



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE INGENIERIA  
en acción continua...

## **PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA**

ALUMNO: COLLINO, FRANCO DANIEL

LEGAJO: 11663

CARRERA: INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: TAREAS REALIZADAS EN OFICINA TÉCNICA

EMPRESA O INSTITUCIÓN: DA FRÉ OBRAS CIVILES S.A.

TUTOR DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN: ING. FERNANDO D.  
LUCERO

PERIODO DE PRÁCTICA: OCTUBRE 2022-DICIEMBRE 2022

AÑO: 2023

## Contenido

1	Introducción.....	3
2	Organización de la empresa.....	3
3	Objetivos.....	5
4	Tareas realizadas durante las PPS.....	5
4.1	Licitaciones.....	5
4.1.1	Pozo centro Maipú.....	5
4.1.2	Remodelación de planillas de análisis de precios y flujo de caja.....	9
4.1.3	Licitación Bodega.....	13
4.2	Planta de Hormigón de Da Fré.....	17
4.2.1	Visita planta hormigonera.....	18
5	Resultados obtenidos.....	18
6	Conclusiones.....	19
7	Bibliografía.....	19

## 1 Introducción

El presente informe tiene como objetivo describir las Prácticas Profesionales Supervisadas (PPS) de la carrera de Ingeniería Civil, realizadas en la Oficina Técnica (OT) de la empresa Da Fré Obras civiles S.A. entre los días 17 de octubre de 2022 y 23 de diciembre de 2022.

Principalmente se realizaron dos tipos de tareas, la primera era el control de gestión de la planta de hormigón y la otra el análisis de precios de licitaciones, las cuales fueron supervisadas por el tutor en la empresa, ingeniero Fernando Daniel Lucero.

Por último, se harán algunos comentarios y conclusiones sobre las PPS y los resultados que el alumno ha obtenido al realizarlas.

## 2 Organización de la empresa

La empresa Da Fré Obras Civiles S.A. tiene su domicilio en la calle Emilio Civit 15- Piso 4, las PPS se realizaron en la oficina técnica, esto es, en la oficina 2 (en la oficina 1 se encuentran la administración y la sección de compras).

La empresa tiene cinco gerencias, legal y comercial, de producción, de seguridad y medio ambiente, administrativa y financiera y, técnica y de control de calidad, esta última donde se realizaron las pasantías. A cargo de la gerencia técnica se encuentran la oficina técnica y la planta de hormigón de la empresa.

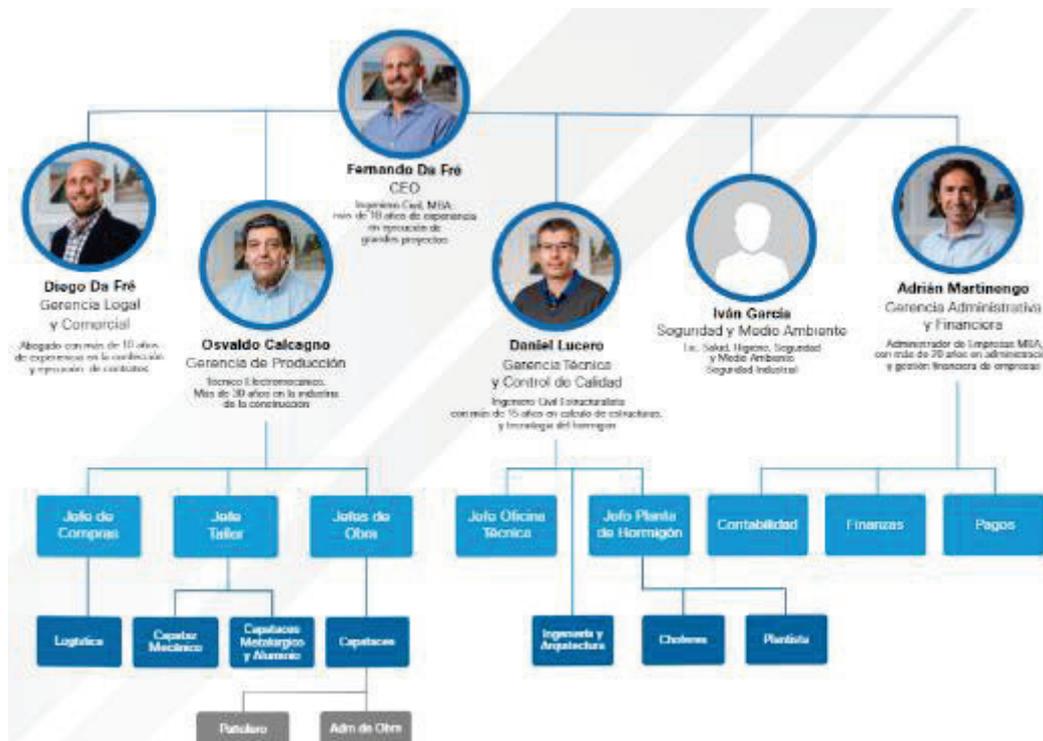


Fig.1 Organigrama de la empresa

En cuanto a los proyectos en los que participa la empresa por lo general son obras públicas, alrededor de un 95% y el resto en obras privadas. Entre las obras más conocidas están la reparación de las veredas de las calles Colón y Vicente Zapata y la remodelación de la calle Aristides Villanueva. Al momento de hacer las pasantías la empresa se encontraba ejecutando 13 obras, la mayoría del tipo urbano como son

remodelación de plazas, reparación de veredas, entre otros. También se realizan obras de modificaciones de viviendas del programa mejoró mi casa del IPV (instituto provincial de la vivienda).

