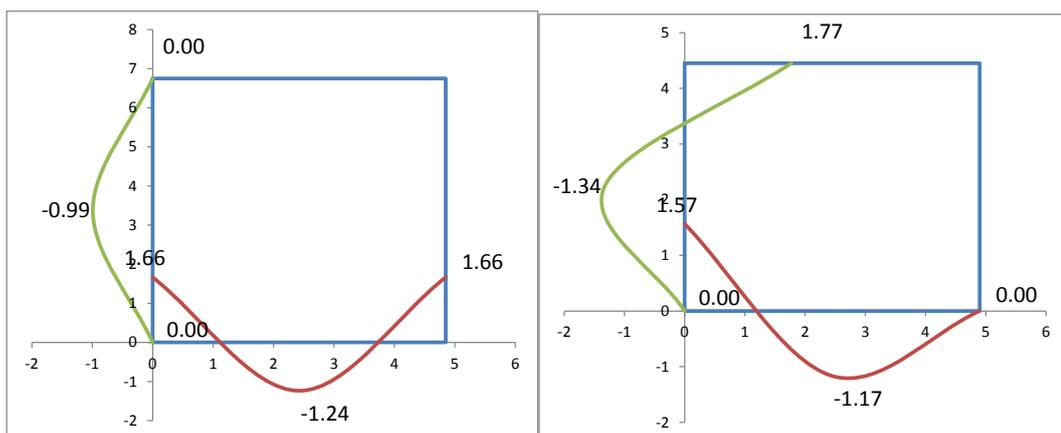
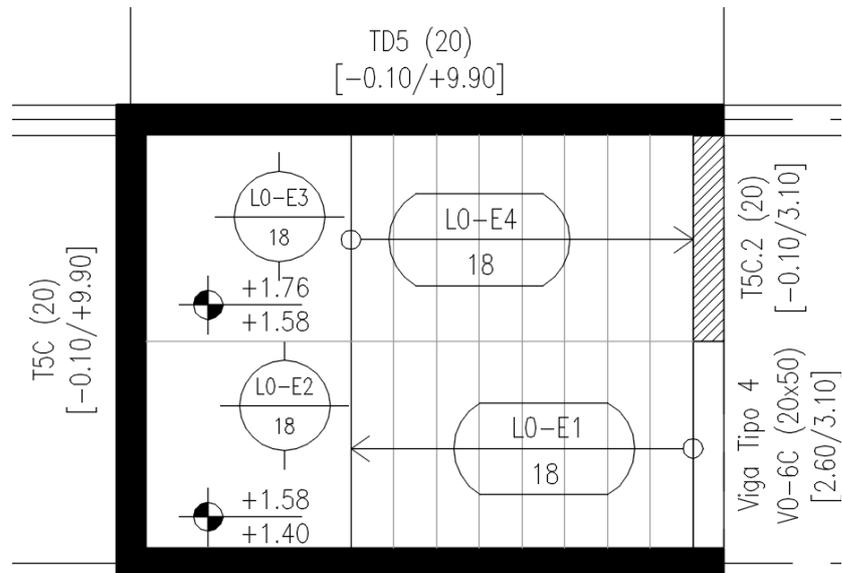


Fig. 24: Diagramas de momentos de losas LX06 y LX07 respectivamente

Para determinar las solicitaciones de la escalera, ya que las condiciones de contorno son más complejas que las de las losas, se realizó un Modelo de Elementos Finitos en el programa Etabs, al cual se le programó las acciones y las combinaciones de carga.



