



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



**FACULTAD DE INGENIERIA**  
en acción continua...

## **PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA**

ALUMNO: Julián Agustín Lella

LEGAJO: 11715

CARRERA: Ingeniería Civil

PROYECTO: Diseño y Dirección de Estructuras

EMPRESA O INSTITUCIÓN: 3D Ingeniería S.A.

TUTOR DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN: Dr. Ing. Carlos Frau

PERIODO DE PRÁCTICA: 13/09/2021 – 10/12/2021

AÑO: 2021

## Contenido

1. Introducción.....	3
1.1 Presentación General de la empresa .....	3
1.2 Staff Principal.....	3
2. Objetivos de la PPS .....	4
3. Desarrollo práctico de actividades.....	4
3.1 Azud Paso de la Cruz – San Luis, Argentina .....	5
3.2 Sistema Industrializado – PRECON .....	13
3.3 Ampliación Puente sobre segundo afluente de Río a Cacheuta – Tramo Agrelo – Potrerillos.....	18
3.4 Modelación de secciones transversales para análisis seccional ....	20
4. Conclusiones y comentarios personales .....	22
5. Recomendaciones para futuras PPS .....	22
6. Bibliografía .....	22
Anexo 1: Secciones transversales y verificación de secciones críticas – Azud Paso de la Cruz .....	23
Anexo 2: Cómputo de materiales - Azud Paso de la Cruz .....	27

## 1. Introducción

El presente informe tiene como objetivo presentar y describir los conceptos y conocimientos de carácter teórico – práctico aprendidos durante el desarrollo de las actividades realizadas en el contexto de la *Práctica profesional Supervisada* (en adelante, *PPS*) por el alumno de 5<sup>to</sup> año de ingeniería civil de la UNCuyo, Julián Agustín Lella.

Las actividades realizadas dentro de la misma comprendían principalmente a dibujo técnico y elaboración de planos, cómputo de materiales y cálculo de estructuras/elementos de hormigón armado.

La PPS fue desarrollada en el período comprendido entre el 13 de septiembre al 10 de diciembre del presente año, completando un total de 300 horas de trabajo en jornadas laborales de 9hs a 14hs de lunes a viernes. Las mismas fueron realizadas bajo la modalidad Home-Office, con la tutoría del Dr. Ing. Carlos Frau.

### 1.1 Presentación General de la empresa

3D Ingeniería S.A. es una Consultora de ingeniería estructural que brinda servicios orientados a Obras de Ingeniería Civil y de Arquitectura.

Establecida en el medio desde 1994, la conforman profesionales de amplia experiencia en el ámbito profesional, tecnológico-científico y académico.

La oferta abarca un amplio espectro de prestaciones relacionadas con el diseño, proyecto y construcción de obras civiles (estructuras edilicias, puentes y obras viales e hidráulicas); con una extensa trayectoria en el desarrollo de actividades tanto en la provincia de Mendoza como en el resto del país.

### 1.2 Staff Principal

➤ E. Daniel Quiroga

Ing. en Construcciones (UTN – 1993)

Investigador del Instituto de Mecánica Estructural y Riesgo Sísmico (IMERIS UNCuyo). Profesor “Construcciones Metálicas y de Madera”, (UTN FRegMza). Profesor “Construcciones Metálicas y de Madera” y “Hormigón II” (UNCuyo); “Construcciones y Montajes Industriales”, (UNCuyo); “Estructuras” (FAU-UMza). Miembro de la comisión del reglamento CIRSOC 102 “Acción del Viento”. y del reglamento INPRES-CIRSOC 103 “Construcciones Sismorresistentes”.

➤ Carlos D. Frau

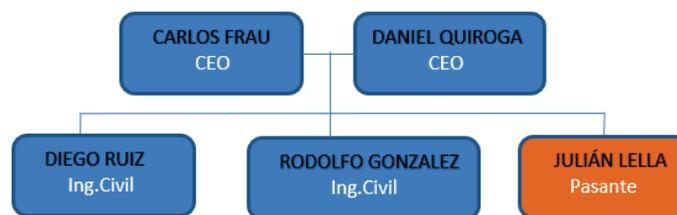
Dr. Ing. en Construcciones (UTN – 1993)

Doctor en Ingeniería, Especialista en Ingeniería Estructural Sismorresistente, Investigador del CEREDETEC. (UTN FRegMza), Profesor “Hormigón II” (UNCuyo); Profesor de “Puentes” (UTN FRegMza). Profesor de “Dinámica Estructural”. (UTN FRegMza). Miembro de la comisión del reglamento INPRES-CIRSOC 103 “Construcciones Sismorresistentes”.

➤ Luis M. J. Matons Cañomeras (†2020)

Ing. Civil, Ing. en Vías de Com. y Agrimensor (UNCuyo–1960)

Profesor Emérito (UNSJ), Ex-Profesor Tit. “Puentes”, (UTN); Ex-Profesor Tit. de “Hormigón II” (UNCuyo y UNSJ) y Ex-Profesor Tit. de “Cálculo Numérico” (UNSJ).



*Figura 1: Organigrama de 3D Ingeniería -Consultora de ingeniería estructural.*

## 2. Objetivos de la PPS

Los objetivos generales perseguidos por la PPS encuadrada en el plan de estudios de la carrera de ingeniería civil son:

- Integrar los conocimientos adquiridos durante el cursado de la carrera.
- Demostrar capacidad para el análisis de problemas, formulación de alternativas, propuestas de resolución, organización y dirección de tareas profesionales aplicadas a la disciplina.
- Aplicar los conocimientos y habilidades propios del futuro egresado, con la madurez que corresponde a un futuro profesional.
- Reconocer la trascendencia social de la profesión y la importancia de la inserción de la universidad en el medio.

Los objetivos personales:

- Aplicar los conocimientos adquiridos en la universidad
- Desarrollar habilidades competitivas y conocer el ámbito profesional.
- Realizar actividades relacionadas con la rama estructural de la Ingeniería civil.

## 3. Desarrollo práctico de actividades

En el presente apartado se describirá las tareas realizadas durante la actividad.

### 3.1 Azud Paso de la Cruz – San Luis, Argentina

El presente proyecto fue en el que más se trabajó durante la PPS, tuvo como objetivo ordenar/confeccionar la documentación a presentar en licitación, realización de planos, cómputo y resolución de problemas.

Se trató de una licitación pública correspondiente al Ministerio de Obras Públicas e Infraestructura Hídrica del Subprograma de Agua y Saneamiento, Licitación Pública N°24/2021.

Se hizo el planteo inicial de obras para la refuncionalización de la obra de captación sobre el río Conlara, a 780 m aguas abajo del puente de la RP 5, Santa Rosa de Conlara, San Luis, Argentina.

El estado actual de la obra de toma es delicado, se observan los daños ocasionados por la crecida producida en el 2015 (habrían pasado 60 años desde la última crecida grande). Esta crecida fue tan grande que llegó casi a superar las márgenes del río y tocar la losa del puente ubicado aguas arriba sobre la ruta RP 5. Como resultado de la crecida se rompió la estructura superior del azud existente, toma parrilla y canal, quedando la obra sin posibilidad de tomar agua.

