



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE INGENIERIA  
en acción continua...

## **PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA**

ALUMNO: PEREZ ADILLE, César David

LEGAJO: 09455

CARRERA: Ing. Civil

PROYECTO: Tareas Varias en el Departamento de Obras Viales

EMPRESA O INSTITUCIÓN: Municipalidad de Godoy Cruz

TUTOR DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN: Ing. Carlos Sánchez

PERIODO DE PRÁCTICA: Diciembre 2017 – Marzo 2018

AÑO: 2018

## Índice

1. Introducción.....	5
2. Objetivos.....	5
3. Descripción de la institución.....	5
3.1. Ubicación General.....	5
3.2. Reseña Histórica.....	6
3.3. Organigrama.....	6
3.4. Situación Actual.....	8
3.5. Necesidades identificadas.....	8
4. Departamento de Obras Viales.....	9
4.1. Tareas del Practicante.....	9
4.1.1. Búsqueda de antecedentes e información útil:.....	9
4.1.2. Cómputo y Presupuesto.....	9
4.1.3. Relevamiento:.....	10
4.1.4. Diseño y Cálculo Estructural:.....	10
4.1.5. Confección de planos.....	10
4.2. Descripción de tareas.....	11
4.2.1. Trazado de perfiles de Lateral del Acceso Sur (Calle Los Viñedos).....	11
4.2.1.1. Antecedentes.....	11
4.2.1.2. Perfil Longitudinal.....	13
4.2.1.3. Perfiles Transversales.....	14
4.2.2. Cómputo y Presupuesto.....	15
4.2.2.1. Barrio La Alianza.....	15
4.2.3. Relevamiento.....	16
4.2.3.1. Juzgados de tránsito.....	16
4.2.4. Diseño Estructural.....	20
4.2.4.1. Depósito.....	20
4.2.4.2. Tanque para planta hormigonera.....	23
4.2.5. Trabajo con base de datos.....	25
4.2.5.1. Bacheo.....	25
4.2.5.2. Registro de calles asfaltadas.....	27
4.2.6. Diseño de elementos para obras de cordón- banquina - cuneta.....	29
4.2.6.1. Acequias Semipermeables.....	29

4.2.6.2. Rejas de Captación de Hierro Fundido.....	31
4.2.7. Inspección de obra .....	33
5. Conclusiones.....	36
6. Comentarios Personales .....	36
7. Recomendación para futuras Prácticas .....	36
8. Bibliografía.....	37
Anexo I: Perfiles Calle Los Viñedos.....	38
Anexo II: Cálculo Estructural Depósitos .....	39
Anexo III: Cálculo estructural Tanque .....	43
Anexo IV: Plano de Arquitectura de Depósitos.....	45
Anexo V: Planos de Estructura de Depósitos .....	46
Anexo VI: Plano de Cortes y Planta de Techo Depósitos .....	47
Anexo VII: Plano de Estructura de Tanque .....	48
Anexo VIII: Plano del Juzgado de Tránsito .....	49
Anexo IX: Cómputo Aproximado Juzgado de Tránsito.....	50
Anexo X: Rejas de Captación 60 cm x 60 cm .....	51

## Índice de figuras

Fig. 1 Ubicación Geográfica del Departamento.....	6
Fig. 2 Casa Municipal. Año 2017 .....	6
Fig. 3 Secretarías dependientes de la Intendencia .....	7
Fig. 4 Direcciones de la Secretaría de Ambiente, Obras y Servicios Públicos .....	7
Fig. 5 Departamentos de la Dirección Gral. de Adm. de Servicios Públicos .....	7
Fig. 6 Tramo de la calle Los viñedos analizado .....	11
Fig. 7 Calle Los viñedos - Calzada de Terreno Granular .....	12
Fig. 8 Puntos tomados por la División de Topografía.....	12
Fig. 9 Perfil transversal obtenido a partir de los puntos topográficos tomados .....	13
Fig. 10 Perfil Longitudinal trazado con Google Earth Pro .....	13
Fig. 11 Perfil Transversal Tipo Calle Los Viñedos .....	14
Fig. 12 Perfil transversal de la calzada en Prog. 0+350 .....	15
Fig. 13 Parte del plano de renovación del Barrio La Alianza.....	16
Fig. 14 Fachada Oeste Juzgados de tránsito .....	17
Fig. 15 Croquis de la planta baja del edificio donde marca la zona con humedad .....	17
Fig. 16 Fachada Norte Juzgado de Tránsito (planta baja sin detalle) .....	17
Fig. 17 Estado de las Vigas Reticuladas de madera de la Cubierta.....	18
Fig. 18 Correas de Techo.....	18
Fig. 19 Detalles de Vigas Reticuladas de Cubierta.....	19
Fig. 20 Estructura de Cubierta de los Juzgados de Tránsito .....	19
Fig. 21 Estado de la Chapa de la Galería vista desde Planta Alta.....	20

Fig. 22 Estado de Cielorraso de Planta Alta .....	20
Fig. 23 Contrapiso que se utilizará para futuros depósitos .....	21
Fig. 24 Planta arquitectónica para futuros depósitos .....	21
Fig. 25 Planta de Estructura para futuros depósitos.....	22
Fig. 26 Detalle de vigas de Hormigón Armado a utilizar .....	22
Fig. 27 Vista General de la Planta Hormigonera del Corralón.....	23
Fig. 28 Lugar para ubicar el nuevo tanque de la planta.....	24
Fig. 29 Vista Lateral tanque en uso.....	24
Fig. 30 Vista de la sección transversal de los perfiles utilizados .....	24
Fig. 31 Planta Estructural de Estructura para el Tanque .....	25
Fig. 32 Camión Bacheador .....	26
Fig. 33 Planilla de Trabajo Diario para Bacheo .....	26
Fig. 34 Plano con las calles asfaltadas marcadas .....	28
Fig. 35 Estado de la Calle Chuquisaca antes de ser asfaltada nuevamente .....	29
Fig. 36 Estado actual de la Calle Chuquisaca .....	29
Fig. 37 Planos Tipo de Acequias para Riego de Arbolado .....	30
Fig. 38 Modelo Propuesto para fondo de acequia semipermeable.....	30
Fig. 39 Modelo de Boca de limpieza utilizado en licitaciones anteriores .....	31
Fig. 40 Planos Tipo de Reja de captación de la Provincia de Santa Fe .....	32
Fig. 41 Vista en planta de las Bocas de Limpieza con Hierro Fundido .....	32
Fig. 42 Corte longitudinal del nuevo modelo de Boca de Limpieza .....	33
Fig. 43 Corte transversal del nuevo modelo de Boca de Limpieza .....	33
Fig. 44 New Jerseys siendo colocados al costado de la Ciclovía El Jarillal.....	34
Fig. 45 Rotura para reparación con martillo neumático y retroexcavadora.....	34
Fig. 46 Motoniveladora preparando capa granular para una carpeta asfáltica.....	35
Fig. 47 Aplanadora de Rodillo Liso realizando carpeta asfáltica .....	35

## Índice de tablas

Tabla 1 Referencias del Perfil Transversal Tipo .....	14
Tabla 2 Cómputo y Presupuesto de Materiales - Barrio La Alianza .....	16
Tabla 3 Base de datos de Reclamos y Bacheos.....	27
Tabla 4 Parte de Tramos Asfaltados.....	27
Tabla 5 Resumen de Calles Asfaltadas .....	28

## **1. Introducción**

El presente Informe busca exponer las tareas realizadas por el autor del mismo, desempeñando la Práctica Profesional Supervisada (PPS, de aquí en adelante) en el Departamento de Obras Viales de la Municipalidad de Godoy Cruz. La experiencia, que tuvo lugar entre los meses de diciembre del año 2017 y marzo del año 2018, se focalizó en diversas tareas en dicha dependencia, la cual forma parte de la Dirección General de Administración de Servicios Públicos de dicho Municipio. Dichas tareas fueron supervisadas por el Ingeniero Carlos Sánchez, Jefe del Departamento de Obras Civiles y Viales.

El Informe abarca la descripción de los trabajos realizados de los cuales el Practicante formó parte y finaliza con las conclusiones pertinentes.

## **2. Objetivos**

El objetivo general de la PPS, fue la inserción, por primera vez, en el ámbito laboral del alumno, buscando aplicar e integrar los conocimientos obtenidos en los años anteriores en la Facultad, y, así mismo, dar soluciones innovadoras a la Institución, que puede beneficiarse con éstas. También esta experiencia sirve para interactuar e intercambiar conocimientos con profesionales del mismo o distinto rubro.

Otro objetivo que el autor de este trabajo considera importante era reforzar aptitudes aprendidas que le serán de ayuda en un futuro cercano. Entre ellas se encuentran la elaboración de informes y de resultados. Los mismos son utilizados en la vida laboral e implican una gran responsabilidad ya que a partir de lo determinado por el Practicante se involucran recursos económicos y materiales.

## **3. Descripción de la institución**

### **3.1. Ubicación General**

La Municipalidad de Godoy Cruz se encarga de gobernar y administrar el departamento homónimo. El mismo está situado en el Oasis Norte de la Provincia de Mendoza, en la Región de Cuyo. Limita al norte con la Ciudad de Mendoza, al sur con el departamento de Luján de Cuyo, al oeste con Las Heras, al noreste con Guaymallén y al sureste con Maipú. Su superficie urbana tiene una extensión de 75 km<sup>2</sup>, y está dividida en cinco distritos; ciudad de Godoy Cruz, Gobernador Benegas, Las Tortugas, Presidente Sarmiento y San Francisco del Monte. Predomina en gran parte del departamento un relieve de piedemonte con algunas pendientes pronunciadas en algunos sectores.

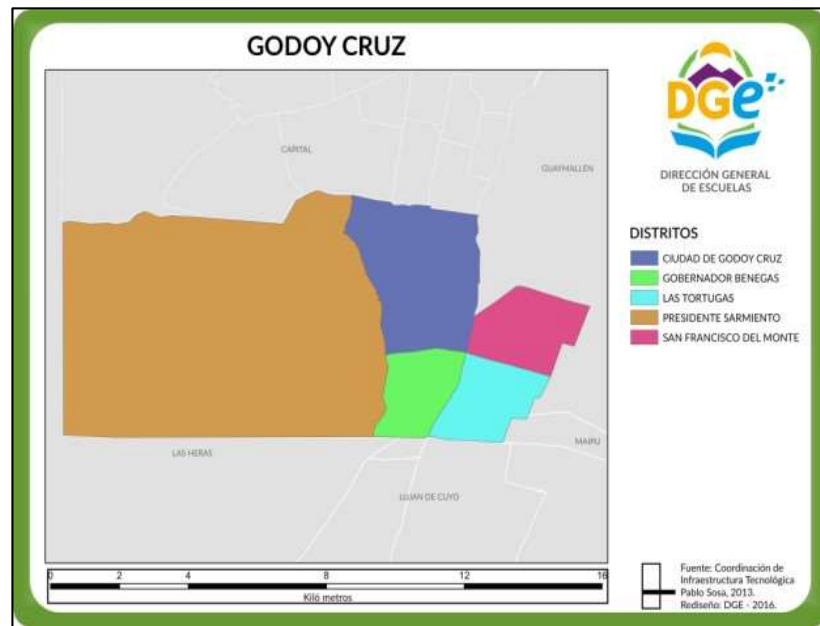


Fig. 1 Ubicación Geográfica del Departamento

### 3.2. Reseña Histórica

Los orígenes del departamento se remontan a la antigua Villa San Vicente. Dicha localidad recibe definitivamente en 1909 el nombre de Godoy Cruz, en honor al Dr. Tomás Godoy Cruz, representante mendocino en el Congreso de Tucumán y además, gobernador de la provincia y notable legislador.



Fig. 2 Casa Municipal. Año 2017

### 3.3. Organigrama

A continuación se presenta en forma resumida el organigrama de la Municipalidad de Godoy Cruz. En la primera figura se muestran las Secretarías que dependen de la Intendencia. En la segunda aparecen las Direcciones en las que está dividida la Secretaría

de Ambiente, Obras y Servicios Públicos. Por último aparecen los Departamentos que posee la Dirección General de Administración de Servicios Públicos. Dentro de estos está el Departamento de Obras Viales, en el cual el practicante desarrolló su labor, él mismo se encuentra destacado con un borde más grueso dentro de la Fig.5.

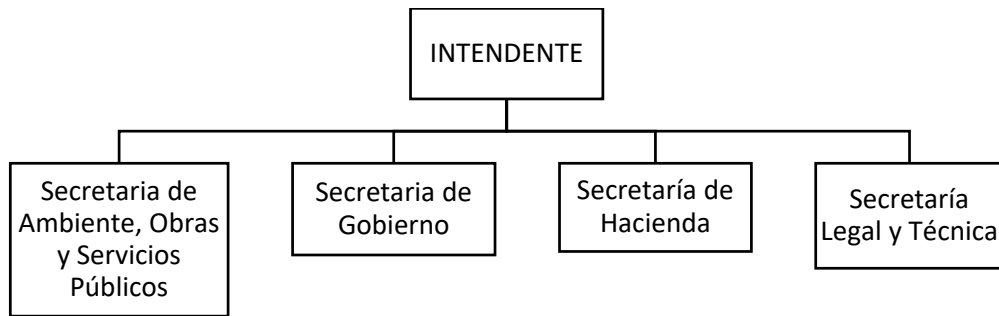


Fig. 3 Secretarías dependientes de la Intendencia



Fig. 4 Direcciones de la Secretaria de Ambiente, Obras y Servicios Públicos



Fig. 5 Departamentos de la Dirección Gral. de Adm. de Servicios Públicos

### **3.4. Situación Actual**

La zona este del departamento en general posee una infraestructura mucho más desarrollada que la oeste. El departamento actualmente tiene muchos barrios en zonas periféricas que presentan deficiencias en su infraestructura, por lo que se está trabajando para mejorarla. Se busca integrar a todo el Municipio dentro de las obras que se están llevando a cabo, pero sobre todo a los sectores más vulnerables desde el punto de vista social.

### **3.5. Necesidades identificadas**

En la actual gestión se está llevando a cabo un conjunto de acciones de para la modernización y el mejoramiento de la infraestructura existente, con planes integrales de obras en diferentes áreas.

Una de las necesidades identificadas que se ha tomado como prioridad es la urbanización, significando por esto la construcción de elementos tales como banquina - cordón - cuneta y alcantarillas o la renovación de los mismos en sectores donde se encuentran en estado deficiente. Estos trabajos los realiza el Departamento de Obras Civiles.

Otra necesidad que se ha considerado prioritaria es el mejoramiento de red de pavimento. En la mayoría de los casos realizados el mismo se encontraba ya construido, pero en mal estado. Para analizar de una manera más entendible los desafíos actuales respecto a esto se puede explicar para cada tipo de pavimento:

- En los pavimentos de hormigón gran parte del deterioro es debido a la falta de mantenimiento de juntas.
- En el caso de pavimentos asfálticos, que son la mayoría de los que se han renovado, el estado en el que se encontraban no era el debido ya que muchos de ellos habían sido materializados con “*slurry*” asfáltico, el cual ya había cumplido su vida útil.



## **4. Departamento de Obras Viales**

### **4.1. Tareas del Practicante**

Las tareas fueron realizadas dentro del Departamento de Obras Viales, como se explicó anteriormente. Vale la pena explicar que poco tiempo antes de que el practicante ingresase en la dependencia existía un Departamento de Obras Civiles y Viales, el cual se dividió en los nuevos departamentos que se mostraron en el organigrama. Por lo tanto, en algunos casos se realizaron labores correspondientes al Departamento de Obras Civiles, ya que se trabaja en el mismo espacio físico. En los siguientes se enumeran y se describen brevemente algunas de estas tareas.