*Fig. 25: Planta de escalera*

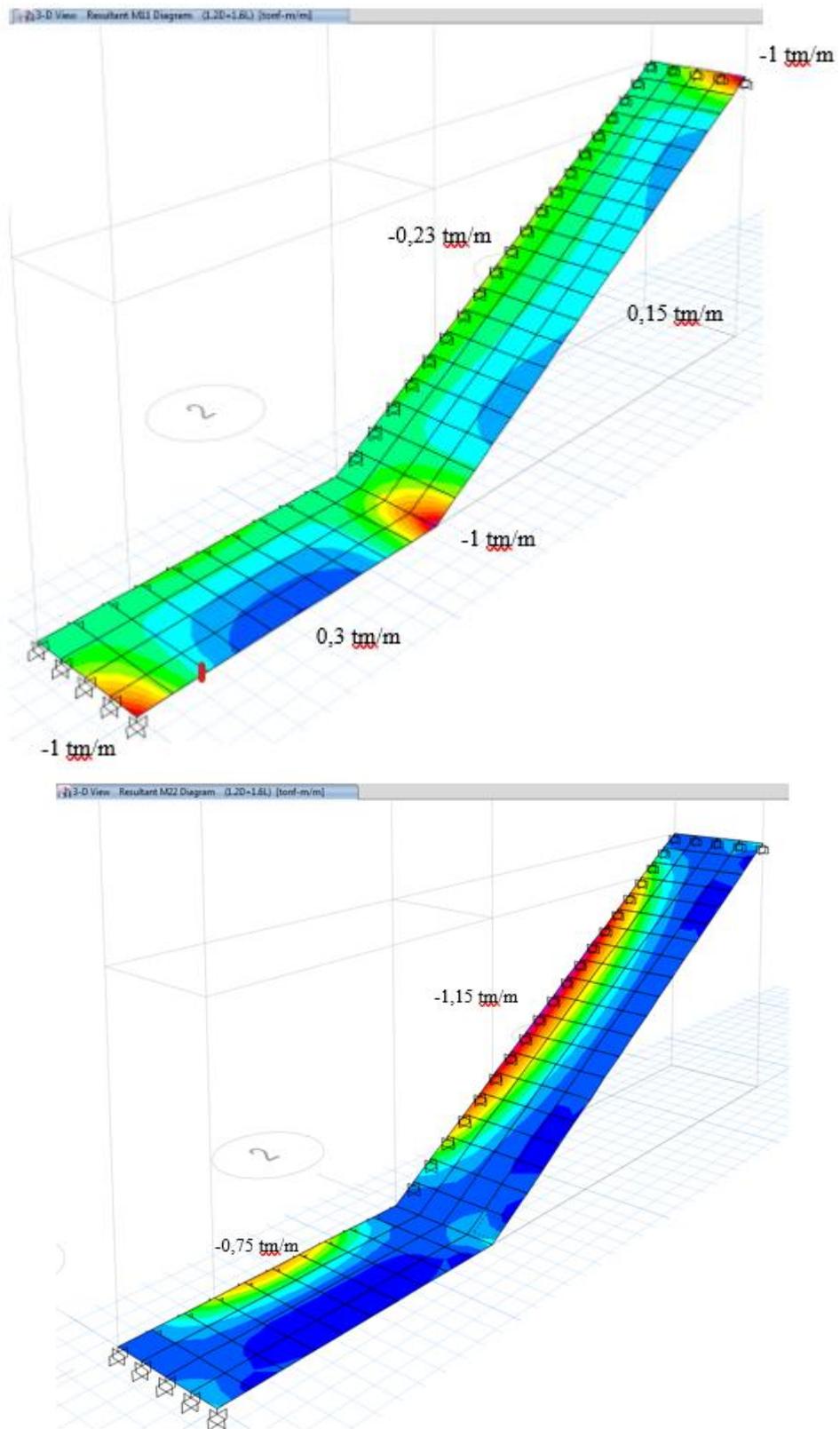


Fig. 26: Distribución de momento flector en la dirección X e Y respectivamente

### 3.2.5. Diseño de tabiques de Caja de Escalera y Ascensor

Una vez obtenidas las acciones descritas anteriormente y realizado el modelo estructural del edificio, llevé a cabo el Diseño por Capacidad de los tabiques que conforman la Caja de Escalera y Ascensor.

A continuación se puede observar las sollicitaciones de Momento Flector y Esfuerzo Axial, y la sección transversal resultante de dichos elementos estructurales.

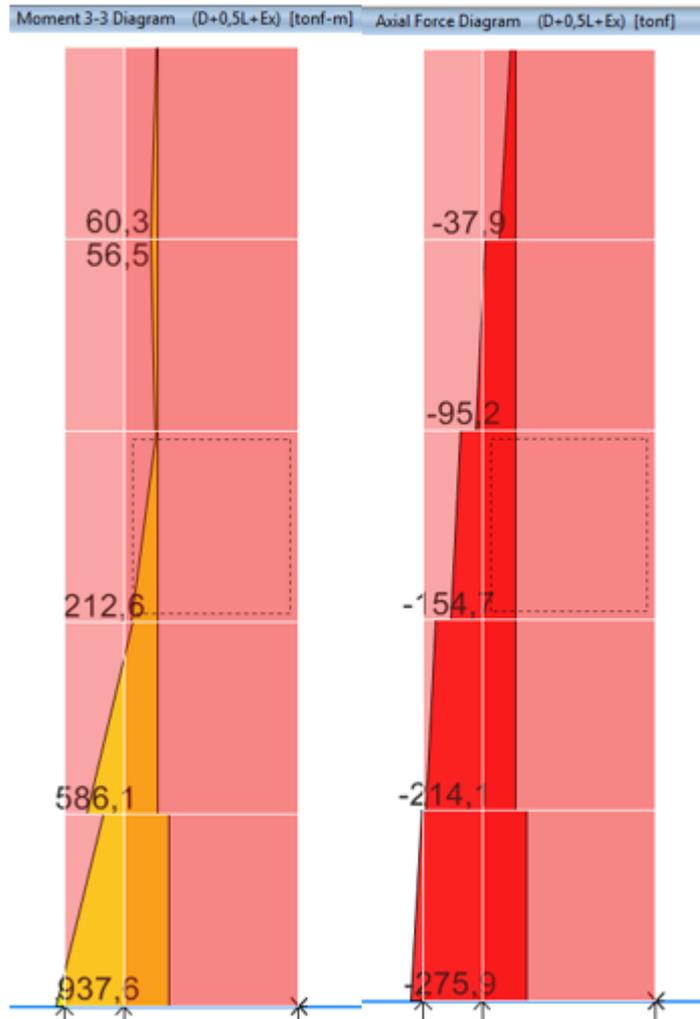


Fig. 27: Diagrama de momento y Esfuerzo Axial correspondiente a combinación de cargas con sismo +X