Se tuvo en cuenta la situación actual, y se observó que podrían realizarse diferentes soluciones para devolver la funcionalidad al azud, desde reparar toda la obra existente hasta materializar una nueva obra de toma.

Finalmente se propuso la reconstrucción integral de una nueva obra de toma sobre el río Conlara, utilizando una configuración que asegure la provisión a los productores en todo momento y que también permita la facilidad de los trabajos constructivos, de operación y mantenimiento.

Además, debido a la falta de información hidrológica y en particular de mediciones de caudales sobre el río Conlara, se proyectará la materialización de una estación de aforo permanente, en correspondencia con la ubicación del azud proyectado.

La propuesta realizada se realizó en conjunto con el grupo **Forja** (Empresa constructora), **Temec** (Consultora Ing. Hidráulica) y **3D Ingeniería S.A.**

La documentación presentada a licitación respetó el siguiente orden:

- Memoria técnica y descriptiva

La tarea a realizada en este documento fue agregar a la memoria ya existente el modelado y la curva de gasto del azud como se muestra en las figuras 3.1.1 y 3.1.2

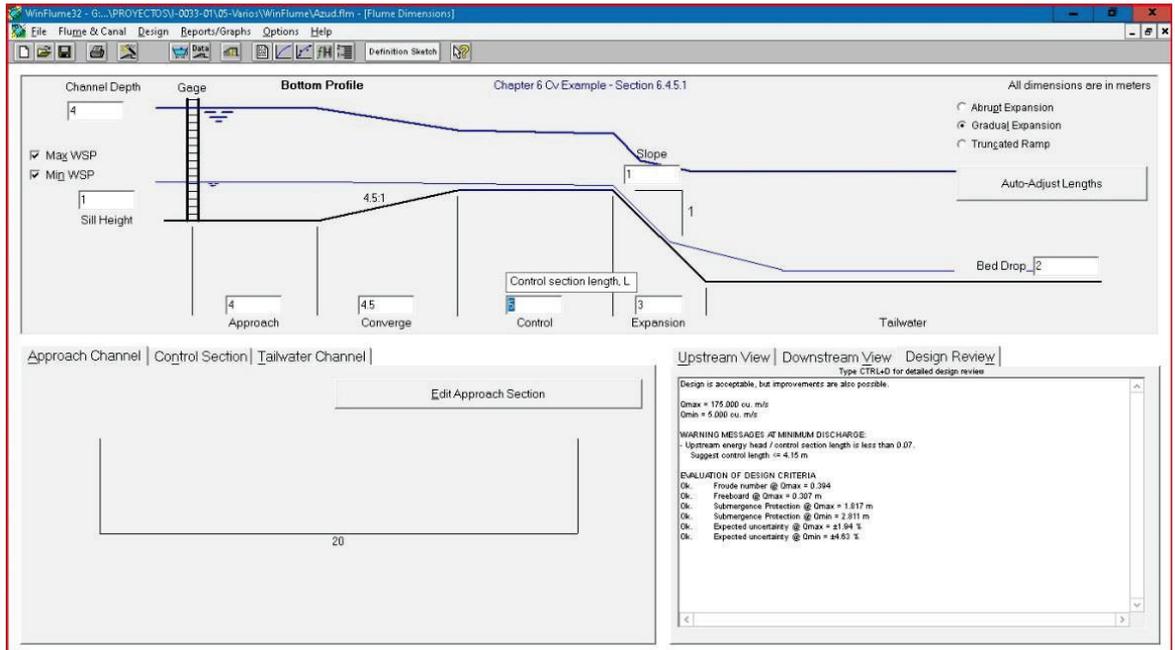


Figura 3.1.1: Modelado.

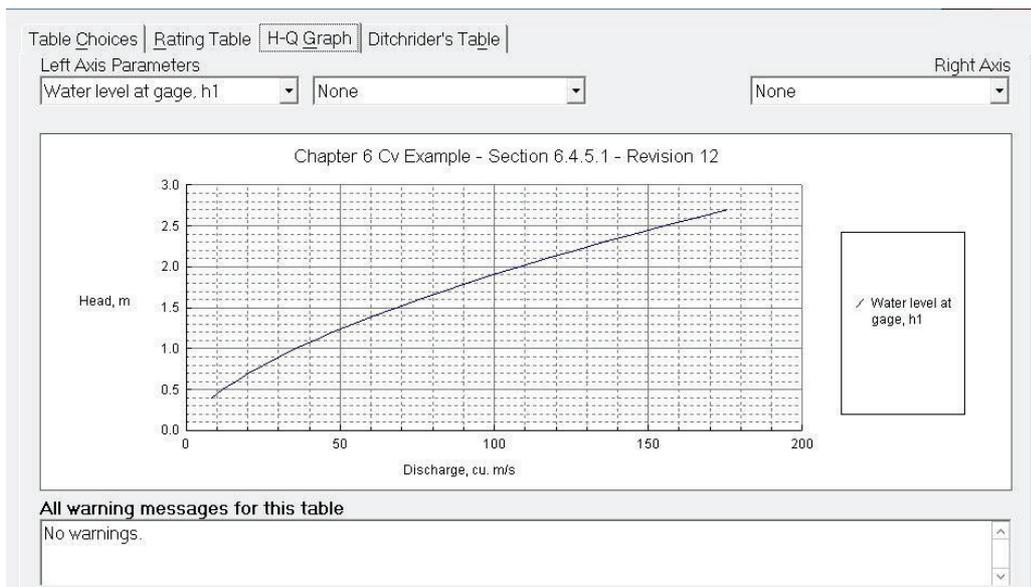


Figura 3.1.2: Curva de gasto.

Por otro lado, también se realizó el diagrama de acciones sobre el azud, para su posterior verificación de estabilidad global