#### **4.1.1. Búsqueda de antecedentes e información útil:**

El análisis de soluciones aplicadas en proyectos anteriores, fue de gran utilidad a la hora de resolver problemas que se presentaron. Se revisaron antecedentes de proyectos y tareas similares, tanto con información proveniente del Municipio así como otros proyectos que pudieron encontrarse en Internet y en tablas de uso común para cálculo estructural.

#### **4.1.2. Cómputo y Presupuesto**

El Cómputo y Presupuesto que se realizó fue de una obra pequeña de urbanización. La tarea consistió básicamente en la medición, basada en planos, para obtener un valor estimado del costo de la misma. También se realizó el cómputo de una obra de arquitectura que se someterá a remodelación.

Esta tarea permitió:

- Entender las obras no sólo como un conjunto de elementos constructivos, sino de acciones que son necesarias, como por ejemplo, la demolición.
- Conocer y poder comparar la incidencia de los costos de cada una de las tareas y de los materiales.
- Conocer los costos y precios unitarios actuales.
- Conocer cómo se calcula un Presupuesto Oficial para una licitación.

#### **4.1.3. Relevamiento:**

Se relevó un edificio municipal para verificar sus dimensiones y volcarlas en un plano y computar las refacciones que se le deberán hacer, con vista a preparar una licitación para que una empresa privada realizara las renovaciones en el mismo.

#### **4.1.4. Diseño y Cálculo Estructural:**

Esta tarea se realizó para diseñar estructuras que serán de utilidad para el funcionamiento de los Departamentos de Obras Viales y de Obras Civiles. Se diseñó por un lado un depósito con una estructura de hormigón y por otro lado la estructura metálica de un tanque. Se tuvo que tener ciertas consideraciones como las siguientes:

- Entender la utilidad de cada una de las estructuras diseñadas, y los espacios disponibles.
- Comparar la similitud con otras estructuras semejantes para tener parámetros de comparación.
- Entender cómo se diseña cada material según los códigos vigentes y que el practicante ha aprendido a utilizar a lo largo de sus años de estudio.

También se hizo del uso de tablas del programa Excel, desarrolladas por el alumno, que se muestran en el Anexo II “Cálculo Estructural Depósitos”.

#### **4.1.5. Confección de planos**

El autor realizó diversos planos entre los que se puede mencionar:

- Planos de Estructura.
- Planos de Arquitectura (vistas, cortes y detalles).
- Detalle de Armaduras de elementos estructurales.

Esta labor permitió al practicante aplicar los conocimientos aprendidos en la vida universitaria, del Software para dibujo por excelencia, como lo es “AutoCAD”, y aprender numerosas herramientas que son de enorme utilidad para resolver diversos planos.

La confección de éstos no acarreó grandes dificultades, pues planos de este tipo fueron realizados en Cátedras como “Construcciones Metálicas y de Madera” y “Arquitectura” y “Hormigón 2”.

## 4.2. Descripción de tareas

A continuación, se describen las obras en las cuales el autor del Informe participó:

### 4.2.1. Trazado de perfiles de Lateral del Acceso Sur (Calle Los Viñedos)

#### 4.2.1.1. Antecedentes

La calle los Viñedos se encuentra al costado del Acceso Sur, siendo la Lateral Este del mismo entre el Carril Sarmiento y el Carril Rodríguez Peña. El lugar posee relativamente un gran volumen de tránsito, proveniente principalmente de las empresas que se encuentran en la Zona Industrial, incluyendo muchos camiones con un gran tonelaje.



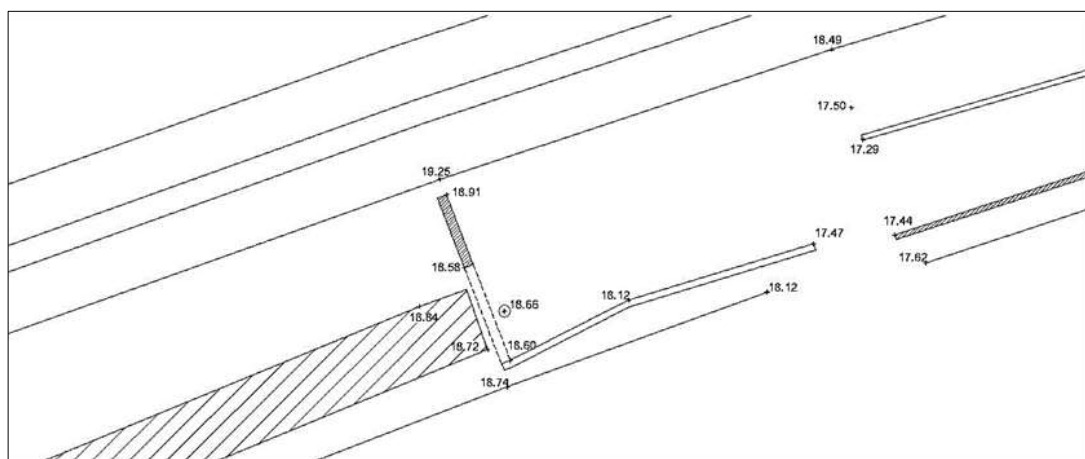
Fig. 6 Tramo de la calle Los viñedos analizado

El tramo que se deseaba analizar se encontraba entre el Carril Sarmiento y la calle Alsina el cual posee aproximadamente 100 metros asfaltados y 700 metros sin pavimentar, tal como aparece en la Fig. 7.



*Fig. 7 Calle Los viñedos - Calzada de Terreno Granular*

Lo que se pretendía era definir la rasante que debería tener una calzada de pavimento asfáltico que se colocaría donde actualmente está la de terreno granular. La rasante se suele representar usando una proyección planimétrica y otra altimétrica. En este trabajo si bien no se presenta un plano de planimetría, la misma se puede observar a grandes rasgos en la Fig.6. En el caso de la altimetría se trabajó con puntos obtenidos por la División de Topografía, algunos de los cuales se presentan la Fig. 8. Dichos puntos se encontraban en un plano de AutoCAD con la planimetría general de la zona y con niveles tomados en perfiles transversales ubicados a intervalos casi regulares de distancia. A partir de dicha información topográfica se pudo trazar el perfil longitudinal de la rasante y se definieron perfiles transversales donde se puede observar el terreno natural intersectando el perfil tipo.



*Fig. 8 Puntos tomados por la División de Topografía*

#### 4.2.1.2. Perfil Longitudinal

Los puntos obtenidos y fueron analizados y trabajados para obtener por medio de un trabajo con AutoCAD y Excel para poder trazar el perfil longitudinal, el cual se puede observar en la Fig.9.

Una consideración que se tuvo en cuenta fue la que para el asfaltado se tomará como punto medio de la calzada el mismo ya existe. Por lo tanto la rasante coincidirá con el terreno natural en cada uno de los perfiles transversales que se trace.

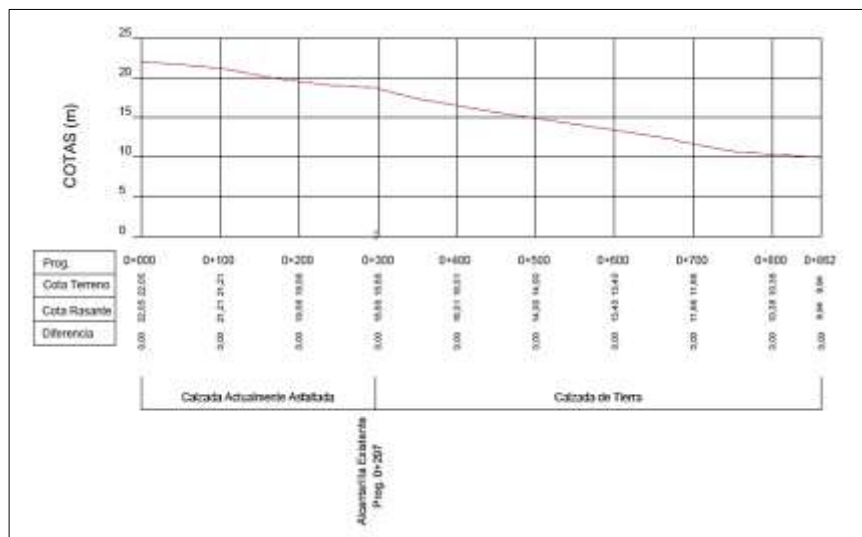


Fig. 9 Perfil transversal obtenido a partir de los puntos topográficos tomados

A modo de comparación se incluye el perfil obtenido automáticamente por el software Google Earth Pro, el cual permite estimaciones rápidas de la topografía de la zona.

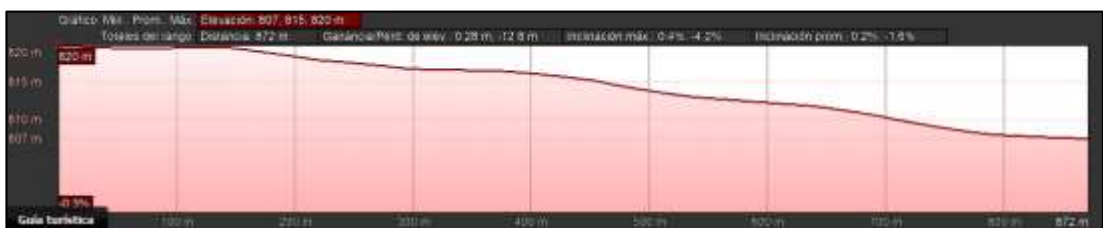


Fig. 10 Perfil Longitudinal trazado con Google Earth Pro

Se observa que el perfil transversal obtenido trabajando con los puntos obtenidos por la División de Topografía se asimila mucho al dado automáticamente por el programa Google Earth Pro, por lo tanto es posible concluir que el primero se verifica.



#### 4.2.1.3. Perfiles Transversales

También se trazaron perfiles transversales usando como modelo ejemplos varios y teniendo en cuenta los conceptos aprendidos en las cátedras “Vías de Comunicación” y “Construcción de Carreteras”, tales como pendientes máximas y mínimas, desagües, taludes, etc.

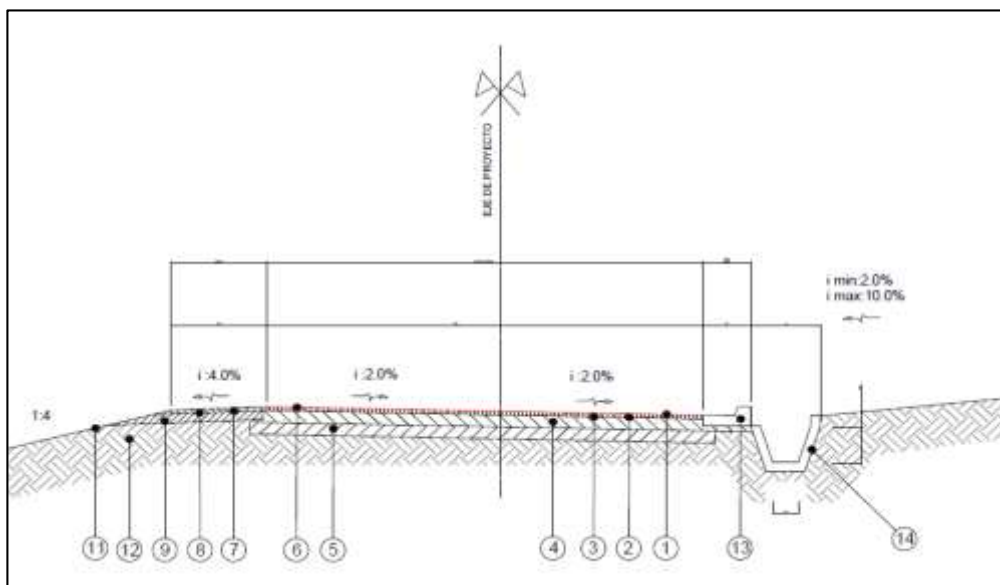


Fig. 11 Perfil Transversal Tipo Calle Los Viñedos

#### REFERENCIAS

1	Carpeta de concreto asfáltico, ancho 6.80, esp.=0.06 m.
2	Riego de liga en 6.80 m de ancho.
3	Riego de imprimación, ancho 7.20 m.
4	Base de agregado pétreo y suelo, ancho 7.20 m, esp.=0.20 m.
5	Sub-base de agregado pétreo y suelo, ancho 7.60 m, esp=0.20 m.
6	Carpeta de concreto asfáltico, ancho 6.80, esp.=0.06 m.
7	Riego de liga, ancho 1.55 m.
8	Riego de imprimación, ancho 1.55 m.
9	Base de agregado pétreo y suelo, ancho 1.55 m, esp.=0.15 m.
10	Cuneta Triangular aperfilada en terreno, talud 1:2 y altura mínima de 0.50m.
11	Perfilado de cantero lateral, talud 1:4.
12	Cordón cuneta de hormigón, a construir s/plano tipo.
13	Cuneta lateral de hormigón a construir, s/plano de detalle.
14	Alcantarilla Existente

Tabla 1 Referencias del Perfil Transversal Tipo

Los perfiles transversales se trazaron a intervalos casi regulares, en la Fig. 12 se puede observar el correspondiente a la Progresiva 0+350, es decir a 350 metros del punto que

se tomó como origen. El plano completo de todos los perfiles se encuentra en el *Anexo I* - “Perfiles Calle Los Viñedos”.

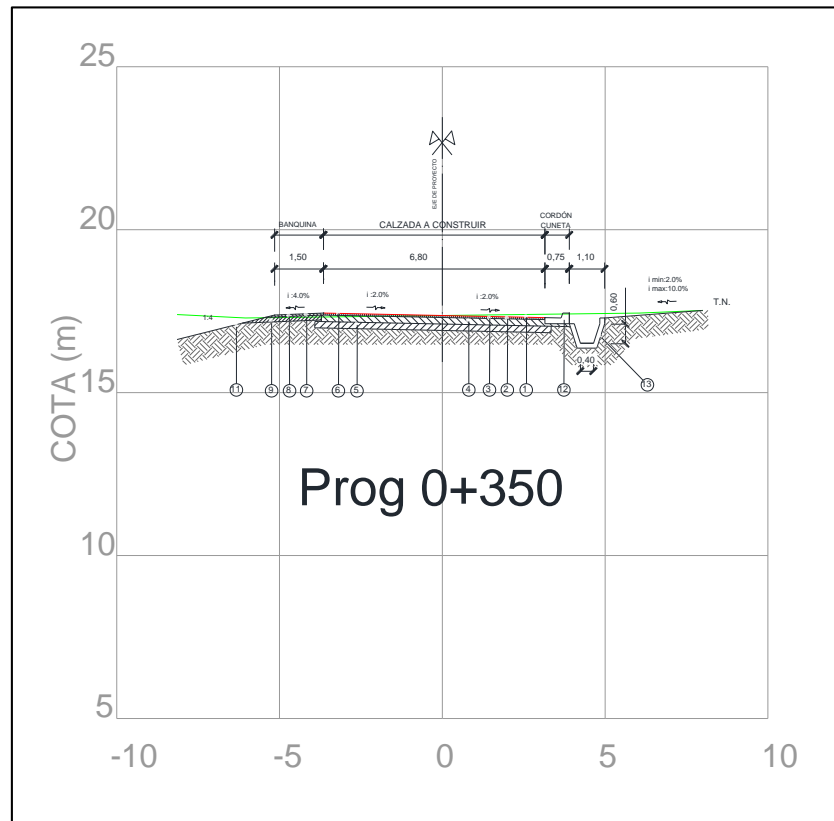


Fig. 12 Perfil transversal de la calzada en Prog. 0+350

#### 4.2.2. Cómputo y Presupuesto

##### 4.2.2.1. Barrio La Alianza

Se debió computar y presupuestar una serie de reparaciones para un barrio ubicado en la zona Este del departamento, conocido como Barrio La Alianza. Los trabajos a realizar consistían, entre otros, en demolición, erradicación de forestales, construcción de cordón – cuneta – banquina y construcción de nuevos puentes. Este cómputo y presupuesto serán utilizados para elaborar la licitación.