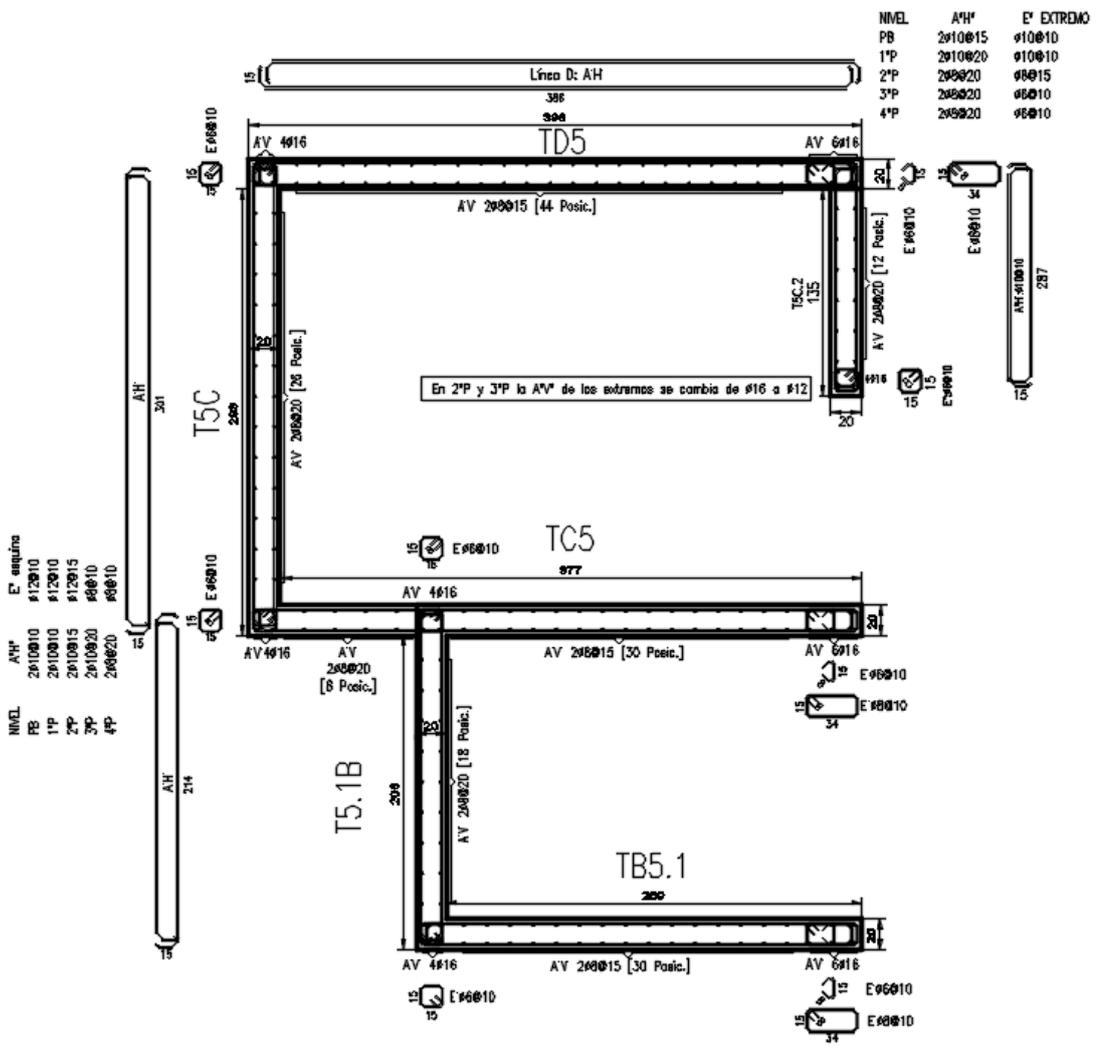
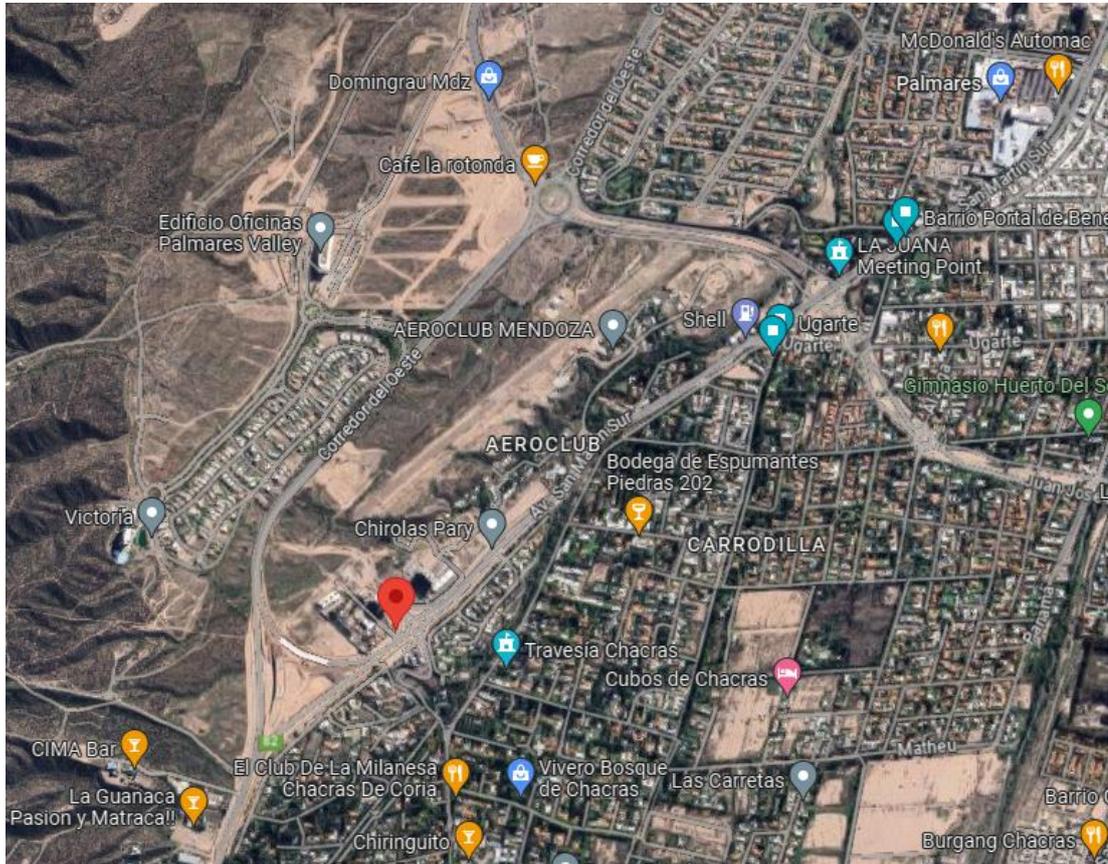


Fig. 28: Sección Transversal de tabiques de Caja de Escalera y Ascensor

### 3.3. DIRECCIÓN DE ESTRUCTURA DE EDIFICIO “DRAGO”

#### 3.3.1. Introducción

A lo largo de la PPS, una de las principales tareas fue realizar visitas periódicas a la obra del edificio Drago, ubicada en el complejo “Chacras Park”, en la localidad de La Puntilla, Luján de Cuyo.