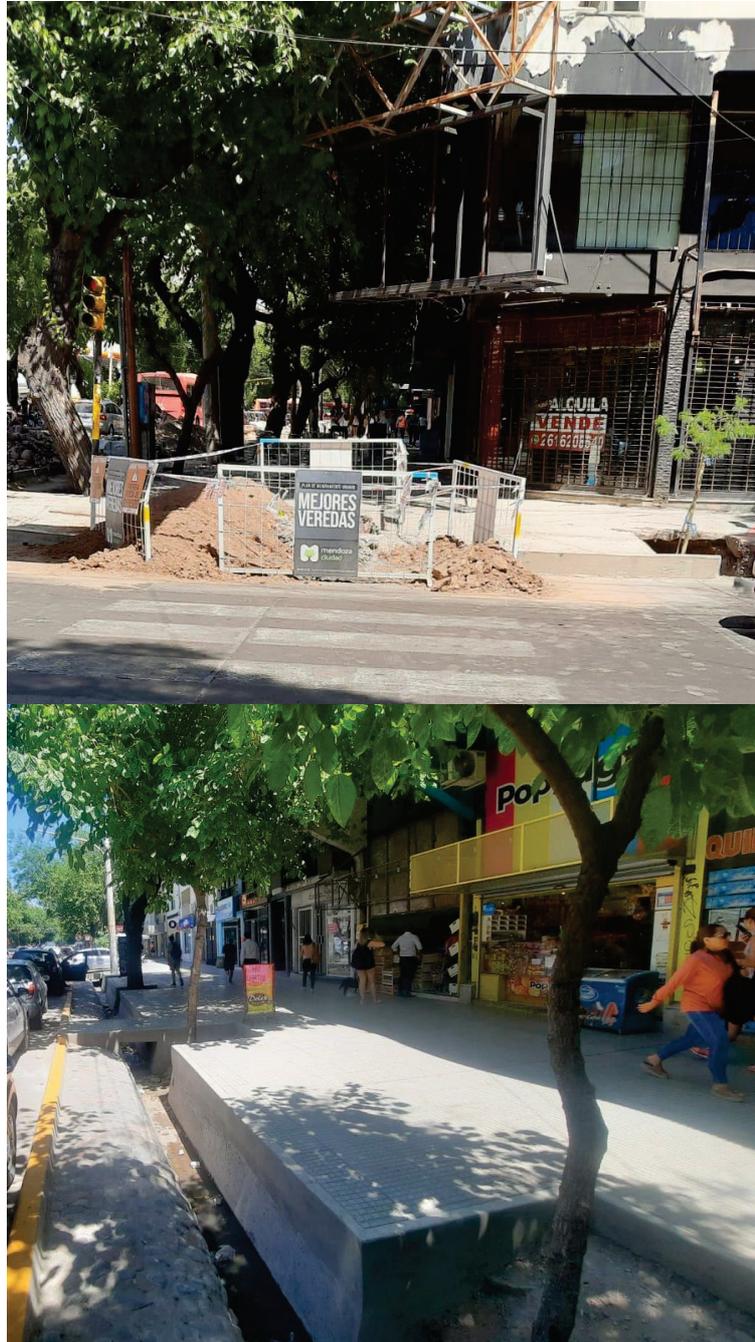


Fig.2 Vereda en reconstrucción y vereda ya terminada en Avenida Colón

Otras obras importantes en las que participó la empresa son reparaciones de obras viales (por ejemplo, el acceso norte en la ruta 40), refuncionalización de canales para riego y construcción de edificios y barrios.

Para la realización de dichos proyectos la empresa cuenta con un capital que comprende además de capital humano, maquinas viales (retroexcavadoras, cargadoras

frontales, motoniveladoras, rodillos, retropalas y minicargadoras), camiones (hormigoneros, cisternas, volcadores y semirremolques) y vehículos livianos como lo son autos y camionetas. Además del taller metalúrgico y la ya mencionada planta de hormigón.

### 3 Objetivos

Se pueden diferenciar dos objetivos principales al momento de realizar las PPS, el primero fue la inserción del alumno en el ámbito laboral realizando distintas tareas en equipo con profesionales del ambiente de la construcción, entre los se pueden encontrar tanto arquitectos como ingenieros, pero también de otras áreas implicadas de forma indirecta como pueden ser la legal y la económica.

El otro objetivo principal fue la aplicación de distintos conceptos aprendidos durante el cursado de la carrera en la facultad.

### 4 Tareas realizadas durante las PPS

A continuación, se nombrarán y describirán las actividades realizadas durante las prácticas profesionales agrupadas en dos tareas principales, primero en las licitaciones y segundo en el control de gestión de la planta de hormigón.

#### 4.1 Licitaciones

Dentro de las actividades que se desarrollaron una de las principales y la que más tiempo demandó fue realizar los análisis de precios y planes de trabajo para las licitaciones que realizaba la empresa.

##### 4.1.1 Pozo centro Maipú

Esta fue una licitación pública para realizar un pozo de infiltración en calle Las Barrancas S/N, distrito Ciudad, Maipú. Consistía en la realización de la perforación, la colocación de la bomba con sus cables y tableros, y las cámaras de cloración, de válvulas, de perforación y tablero. Además de un anexo donde se debían colocar las tuberías para conectarse a la red de agua potable.

En este tipo de licitaciones se tiene un presupuesto oficial que contiene a cada rubro e ítem con un precio estimado en valor costo-costo. La empresa por lo tanto lo que debe hacer es un análisis de precios y luego multiplicarlo por el coeficiente de paso, este coeficiente tiene en cuenta los gastos generales, casa central, gastos financieros e ingresos brutos (IIBB) y el impuesto al valor agregado (IVA). El valor varía generalmente entre 1,3 y 1,8 aunque podría haber en ciertos casos, valores más grandes, por ejemplo, cuando se tienen altos gastos en logística al tener que realizar una obra en un lugar alejado del domicilio de la empresa.

El presupuesto contenía siete ítems que se encuentran tabulados en el siguiente cuadro.

PLANILLA DE PROPUESTA				FO-OSS-02/REV.04	
IT	Detalle	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio total
A	PERFORACIÓN				
B	CÁMARAS				
C	CASILLA				
D	PIPPING				
E	INSTALACIÓN ELECTROMECAÁNICA				
F	NEXOS DE EMPALME Y DESAGUE DE PERFORACIÓN				
G	CIERRE PERIMETRAL				

Tabla 1. Rubros de la licitación

Antes de empezar a detallar los análisis de precios más importantes de este proyecto, se explicará la metodología que usa la empresa para llevarlo a cabo, para empezar, se deben realizar unos pasos previos a realizar el Costo-Costo de los distintos rubros e ítems que son comunes a la mayoría de las licitaciones que se realizan.

Para empezar, se colocan en una planilla llamada “Datos Generales” los datos que serán de utilidad para la confección de la licitación como pueden ser, la Fecha de inicio y final de la obra, el plazo de obra (generalmente en meses), el tipo de contrato (unidad de medida, coste y costas o ajuste alzado), la garantía de oferta, garantía de contrato, anticipos financieros en caso de que los hubiere, fondo de reparo y lo relacionado a la presentación de la licitación como es la fecha de presentación de la misma, el tipo (si es presencial o virtual), etc.