Para la determinación de los costos se ha efectuado el cómputo ordenado por subcomponente de obra, para las obras proyectadas. Dichos cómputos surgen de los planos de proyecto. En la Fig. 13 se muestra una porción del plano utilizado para el cómputo.

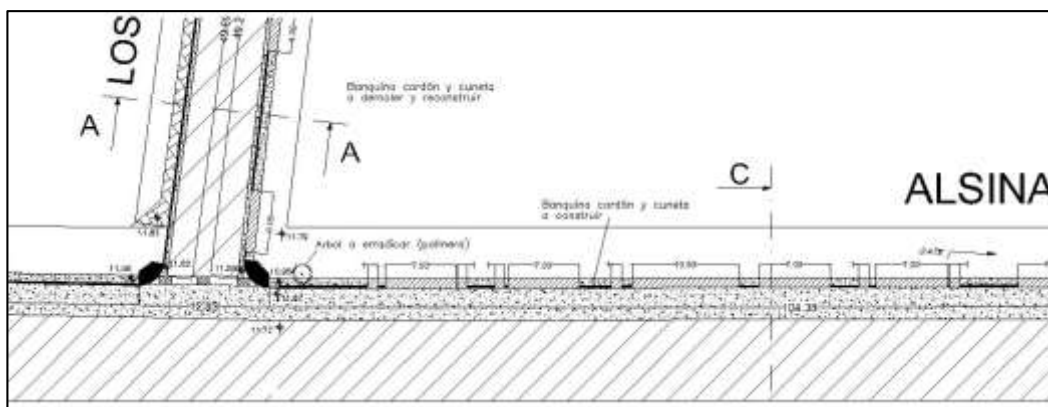


Fig. 13 Parte del plano de renovación del Barrio La Alianza

En el cuadro siguiente se resume el presupuesto por componente de obra, este cómputo fue utilizado, luego de ser revisado por los responsables, para elaborar los pliegos para la licitación.

BARRIO LA ALIANZA				
ITEMS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Alcantarilla	ml	67,5	\$ 4.096,66	\$ 276.524,55
Bocas de limpieza	unidad	10	\$ 8.253,74	\$ 82.537,40
Concreto Asfáltico	m2	1140	\$ 300,00	\$ 342.000,00
Banquina (ancho 3,15 m)	ml	170,5	\$ 5.759,41	\$ 981.979,67
Banquina (ancho 0,4 m)	ml	247,8	\$ 731,36	\$ 181.231,01
Cordon (15x15)	ml	287,2	\$ 171,07	\$ 49.131,30
Cuneta a construir	ml	464,9	\$ 1.504,55	\$ 699.465,30
Puentes peatonales a construir	ml	12	\$ 794,12	\$ 9.529,44
Puentes vehiculares a construir	ml	94	\$ 1.949,58	\$ 183.260,52
Rampa Peatonal a construir	unidad	4	\$ 12.415,00	\$ 49.660,00
Vereda a Construir	m2	46	\$ 450,25	\$ 20.711,50
Forestal a erradicar	unidad	1	\$ 1.300,00	\$ 1.300,00
Demolición, Carga y Transporte de escombros	Gl	102,89	\$ 1.547,50	\$ 159.222,28
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 3.036.552,96</b>

Tabla 2 Cómputo y Presupuesto de Materiales - Barrio La Alianza

Los precios unitarios utilizados, corresponden a octubre de 2017, con un coeficiente de impacto de 1,7.

### 4.2.3. Relevamiento

#### 4.2.3.1. Juzgados de tránsito

Se debió realizar el relevamiento del edificio que aloja los Juzgados de Tránsito, ubicado en la calle Joaquín V. González. El mismo presentaba algunos problemas de filtraciones y humedad localizada en diferentes sectores, como se presenta en la Fig. 15, por lo que se necesitaba desarrollar un plano del mismo y revisar el estado de la cubierta metálica y el cielorraso para poder preparar una licitación para refaccionar el edificio.





Fig. 14 Fachada Oeste Juzgados de tránsito

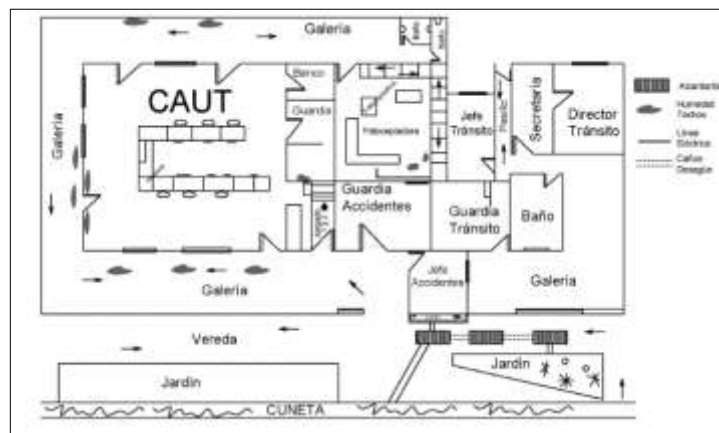


Fig. 15 Croquis de la planta baja del edificio donde marca la zona con humedad

Al relevar el edificio se midió las dimensiones del mismo, un ejemplo de las medidas que se tomaron está en las Fig. 16 y 20. También se observó su estructura de cubierta y se analizó si existía alguna clase de descomposición en las vigas reticuladas de madera o en las correas de techo.

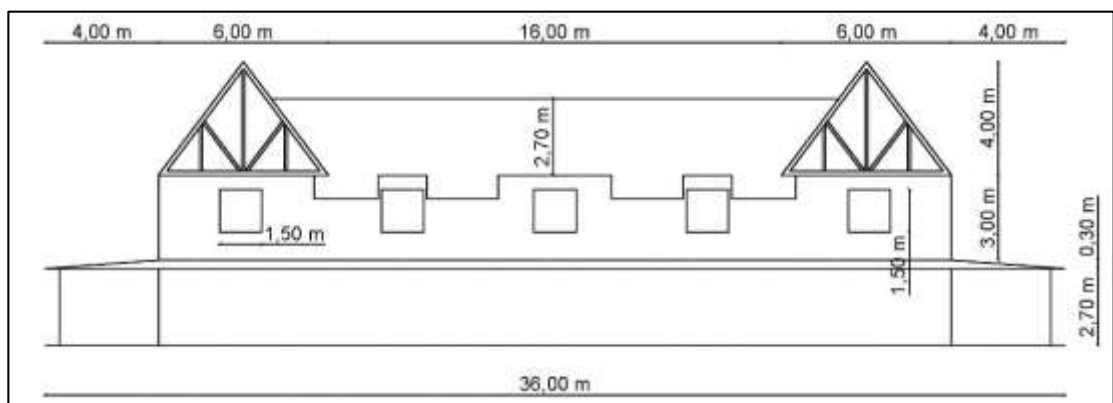


Fig. 16 Fachada Norte Juzgado de Tránsito (planta baja sin detalle)

En las Fig. 17 y 18 se puede observar el estado de estos elementos de madera es óptimo, probablemente debido a que están realizados con pinotea, un material poco susceptible a la humedad y la descomposición.



*Fig. 17 Estado de las Vigas Reticuladas de madera de la Cubierta*



*Fig. 18 Correas de Techo*

En la Fig. 19 se presenta un resumen de las dimensiones de las vigas reticuladas de madera y en la Fig.20 se encuentra el plano de estructura de la planta alta. Donde es posible ver la disposición de las mismas.

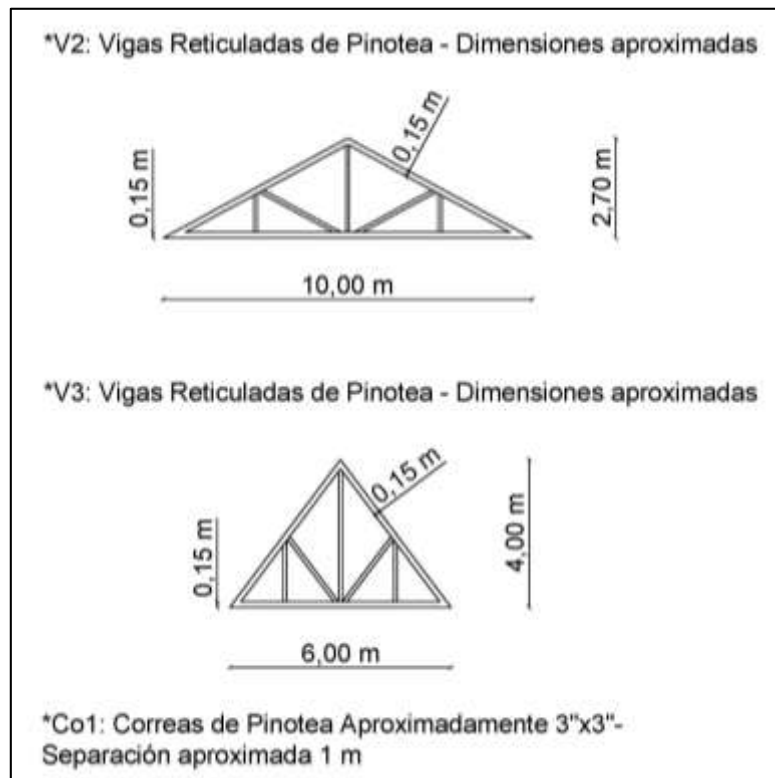


Fig. 19 Detalles de Vigas Reticuladas de Cubierta

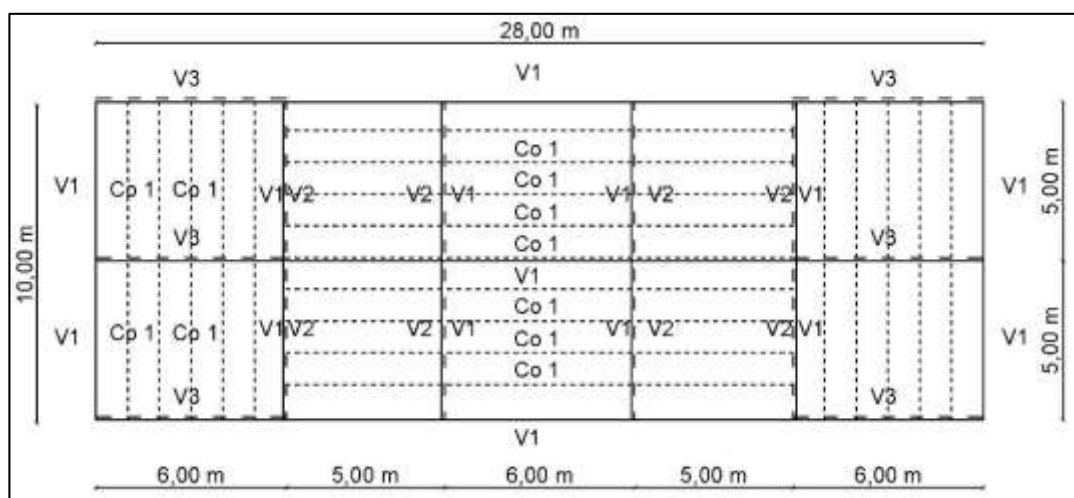


Fig. 20 Estructura de Cubierta de los Juzgados de Tránsito

En la Fig. 21 se muestra el estado de las chapas de la galería, lo que da una idea también de como se encuentra la cubierta de planta alta. Se puede observar que están un poco deterioradas, por lo que se plantea cambiarlas dentro de los planes de renovación. En la Fig. 22 se observan partes del cielorraso que han sufrido con la humedad que se filtra y que también se recambiarán. En el *Anexo VIII* se presenta el plano utilizado para la licitación y en el *Anexo IX* está el computo utilizado para la misma.



*Fig. 21 Estado de la Chapa de la Galería vista desde Planta Alta*



*Fig. 22 Estado de Cielorraso de Planta Alta*

#### **4.2.4. Diseño Estructural**

##### *4.2.4.1. Depósito*

Se le pidió al practicante diseñar un depósito para colocar las herramientas, maquinarias y otros elementos de pequeñas que utiliza el Departamento de Obras Viales, las consignas fueron:

- Refuncionalizar un contrapiso ya construido de 16 m de largo por 7,60 m. Se tratará de reducir la excavación al máximo para facilidad constructiva.



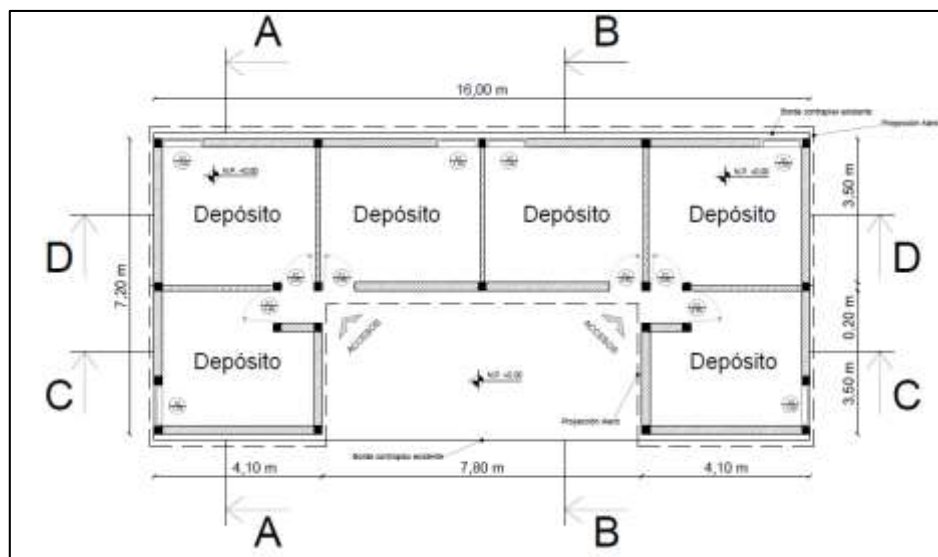
- Utilizar techo de chapa con correas metálicas y mampostería encadenada con vigas y columnas de hormigón armado.
- La división entre ambientes será realizada con tabiques livianos de placa de yeso. Cada ambiente posee una puerta y una ventana
- Se tratará de que el diseño estructural no interfiera con una posible futura unificación entre ambientes.

En la Fig. 23 se presenta el contrapiso ya construido y que será aprovechado, se observa que actualmente se utiliza para apoyar elementos varios.



*Fig. 23 Contrapiso que se utilizará para futuros depósitos*

El diseño arquitectónico de los locales fue realizado teniendo en cuenta las premisas ya nombradas. En la Fig. 24 se presenta la planta de arquitectura que el practicante propuso. En el Anexo IV se presentan ellos plano de planta de Arquitectura, en el Anexo V, el de Estructura completo y el Anexo VI están los cortes arquitectónicos y la Planta de Techos.



*Fig. 24 Planta arquitectónica para futuros depósitos*

Tomando en cuenta la disposición arquitectónica se pudo plantear la estructura. Se utilizaron conceptos de diferentes materias, por ejemplo de “Construcciones Metálicas y de Madera” para el diseño de la cubierta y de “Hormigón 1 y 2” para el diseño de la estructura de hormigón armado.