*Fig. 29: Ubicación del edificio Drago, en el predio de Chacras Park*

El diseño consta de un subsuelo, planta baja, 6 pisos en torre y un cuerpo emergente, donde se encuentra la sala de máquina del ascensor. La altura del edificio es de 33m y desde la planta baja, casi 30m.

A continuación se presenta un modelo de Etabs de la estructura (Render) y la elevación del eje estructural 6, obtenido de dicho programa, y el proveniente de los planos de estructura.

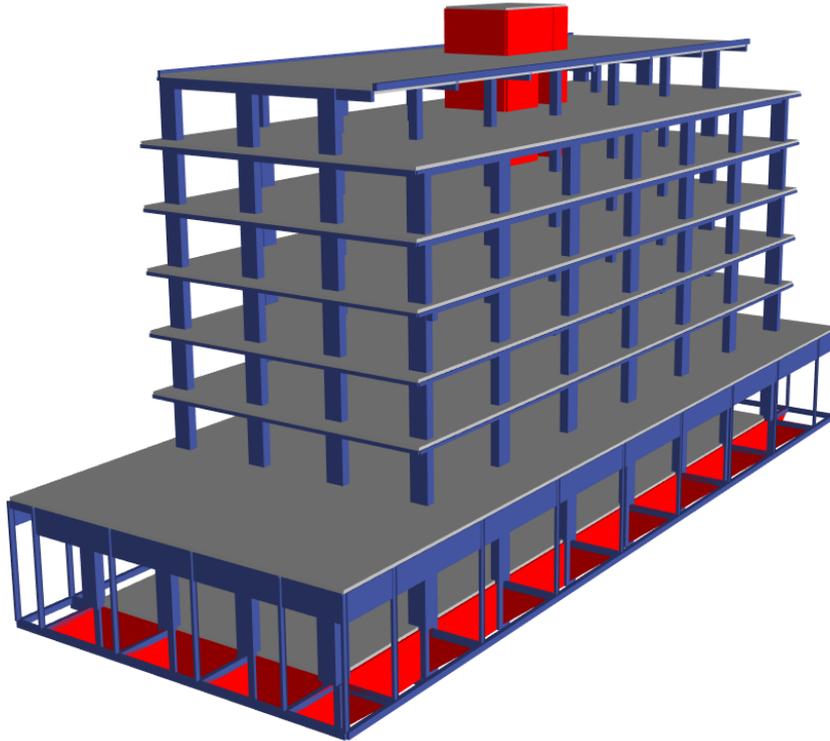


Fig. 30: Modelo estructural de edificio Drago

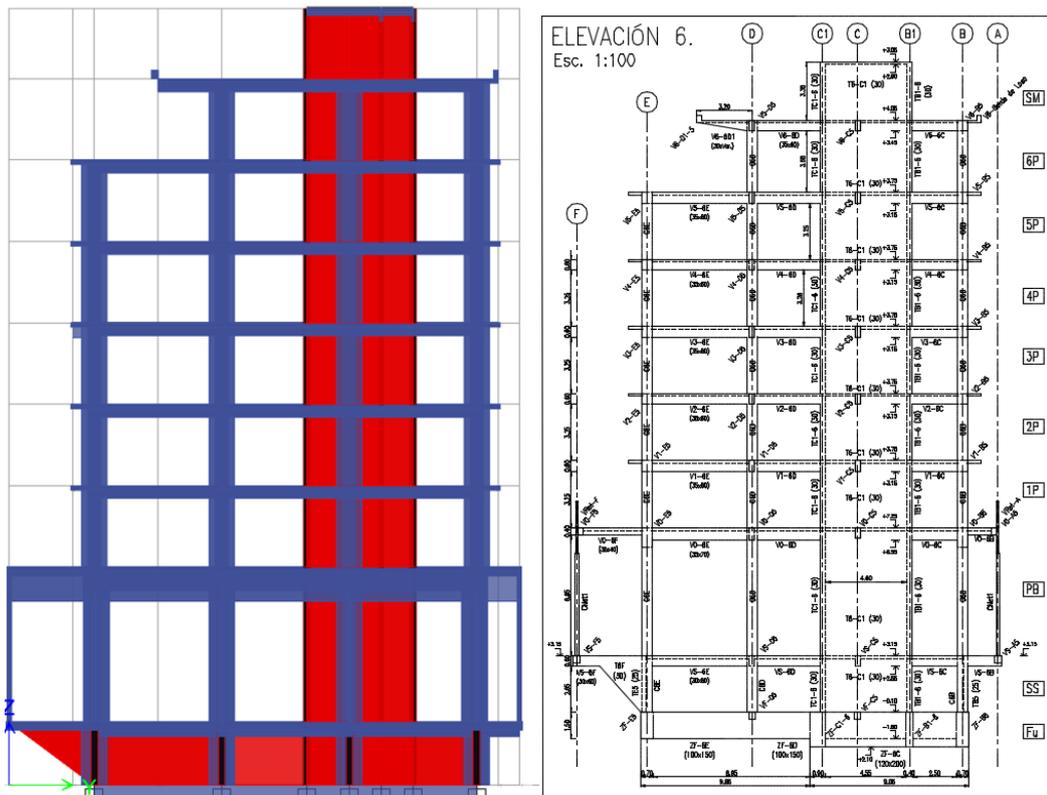


Fig. 31: Elevación de eje estructural 6 de edificio Drago

### 3.3.2. Ensayo de cables para Postesado

Una particularidad que presenta este edificio es que las losas de todas las plantas fueron construidas mediante la técnica de Postesado, por lo que antes de la colocación de los cables se realizó un ensayo de tracción simple en la Máquina Universal que se encuentra en instituto IMERIS, de la Facultad de Ingeniería. Dicho ensayo tuvo por objeto conocer las propiedades del cable ante dicha sollicitación hasta su rotura, y realizar la verificación de la resistencia de las cuñas que se colocan en los extremos.