Una vez terminada la etapa anterior se procede al análisis de costos, un paso por el que se puede comenzar es consultar los sueldos básicos de los trabajadores afectados al proyecto, estos se consiguen en la página web de la Unión de Obreros de la Construcción de la República Argentina (UOCRA) y están discriminados por zona y por categoría, luego se consultan el precio del dólar oficial (luego se describirá para qué) y el precio del gasoil. A los sueldos básicos se les deben hacer todos los aportes correspondientes y el equipamiento necesario (pantalones, cascos, gafas, botines y guantes), estos se calculan teniendo en cuenta el precio y su tiempo de uso. Estos gastos están a cargo de la empresa, y sumándolos al básico se obtiene el costo de cada obrero según su categoría (oficial especializado, oficial, medio oficial y ayudante). Un cálculo rápido aproximado del costo unitario de cada categoría es multiplicar el básico por un coeficiente que generalmente es de alrededor de 2,11.

Luego se estima el gasto de los equipos que se utilizarán en la ejecución de la obra, para esto se necesita el valor del dólar oficial, ya que los precios de estos si se tiene en cuenta el valor en Pesos (\$) su estimación sería más complicada debido a la caída permanente del valor de la moneda, a pesar de esto igual se debe controlar el valor de los equipos en dólares ya que estos también cambian, pero en cantidades más pequeñas. El otro parámetro variable que se utiliza para estimar el costo en equipos es el precio del gasoil. Luego se realiza el costo por hora de cada equipo, sumando el costo de combustibles y lubricantes, las amortizaciones e intereses, las reparaciones que se deben realizar periódicamente, los seguros y por último los choferes que dependiendo del equipo pueden ser oficiales especializados, por ejemplo, el conductor de una motoniveladora, u oficiales como el conductor de un camión regador.

Otro paso que se realiza, pero después de confeccionar la planilla de costo-costo es estimar y calcular los gastos generales (GG) que tiene la empresa para ejecutar la obra. Dentro de los GG se encuentran entre otras cosas, el personal de supervisión (director de obra, capataz) y otros trabajadores que no están directamente afectados a la construcción de la obra, como son el topógrafo, el laboratorista, administrativos, etc. Aquí también se encuentran gastos como los seguros, garantías y gastos financieros (estos pueden incluirse aquí o tenerse en cuenta por separado), maquinarias menores y herramientas de mano, y otros gastos menos recurrentes como pueden ser el traslado del personal, traslado de maquinarias y gastos de alojamiento, entre otros.

A continuación, se nombrarán y describirán los rubros en los cuales estaba dividida la licitación (Tabla 1.) y se explicarán los ítems que se creen son más importantes o que llamaron la atención del alumno.

Para el primer ítem contenido en la licitación, este es el ítem A-Perforación se pidió presupuesto a dos empresas locales que se desempeñan en el rubro, una que se dedica



bien a las obras civiles, esto es las casillas de hormigón armado y la colocación de la tubería de empalme.

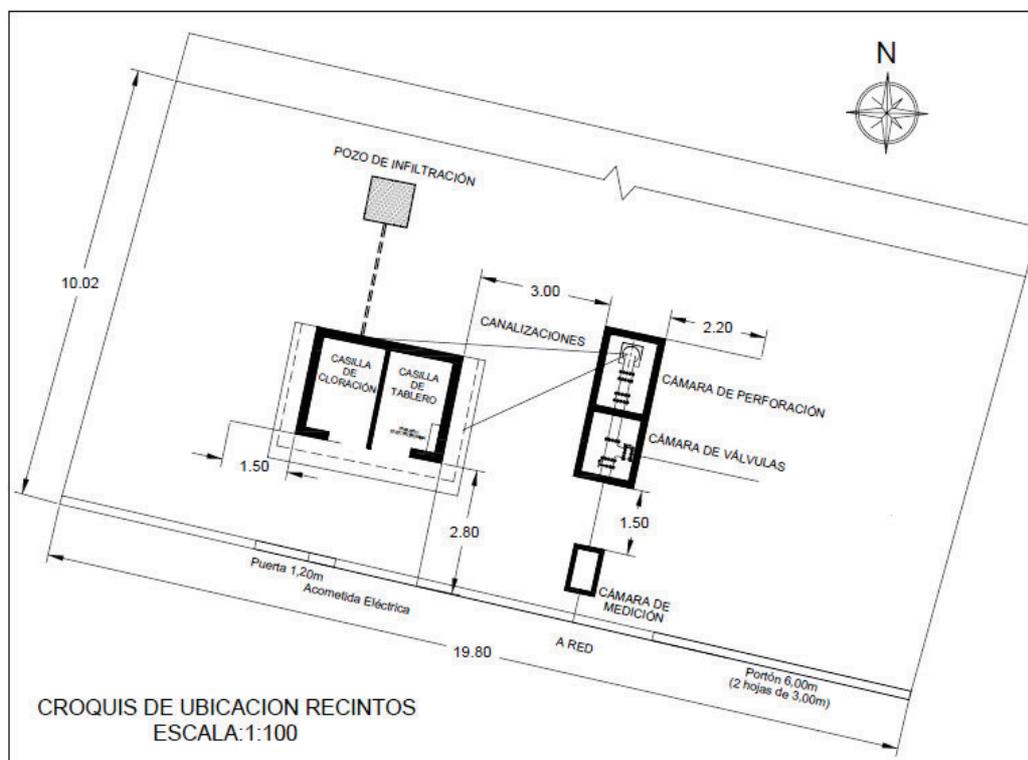


Fig.4 Croquis de ubicación de la obra

#### 4.1.1.1 Diseño nudo

Esta fue una actividad necesaria para la licitación, correspondiente al ítem F, que se tuvo que hacer para realizar correctamente el análisis de costos de esta obra. Se debió hacer el diseño de dos nudos para saber con precisión la cantidad y tamaños de tuberías, válvulas exclusas, reducciones, adaptadores a bridas, etc. A continuación, se muestra un croquis con el detalle de los nudos.