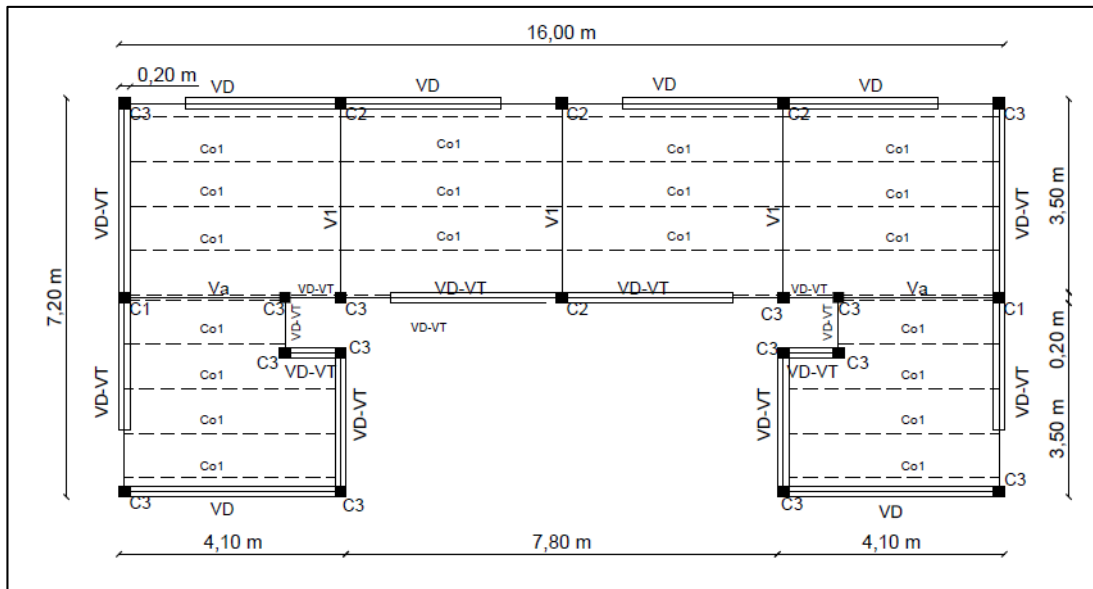


Fig. 25 Planta de Estructura para futuros depósitos

Los cálculos fueron realizados basándose en el código CIRSOC 301 para estructuras metálicas y en el INPRES CIRSOC 103 para estructuras de Hormigón armado.

En la Fig. 26 se muestran las vigas que se plantearon en el plano de estructura. Para ver el detalle del cálculo completo se presentan las tablas de cálculo y de resumen de correas metálicas, vigas, columnas y bases en el Anexo II.

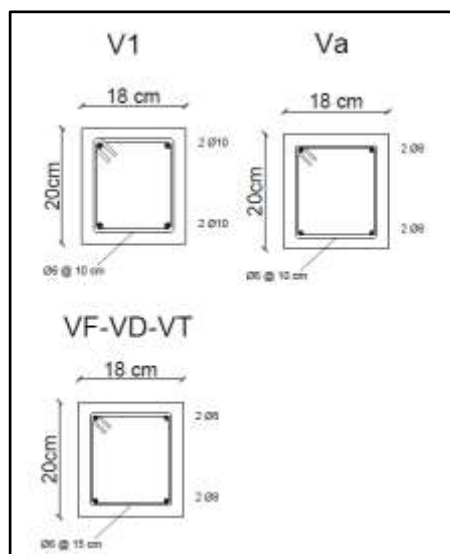


Fig. 26 Detalle de vigas de Hormigón Armado a utilizar

#### 4.2.4.2. *Tanque para planta hormigonera*

Se propuso realizar una estructura para colocar un tanque nuevo para la planta hormigonera del Corralón, la cual se puede observar desde una vista general en la Fig. 27. Actualmente la misma cuenta con un tanque pequeño de poca capacidad que está conectado a la bomba que sirve a la planta, pero de contar con un tanque de mayor capacidad, como el que se ve en la Fig. 29, su funcionamiento sería más eficiente.



*Fig. 27 Vista General de la Planta Hormigonera del Corralón*

En la Fig. 28 se presenta el espacio que hay disponible para colocar el tanque. La forma más fácil de ejecutar este nuevo proyecto es utilizar el muro de mampostería ya existente que se ve en la imagen para apoyar uno de los lados de la nueva estructura, la cual será metálica.

A modo de referencia se observó la estructura que posee un tanque de las mismas características que el que se desea colocar, la misma se encuentra en las Fig. 29 y 30, donde se pueden observar los perfiles utilizados. Si bien el diseño que se realizará variará un poco debido al espacio que debe ocupar y a la altura que se encontrará, sirve para ver en que rango deben estar los perfiles calculados.



*Fig. 28 Lugar para ubicar el nuevo tanque de la planta*



*Fig. 29 Vista Lateral tanque en uso*



*Fig. 30 Vista de la sección transversal de los perfiles utilizados*



En definitiva la estructura se calculó usando perfiles de acero F-24 y con tubos estructurales, los cuales son materiales disponibles en los depósitos del Corralón. En la Fig. 31 se presenta la Planta Estructural del diseño adoptado para el tanque, las planillas usadas para el cálculo de los elementos se encuentra en el *Anexo III* y el plano completo con todos los detalles en el *Anexo VII*.

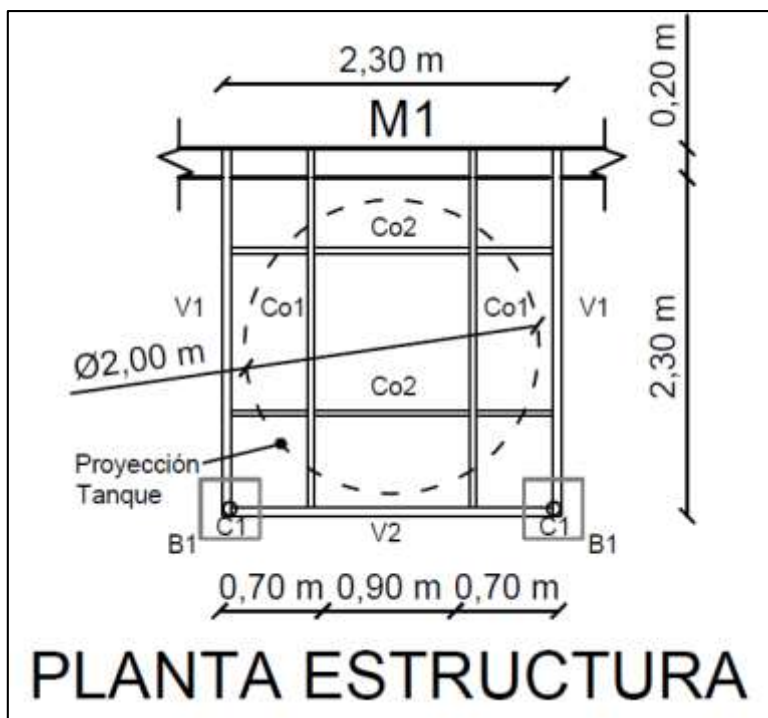


Fig. 31 Planta Estructural de Estructura para el Tanque

#### 4.2.5. Trabajo con base de datos

##### 4.2.5.1. Bacheo

El mantenimiento de pavimentos también incluye el bacheo, que puede darse en general en uno de estos tres casos:

- Deterioro de la calzada por gran cantidad de Baches.
- Preparación para una carpeta asfáltica.
- Restitución de una porción de pavimento que fue retirada por una instalación y/o arreglo de la empresa “Aguas Mendocinas”, la cual tiene un convenio especial con la Municipalidad de Godoy Cruz.

En la Fig. 31 se muestra el camión que utilizaba la cuadrilla de bacheo para realizar su trabajo.



Fig. 32 Camión Bacheador

En la Fig. 32 se presenta el parte diario que el encargado de dicha cuadrilla completaba y que era utilizado por el practicante para llenar la planilla correspondiente, la cual se presenta en la Tabla 3, la cual a su vez trataba de vincular los reclamos recibidos con los trabajos realizados.

DEPARTAMENTO DE OBRAS CIVILES Y VIALS		PLANILLA DE TRABAJO DIARIO		Nº DE CUPO: 3
GODOY CRUZ		FECHA: 16/3/18		HORA DE TRABAJO: 7:00 - 15:15
ESTADO DEL TRABAJO				
LÍNEA/RESPONSABLE: FERRA	ACTIVACIÓN: HECTOR SESA			
MÁQUINA/VEHICULO: CA Bacheador 342	CANT. DE PERSONAL: 3			
CANT. MATERIA: 4000 kg	BACHO/ACTIVACION/VEHICULO CARGA EN: C. Municipal			
TRABAJO REALIZADO: CALLE ACCIONEGUA (a) S. MARTIN	Nº	ENTRE CALLES		
(a) Balneario	LONG: 10m	ANCHO: 4m	ESP: 10m	
TRABAJO REALIZADO: CALLE BELTRA	Nº	ENTRE CALLES		
	LONG: 2m	ANCHO: 1m	ESP: 10m	
TRABAJO REALIZADO: CALLE MAIPO (a) S. MARTIN (a)	Nº	ENTRE CALLES		
Beltra	LONG: 8m	ANCHO: 1m	ESP: 10m	
TRABAJO REALIZADO: CALLE MAIPO Y CICLO VIA	Nº	ENTRE CALLES		
	LONG: 4m	ANCHO: 1m	ESP: 10m	
TRABAJO REALIZADO: CALLE SHUGUISACA	Nº	ENTRE CALLES		
	LONG: 2m	ANCHO: 4m	ESP: 10m	
TRABAJO REALIZADO: CALLE ALLEN	Nº	ENTRE CALLES		
	LONG: 5m	ANCHO: 1.5m	ESP: 10m	
TRABAJO REALIZADO: CALLE RAWSON (a) ROCA (a)	Nº	ENTRE CALLES		
Barca	LONG: 8m	ANCHO: 1m	ESP: 10m	
TRABAJO REALIZADO: CALLE ALBA ARGENTINA	Nº	ENTRE CALLES		
	LONG: 4m	ANCHO: 1.5m	ESP: 10m	
TRABAJO REALIZADO: CALLE SAN MARTIN SR Y	Nº	ENTRE CALLES		
Cordoba	LONG: 2m	ANCHO: 1m	ESP: 10m	
TRABAJO REALIZADO: CALLE INDEPENDENCIA	Nº	ENTRE CALLES		
entrada Mercado Cep de GCo	LONG: 20m	ANCHO: 1m	ESP: 10m	
TRABAJO REALIZADO: CALLE	Nº	ENTRE CALLES		
	LONG:	ANCHO:	ESP:	
TRABAJO REALIZADO: CALLE	Nº	ENTRE CALLES		
	LONG:	ANCHO:	ESP:	
TRABAJO REALIZADO: CALLE	Nº	ENTRE CALLES		
	LONG:	ANCHO:	ESP:	
TRABAJO REALIZADO: CALLE	Nº	ENTRE CALLES		
	LONG:	ANCHO:	ESP:	
TRABAJO REALIZADO: CALLE	Nº	ENTRE CALLES		
	LONG:	ANCHO:	ESP:	
OBSERVACIONES:				

Fig. 33 Planilla de Trabajo Diario para Bacheo

RECLAMOS																
mar-18																
ID	Ubicación	RECLAMO TICKET	CALLE	N°	LOTIF UNDA	BARRIO	FECHA	ALT.	H°	LARGO	ANCHO	SUP. TOTAL	OBSERVACION	HORMIGON / ASFALTO	FECHA DE INSPECCION	REPARADO SI NO
		2016-R-2003	RAFAEL OBLIGADO ENTRADA BOSQUES DEL TRAPICHE					A		4,0	3,0	12,0	AYSAM		2/3/2018	SOGA
			INGRESO A RODRIGUEZ PERA POR ACCESO SUR DE N 31									14,0	BACHEO		2/3/2018	SOGA
			RODRIGUEZ PERA Y PRIMITIVO DE LA RETA									6,0	BACHEO		2/3/2018	SOGA
			RIO ATUEL Y JOAQUIN Y GONZALEZ									6,0	BACHEO		2/3/2018	SOGA
			MARIANO MORENO (REDUCTOR DE VELOCIDAD)	775								8,0	REDUCTOR VELOCIDAD		2/3/2018	SOGA
			TIBURCIO BENEGAS	450				A		3,0	1,0	3,0	AYSAM		2/3/2018	SOGA
			TIBURCIO BENEGAS	336								2,0	BACHEO		2/3/2018	SOGA
			SALVADOR CIVIT Y BOLLUDOÑO SUR MER									6,0	BACHEO		2/3/2018	SOGA
			PISAMANTA	1.063				A		6,0	1,5	9,0	AYSAM		5/3/2018	SOGA
			ENSTEIN	2.418				A		2,0	2,0	4,0	AYSAM		5/3/2018	SOGA
			BELTRAN E IRIGOYEN									4,0	BACHEO		5/3/2018	SOGA
			BELTRAN Y FRANCOIA									4,0	BACHEO		5/3/2018	SOGA
			JANOTOS FRANCE Y FARRANI									2,0	BACHEO		5/3/2018	SOGA
			RODRIGUEZ PERA Y VENEZUELA									4,0	BACHEO		5/3/2018	SOGA
			VENEZUELA	34				H		4,0	1,5	6,0	AYSAM		5/3/2018	SOGA
			VENEZUELA	34				H		2,0	2,0	4,0	AYSAM		5/3/2018	SOGA
			VENEZUELA	87				H		2,0	3,0	6,0	AYSAM		5/3/2018	SOGA
			BELTRAN Y PAULA ALBARRACIN									3,0	BACHEO		5/3/2018	SOGA
			BELTRAN	1.955				H		2,0	2,0	4,0	AYSAM		5/3/2018	SOGA
			2863	1.980			5-mar-18					2,0	CALLE		7/3/2018	SOGA
			2843	1.980			5-mar-18					0,0	CALLE		7/3/2018	SOGA
			2847	1.980			2-mar-18					0,0	AYSAM		7/3/2018	SOGA
			2265	1.980			1-mar-18					0,0	BACHEO		7/3/2018	SOGA
			JOSE INGENIEROS ENTRE COLON Y SAN MARTIN SUR	170								0,0	BACHEO		7/3/2018	SOGA
			TRILVENITO ENTRE ALLENDE Y PRIMITIVO									15,0	BACHEO		6/3/2018	SOGA
			EL NIHUAL ENTRE LOS AGUIARIBAY Y ASA									6,0	AYSAM		6/3/2018	SOGA
			EL NIHUAL MZA K - CASA 18									6,0	AYSAM		6/3/2018	SOGA
			EL NIHUAL MZA K - CASA 17									6,0	AYSAM		6/3/2018	SOGA
			EL NIHUAL MZA K - CASA 15									6,0	AYSAM		6/3/2018	SOGA
			EL NIHUAL MZA K - CASA 13									6,0	AYSAM		6/3/2018	SOGA
			DEREQU Y HUNGRIA					H		2,0	2,0	4,0	AYSAM		6/3/2018	SOGA
			VENEZUELA ENTRE SAN FRANCISCO DEL MONTE AL SUR PASANDO RODRIGUEZ PERA									40,0	BACHEO		6/3/2018	SOGA

Tabla 3 Base de datos de Reclamos y Bacheos

#### 4.2.5.2. Registro de calles asfaltadas

Como se nombró anteriormente, el municipio ha estado llevando a cabo un plan de pavimentación, para lo cual se compró incluso maquinaria que no se tenía. Una de las tareas del practicante fue actualizar el registro de calles asfaltadas.

En las Tablas 4 y 5 se presentan porciones de las planillas utilizadas para este registro, la primera es el parte que llegaba a la oficina para registrarse, mientras que la segunda es el la tabla que el practicante llenaba, donde se resumían los tramos asfaltados.