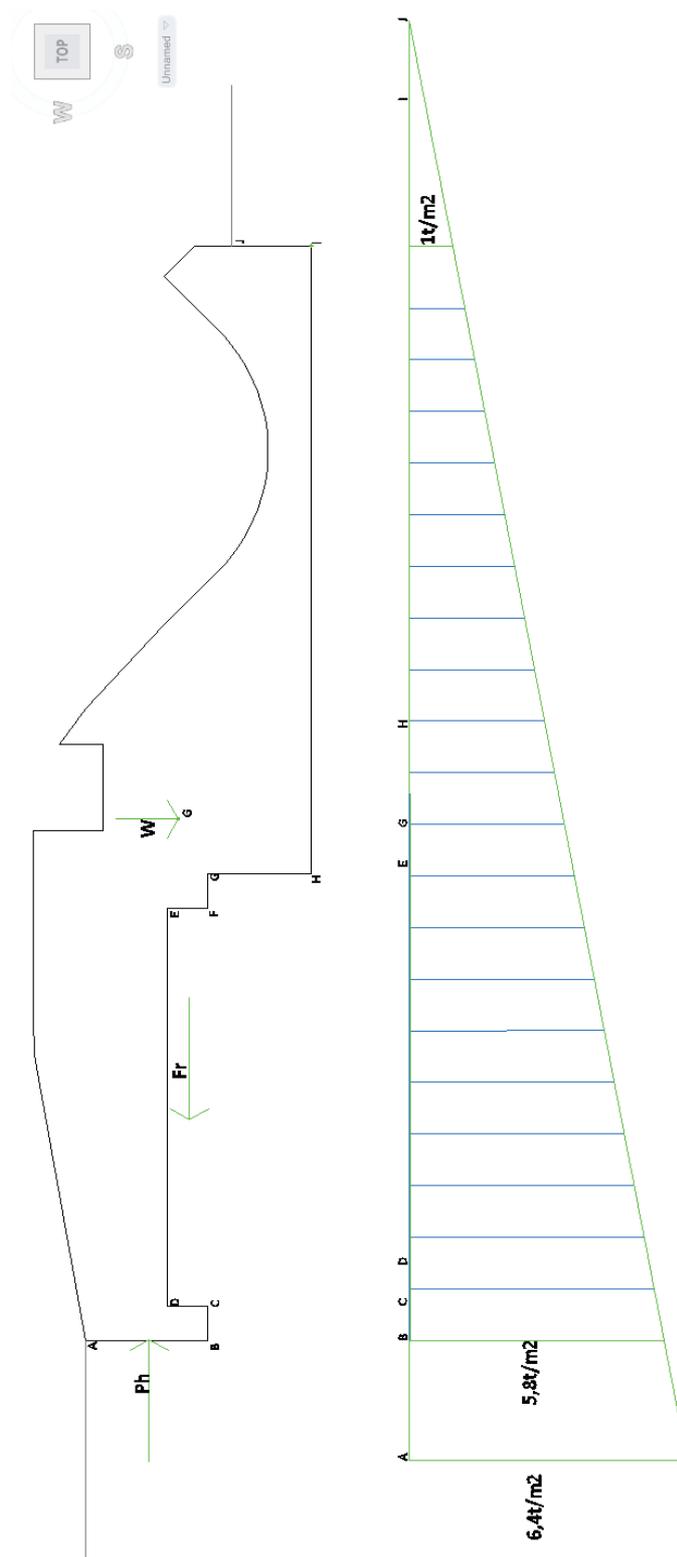


Figura 3.1.3: Diagrama de acciones sobre el Azud.

➤ Compromiso de participación

En este apartado las tres empresas que componen la propuesta firmaron un documento dejando asentado su compromiso de participación.

También se adjuntó un archivo pdf con los antecedentes de 3D Ingeniería S.A y los currículums vitae de los ingenieros de Temec.

➤ Planos

La realización de planos fue una de las actividades en las que más tiempo se estuvo enfocado, mencionando también las idas y vueltas que tuvo el proyecto como se irá comentando a lo largo de este apartado.

En un principio se había planteado la obra para un caudal máximo de  $120\text{m}^3/\text{s}$  según los estudios realizados por la parte hidráulica del equipo. Con lo cual se llegó a un planteo como se muestra en el siguiente plano:

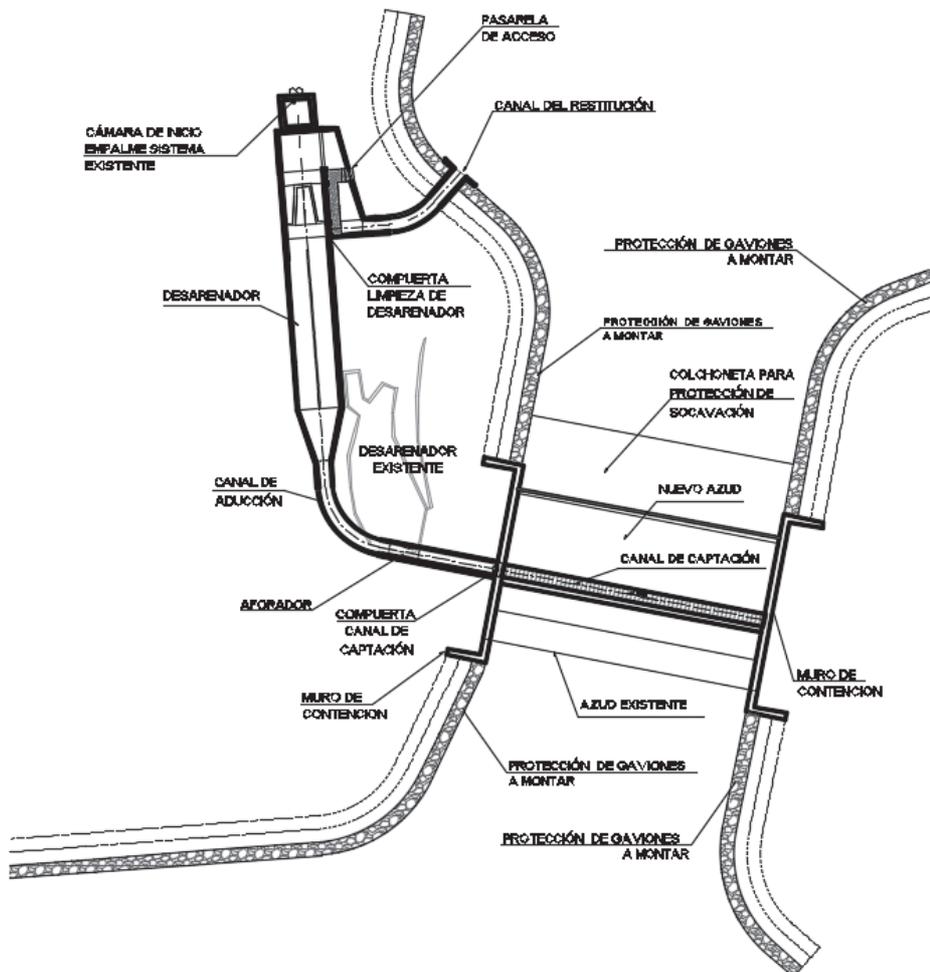


Figura 3.1.4: Planta general Azud y obras complementarias.