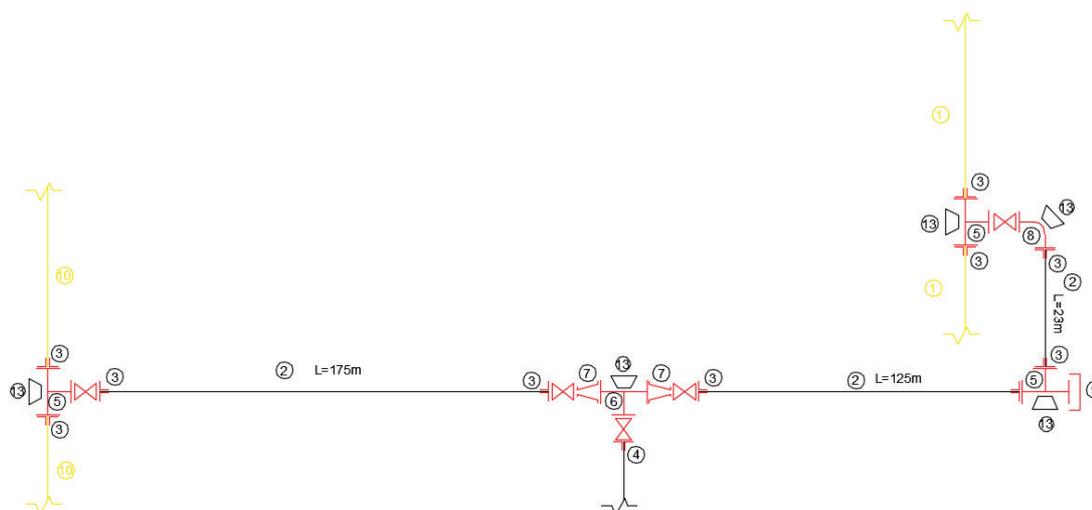


Fig.5. Diseño de nudos

Como resultado se obtuvo que se necesitarían:

- 330m de Caño PVC JE k10 DN 160
- 11 unidades de Adaptador a bridas H°D° PVC DN 160 H°D° dn 150
- 1 unidad de Adaptador a bridas H°D° PVC DN 200 H°D° dn 200
- 3 unidades de Ramal Te H°D° bridado DN 150
- 1 unidad de Ramal Te H°D° bridado DN 200
- 2 unidades de Reducción H°D° bridada DN 200 dn 150
- 1 unidad de Codo 90° H°D° bridado DN 150
- 1 unidad de "Tapón DN 150"
- 4 unidades de VE H°D° bridada DN 150
- 1 unidad de VE H°D° bridada DN 200

Esta fue una de las dos licitaciones en las que el alumno estuvo involucrado y fue la que menos tiempo requirió ya que algunos de los presupuestos ya habían sido obtenidos y ya se habían realizados los análisis de precios a los que estos presupuestos correspondían. Sumado esto a que el contenido de la licitación no era muy grande ya que tenía un total de 23 análisis de precios.

#### 4.1.2 Remodelación de planillas de análisis de precios y flujo de caja

Esta tarea fue de las que menos tiempo demandó y consistía en rediseñar la planilla análisis de precios para que sea compatible con el formato con las utilizadas en licitaciones de distintas municipalidades como son Godoy Cruz y Maipú.

Como se presentó anteriormente en la Fig.3 los análisis de precios se realizaban en una tabla que se dividía en materiales, mano de obra, equipos, subcontratos y finalmente se colocaban los coeficientes de paso para obtener el precio unitario final por cada ítem, luego estos resultados se introducían en la planilla de costo-costo. Pero en las licitaciones públicas se exige que se coloque el análisis de precios de todos los ítems por lo que luego de terminado el análisis en la planilla se debían traspasar a las planillas tipo de la licitación (Tabla.2).



ANÁLISIS DE PRECIOS - PROPUESTA ECONÓMICA PRINCIPAL										Cantidad	Costo-Costo	Precio Unit. Item
1	1	RUBRO	1	DEMOLICIONES					Unidad			
2	2	ÍTEM	1.1	Demolición de banquetas en mal estado					m2	1056	\$ 1.075.844,27	\$ 1.018,79
A) MATERIALES												
		Nº		Designación	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Parcial	Total			
2		101										0,00
2		102										0,00
2		103										0,00
2		104										0,00
2		105										0,00
B) MANO DE OBRA											Rendimiento	
		Nº		Designación	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Parcial	Total		100	
2		OFD	201	Oficial especializado	hs		\$ 927,88					0,00
2		OFD	202	Oficial	hs	0,08	\$ 792,76	\$ 63,42		8		84,48
2		MOD	203	Medio oficial	hs		\$ 730,63		170,88			0,00
2		AYD	204	Ayudante	hs	0,16	\$ 671,61	\$ 107,46		16		168,96
C) EQUIPOS												
		Nº		Designación	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Parcial	Total			
2		EPI	301	Retroexcavadora	hs	0,06	\$ 5.437,05	\$ 326,22		6		63,36
2		EPI	302	Minipala c/mart.	hs	0,08	\$ 3.975,64	\$ 318,05		8		84,48
2		EPI	303	Camión Volcador 15m3	hs	0,03	\$ 6.788,00	\$ 203,64	847,91	3		31,68
2			304									0,00
2			305									0,00
Costo Directo (A+B+C)										\$	1.018,79	
Gastos Generales										0,00%	\$	-
Subtotal 1										\$	1.018,79	
Beneficio										0,00%	\$	-
Subtotal 2										\$	1.018,79	
Impuestos										0,00%	\$	-
PRECIO DE APLICACIÓN										\$	1.018,79	
											\$ 1.075.844,27	

Tab.3 Modelo nuevo para hacer análisis de precios

Una vez terminado lo anterior se comenzó con la confección del flujo de caja. El flujo de caja es el conjunto de entradas y salidas de dinero que tienen lugar cuando se realiza un proyecto. Es muy importante debido a que realizándolo se puede obtener el gasto financiero que tendrá la empresa. Para realizarlo se necesitan entre otras cosas una planilla con los insumos necesarios, el plan de trabajo y tener conocimiento de cómo será la certificación de cada etapa de la obra.