DIRECCION GENERAL DE ADMINISTRACION DE SERVICIOS PUBLICOS									
Calles asfaltas con terminadora de asfalto									
21/10/2016 al 23/02/2018									
Fecha	Calle	Entre calles	Largo	Ancl	M2	Cuadra	Tonedá	Barrio	
21/10/2016	Cipolletti	Grousac y Luzuriaga	130,00	9,30	1.209,00	1,30	96,00	Mosconi III	
26/10/2016	Schestakow	Navarro a Ponce	116,00	7,00	812,00	1,16	52,00	Amaro	
27/10/2016	Ponce	Sarmiento a Perinetti	132,00	7,00	924,00	1,32	54,82	Amaro	
	Perinetti		118,00	7,00	826,00	1,18	52,42	Amaro	
28/10/2016	Perinetti	Ponce a Navarro	132,00	7,00	924,00	1,32	54,54	Amaro	
31/10/2016	España	T Benegas a Ituzaingo	268,00	7,00	1.876,00	2,68	120,76	Trapiche I	
1/11/2016	Boulogne S Mer	Ituzaingo a T Benegas	162,00	4,00	648,00	1,62	84,44	Trapiche	
2/11/2016	Cipolletti	Luzuriaga a B Sur Mer	151,00	9,30	1.404,30	1,51	115,62	Mosconi III	
2/11/2016	Soler	Cipoletti a S Civit	110,00	7,00	770,00	1,10	63,95	Mosconi III	
7/11/2016	Luzuriaga	Cipoletti a S Civit	110,00	7,00	770,00	1,10	85,15	Mosconi III	
7/11/2016	B Sur Mer (costado este)	Cipoletti a S Civit	120,00	3,50	420,00	1,20	25,50	Mosconi III	
8/11/2016	Pje Alianza	S Civit al tope norte	167,00	7,00	1.169,00	1,67	102,94	La Alianza	
8/11/2016	B Sur Mer (costado este)	Cipoletti a S Civit	120,00	3,50	420,00	1,20	25,50	Mosconi III	
10/11/2016	Sgo del Estero	Sto Tomas a San Vte	135,00	8,00	1.080,00	1,35	114,18	Villa del Parque	
11/11/2016	R Escalada	Washington a Azopardo	156,00	9,00	1.404,00	1,56	146,21	Dorrego	
18/11/2016	Estrada	Pte Ilija y Gustavo Andre	440,00	7,10	3.124,00	4,40	181,00	Arausal	
18/11/2016	Calingasta	Las Tunas y Gral. Paz	100,00	9,50	950,00	1,00	55,00	Irrigación	
24/11/2016	Calingasta	Las Tunas y Los Nihuales	100,00	9,50	950,00	1,00	58,72	Irrigación	
25/11/2016	Amperes	Alsina y Cacheuta	100,00	7,00	700,00	1,00	45,50	Amam	
25/11/2016	Cacheuta	Amperes y Empalme Hº al Oeste	100,00	7,00	700,00	1,00	45,50	Amam	
26/11/2016	R. Escalada	Washington hasta las vias	146,00	9,50	1.387,00	1,46	122,00	Dorrego	
29/11/2016	Amperes	Cacheuta y Vergara	227,00	10,00	2.270,00	2,27	131,00	Amam	
30/11/2016	Cacheuta	Amperes y Los Reyunos	150,00	9,50	1.425,00	1,50	110,00	Amam	
1/12/2016	Tunuyan	Primitivo de la Reta y Polvaredas	100,00	7,10	710,00	1,00	52,00	Amam	
1/12/2016	Cacheuta	Los Reyunos y Primitivo de la Reta	60,00	9,50	570,00	0,60	26,30	Amam	

Tabla 4 Parte de Tramos Asfaltados

ZONA ASFALTADA					
S	Ubicación	CALLE	N°	BARRIO	REALIZADO
1	B2	GUYANA ENTRE TRINIDAD TOBAGO Y MARTIN CORONADO		4 DE JULIO	SI
1	B2	BELICE ENTRE TRINIDAD TOBAGO Y MARTIN CORONADO		4 DE JULIO	SI
1	B2-B3	TRINIDAD TOBAGO ENTRE GUYANA Y EL SALVADOR		4 DE JULIO	SI
1	B2	SURINAM ENTRE TRINIDAD Y TOBAGO Y MARTIN CORONADO		4 DE JULIO	SI
1	B2	E.E.U.U. ENTRE GUYANA Y BELICE		4 DE JULIO	SI
1	E4	CALZONARI ENTRE MONTES DE OCA Y CANDELARIA		ANGELICA CIVIT DE SUAREZ	SI
1	E4	DON SEGUNDO SOMBRA ENTRE MONTES DE OCA Y PIROVANO		ANGELICA CIVIT DE SUAREZ	SI
1	E4	BONINO ENTRE MONTES DE OCA Y CANDELARIA		ANGELICA CIVIT DE SUAREZ	SI
1	E4	RECONQUISTA ENTRE MONTES DE OCA Y PIROVANO		ANGELICA CIVIT DE SUAREZ	SI
1	E4	SAN MATEO ENTRE MONTES DE OCA Y CANDELARIA		ANGELICA CIVIT DE SUAREZ	SI
1	E4	SANTO DOMINGO ENTRE MONTES DE OCA Y CANDELARIA		ANGELICA CIVIT DE SUAREZ	SI
1	E4	EL PLUMERILLO ENTRE MONTES DE OCA Y PIROVANO		ANGELICA CIVIT DE SUAREZ	SI
1	E4	CAP. CANDELARIA ENTRE SEGUNDO SOMBRA Y EL PLUMERILLO		ANGELICA CIVIT DE SUAREZ	SI
1	E4	OFICIAL VELEZ ENTRE EINSTEIN Y EL PLUMERILLO		ANGELICA CIVIT DE SUAREZ	SI
1	E4	CAYENATO SILVA ENTRE RIO JURAMENTO Y EL PLUMERILLO		ANGELICA CIVIT DE SUAREZ	SI
1	E4	CABO OYARCE ENTRE EINSTEIN Y EL PLUMERILLO		ANGELICA CIVIT DE SUAREZ	SI
1	D3	ELENA DE ROFFO ENTRE MONTES DE OCA Y PIROVANO		BELLA VISTA	SI

Tabla 5 Resumen de Calles Asfaltadas

En la Fig. 34 se muestra una parte del plano con el que el practicante trabajaba, los tramos de calle que se encuentran con un rayado oscuro son aquellos que han sido asfaltados.



Fig. 34 Plano con las calles asfaltadas marcadas

Resulta interesante mostrar el trabajo que se ha realizado, por lo que se presenta en la Fig. 35 el estado en el que se encontraba en el año 2015 uno de los tramos de las calles que ha sido asfaltada, Chuquisaca entre América y Blanco Encalada. En la Fig. 36 se presenta el mismo tramo en la actualidad.



*Fig. 35 Estado de la Calle Chuquisaca antes de ser asfaltada nuevamente*



*Fig. 36 Estado actual de la Calle Chuquisaca*

#### **4.2.6. Diseño de elementos para obras de cordón- banquina - cuneta.**

##### *4.2.6.1. Acequias Semipermeables*

Uno de los problemas que ha existido por un largo tiempo es tratar de que las cunetas rieguen efectivamente los árboles colocados en sus orillas. Actualmente la Dirección de Planificación Urbana y Ambiente propone dos esquemas de los fondos de las acequias, los cuales se presentan en la Fig. 37. Los mismos permitirían que con un fondo de hormigón se tengan los orificios para que el agua se infiltre.



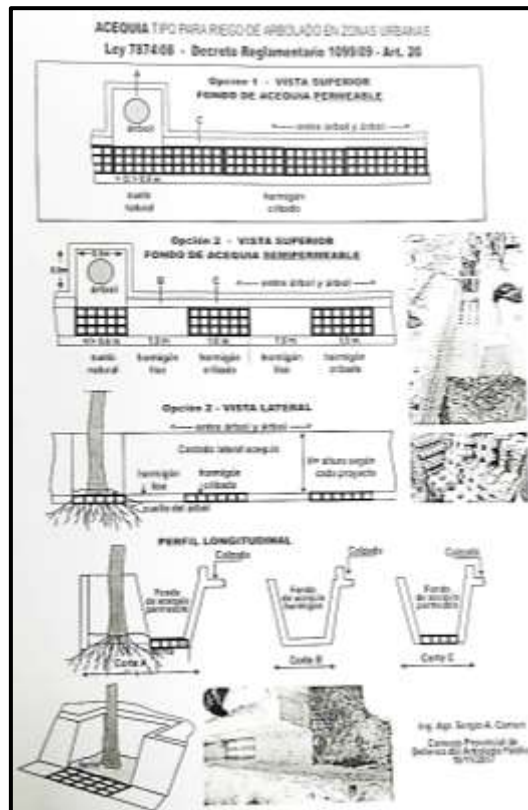


Fig. 37 Planos Tipo de Acequias para Riego de Arbolado

El practicante propuso siguiente esquema para acequias semipermeables (Fig. 38), el cual tiene una mayor facilidad constructiva, el mismo se ubicaría en los lugares donde se coloquen los arboles:

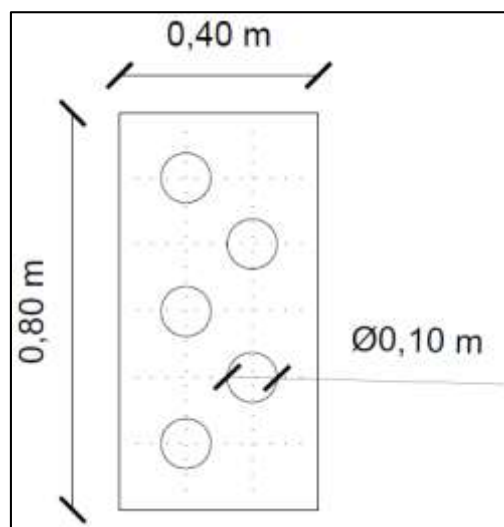


Fig. 38 Modelo Propuesto para fondo de acequia semipermeable

#### 4.2.6.2. Rejas de Captación de Hierro Fundido

Uno de los problemas que enfrenta la Municipalidad en el caso de la ejecución de alcantarillas es que muchas veces las rejas de captación o bocas de limpieza de ellas acaban fallando y rompiéndose. En la actualidad existen dos modelos que son generalmente utilizados, uno de 120 cm x 70 cm y otro cuadrado de 60 cm de lado. Los mismos se materializan con perfiles de acero soldados. En la Fig. 39 se muestra uno de los modelos nombrados que se ha utilizado a la hora de elaborar algunas licitaciones en el pasado.

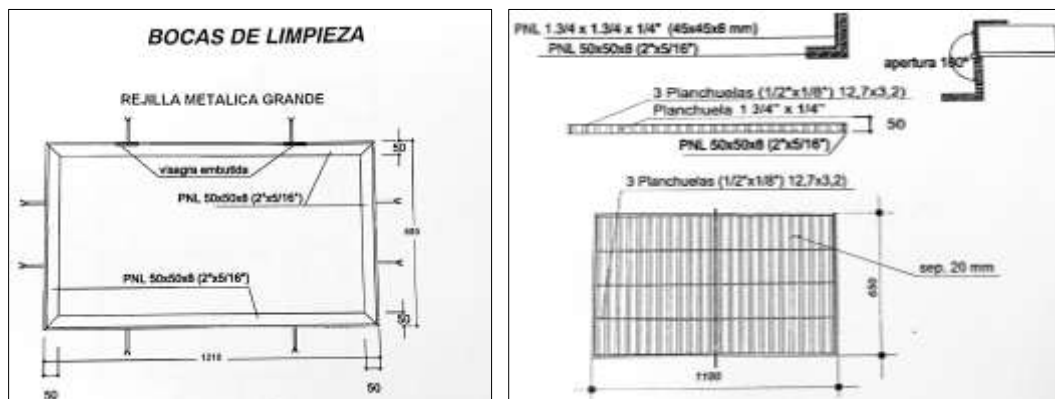


Fig. 39 Modelo de Boca de limpieza utilizado en licitaciones anteriores

Se propuso conservar las dimensiones existentes, pero cambiar el material con el que se las realiza, se propuso el Hierro Fundido para este fin. En la Fig. 39 se muestra un antecedente que se tomó como referencia, de la Secretaría de Aguas, perteneciente al Ministerio de Aguas, Servicios Públicos y Medio Ambientes de la Provincia de Santa Fe. El mismo se utilizó como base para la elaboración de los planos tipo de las nuevas Bocas de Limpieza que el estudiante propuso. Las Fig. 40, 41, 42 y 43 presentan diferentes detalles para la Reja de Captación de 120 cm x 70 cm. Los planos correspondientes al modelo cuadrado de 60 cm se encuentran en el Anexo X. Es interesante destacar que antes de tomar dicho diseño como definitivo se propusieron otros que eran más parecidos al diseño actualmente utilizado, pero en definitiva se eligió el que ahora se presenta.