Para el diseño de las losas pretensadas se adoptó el Cordón C 1900(1) , 1 x 7 alambres de Acero BR (Baja Relajación), cuya resistencia de rotura y de fluencia es:

$$f_{pu} = 1864 \text{ Mpa}$$

$$f_{py} = 1864 \text{ Mpa}$$



Fig. 32: Acero tesado C1900, de 7 alambres, con Baja Relajación

El proveedor de los cables envainados fue Acindar.

#### Cordón engrasado envainado

##### Características

Es un cordón de siete alambres de acero para hormigón pretensado que se desliza libremente en el interior de una vaina plástica, donde el espacio entre el cordón y la vaina se halla íntegramente relleno de una grasa anticorrosiva. Con ello se logra reducir las pérdidas de pretensado por fricción y asegurar al mismo tiempo una protección eficaz contra la corrosión.

Entre otras aplicaciones, se usan para losas pretensadas, estructuras de edificios, estacionamientos, elementos de enlace y anclaje de cimentaciones, cubiertas en altura, postesados exteriores, refuerzos estructurales, silos, etc.

##### Propiedades mecánicas

Las características de los cordones empleados coinciden con las de los cordones de siete alambres sin envainar, excepto el diámetro y el peso, que debido a la vaina de plástico y de la grasa aumentan aproximadamente 3 mm y 10% respectivamente.



##### Norma IRAM 5170

Designación del cordón <sup>(*)</sup>	Designación comercial	Diámetro nominal del cordón desnudo		Sección nominal del cordón desnudo	Peso por unidad de longitud <sup>(**)</sup>	Carga al 1% del alargamiento		Alargamiento de rotura bajo carga
		mm	mm			kN	kN	
CEE1900	Grado 270	12,7	15,7	98,7	0,87	166	184	3,5
CEE1900	Grado 270	15,2	18,2	140	1,24	235	261	3,5

<sup>(\*)</sup> Los valores de designación corresponden aproximadamente a la resistencia a la tracción nominal del cordón engrasado en MPa.

<sup>(\*\*)</sup> Los valores del peso por unidad de longitud están calculados considerando que la densidad del acero es 7,85 kg/dm<sup>3</sup>.

##### Componentes

Vaina Plástica de Polietileno de alta densidad.

Tiene resistencia suficiente para soportar los daños que pudieran provocarse durante la fabricación, transporte, instalación, hormigonado y tensado. Tiene estabilidad química, sin fragilizarse durante la exposición a todos los rangos de temperatura y durante la vida útil de la estructura. No reacciona con el hormigón, el acero y la grasa que recubre los cordones. Cumple las recomendaciones de la FIP (Fédération Internationale de la Précontrainte) y el PCI (Precast Concrete Institute).

##### Grasa

Brinda protección contra la corrosión al acero de pretensado.

Provee lubricación entre el cordón y la vaina.

Provee un film continuo no frágil para exposición a bajas temperaturas. Es químicamente estable y no reacciona con el acero del cordón, la vaina, o el hormigón.

Cumple las recomendaciones de la FIP (Fédération Internationale de la Précontrainte) y el PCI (Precast Concrete Institute).

Fig. 33: Catálogo de Cordón engrasado envainado de Acindar

A continuación se muestran las cuñas que se colocan en los extremos del cable, que permiten la transferencia de tensiones entre el hormigón y el acero tesado.



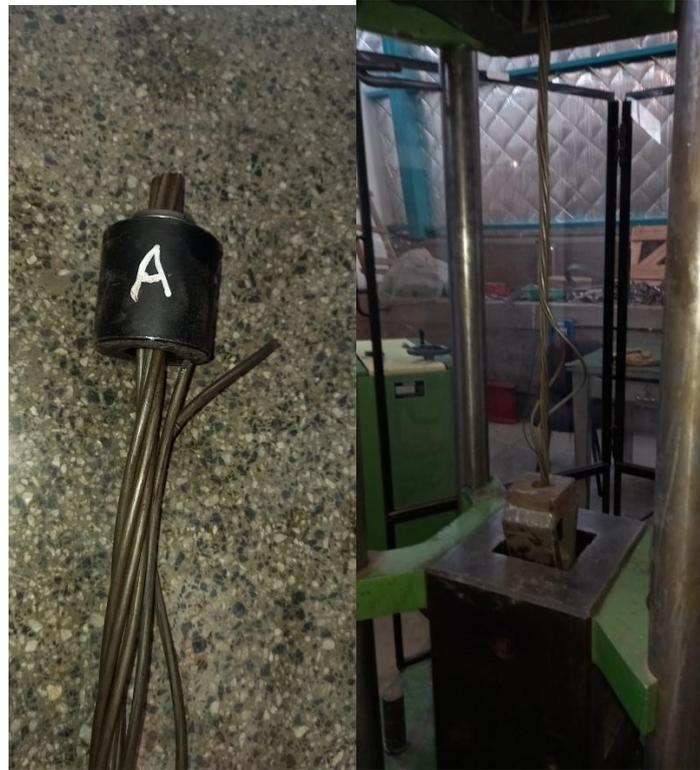
*Fig. 34: Cuñas para el anclaje de la armadura tesada*

Para realizar el ensayo se separaron diferentes muestras representativas de los elementos mencionados y se colocaron en la Máquina Universal utilizando sujeciones rígidas en los extremos para que no se produzca deslizamiento entre el cable y la máquina.