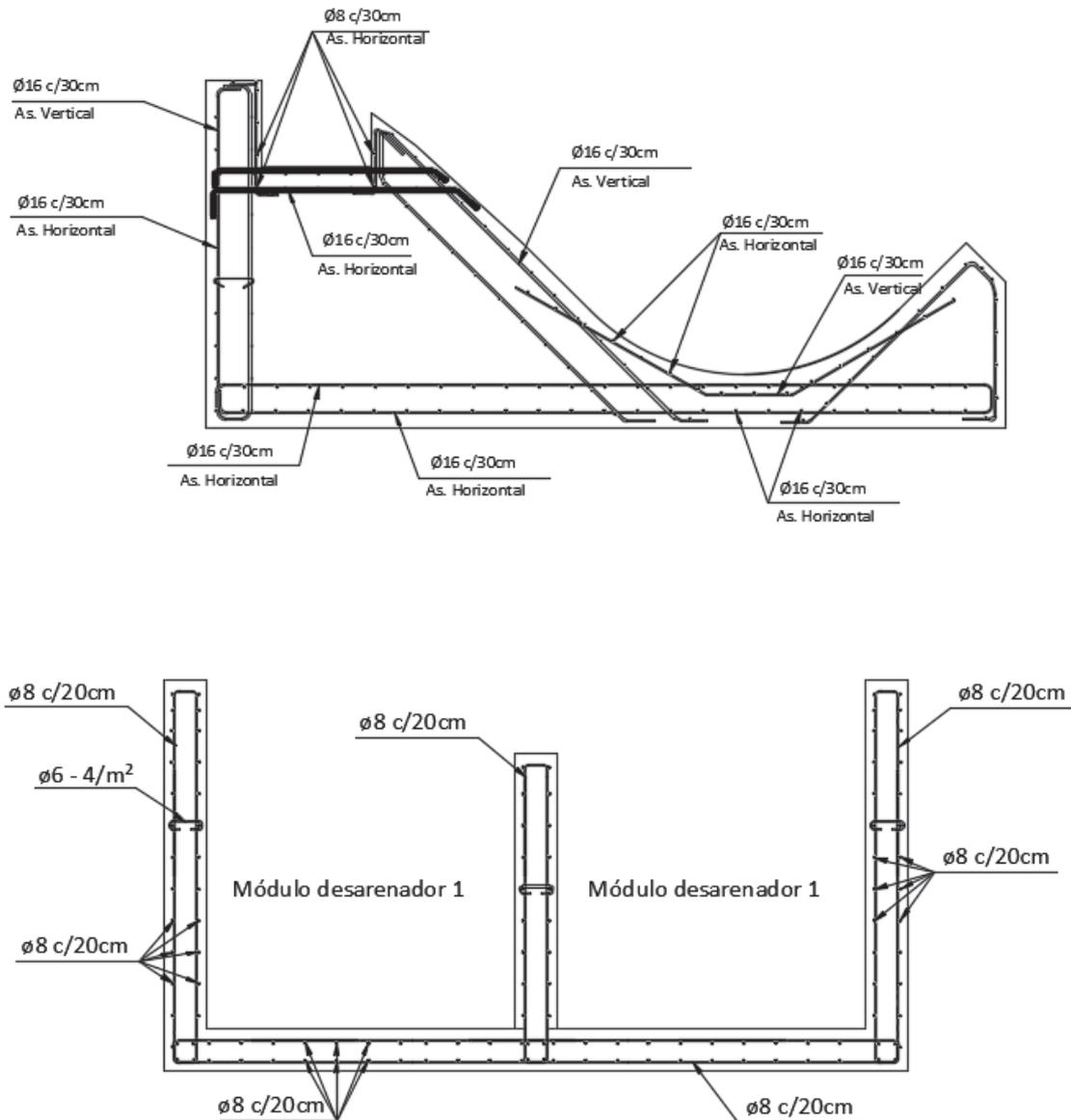


Figura 3.1.7 y 3.1.8: Detalle de armado de azud y desarenador respectivamente.

Situados en este punto salió una nota aclaratoria del pliego, en donde se pedía considerar un caudal extraordinario de  $518 \text{ m}^3/\text{s}$  con un periodo de retorno de 500 años.

En este momento se paralizó toda actividad relacionada con el proyecto y se dispuso una reunión con el personal de ambas empresas para decidir como avanzar sobre este aspecto, aclarando que ya se tenía prácticamente resuelto para un caudal máximo de diseño de  $120 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Se concluyó que diseñar la obra de captación, es decir el nuevo azud derivador para que el caudal extraordinario  $518 \text{ m}^3/\text{s}$  pasen por la mismo,

incurriría en una obra considerablemente costosa y sin sentido funcional desde el punto de vista del caudal de captación 0,75 m<sup>3</sup>/s.

La problemática de esta gran diferencia entre el caudal de operación normal y caudal extraordinario se abordó dando la siguiente solución:

- El azud se dimensionó para garantizar el correcto funcionamiento de captación y paso por el mismo de los caudales normales de operación del Río Conlara
- A su vez el azud tendrá una capacidad máxima de erogar caudales por su sección del orden de los 170 m<sup>3</sup>/s, caudal considerable ya que representa unas 10 veces las condiciones de operación normal y podría representar crecidas poco frecuentes.
- Para el caudal extraordinario de 518 m<sup>3</sup>/s se diseña un ensanche del cauce que en conjunto con la capacidad del azud derivador permita el escurrimiento del caudal extraordinario. Estas secciones se diseñarán para garantizar el correcto escurrimiento de la crecida evitando erosiones y daños al azud y obras anexas (encauzamiento mediante muros de gaviones y colchonetas).

La solución adoptada se ve plasmada en la *figura 3.1.9*

Posteriormente para asegurar un correcto escurrimiento, se contactó con el topógrafo para que envíe los perfiles transversales para las distintas progresivas, con el objetivo de verificar las secciones críticas agua arriba y aguas abajo con el cauce extendido que cumplan con el área de escurrimiento.

Los perfiles transversales y la verificación de las secciones se encuentran en el *Anexo 1: "Secciones transversales y verificación de secciones críticas"*.

Por último, mencionar que el caudal extraordinario de diseño de 518 m<sup>3</sup>/s comprometerá las obras de artes actuales ubicadas aguas arriba de la obra en cuestión, de las cuales podemos mencionar el puente sobre la ruta RP5 ubicado unos 800 m aguas arriba y el Azud derivador Río Conlara.