En cuanto a la planilla de insumos esta se obtiene de los análisis de precios, en ella se colocan la cantidad utilizada en todo el proyecto de cada insumo, su precio unitario y el costo total. En el plan de trabajo se colocan los porcentajes de avance de cada ítem o sub-ítem a lo largo de los meses (se puede realizar en Excel o con el programa Project, en la empresa utilizan la primera opción generalmente, salvo que el pliego solicite hacerlo con otro programa) y tiene el formato de la siguiente tabla (Tab.4)

PLAN DE TRABAJOS																		
ITEM Nº	UBICACION	UNIDAD	CANTIDAD	% INCIDENCIA	MESES													
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
1	DEMOLICIONES																	
1.1	Demolición de banquetas en mal estado	m2	1056	0,3589%	5%	10%	10%	10%	15%	15%	15%	10%	10%					
1.2	Demolición de cordones de hormigon en mal estado	ml	2111	0,2660%	5%	10%	10%	10%	15%	15%	15%	10%	10%					
1.3	Demolición de veredas y contrapisos	m2	18999	4,6822%	5%	10%	15%	15%	15%	15%	15%	10%						
1.4	Demolición de puentes peatonales y vehiculares en mal estado	m2	887	0,2623%	5%	10%	10%	10%	15%	15%	15%	10%	10%					
1.5	Demolición de cartelerías, muretes y varios.	gl	1	0,1997%	5%	10%	10%	10%	15%	15%	15%	10%	10%					
1.6	Demolición de rampas discapacitados	un	112	0,0331%	5%	10%	10%	10%	15%	15%	15%	10%	10%					
1.7	Demolición losas esquinas	un	56	0,4755%	5%	10%	10%	10%	15%	15%	15%	10%	10%					
1.8	Demolición de cunetas en mal estado	ml	2111	1,1063%	5%	10%	10%	10%	15%	15%	15%	10%	10%					

Tab.4. Plan de trabajos realizado en Excel

Con el plan de trabajo y los análisis de precios se puede calcular cuánto de cada insumo se gastará por mes. Sumando los gastos de insumos, mano de obra y equipos de cada mes se obtiene el gasto total de la empresa para ese mes. Por otro lado, las certificaciones se realizan al final de cada mes y tardan en pagarse generalmente entre 30 y 60 días por lo que lo que se realiza por ejemplo en el mes de abril podría ser cobrado recién en el mes de junio o julio. Esta diferencia entre lo que se cobra y lo que se gasta en cada mes representa el gasto financiero, esto es, lo que la empresa debe poner de sus recursos para ejecutar la obra. Por lo general este gasto es muy pequeño al inicio de la obra (depende en gran medida del plan de trabajo) ya que en esta etapa se utilizan menos recursos y va creciendo en forma hacia la mitad del proyecto y luego vuelve a decrecer (se obtiene una forma acampanada), como se aprecia en la siguiente figura.



Fig.6 Curva de inversiones

En la figura anterior se tiene en anaranjado la curva descrita anteriormente y en azul la curva acumulada, que se obtiene sumando los valores de inversiones de todos los meses anteriores más el valor del mes actual.

En la siguiente tabla (Tab.5) se muestra un ejemplo numérico del flujo de caja para dos esquemas de pago distintos, uno con un anticipo del 30% y otro sin anticipo.

EGRESOS		\$ 1.511.691,64	\$ 7.294.918,61	\$ 15.961.508,71	\$ 36.855.317,53	\$ 43.454.152,01	\$ 39.577.353,82	\$ 42.244.008,33	\$ 40.324.631,99	\$ 34.101.255,25	\$ 23.405.669,63	\$ 11.816.879,43	\$ -	\$ -
<b>Sin Anticipo</b>														
No														
		0,510%	2,821%	7,907%	13,819%	15,993%	14,256%	14,231%	13,508%	10,696%	6,259%			
Ingresos			\$ 1.511.691,64	\$ 8.365.492,00	\$ 23.449.240,24	\$ 40.979.845,25	\$ 47.426.217,43	\$ 42.276.408,33	\$ 42.200.337,50	\$ 40.056.481,78	\$ 31.720.092,54	\$ 18.561.580,25	\$ -	\$ -
Egresos-Ingresos		\$ 1.511.691,64	\$ 7.294.918,61	\$ 14.449.817,07	\$ 28.489.825,59	\$ 20.094.911,77	\$ 1.402.491,43	\$ 5.182.209,10	\$ 1.951.776,34	\$ 8.099.082,25	\$ 16.650.812,15	\$ 19.903.213,11	\$ 18.561.580,25	\$ -
Acumulado		\$ 1.511.691,64	\$ 8.806.610,25	\$ 23.256.427,32	\$ 51.746.252,85	\$ 71.751.164,62	\$ 70.348.673,20	\$ 65.166.464,10	\$ 63.214.687,76	\$ 55.115.605,51	\$ 38.464.793,36	\$ 18.561.580,25	\$ 0,00	\$ 0,00
<b>Con Anticipo</b>														
30%		0,51%	2,82%	7,91%	13,82%	15,99%	14,26%	14,23%	13,51%	10,70%	6,26%			
Ingresos		\$ 88.964.216,09	\$ 1.058.184,15	\$ 5.855.844,40	\$ 16.414.468,17	\$ 28.685.891,67	\$ 33.198.352,20	\$ 29.593.485,83	\$ 29.540.236,25	\$ 28.039.537,25	\$ 22.204.064,78	\$ 12.993.106,17	\$ -	\$ -
Egresos-Ingresos		\$ 87.452.524,45	\$ 7.294.918,61	\$ 14.903.324,56	\$ 30.999.473,13	\$ 27.039.683,84	\$ 10.891.462,15	\$ 9.045.656,13	\$ 10.731.146,16	\$ 4.561.019,00	\$ 4.633.867,61	\$ 10.387.185,35	\$ 12.993.106,17	\$ -
Acumulado		\$ 87.452.524,45	\$ 80.157.605,84	\$ 65.254.281,27	\$ 34.254.808,14	\$ 7.215.124,30	\$ 3.676.337,85	\$ 12.721.993,98	\$ 23.453.140,14	\$ 28.014.159,14	\$ 23.380.291,52	\$ 12.993.106,17	\$ 0,00	\$ 0,00

Tab.5. Resultados flujo de caja

La oferta con anticipo fue una alternativa a la propuesta principal que la empresa propuso para licitar el proyecto.

#### 4.1.3 Licitación Bodega

Esta tarea fue la que más tiempo demandó para ser realizada debido a la cantidad de rubros e ítems que contenía. EL proyecto consistía en la ejecución de la primera etapa de una bodega en la ciudad de Vista Flores, en el departamento de Tunuyán.