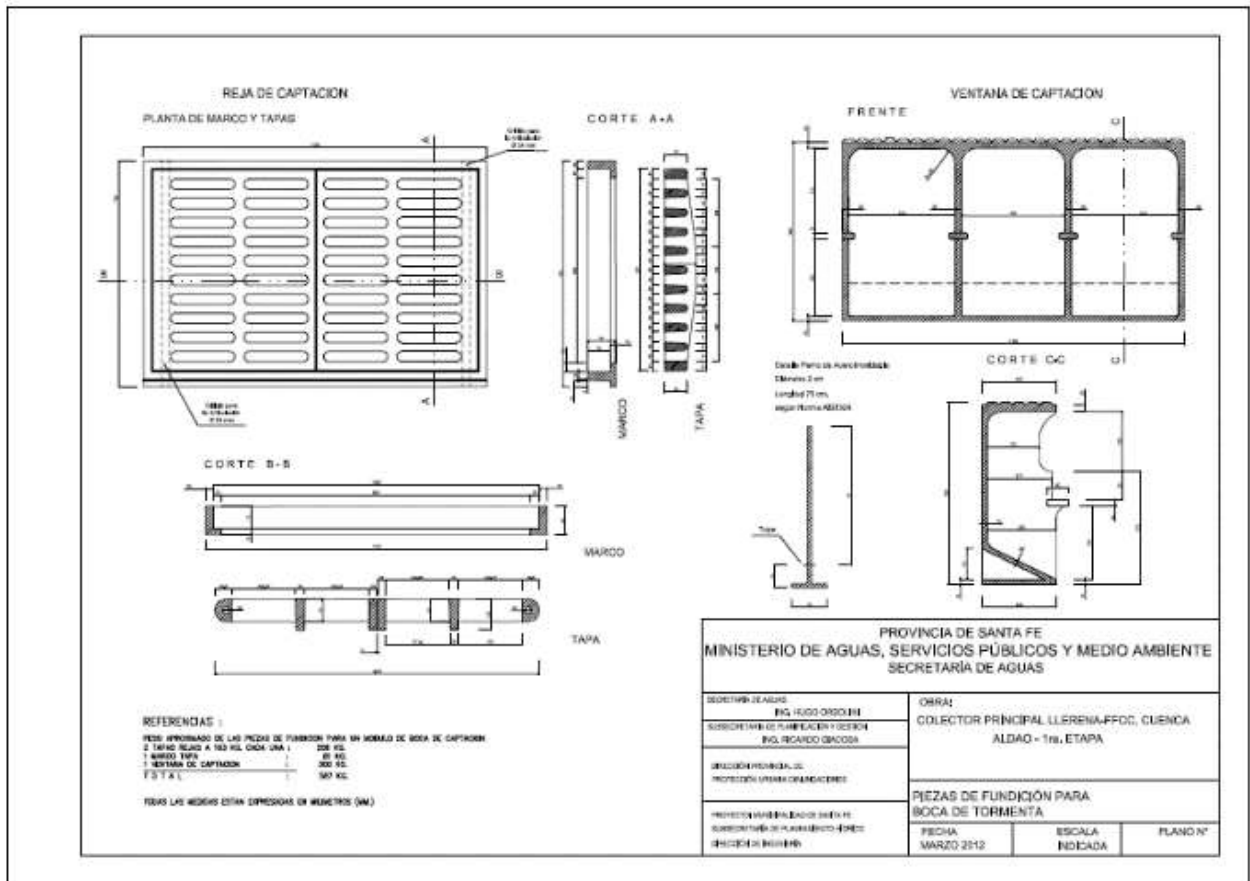


Fig. 40 Planos Tipo de Reja de captación de la Provincia de Santa Fe

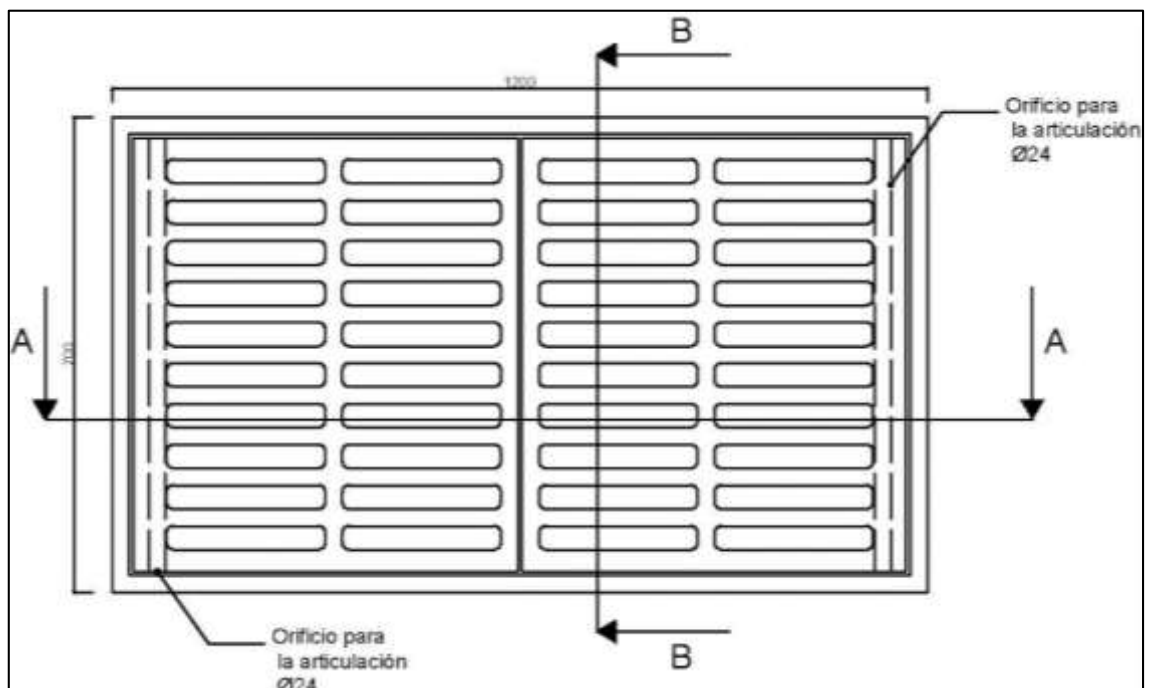


Fig. 41 Vista en planta de las Bocas de Limpieza con Hierro Fundido



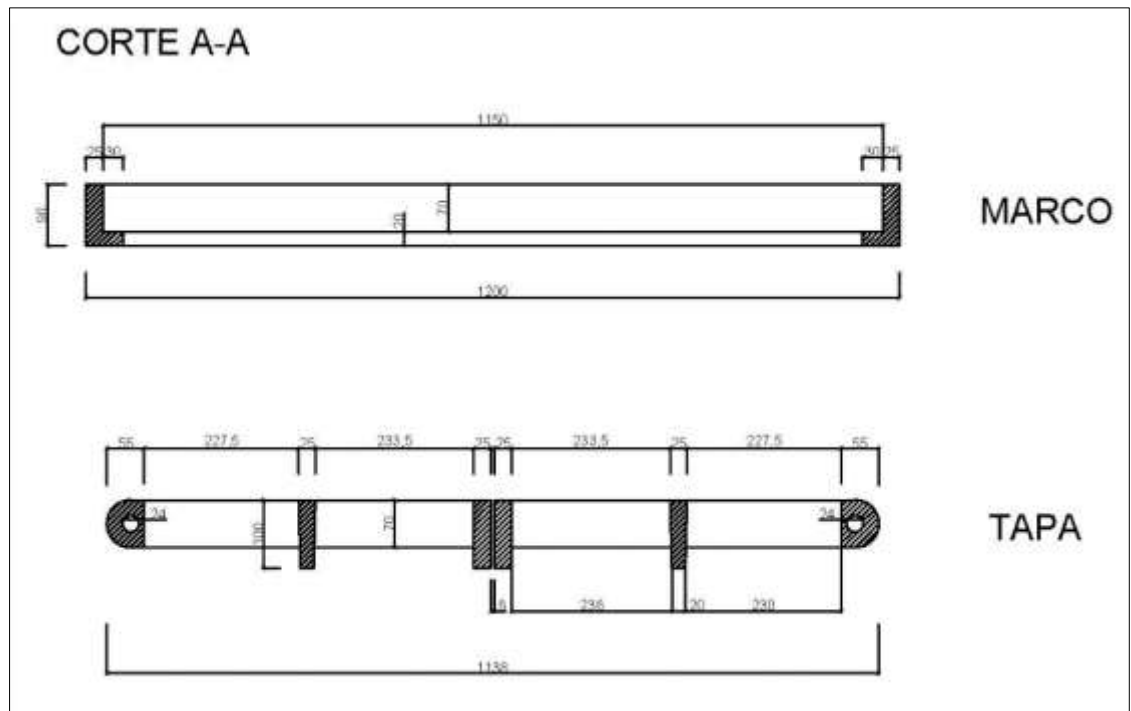


Fig. 42 Corte longitudinal del nuevo modelo de Boca de Limpieza

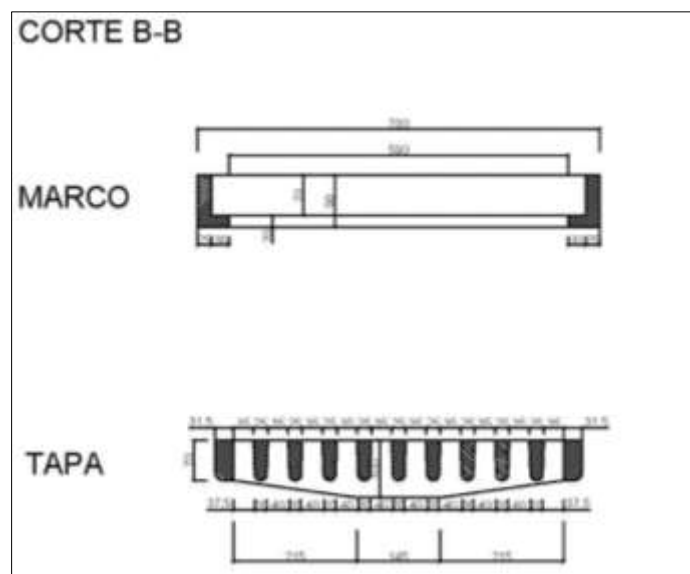


Fig. 43 Corte transversal del nuevo modelo de Boca de Limpieza

#### 4.2.7. Inspección de obra

Otra tarea que también se realizó fue la inspección de las diferentes obras que se estaban ejecutando en compañía de los Ingenieros que estaban a cargo de la ejecución de las mismas.

En las imágenes subsiguientes se presentan algunas de las obras que se estaban llevando a cabo, por ejemplo la colocación de New Jerseys y la aplanadora de Rodillo Liso dando

una pasada. El poder observar cómo se ejecutaban estas tareas y el trato con los operarios que ejecutaban las mismas fue de gran enseñanza para el practicante.



*Fig. 44 New Jerseys siendo colocados al costado de la Ciclovía El Jarillal*



*Fig. 45 Rotura para reparación con martillo neumático y retroexcavadora*



*Fig. 46 Motoniveladora preparando capa granular para una carpeta asfáltica*



*Fig. 47 Aplanadora de Rodillo Liso realizando carpeta asfáltica*

## **5. Conclusiones**

Las PPS son muy útiles para un alumno que, muchas veces, desconoce con qué se va a encontrar cuando abandone su vida universitaria. Haber tenido esta experiencia en la Municipalidad de Godoy Cruz permitió al autor aplicar los conocimientos adquiridos durante la carrera, y adquirir otros muy valiosos para su desenvolvimiento como profesional.

Además, permitió conocer el trabajo interno de una institución pública y aprender un poco de lo complejo que puede llegar a ser armar una licitación pública. Al mismo tiempo fue posible entender la necesidad que tienen las instituciones de un equipo con una fuerte formación técnica.

## **6. Comentarios Personales**

No quedan más que palabras de agradecimiento para todas y cada una de las personas que forman parte de la Municipalidad de Godoy Cruz, en especial al Ingeniero Carlos Sánchez, quien me dio la oportunidad de trabajar en el Departamento de Obras Viales y al Ingeniero Alejandro Cantú, de la Facultad de Ingeniería de la UnCuyo quien facilitó los trámites del seguro necesario para la práctica.

## **7. Recomendación para futuras Prácticas**

Es opinión del autor que la realización de PPS o pasantías debería darse más de una vez durante la carrera, dado que las mismas permiten reafirmar lo que el estudiante aprende en la Facultad y sería interesante que se pudiera hacer desde instancias más tempranas de la carrera y con programas más específicos pactados entre la facultad y las empresas o instituciones.

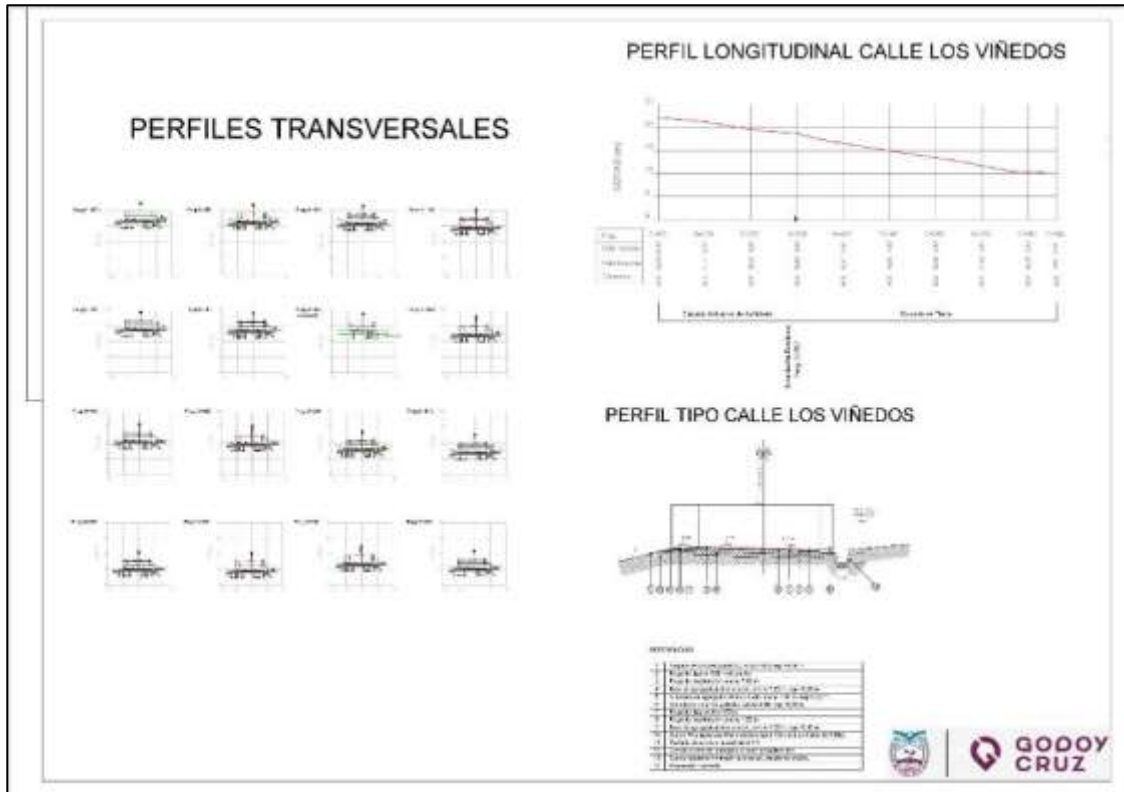
## **8. Bibliografía**

- Apuntes de Cátedra Hormigón 2 (Carlos R. Llopiz, 2008)
- INPRES CIRSOC 103, Parte II (2005)
- CIRSOC 301 (2005)
- Cómputos y Presupuestos (Mario Chandias, 2006)
- Información de internet



## Anexo I: Perfiles Calle Los Viñedos

Se presenta a continuación el plano completo con el perfil longitudinal, el perfil tipo y los perfiles transversales en cada progresiva.



## Anexo II: Cálculo Estructural Depósitos

Se presenta a continuación una parte de cálculo estructural de los Depósitos, las planillas contienen el diseño de las correas metálicas de techo, de las vigas y columnas, y las bases de hormigón armado.

<b>DIMENSIONAMIENTO DE CORREAS Y VIGAS METÁLICAS PERFIL C</b>																
			$M_u = \phi M_n = \phi Z_x F_y$			$Z_x = \frac{M_u}{\phi F_y}$			Control de esbeltez $\lambda_c > 250$ $89 < \lambda_c < 200$ $71 < \lambda_c < 69$ $\lambda_c < 71$							
			$M_u = 20000$			$F_y = 240$			Ver Vigas de Alma Estrecha (Cap. G) $V_n = 91304$ $V_n = 1023$							
			$V_u = 2,86$			$V_u = 2,86$			$A_w / (I_x \cdot y)$							
			$V_u = -1,11$			$V_u = -1,11$			$A_w / (I_x \cdot y)$							
<b>E.L.U</b>																
Ded.g	Luz (m)	Cond. Apoyo	Sep. (m)	Solicitaciones últimas			Dimensiones			PLASTIFICACION		CORTE		PANDOLAT. TORSIONAL		
				Mu (kNm)	Vu (kN)	Sección adoptada	h (mm)	bf (mm)	tf (mm)	hw (mm)	bw (mm)	Estado limite de plastificación Mod (kNm)	Verificación plastificación: Mod-Mu	Verificación Corte: Mod-Vu	F. 1.2. SECCIONES DOBLEMENTE	
G01	3,50	Simple-Comb.max	0,85	2,79	2,86	C45,4	302	42,2	7,52	165,7	4,67	7,29	Verifica	Verifica	Verifica	Verifica
G01	3,50	Simple-Comb.min	0,85	-1,08	-1,11	C45,4	302	42,2	7,52	165,7	4,67	7,29	Verifica	Verifica	Verifica	Verifica

<b>PLANILLA DE VIGAS DE Hº A</b>																
Nivel	Designación	DIMENSIONES					SOLICITACIONES ÚLTIMAS				DISEÑO ARMADURA LONGITUDINAL				DISEÑO AL CORTE	
		Luz [m]	b [cm]	d [cm]	h [cm]	Mu (+) [kN.m]	Mu (-) [kN.m]	Vu [kN]	Nu [kN]	Inferior φ [mm] Nº barras	Intermedia φ [mm] Nº barras	Superior φ [mm] Nº barras	Ramas φ [mm]	Detalle		
P.B.	V1	3,50	18	17	20	9,0	9,0	17,1	0,0	2	10	0	2	10	2	6
P.B.	VD	3,50	18	17	20	0,0	0,0	0,0	53,0	2	8	0	2	8	2	6
P.B.	VT	3,50	18	17	20	0,0	0,0	0,0	53,0	2	8	0	2	8	2	6
P.B.	Va	3,50	18	17	20	1,7	0,0	0,0	27,0	2	8	0	2	8	2	6

<b>PLANILLA DE COLUMNAS DE Hº A</b>																
Nivel	Designación	DIMENSIONES					SOLICITACIONES ÚLTIMAS				ARMADURA ADOPTADA					
		b [cm]	h [cm]	H [cm]	Mu [kN.m]	Pu [kN]	Mu Compresión (+) [kN.m]	Mu Tracción (-) [kN.m]	Vu [kN]	Nº barras	φ [mm]	Nº barras	Long. Zona Crítica [cm]	Sep. Estribo [cm]	Diam. Estribo [mm]	
PB	C1	18	18	315	13,77	29,0	13,77	1,6	6	10	0	63	4,5	6,0	15	6,0
PB	C2	18	18	315	13,77	38,0	13,77	1,6	6	10	0	63	7,5	6,0	15	6,0
PB	C3	18	18	290	7,50	22,0	7,50	1,6	2	8	2	60	4,5	6,0	9	6,0