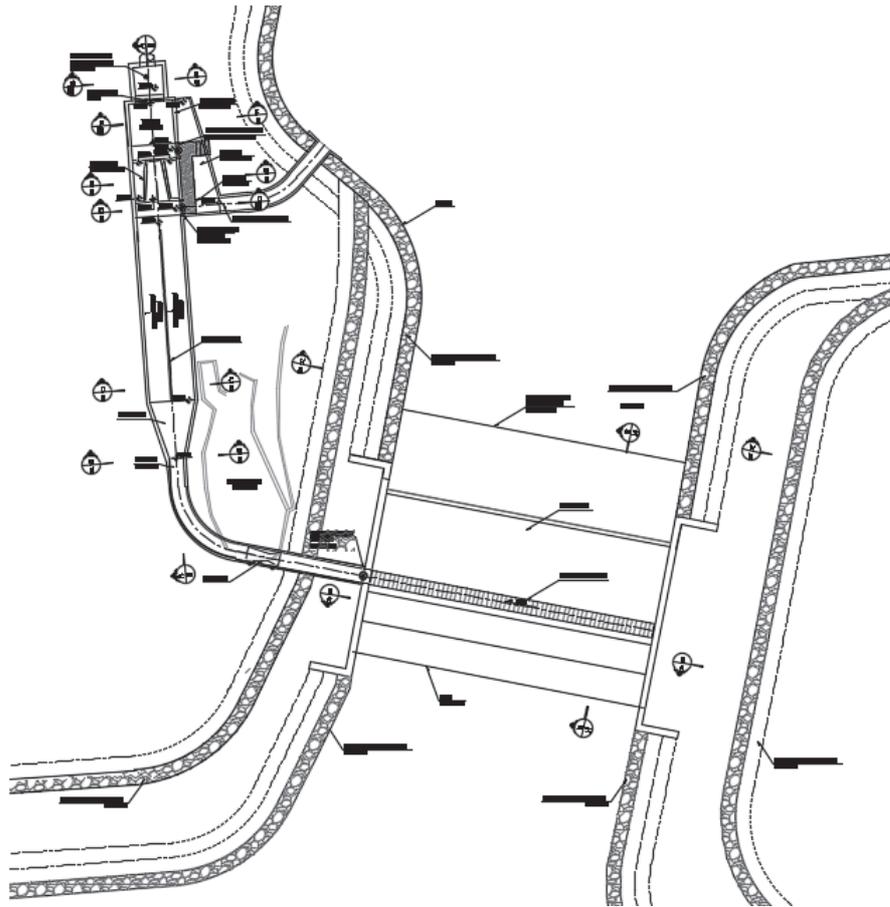


Figura 3.1.9: Nueva planta luego de la solución.

➤ Cómputo

Para la estimación de materiales se hizo uso de una planilla de Excel y se valió de los planos para medir longitudes, áreas, etc.

La tabla final del cómputo se puede observar en el *Anexo 2: "Cómputo de materiales"*.

➤ Topografía

En este último apartado se anexaron fotografías correspondientes al relevamiento topográfico como se muestra en las figuras, las secciones transversales y la planilla de coordenadas que se muestran en el *Anexo 1: "Secciones transversales y verificación de secciones críticas"*.



*Figura 3.1.10: Relevamiento topográfico.*

Luego de haber finalizado esta tarea se comprendió la importancia tener una buena capacidad para poder comunicarse con profesionales de otros campos o de la misma profesión, pero de una distinta área. Las interconsultas fueron indispensables para la realización de este trabajo.

### **3.2 Sistema Industrializado – PRECON**

PRECON es una empresa constructora y desarrolladora inmobiliaria ubicada en Rosario, Santa Fe.

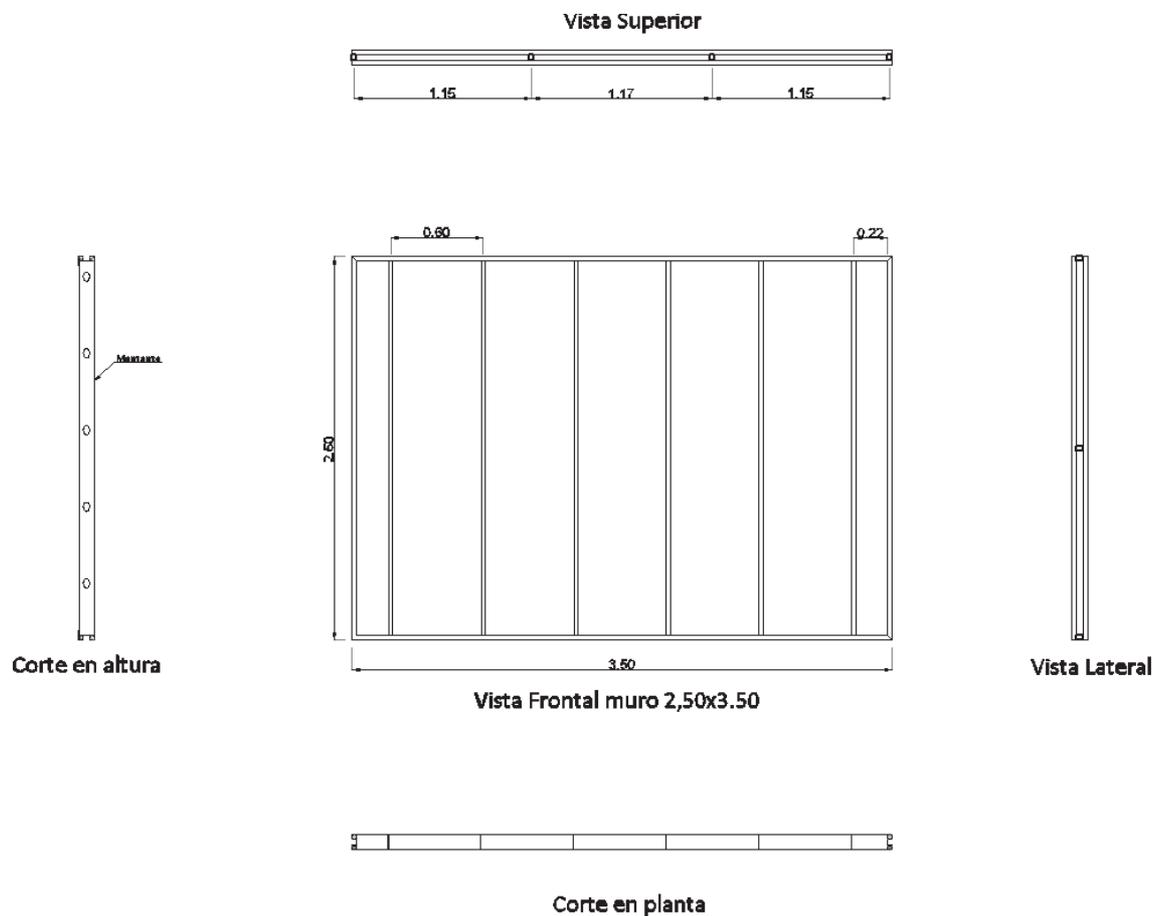
La citada constructora tiene intenciones de desarrollar un sistema industrializado para la construcción de viviendas, por lo cual le ha contratado a la empresa 3D Ingeniería para que desarrolle dicho sistema, resuelva detalles constructivos y que cumpla con requisitos estructurales.

La idea del cliente es realizar paneles prefabricados con dos tubos estructurales formando un marco perimetral, montantes, soleras y placas de OSB.

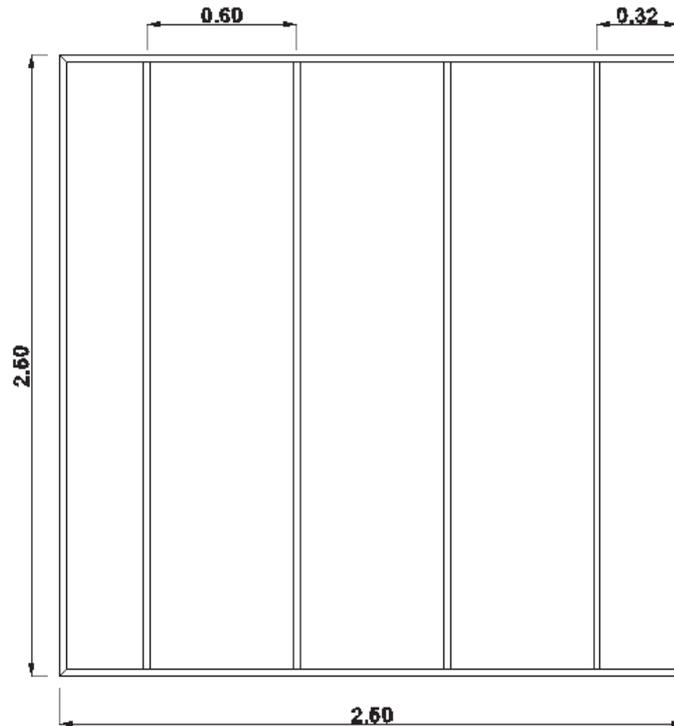
Con esta idea inicial se comenzó a plantear el sistema.