Fig.7 Ubicación del proyecto

El proyecto se dividía en ocho tareas u obras que se debían ejecutar en un plazo de un año, a partir del 1 de enero del año 2023. Una de las causas por la que este proyecto demandó mucho tiempo (casi dos meses aproximadamente) es que no contaba con ningún computo, por lo que el alumno debió computar y cotizar todos los ítems que había.

La primera de estas era cotizar el movimiento de suelos ya que el terreno tenía una pequeña pendiente oeste-este y para la realización del edificio principal se requería que esté nivelado, además en este edificio se encontraba un subsuelo que debía ser excavado. Para esto se tenía un mapa de curvas de nivel en formato CAD de donde se realizaron las mediciones. Se calculó como si fuera una cuña de relleno y otra de desmonte, acá se tuvo en consideración que el material que se obtuvo del desmonte podía ser usado para relleno. También se contaba con un sector de playas de estacionamiento que estaba sobre un terraplén y por último los movimientos de suelos debido a los caminos interiores del predio.

La segunda cotización a realizar era el área de bodegas. Esta se dividía en tres estructuras principales, la Nave Serie A y Reserva, la Nave Serie Q y Blancos y el subsuelo de piletas.

El primer rubro contenía el cierre perimetral del área de bodegas y el replanteo de la obra. El segundo rubro eran las excavaciones tanto las fundaciones, el subsuelo y otros menores, así como los rellenos posteriores. Para realizar los cálculos se contaban en un principio con los planos de arquitectura por lo que solo se computaron de manera estimada ya que no se contaba con planos de fundaciones ni estructura. El primer cálculo aproximado se realizó suponiendo que consistía en una zapata de  $2m^2$  de sección y se midió la longitud de todos los muros por último se multiplicaron sección por longitud y se obtuvo el volumen de excavación.

Una vez obtenidos los planos de fundaciones de las naves y el subsuelo se observó que el sistema de fundaciones era distinto al estimado ya que este consistía en grandes bases de hormigón armado donde sobre las que se colocaban las columnas de

hormigón armado pretensado. Por lo que todos los cálculos debieron realizarse nuevamente.

Terminado de computar el volumen de las excavaciones se siguió con todo lo que correspondía a construcciones de hormigón armado. Este proyecto contenía muchos elementos estructurales de hormigón como lo eran las zapatas, vigas, vigas de fundación, losas, columnas y tabiques. Para realizar estos cálculos se necesitó el plano de estructuras y de fundación y sus planillas. Primero se realizó el cómputo del subsuelo (ya que era el único plano de estructuras que se tenía en ese momento) de las vigas, tabiques y losas para esto se midieron sus longitudes y áreas respectivamente y con la ayuda de la planilla se obtuvo el volumen de hormigón de cada elemento, ya que había distintas secciones transversales de cada una de ellas. Para las columnas se procedió de una forma similar, pero con la diferencia que en el plano solo se contabilizó la cantidad de cada uno y con la planilla, donde figuraban altura y sección, se calculó el H°. Esta tarea en particular fue la que demandó más tiempo en la licitación ya que el cómputo arrojó un total de  $1800\text{m}^3$  de H° solo para el área de subsuelos.

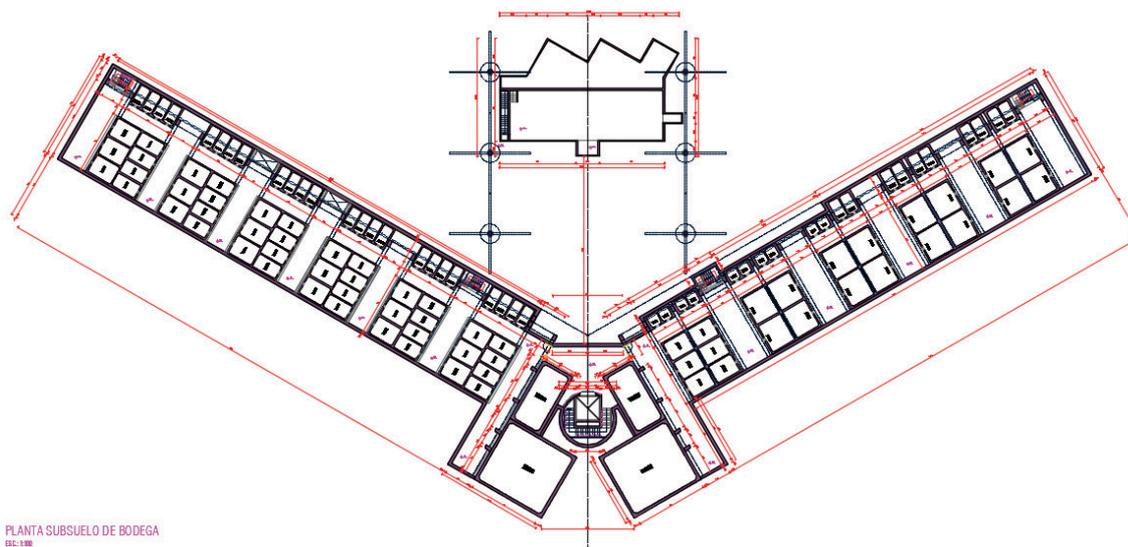


Fig.8 Planta arquitectura subsuelo (se pueden observar los distintos grupos de piletas)

Por otro lado, también se debían computar las piletas de vinos que en total sumaban 112 piletas de las cuales:

- 10 piletas de 50 hl
- 34 piletas de 100hl
- 24 piletas de 200hl
- 24 piletas de 300hl
- 16 piletas de 500hl
- 2 piletas de 1000hl
- 2 piletas de 2000hl

Para computarlas y debido a que según la planilla de cotización estas debían analizarse por unidad se dividieron cada una de ellas en losa inferior, losa superior y tabiques y junto con la planilla estructural se calculó la cantidad de hormigón y acero que requerían.