DIMENSIONES BASE		SOLICITACIONES			
B [cm]=	70	N [Tn]=	3,80	Mx [Tn m]=	0,00
L [cm]=	70	DEAD BASE [Tn]=	0,34	My [Tn m]=	0,00
H [cm]=	30	Nt [Tn]=	4,14		
d [cm]=	5				
C1 [cm]=	18	MATERIALES			
C2 [cm]=	18	HORMIGON f'c [Mpa]=	20		
		ACERO fy [Mpa]=	420		
<b>ESTADO DE TENSION MAXIMA EN EL TERRENO</b>					
qc [Tn/m2]=	15				0,147
qd [Tn/m2]=	9,75				
<b>ESTADO DE VERIFICACION DE CORTE</b>					
qu [Tn/m2]=	7,76				
ACCION DE VIGA		ACCION DE LOSA			
BASE CENTRADA		BASE EXCENTRICA			
ANCHO ef [cm]=	1	A ef [cm2]=	4344,50		
Vu [Tn]=	0,05	Vu [Tn]=	3,37		
Vd [Tn]=	9,80 <b>VERIFICA</b>	$\beta$ =	1,00		
		b0 [cm]=	147,00		
		a=	30,00	40 C. INTERIOR, 30 C. DE BORDE, 20 C. DE ESQUINA	
		Vc1 [Tn]=	96,15		
		Vc2 [Tn]=	101,93		
		Vc3 [Tn]=	64,10		
		Vd [Tn]=	48,08	<b>VERIFICA</b>	
					Vd [Tn]= 41,09 <b>VERIFICA</b>



VERIFICACION A FLEXION			
Mux [Tn m]=	0,26		
Muy [Tn m]=	0,26		
Amin X [cm2]=	3,15		
Amin Y [cm2]=	3,15		
<b>ARMADURA</b>			
SEP. [cm]	CANTIDAD	DIAMETRO	AREA [cm2]
	10	∅	8
	10	∅	8
			3,52 VERIFICA
			3,52 VERIFICA
<b>EJE NEUTRO</b>			
<b>E MAX</b>			
ALTURA REC. EQUIVALENTE			
a X [cm]=1,24	c X [cm]=1,46	Emax X [cm]=0,0513	∅b=0,9
a Y [cm]=1,24	c Y [cm]=1,46	Emax Y [cm]=0,0513	∅b=0,9
Mn X [Tn m]=	3,60		
Mn Y [Tn m]=	3,60		
		Md X [Tn m]=	3,24 VERIFICA
		Md Y [Tn m]=	3,24 VERIFICA
VERIFICACION DE PUNZONADO			
<b>BASE CENTRADA</b>			
A1 [cm2]=	324	<b>BASE EXENTRICA</b>	
A2 [cm2]=	1296	A1 [cm2]=	324
		A2 [cm2]=	1296
Pu [Tn]=	3,80	Pu [Tn]=	3,80
Pn [Tn]=	110,16	Pn [Tn]=	110,16
Pd [Tn]=	71,60 VERIFICA	Pd [Tn]=	71,60 VERIFICA

BASE	DIMENSIONES [cm]			SOLICITACIONES			TENSION MAXIMA [Tn/m2]			TENSION EN EL TERRENO [Tn/m2]			OBSERVACIONES		
	B	L	H	N - [Tn]	SERV	N - [Tn]	SISMO	SERV	SISMO	SERV	SISMO	SERV	SISMO	SERV	SISMO
B1	60,00	60,00	30,00	3,80	3,80	4,10	4,10	15,00	30,00	10,56	30,00	10,56	11,39	VERIFICA	VERIFICA
B2	40,00	40,00	30,00	3,80	3,80	4,10	4,10	15,00	30,00	10,56	30,00	10,56	11,39	VERIFICA	VERIFICA

Se presenta también el computo de varillas de acero realizado con Excel, se presenta en este caso unicamente el correspondiente a las bases.

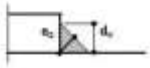
<b>B1 (70x70x30)</b>	
Cantidad de bases	6
Cant hierros	14
Diametro de barra	8 $\phi$
Cantidad de hierros nec:	84 barras
Long de hierros	0,7 m
Cantidad de hierros a obtener por barra	17
Cantidad de barras de 12 m nec:	5 barras de 12 m
Restante útil ultima barra de 12 m	11,3 m
Se necesitan 14 barras de $\phi 8$ de 0,7m - Se obtienen 17 barras de cada barra de 12 m - Por lo tanto se utilizan 5 barras de 12 metros de $\phi 8$ -En la última barra sobran 11,3 m utilizables	
<b>B2 (50x50x30)</b>	
Cantidad de bases	14
Cant hierros	10
Diametro de barra	8 $\phi$
Cantidad de hierros nec:	118 barras
Long de hierros	0,5 m
Cantidad de hierros a obtener por barra de 12 m	24
Cantidad de barras de 12 m nec:	5 barras
Restante útil ultima barra de 12 m	11 m
Se necesitan 10 barras de $\phi 8$ de 0,5m - Se obtienen 24 barras de cada barra de 12 m - Por lo tanto se utilizan 5 barras de 12 metros de $\phi 8$ -En la última barra sobran 11 m utilizables	
<b>TOTAL HIERROS BASES</b>	
Se utilizarán 10 barras de 12 metros de $\phi 8$	

### Anexo III: Cálculo estructural Tanque

Se presentan, subsiguientemente, tablas que muestran la determinación de la fuerza sísmica, el cálculo de las diagonales a tracción (incluyendo la soldadura), de las columnas a compresión y la planilla de resumen de las bases.

DETERMINACIÓN DE LA FUERZA SISMICA SEGÚN X-X Y SEGÚN Y-Y			
C=2,5*Ca*Yr/R			
<b>Cx =Cy= 0,333</b>		<b>Ca= 0,4</b>	→ <b>Zona Sísmica 4 ; Sitio D</b>
		<b>Yr= 1</b>	→ <b>Grupo B (depósito simple)</b>
		<b>R= 3</b>	→ <b>LCM - Encadenado Simple</b>
<b>FS= C*Q= 0,333* 47,8 t</b>			
<b>FSx=FSy= 2,17 t</b>			
<b>FSx=FSy= 21,67 kN</b>			
		distancia entre apoyos	
		d=	2,2 m
		h=	2,5 m
h aplicación fuerza	3,5 m		
<b>Mom VE=</b>	<b>7,58 tm</b>		
	<b>75,83 kN.m</b>		
<b>RAE=</b>	34,47 kN	<b>RAT=</b>	58,59 kN
<b>RBE=</b>	-34,47 kN	<b>RBT=</b>	-22,41 kN
<b>RAD=</b>	24,12 kN		
<b>RBD=</b>	12,06 kN		

CALCULO DE DIAGONAL A TRACCIÓN																																															
k=	1																																														
L=	333 cm																																														
rmin=	1,11 cm <sup>2</sup>	VERIFICA																																													
<table border="1" style="width: 100%;"> <tbody> <tr> <td>Pu= Tdiagonal=</td> <td>32,80 kN</td> <td colspan="2" style="text-align: right;"><math>\phi = 0,90</math></td> </tr> <tr> <td>Ag nec=</td> <td>1,52 cm<sup>2</sup></td> <td colspan="2" style="text-align: right;"><math>P_n = F_y A_g (10^{-1})</math></td> </tr> <tr> <td>Ae nec=</td> <td>1,18 cm<sup>2</sup></td> <td colspan="2" style="text-align: right;"><math>A_e = \frac{T_u \cdot 10}{\phi_t \cdot F_u}</math></td> </tr> <tr> <td>U supuesta=</td> <td>0,80</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Ae /U nec=</td> <td>1,48 cm<sup>2</sup></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>A nec=</td> <td>1,52 cm<sup>2</sup></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Ag adop=</td> <td>2,37 cm<sup>2</sup></td> <td>→</td> <td>L 38x38x3,2</td> </tr> <tr> <td>radop=</td> <td>1,15 cm<sup>2</sup></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Pn=</td> <td>57 kN</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Pd=</td> <td>51,19 t</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Pu&lt;Pd</td> <td>VERIFICA</td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table>				Pu= Tdiagonal=	32,80 kN	$\phi = 0,90$		Ag nec=	1,52 cm <sup>2</sup>	$P_n = F_y A_g (10^{-1})$		Ae nec=	1,18 cm <sup>2</sup>	$A_e = \frac{T_u \cdot 10}{\phi_t \cdot F_u}$		U supuesta=	0,80			Ae /U nec=	1,48 cm <sup>2</sup>			A nec=	1,52 cm <sup>2</sup>			Ag adop=	2,37 cm <sup>2</sup>	→	L 38x38x3,2	radop=	1,15 cm <sup>2</sup>			Pn=	57 kN			Pd=	51,19 t			Pu<Pd	VERIFICA		
Pu= Tdiagonal=	32,80 kN	$\phi = 0,90$																																													
Ag nec=	1,52 cm <sup>2</sup>	$P_n = F_y A_g (10^{-1})$																																													
Ae nec=	1,18 cm <sup>2</sup>	$A_e = \frac{T_u \cdot 10}{\phi_t \cdot F_u}$																																													
U supuesta=	0,80																																														
Ae /U nec=	1,48 cm <sup>2</sup>																																														
A nec=	1,52 cm <sup>2</sup>																																														
Ag adop=	2,37 cm <sup>2</sup>	→	L 38x38x3,2																																												
radop=	1,15 cm <sup>2</sup>																																														
Pn=	57 kN																																														
Pd=	51,19 t																																														
Pu<Pd	VERIFICA																																														

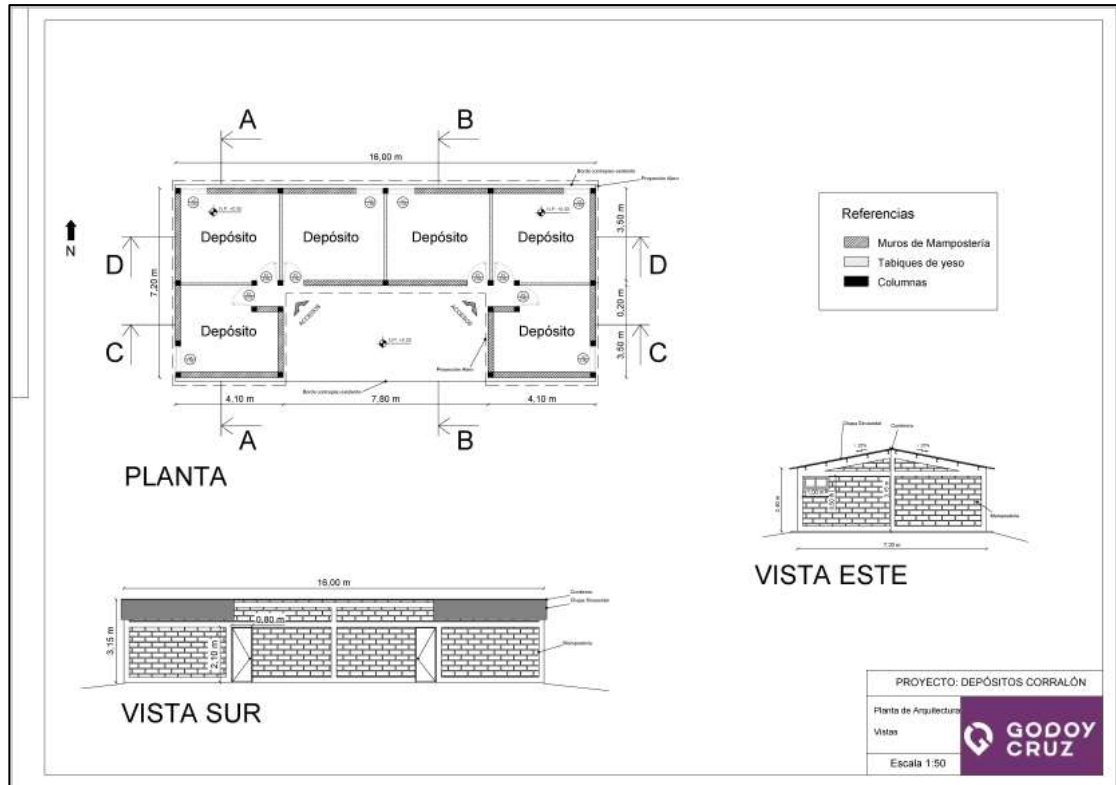
CALCULO DE SOLDADURA	
U real=	0,50
$\bar{x}$ =	1,03 cm
L min=	2,05 cm
$\phi$ =	0,6
Fexx=	480 Mpa
Fnw=	288 Mpa
Lado mínimo	
$t_1 = 6,4 \text{ mm}$ $t_{21} = 6,4 \text{ mm}$	De tabla J.2-4 $d_w = 5 \text{ mm} = 0,5 \text{ cm}$
lado máximo	$d_w = 6,40 \cdot 2 = 4,40 \text{ mm}$
Se adopta menor al lado máximo	$d_w = 4 \text{ mm} = 0,4 \text{ cm}$
de Sección J.2.4, la Resistencia de Diseño para 1 cm de filete	
$R_w = \phi \cdot F_{exx} \cdot A_{we} \cdot (10^{-1}) = \phi \cdot F_{exx} \cdot e_s \cdot l \cdot (10^{-1})$	eg= 0,707 cm
	dw= 0,4 cm
	
Figura E]. 2-2	
$e_s$ (espesor efectivo de garganta) = 0,707 $\cdot d_w$ (Figura E]. 2-2)	
Rd=Tu/2	16,40 kN
Lnec=	3,36 cm
Se adopta	
<b>L=</b>	<b>5 cm</b>
<b>VERIFICA</b>	

CALCULO DE TUBOS TUBBING A COMPRESIÓN			
Pu=	58,59 kN		
$\lambda$ =	71 < 200 → <b>VERIFICA</b>		
$\phi$ C=	0,85	Fy=	240 Mpa
Pn= Fcr*Ag*0,1=	116,23 kN	E=	200000 Mpa
Pd= Pn*fic=	98,79 kN	k=	1
$\lambda$ c=	0,78313764	L=	250 cm
Fcr=	185,664278 Mpa	Ag=	6,26 cm <sup>2</sup>
		r=	3,52 cm
<b>VERIFICA</b>			

PLANILLAS DE BASES AISLADAS DE HORMIGÓN ARMADO																	
DESIG	N.F.	DIMENSIONES			EXCENTRICIDAD DE COLUMNA		Peso Fundación	SOLICITACIONES			Aef	$\sigma$ Tensión Terreno	As x.		As y.		Observac.
		Lx	Ly	b	ex [m]	ey [m]		N(-)	N(+)	$\phi$			Sep.	$\phi$	Sep.		
		m	m	m	m	m		t	t	[m <sup>2</sup> ]			t/m <sup>2</sup>	mm	cm	mm	
B1	0,30	0,40	0,40	0,30	0,00	0,00	0,14	4,95	1,33	0,16	31,78	8	10	8	10	Estribo Cerrado	