La tarea a realizar consistió en realizar en AutoCAD la resolución del sistema pensada por los ingenieros a cargo.

Lo primero que se realizó fue la vista y cortes de dos tipos de muros que tendrá el sistema M1 (2,50mx3,50m) y M2 (2,50mx2,50m).



*Figura 3.2.1: Vista y cortes de muro M1.*



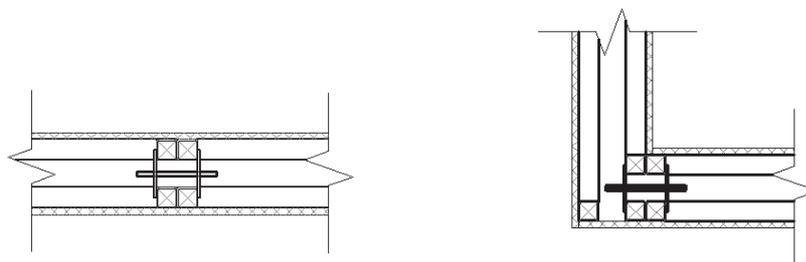
**Vista Frontal muro 2,50x2,50**



**Corte en planta**

*Figura 3.2.2: Vista y cortes de muro M2.*

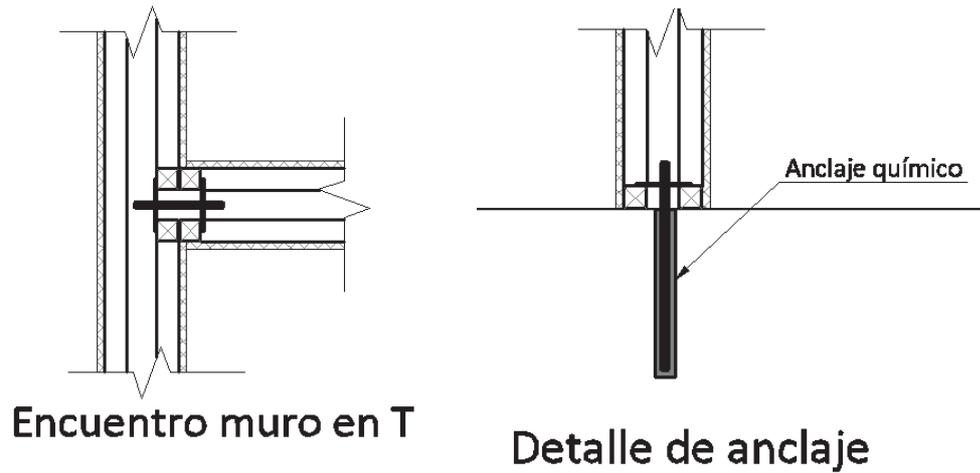
El siguiente paso fue realizar en corte los distintos tipos de encuentros de muros y el anclaje de los mismos como se muestra en las siguientes figuras:



**Encuentro muro colineal**

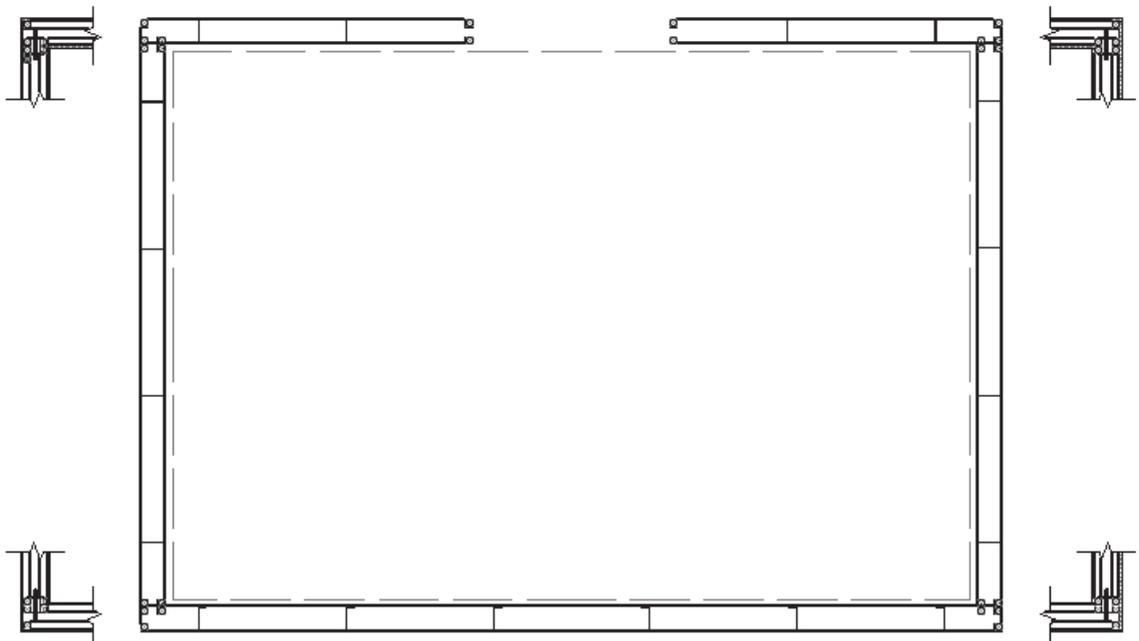
**Encuentro muro esquina**

*Figura 3.2.3: Detalle encuentro muros.*



*Figura 3.2.4: Detalle encuentro muro y anclaje.*

Luego una vez revisados los detalles anteriores por el tutor de la empresa se procedió a realizar un corte en planta de una habitación tipo y el detalle de la cubierta con formada por los perfiles estructurales y correas metálicas de sección C.