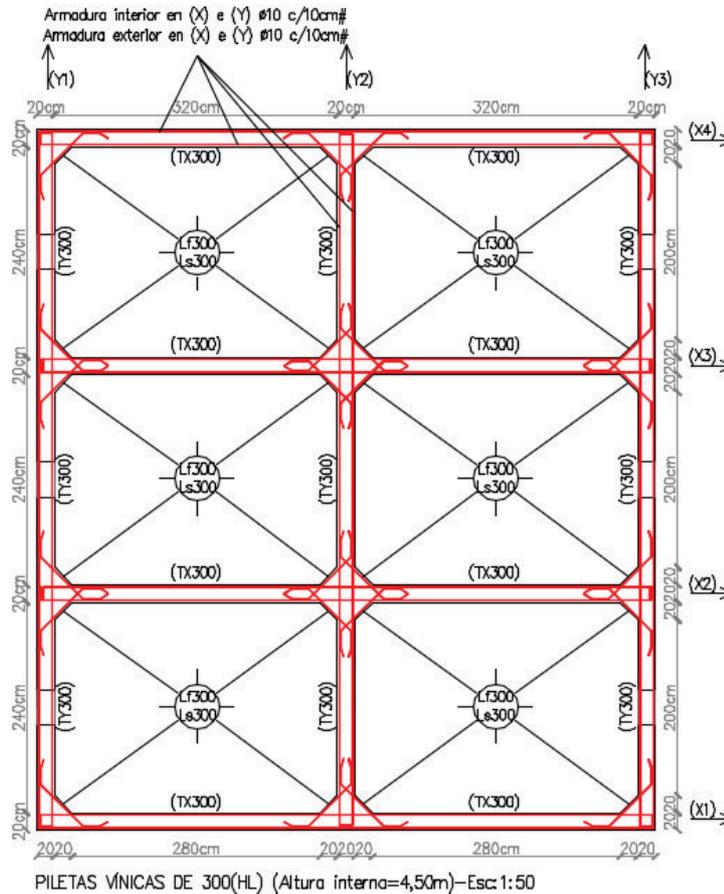


Fig.9 Planta estructural piletas de 300hl

Por último, se realizó el cómputo de hormigones para las naves de la bodega, estos no se realizaron junto con el del subsuelo debido a la indisponibilidad de sus planos, esta tarea fue más sencilla a pesar de la gran cantidad de hormigón que requerían ( $3755\text{m}^3$ ) ya que los planos eran más fáciles de leer al tener menos elemento, pero de mayores dimensiones.

Luego se realizó el cómputo de los restantes rubros de la planilla estos eran, pisos y contrapisos, aislaciones hidráulicas, pinturas e instalaciones cloacales.

Después de esto se procedió con los cómputos de los demás edificios que contenía el proyecto los cuales se nombrarán y describirán brevemente a continuación:

- Edificio de mantenimiento y servicios: en él se encontraba todo lo relacionado a la generación de energía eléctrica (sala de trafos y de grupo electrógeno) y otros servicios como el guarda Clark y el taller de mantenimiento.
- Edificio de ingreso: en este se encontraban la báscula para pesaje de los camiones, oficina de administración, un laboratorio de báscula, la guardia de ingreso y la enfermería.

- Edificio de comedor del personal: que contenía un comedor interno y otro exterior debajo de una pérgola de estructura metálica.
- Edificio del servicio de incendio y agua: tenía cuatro piletas con una capacidad de 150.000lts para almacenar agua y los sistemas de bombeo.
- Alero de vendimia: consistía en un alero metálico sobre una fosa donde se descargaban los camiones que transportaban la uva. Dentro de la fosa se encontraban las moledoras y lagares.
- Edificios de oficina de enología y laboratorios: este era el único edificio de dos plantas en todo el proyecto y tenía dentro del todo lo relacionado a la investigación en la elaboración del vino.

Los cómputos de los ítems de los edificios anteriores fueron muy similares entre ellos, cambiando en cuestiones menores como lo eran algunos sub-ítems de instalaciones, las carpinterías y los que contenían alguna estructura metálica.

Algo que llamó la atención del alumno fue el tipo de construcción de todos los edificios ya que en casi su totalidad se resolvió estructuralmente con tabiques de H°A° y vigas (eran muy pocas las columnas utilizadas salvo en las naves donde estas eran del tipo prefabricadas) y el tamaño de las bases de las naves, algunas de hasta 25m<sup>3</sup>.

Una vez terminados los cómputos se continuó con el análisis de precios de los ítems y sub-ítems. A medida que se iba avanzando en esta tarea se fue completando la planilla de insumos. En esta etapa de la licitación se hicieron múltiples consultas al tutor debido a que muchos de los ítems contenían elementos o insumos que el alumno desconocía (por ejemplo, los tipos de rejillas usados en las piletas y sus sifones, entre otras cosas) y sobre la mano de obra y equipos necesarios para la ejecución de tareas que eran muy particulares en el proyecto de la bodega.

A mediados del mes de noviembre se realizó una visita al lugar donde se iba a realizar el proyecto, el cual se trataba de una finca con viñedos, donde el arquitecto a cargo del proyecto brindó algunas explicaciones y contestó las preguntas que previamente había formulado el alumno y el ingeniero. También se realizó un recorrido en vehículo por la finca donde se iban explicando consideraciones a tener en cuenta, sobre todo lo relacionado al movimiento de suelos y su posterior disposición.

Uno de los problemas que se tuvo al realizar la licitación era que muchos planos no estaban disponibles o se publicaron de forma tardía por lo que muchos análisis se tuvieron que realizar dos veces, uno en forma estimada y otro con los datos necesarios. Además, que hubo planos que no se publicaron por lo que al no saber de qué se trataba no se pudieron cotizar (principalmente los relacionados a las carpinterías y mobiliarios).

Una vez terminados los análisis de precios se confeccionó el plan de trabajos, este se realizó respetando el cronograma de inicio de tareas y entregas propuesto por el proyectista. Luego se calcularon los gastos generales con la ayuda del ingeniero, ya que al no ser una obra a realizar en las inmediaciones de la ciudad de Mendoza había gastos que se debían tener en cuenta y el alumno no contaba con la experiencia suficiente para discriminarlos a todos.

Por último, se obtuvieron los precios de ventas de cada ítem, multiplicando el precio de costo por el coeficiente de paso (el cual como era de esperarse dio un valor un poco

por encima de los habituales), estos valores se presentaron al jefe de la oficina técnica el cual los revisó y posteriormente se mostraron al presidente de la empresa el cual hizo unos cambios al precio de algunos ítems.

#### 4.2 Planta de Hormigón de Da Fré

Como se mencionó antes a cargo de la oficina técnica también está la planta de hormigón, una de las tareas que realizó el alumno fue el de hacer el control de gestión de la planta.