*Fig. 35: Sujeción rígida de los extremos del cable y probeta siendo ensayada a tracción*

El ensayo mostró las dos posibles fallas que se pueden generar en el acero tesado. Uno es que la cuña no sujete correctamente al cable, provocando que este se desplace y se suelte, fenómeno que ocurrió pocas veces en la toma de tensiones en la construcción. La otra manera de fallar del acero tesado es la rotura por tracción del cable, fenómeno que se evitó completamente en obra utilizando una tensión menor a la de fluencia en el gato que tracciona el acero.



*Fig. 36: Falla del anclaje del cable con la cuña y falla por tracción del cable, respectivamente*

Se pudo observar en las probetas que fallaron por tracción del cable que se produjo una considerable deformación de este, fenómeno que se puso de manifiesto ya que previo al ensayo se le colocaron marcas al cable a una distancia conocida, y luego del ensayo se compararon las distancias originales con la longitud de las marcas luego de la elongación.

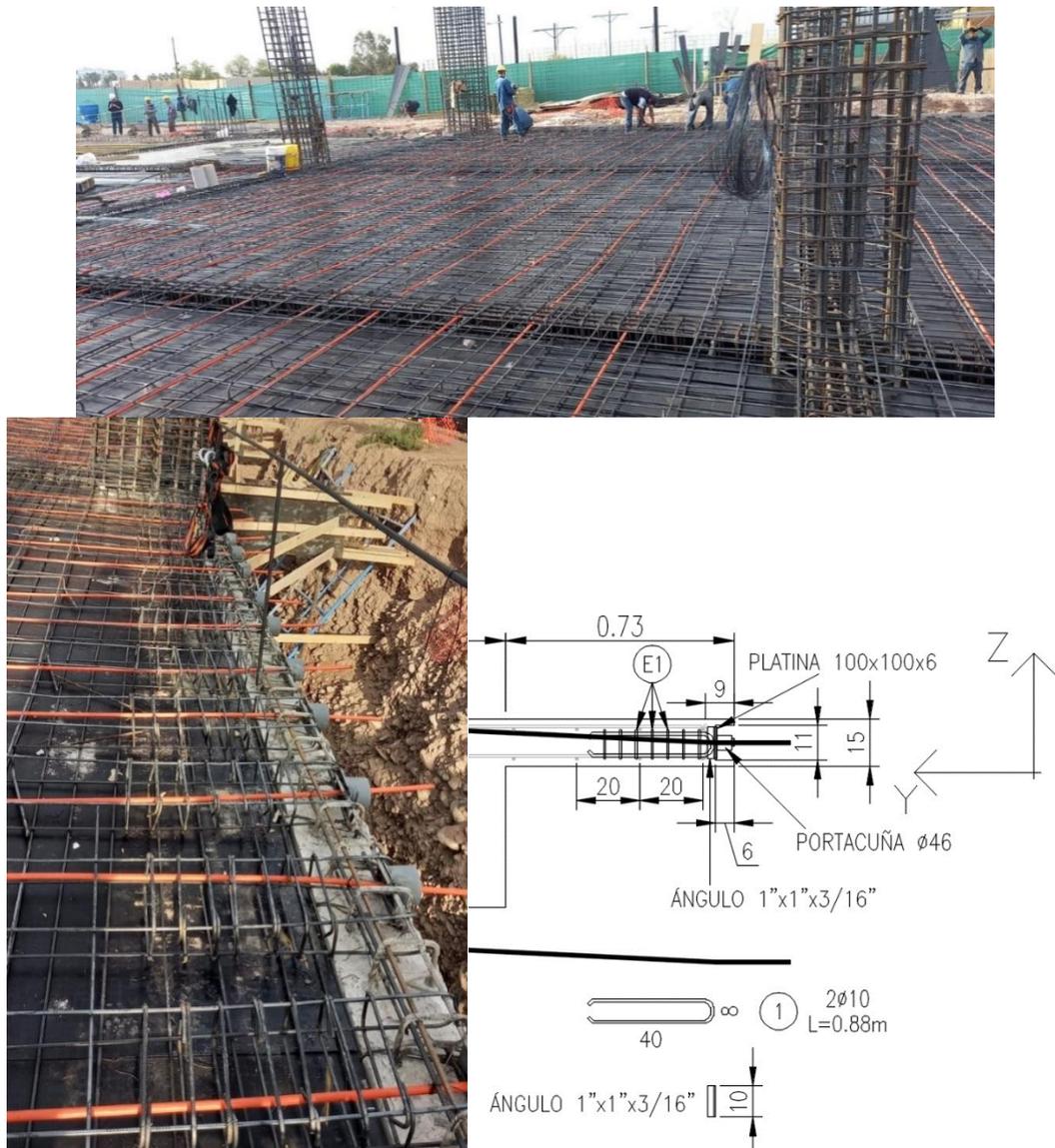


*Fig. 37: Deformación del cable luego del ensayo de tracción*

### 3.3.3. Visitas de obra

Dado que el trabajo que se debía realizar era la verificación de la correcta comprensión y construcción de los diferentes elementos estructurales, periódicamente fui, junto con mis compañeros de trabajo, a la obra para controlar el trabajo de los obreros, y evacuar las dudas que pudieran tener.

A continuación se muestra el armado de las losas pretensadas, donde se puede observar la armadura no tensada, las vainas naranjas donde se encontraba la armadura que sería traccionada una vez que el hormigón adquiere resistencia, y los anclajes de dicha armadura a través de las cuñas antes mencionadas.