*Figura 3.2.5: Planta habitación tipo.*

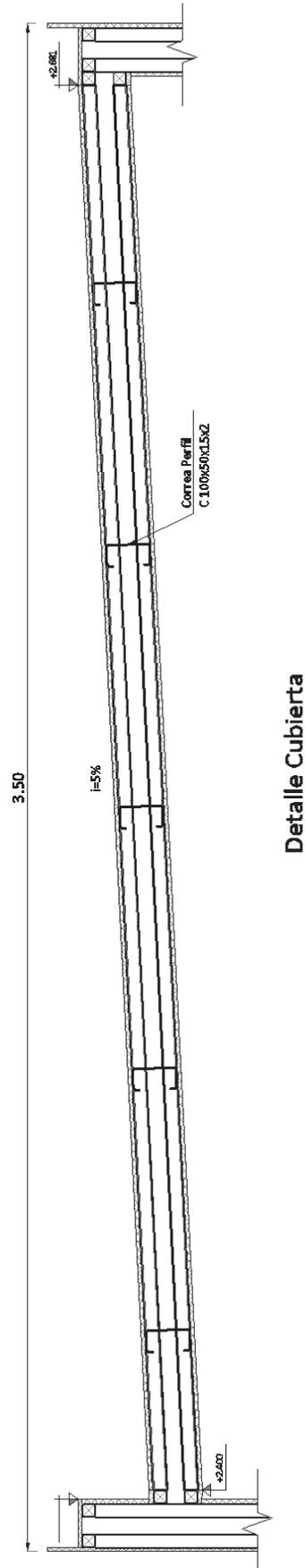
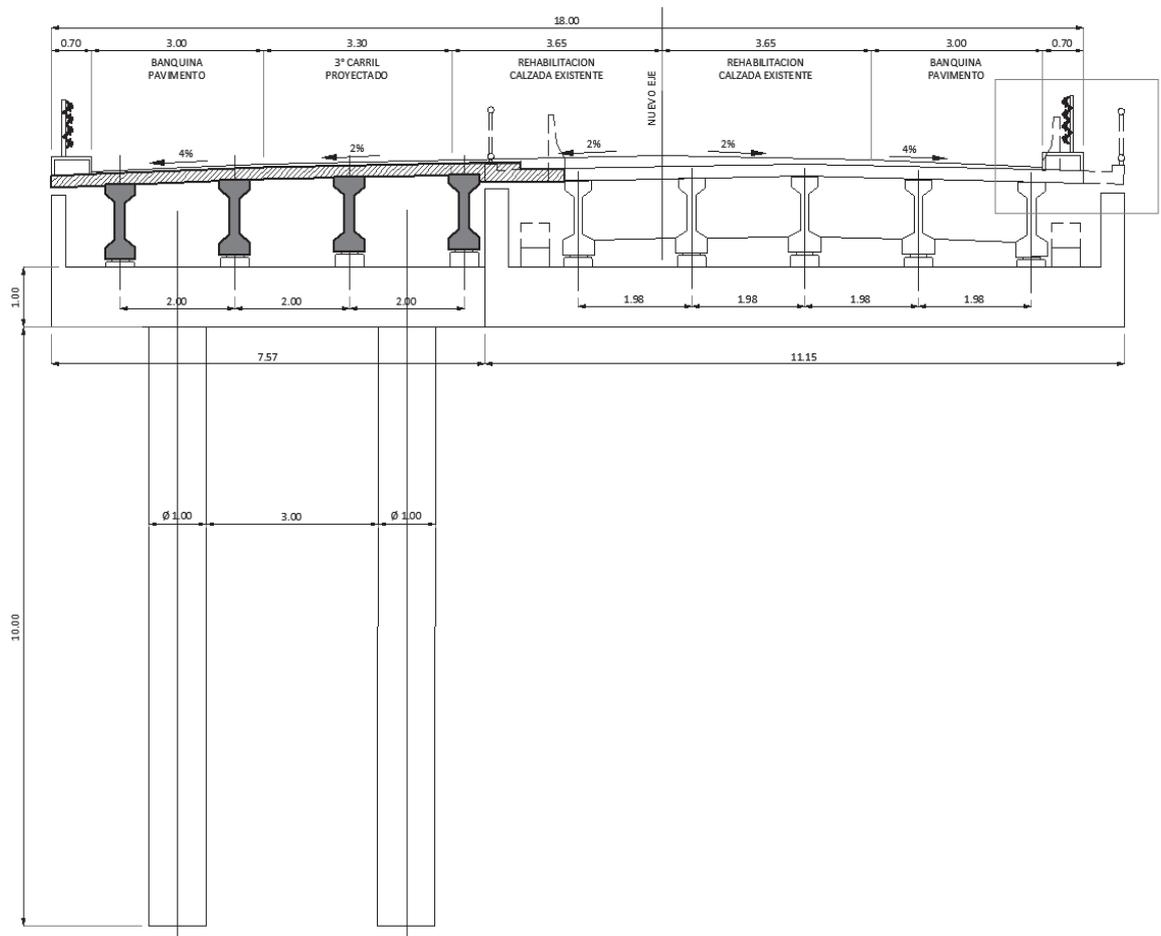


Figura 3.2.6: Detalle cubierta.

Este trabajo si bien no se terminó de desarrollar por completo, debido a que el cliente desistió, demostró la complejidad y los problemas a resolver (requisitos mínimos estructurales, ingeniería de detalle, elaboración en taller, precios, etc.) a la hora de querer crear y patentar un sistema industrializado, en este caso para viviendas unifamiliares.

### 3.3 Ampliación Puentes sobre segundo afluente de Río a Cacheuta – Tramo Agrelo – Potrerillos.

Para el siguiente proyecto se quiere hacer una ampliación de un puente sobre la RNN7 como se aprecia en la *figura 3.3.1*, la cual otorgaría dos carriles extras y una banquina de hormigón.



*Figura 3.3.1: Sección transversal del puente existente más la ampliación.*

Previamente a la concurrencia de la PPS se realizó un estudio de suelos y un relevamiento topográfico, del estudio se obtuvo el perfil de roca, como se ve en la *figura 3.3.2*, donde se fundarán los pilotes.

Luego los ingenieros de la empresa calcularon la socavación general y la localizada con el objetivo de verificar que la socavación no comprometa a las pilas.

La tarea a realizar consistió en dibujar en AutoCAD el corte longitudinal sobre el nuevo eje del puente y en vista las pilas para fundar la ampliación.