Lo primero que se debía hacer era cargar en una planilla de Excel los remitos que contenían el tipo de hormigón despachado (resistencia característica), la cantidad, la obra a la que se dirigían, el camión, el chofer. Luego se debían actualizar todos los gastos generados por la planta tanto directos como indirectos. Entre los directos se encuentran el cemento, los áridos y los aditivos, para los cuales había que cargar otros remitos y por último los salarios de los trabajadores de la planta (choferes, encargado de planta y ayudantes). Y los indirectos el alquiler del predio donde se encuentra la planta, la luz, el agua y otros gastos menores.

Luego se copia la tabla con los datos de los remitos de despacho en una planilla donde se calcula el precio de venta del m<sup>3</sup> de hormigón despachado. Cabe destacar que este precio depende entre otras cosas del tiempo de despacho por lo que este se debe minimizar lo más posible esta es una de las claves para realizar el control.

Después de esto se deben analizar los resultados obtenidos, en un primer paso se debe verificar la rentabilidad de la planta de hormigón, debido a que la planta de hormigón es de la empresa y esta no vende el hormigón los precios de venta se comparan con los de las hormigoneras de Mendoza.

Después se controlan los indicadores de planta y los de despacho. En cuanto a los primeros con los datos obtenidos del análisis como el despacho total del mes, las horas trabajadas por los choferes y las horas totales, se obtienen los indicadores que se muestran en la siguiente tabla.

INDICADORES								
ITEM	Unidad	mar-22	abr-22	may-22	jun-22	jul-22	ago-22	sep-22
HH totales /m3 despachado	HH/m3	0,90	1,07	0,92	1,08	0,91	0,83	<b>0,83</b>
HH choferes /m3 despachado	HH/m3	0,56	0,61	0,53	0,61	0,52	0,49	<b>0,48</b>
Promedio de carga por viaje	m3/viaje	6,96	6,79	7,40	6,77	7,45	7,31	<b>7,07</b>
Promedio de tiempo descarga por viaje	H/viaje				01:24	01:21	01:15	<b>01:15</b>
Promedio de tiempo total por viaje	H/viaje				02:21	02:16	02:11	<b>02:07</b>
Rentabilidad					-1,10%	0,55%	4,06%	<b>14,07%</b>

Tabla.6 Indicadores de planta

En cuanto a los indicadores de despacho en estos se controla de acuerdo a la obra como ha sido el desempeño de los despachos, ya que por ejemplo si en alguna obra se detecta que los tiempos de descarga son muy altos esto deberá ser recalado al jefe de obra. También se verifica el tipo y la cantidad de hormigón despachados



Fig.10 Distribución por tipo de hormigón despachado

Por último, se realiza el análisis de stock en la planta de hormigón por lo que se debe hacer un balance entre la cantidad de materiales que se han utilizado (cemento, ripio, arena y aditivos) y los que han entrado a la planta.

#### 4.2.1 Visita planta hormigonera

Se realizó una visita a la planta junto con el ingeniero donde se le explicó al alumno como estaba distribuido el espacio del predio (acopios, espacio destinado a camiones y maquinaria y la planta dosificadora). También se explicó cómo se operaba la planta, la organización de los viajes y por último aprovechando que había un camión mixer que estaba por salir se observó el funcionamiento del software utilizado para realizar la dosificación.

## 5 Resultados obtenidos

A consideración del alumno los resultados obtenidos al realizar las PPS fueron por un lado la ganancia de experiencia en el ámbito laboral, debido a que se presentaron problemas que con la ayuda del tutor pudieron ser resueltos o ciertas consideraciones que solo pueden tenerse presente a través de la experiencia, en especial al momento de realizar las licitaciones.

Por otro lado, se comprendió como es el ambiente laboral en una empresa constructora, las distintas partes y personal que la componen, también se pudo observar como a medida que el alumno realizaba las prácticas mejoraba la comunicación con los demás (esto principalmente se debió a que se iba aprendiendo conceptos internos que se utilizan en una empresa dedicada a la construcción).

En cuanto a lo académico los conceptos aprendidos en la facultad, principalmente en las materias Organización de Proyectos y Obras, Economía en Ingeniería Civil y Construcción de Edificios se vieron reforzados desde el punto de vista de la

experiencia a la hora de realizar las licitaciones. Lo mismo ocurrió cuando se volvieron a ver conceptos relacionados con la materia Tecnología del Hormigón cuando se realizaba el control de gestión de la planta de hormigón.

## 6 Conclusiones

En conclusión, las prácticas profesionales son fundamentales para el desarrollo de habilidades y conocimientos prácticos en el ámbito laboral.

Fue muy alentadora la actitud del ingeniero tutor ya que siempre mostró buena predisposición y conocimiento a la hora de despejar dudas o marcar errores al alumno. Como así también la actitud de las personas que trabajan en equipo con él, ya que al estar más en contacto con ellos también ayudaron y orientaron al alumno en algunas tareas.

Algo para destacar de realizar las PPS en una empresa constructora como Da Fré Obras Civiles S.A. es que al ser una empresa que se dedica a muchos tipos de obras civiles, los pasantes tienen la posibilidad de trabajar en el área que ellos deseen. También es muy importante como se mencionó anteriormente trabajar con profesionales de distintas áreas ya que para la realización de obras civiles no solo intervienen ingenieros civiles y arquitectos.

Se resalta el cambio que se experimenta al pasar del ámbito académico al laboral, a pesar de que el alumno no se encontraba trabajando sino haciendo prácticas se pudo observar los tiempos y los modos que manejan las personas que trabajan en la empresa.

En resumen, las PPS son una excelente oportunidad para que los estudiantes aprendan de manera práctica, adquieran habilidades valiosas y se preparen para afrontar los desafíos del mundo laboral como futuros ingenieros civiles.

Se recomienda que al momento de realizar las PPS estas se realicen en ambientes grupales para fomentar el intercambio de ideas con los pares, y especialmente para contar con la experiencia de ellos.

Por último, se agradece al personal de la empresa Da Fré Construcciones Civiles S.A. y especialmente a los que se desempeñan en la oficina técnica por brindar un excelente ambiente laboral al alumno y por la ayuda brindada.

## 7 Bibliografía

1. Cátedra Práctica Profesional Supervisada, Facultad de Ingeniería, UNCuyo. Redacción y presentación de informes técnicos. 2020.
2. Chandias, M. Cómputo y presupuestos, ALSINA, Buenos Aires, 2006.