*Fig. 38: Armadura tensada y no tensada de losas, anclaje de armadura tensada y detalle constructivo del anclaje de los cables en las losas postesadas*

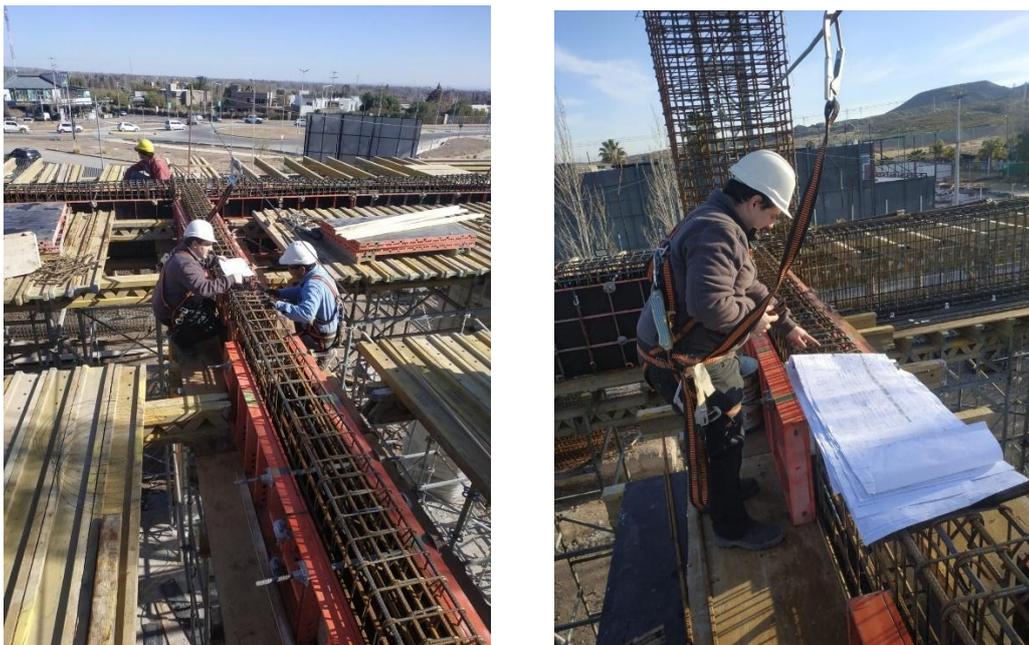
Una vez que el hormigón adquiría la resistencia necesaria, a través de un gato hidráulico se le daba tensión a los cables que se encontraba dentro de las vainas. Para verificar que el resultado fuese aceptable se controlaba la tensión en el dial del gato

hidráulico y se medía que la longitud de deformación del cable sea la calculada en el proyecto.



*Fig. 39: Tensado del cable mediante un gato hidráulico y verificación de la long. de deformación*

Además de lo anterior fue necesario verificar el correcto armado de vigas, columnas, tabiques y pases de instalaciones, en función de los detalles constructivos brindados en los planos de estructura.



*Fig. 40: Verificación de armado de vigas*



*Fig. 41: Pases de instalaciones a través de vigas y armadura de columnas*

## 4. RESULTADOS OBTENIDOS

Los resultados obtenidos en cada uno de los proyectos fueron:

- ❖ Fábrica de chocolates MAMUSCHKA:
  - Se obtuvieron las acciones de viento necesarias para el diseño estructural de las cubiertas.
  - Se comprendieron muchos conceptos relacionados al reglamento CIRSOC 102, vistos en la materia “Estructuras metálicas y de madera”.
  - Se realizó el diseño de las correas metálicas de las cubiertas del edificio.
  - Se pudo poner en práctica los conocimientos adquiridos durante el cursado de la materia “Estructuras metálicas y de madera”.
  - Se realizaron las elevaciones de distintos ejes estructurales permitiendo una gran mejora en la habilidad de realizar dibujo técnico en Autocad.
- ❖ Cínica de día OTAMED:
  - Se realizaron las plantas de estructura, elevaciones y detalles de armado que conforman la documentación técnica del edificio.
  - Se calcularon las acciones necesarias para el diseño estructural, en función de los reglamentos correspondientes.
  - Se realizó el modelo del edificio en ETABS para calcular las solicitaciones de los elementos estructurales para su posterior diseño.

➤ Se pusieron en práctica los conocimientos adquiridos en las materias Ingeniería Sismorresistente, Hormigón I, Hormigón II, Construcción de edificios, entre otras.

➤ Se realizó el diseño estructural de las losas del edificio y de la escalera.

➤ Se diseñaron diferentes tabiques a partir de los conocimientos obtenidos en Hormigón 2.

❖ DRAGO – Chacras Park:

➤ Se realizó el ensayo a tracción de los cables para el Postesado de las losas pretensadas.

➤ Se controló el tesado de dichos cables en obra.

➤ Se verificó la correcta construcción de los diferentes elementos estructurales que componen el edificio.

➤ Se aplicaron los conocimientos adquiridos en la materia Construcción de edificios.

## 5. CONCLUSIÓN

A lo largo de la PPS pude conocer dos ramas muy importantes de trabajo para los ingenieros que se especializan en estructuras: el trabajo de gabinete, en el cual se desarrolla el diseño de elementos estructurales, análisis global de los edificios, ingeniería de detalle, cómputos de materiales, entre otros; y las visitas a obra, donde se controla que la construcción de los proyectos se realice de manera satisfactoria en correspondencia a los planos de estructura.

En los proyectos MAMUSCHKA y OTAMED realicé trabajo de gabinete, donde pude profundizar en muchos conceptos teóricos vistos en la Universidad, mejoré mis habilidades en el dibujo técnico ya que por medio de Autocad participé en la conformación de los planos de estos.