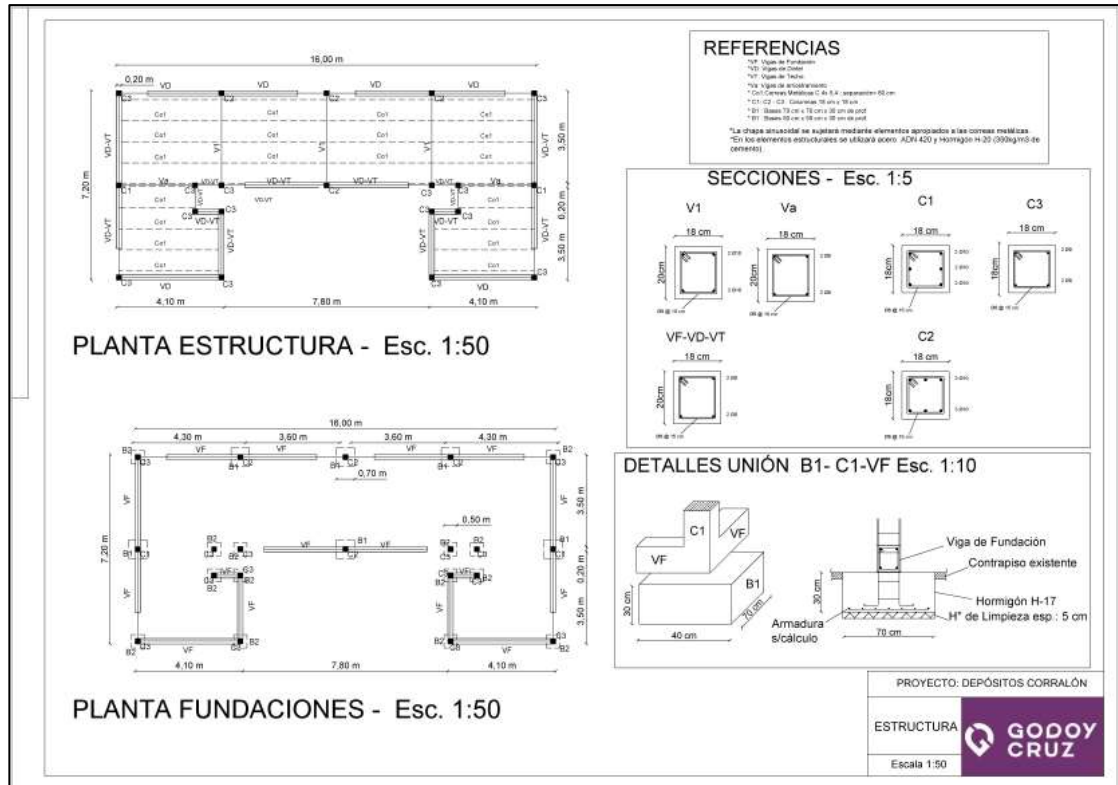
## Anexo IV: Plano de Arquitectura de Depósitos

Se presenta a continuación el plano de Arquitectura en planta y dos vistas del proyecto de depósitos.



## Anexo V: Planos de Estructura de Depósitos

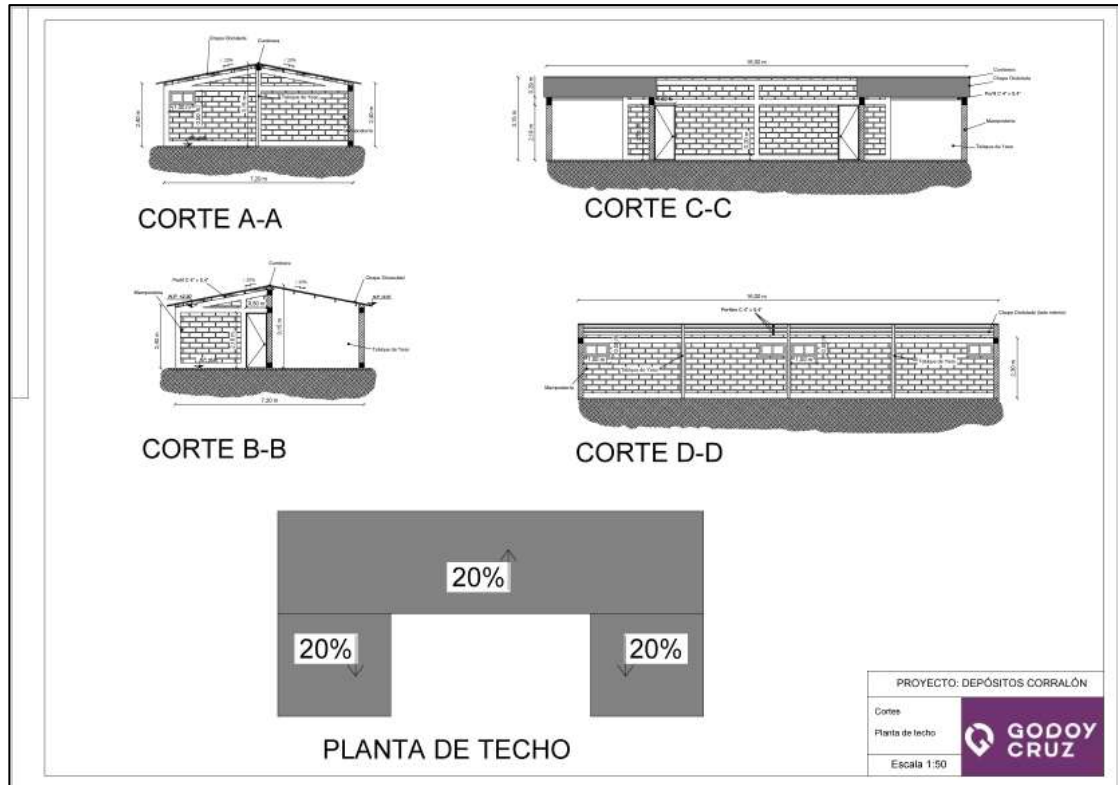
Se presenta, subsiguientemente, uno de los planos confeccionados por el practicante, con plantas y detalles de estructura del proyecto de depósitos anteriormente enunciado:





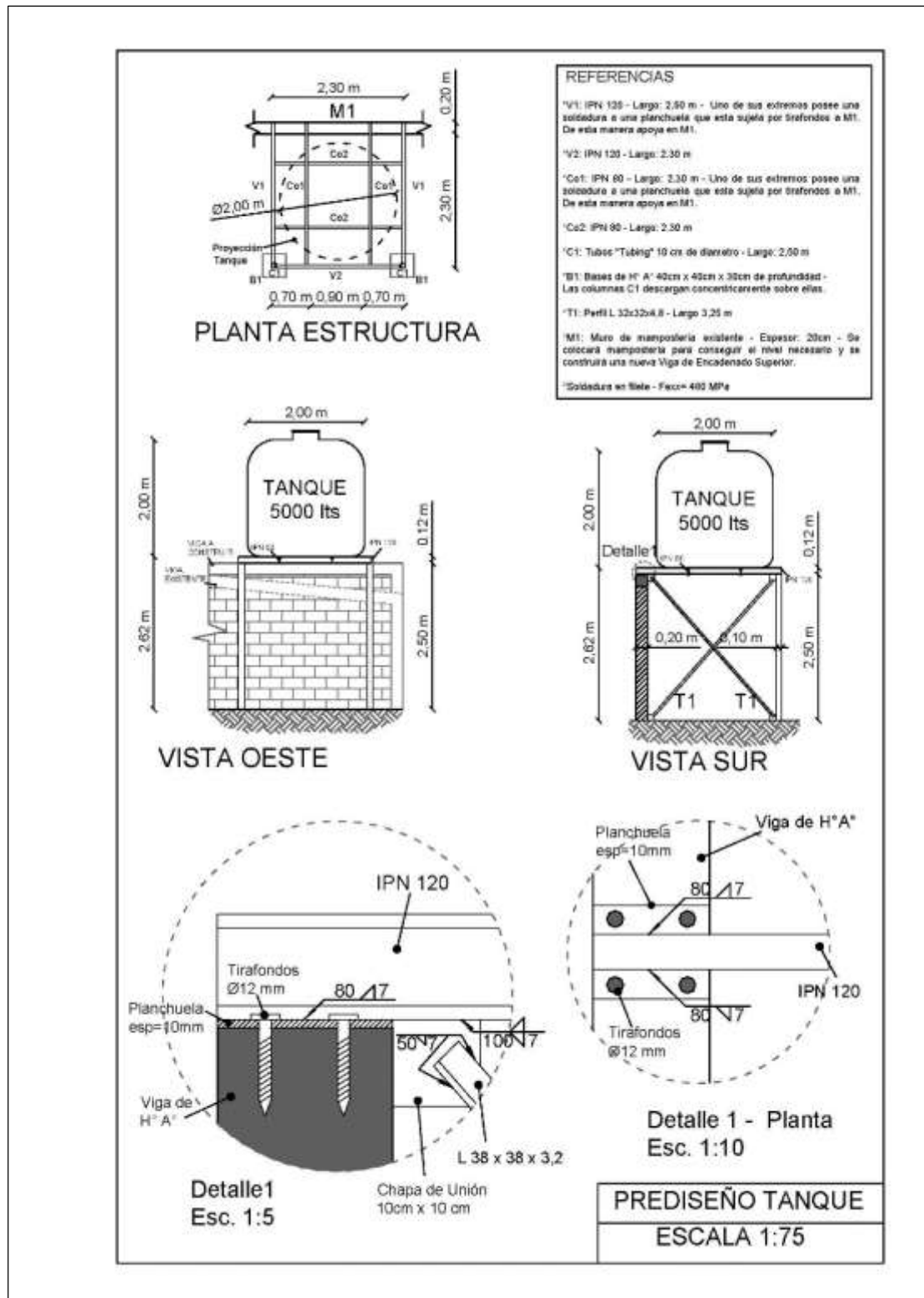
## **Anexo VI: Plano de Cortes y Planta de Techo Depósitos**

Se presenta, subsiguientemente, el plano realizado por el practicante que incluye 2 cortes longitudinales, dos cortes transversales y la planta de techo del proyecto de los depósitos.



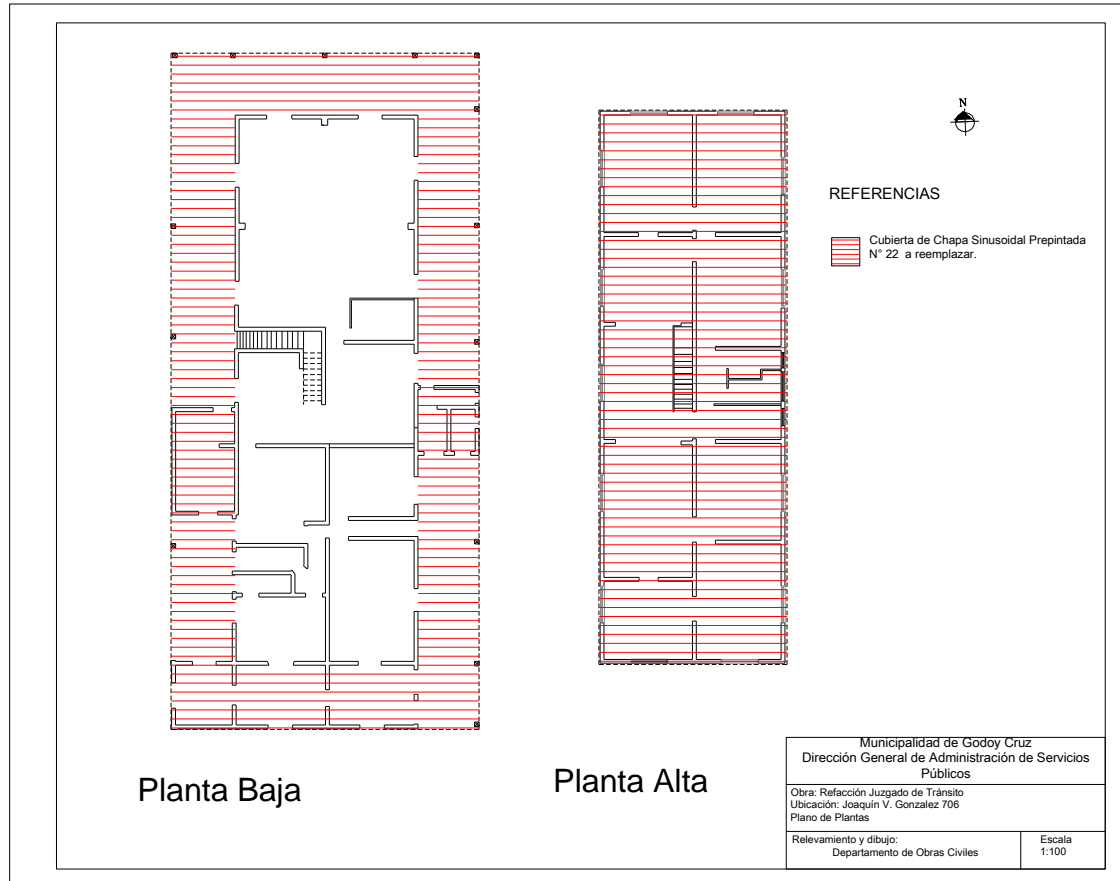
## Anexo VII: Plano de Estructura de Tanque

Se presentan, subsiguientemente, el plano estructural con plantas, vistas y detalles de la estructura que se utilizará para sostener el tanque de la planta hormigonera.



## Anexo VIII: Plano del Juzgado de Tránsito

Se presenta el plano de arquitectura de las plantas del Juzgado de Tránsito, en el mismo se marca las zonas de cubierta en las que se cambiará la chapa.



## Anexo IX: Cómputo Aproximado Juzgado de Tránsito

Se presenta a continuación el cómputo aproximado de las refacciones en el Juzgado de Tránsito, las cuales incluyen: cambio de chapas, cambio de cielorraso y pintura en toda la planta alta.

<b>CÓMPUTO APROXIMADO JUZGADO DE TRÁNSITO</b>			
<b>Chapa</b>			
<b>Planta Alta</b>		<b>Planta Baja</b>	
<b>Parte Central</b>		<b>Galería</b>	
Pendientes=	50%	Pendientes=	14%
Largo=	17 m	Largo Exterior=	36 m
Ancho=	10 m	Ancho Exterior=	18 m
Área=	184 m <sup>2</sup>	Área Exterior=	630 m <sup>2</sup>
<b>Partes Laterales</b>		Largo Interior= 28 m	
Pendientes=	100%	Ancho Interior=	10 m
Largo=	10 m	Área Interior=	280 m <sup>2</sup>
Ancho=	7 m	Área Neta= A. Ext - A. Int=	354 m <sup>2</sup>
2*Área=	191 m <sup>2</sup>		
Coeficiente de rechazo y solape=	1,15		
<b>TOTAL CHAPA=</b>		<b>838 m<sup>2</sup></b>	
<b>Cielorraso</b>			
Largo=	29 m		
Ancho=	10 m		
Área=	290 m <sup>2</sup>		
<b>TOTAL CIELORRASO=</b>		<b>290 m<sup>2</sup></b>	
<b>Pintura</b>			
<b>Sólo Planta Alta</b>			
Altura piso= 3 m			
<b>MUROS N-S</b>		<b>MUROS E-O</b>	
	Suma de largos aproximados		Suma de largos aproximados
Sólo de un lado	56 m	Sólo de un lado	20 m
De ambos lados	32 m	De ambos lados	35 m
Área aproximada s/aberturas=	360 m <sup>2</sup>	Área aproximada s/aberturas=	270 m <sup>2</sup>
<b>AREA TOTAL SIN RESTAR ABERTURAS =</b>		<b>630 m<sup>2</sup></b>	
N° PUERTAS	10	N° VENTANAS	13
Área cada puerta=	1,89 m <sup>2</sup>	Área cada ventana	4,00 m <sup>2</sup>
Área Puertas=	18,90 m <sup>2</sup>	Área ventanas=	52,00 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL PINTURA=</b>		<b>559 m<sup>2</sup></b>	

## **Anexo X: Rejas de Captación 60 cm x 60 cm**

Se presentan, los planos correspondientes a las rejas de captación cuadradas, de 60 cm de lado. Se detalló en planta y dos cortes en dos direcciones ortogonales entre sí.