En relación a los programas computacionales, mejoré en el uso de Word, Excel, Autocad, Etabs, y aprendí a utilizar Response2000, todas herramientas de utilización diaria para el desarrollo de los trabajos.

En las visitas a la obra DRAGO aprendí a relacionarme con personas que también trabajan en la construcción, que pertenecen a otros rubros, como por ejemplo arquitectos, capataces, obreros, etc. Me ayudó a comprender conceptos vistos en durante el cursado de la facultad en forma teórica, que anteriormente no los había podido observar en la realidad.

Además, pude lograr un nuevo punto de vista a la hora de trabajar en gabinete, ya que lo que uno diseña en una computadora, luego una persona tiene que materializarlo, habiendo muchos casos donde no es posible construir algunos detalles por su complejidad.

Considero importante valorar la importancia de la PPS para los alumnos, ya que permite complementar la educación brindada por la facultad en los siguientes aspectos:

- ❖ Lleva los conceptos teóricos vistos durante el cursado de las distintas materias a la realidad, aplicando lo aprendido a casos concretos.
- ❖ Permite adquirir nuevos conocimientos y herramientas relacionados a la experiencia adquirida de los compañeros de trabajo y de los tutores de la empresa.
- ❖ Inserta al alumno en el mercado laboral, enseñándole aspectos no vistos con anterioridad y brindándole contactos de personas que poseen más experiencia.

## 6. COMENTARIOS PERSONALES

En lo personal pienso que esta experiencia ayuda al alumno a crear una nueva visión en relación a la vida profesional de la persona y a las tareas que realiza un ingeniero en sus actividades diarias, demostrando que los conocimientos adquiridos académicamente serán complementados con las experiencias en el trabajo.

En el comienzo de la PPS, tenía los conceptos técnicos de cada materia, pero se encontraban desarticulados, como si estuviesen en compartimientos herméticos, pero con el paso del tiempo aprendí a relacionar la teoría de las diferentes materias y adquirí mayor eficiencia a la hora de resolver las tareas que me fueron asignadas, ya que si bien he aprobado las materias, en muchos casos habían procedimientos que tenía olvidados u oxidados por no poder volver a aplicarlos.

Además, la realización de la PPS abre nuevas puertas al alumno en el ámbito laboral, facilitando la tarea de buscar trabajo, ya que da nuevos contactos de personas que se desarrollan en el ámbito. En mi caso particular, tuve la posibilidad de continuar trabajando en CIES una vez terminado el período de la pasantía, hasta la actualidad.

Con la ayuda de mis tutores, Ingenieros Carlos Llopiz y Eduardo Vega, y de mis compañeros de trabajo, pude evacuar muchas dudas que tenía, y pude alcanzar de manera favorable los objetivos de cada uno de los trabajos. También, me ayudaron a formar mi “criterio ingenieril”, muy necesario a la hora de solucionar situaciones que se presentan habitualmente.

## 7. RECOMENDACIONES PARA FUTURAS PRÁCTICAS

Le recomiendo a futuros alumnos que aprovechen al máximo esta enriquecedora experiencia, que aprendan lo máximo posible de las personas con las que van a trabajar y de las situaciones que se presentan, ya que cada caso a resolver es único, tienen sus propias particularidades y complicaciones. También presenta una excelente oportunidad para evacuar todas las dudas que podrían quedar de los temas vistos durante la carrera.

Recomiendo a la cátedra que exhorte a las demás materias a que realicen mayor cantidad de visitas a diferentes obras, ya que en cada una de ellas se pone en evidencia los temas que se ven en las clases y surgen muchas consultas a partir de lo que se puede observar. Es normal en la facultad que los profesores se enfoquen demasiado en los temas teóricos y dejan de lado muchos aspectos que son importantes en la vida profesional, como por ejemplo el contacto con profesionales de distintas áreas, el trato personal con los obreros, que en el futuro cercano podrían ser subordinados, entre otros. También recomiendo que se promueva proyectos que involucren a distintas materias para darle al alumno una visión más global de los problemas y que los conceptos no queden encasillados en compartimientos herméticos, sino que el alumno aprenda a relacionarlos para que en la vida profesional ésta no sea una tarea pendiente.

Sin más que agregar, agradezco a todas las personas que hicieron que esto sea posible.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

1. Cátedra Práctica Profesional Supervisada, Facultad de Ingeniería, UNCuyo. Redacción y presentación de informes técnicos. 2020.
2. Página de internet de consultora CIES Estructuras: <https://ciesestructuras.com>
3. Reglamento CIRSOC 101 (2005). REGLAMENTO ARGENTINO DE CARGAS PERMANENTES Y SOBRECARGAS MÍNIMAS DE DISEÑO PARA EDIFICIOS Y OTRAS ESTRUCTURAS.
4. Reglamento CIRSOC 102 (2005). REGLAMENTO ARGENTINO DE ACCIONES DEL VIENTO SOBRE LAS CONSTRUCCIONES.
5. Reglamento CIRSOC 103 – PI (2018). REGLAMENTO ARGENTINO PARA CONSTRUCCIONES SISMORRESISTENTES.
6. Reglamento CIRSOC 103 – PII (2021). CONSTRUCCIONES DE HORMIGÓN ARMADO.
7. Cátedra Hormigón I, Facultad de Ingeniería, UNCuyo, Apuntes de Cátedra. 2020.
8. Cátedra Hormigón II, Facultad de Ingeniería, UNCuyo, Apuntes de Cátedra 2022.
9. Cátedra Construcciones Metálicas y de Madera I, Facultad de Ingeniería, UNCuyo, Apuntes de cátedra. 2020
10. Memoria de cálculo, proyecto MAMUSCHKA, CIES Estructuras.
11. Memoria de cálculo, proyecto OTAMED, CIES Estructuras.
12. Memoria de cálculo, proyecto DRAGO, CIES Estructuras.