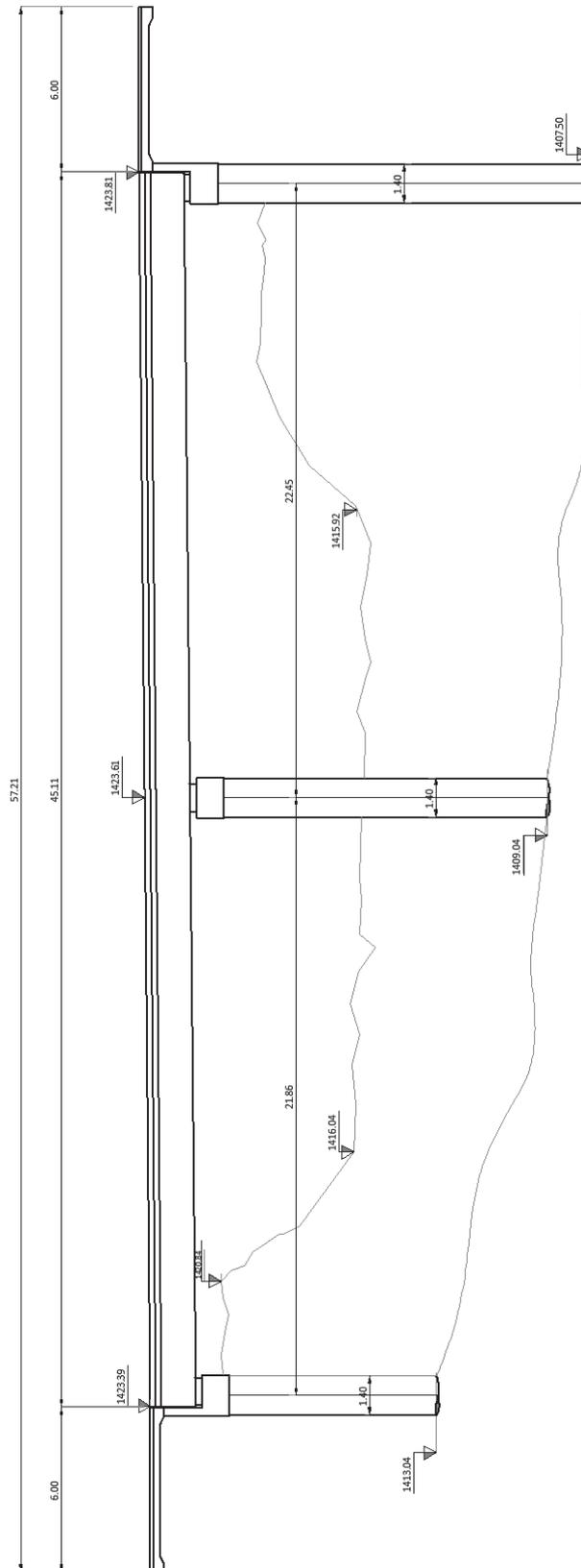


Figura 3.3.2: Corte Longitudinal del puente.

Como comentario final, el tutor de la empresa determinó que es probable que el primer pilote se empotre una cierta longitud en la roca y no solo apoye en ella. Esto se debe a que la socavación en esa pila llegaría hasta la roca, con lo cual no podría tomarse como empotrado y la fuerza sísmica se distribuiría en los dos pilotes restantes (50% y 50%); esta medida lograría tomar un 33% de la fuerza sísmica con cada pilote.

En este caso el problema no solo era estructural sino también hidráulico, por ello se concluye que tener conocimientos básicos de otras áreas de la ing. Civil es muy importante para el desarrollo adecuado de una obra.

### 3.4 Modelación de secciones transversales para análisis seccional

Otra de las tareas asignadas fue la modelación de distintas secciones para realizar análisis seccionales, el programa utilizado es el RESPONSE 2000.

Se modelaron varias secciones entre ellas vigas para puentes, columnas, pilotes, etc. Se mostrarán algunas de ellas.

El primer paso es definir la geometría de la sección, materiales y la armadura de refuerzo. Luego se observa una interfaz con la sección dibujada, las propiedades geométricas, relaciones tensión deformación de los materiales, *ver figura 3.4.1.*

Para el caso de las columnas y pilotes se utilizaba el programa para obtener el diagrama de interacción M-N como muestra en la *figura 3.4.2*

Para el caso de las vigas lo más común era determinar el momento nominal de las mismas, observar las deformaciones de las barras de refuerzo en tracción y obtener el diagrama momento-curvatura.

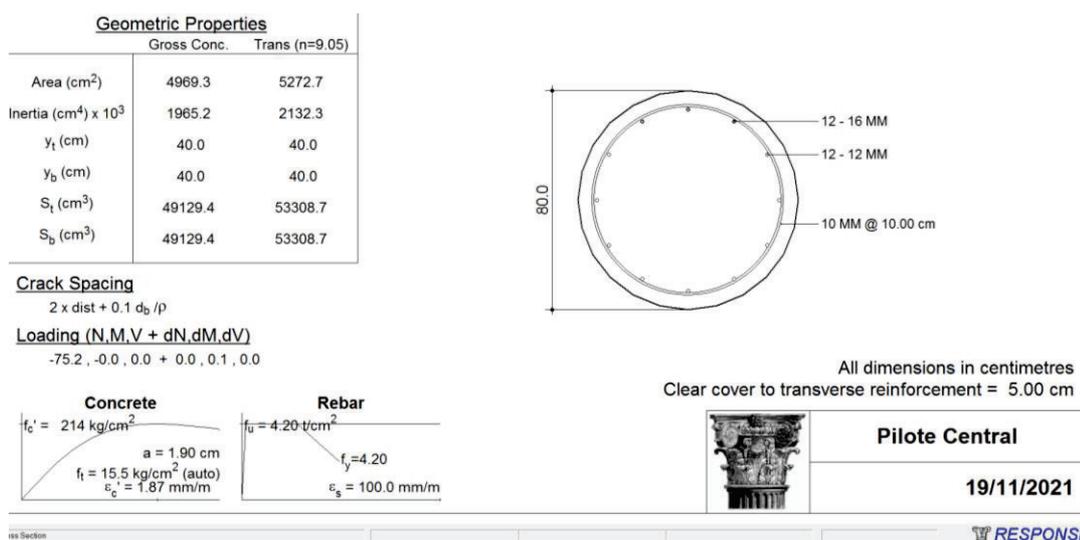


Figura 3.4.1: Pilote diámetro 80 cm – Propiedades geométricas.

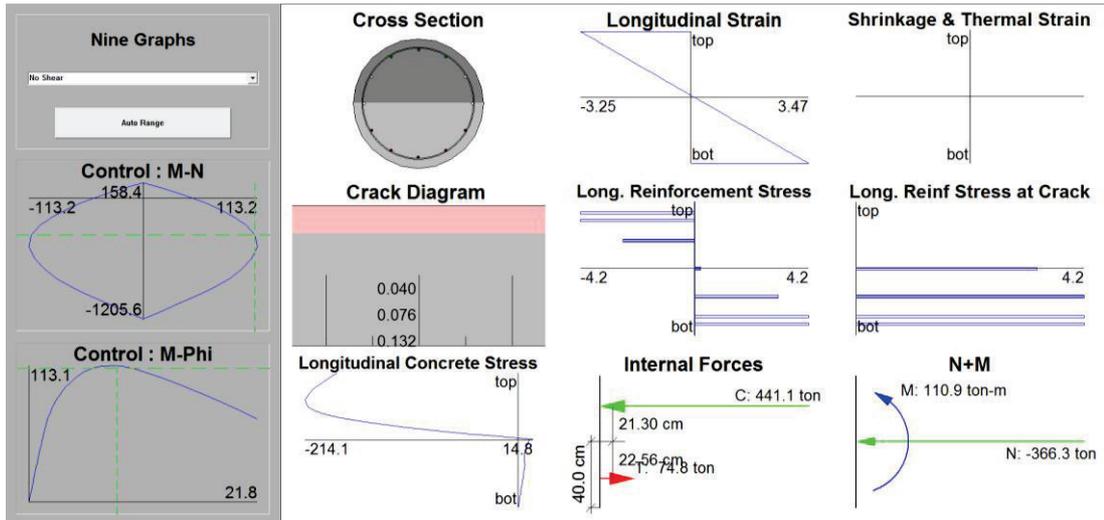


Figura 3.4.2: Pilote diámetro 80 cm – Diagrama M-N.

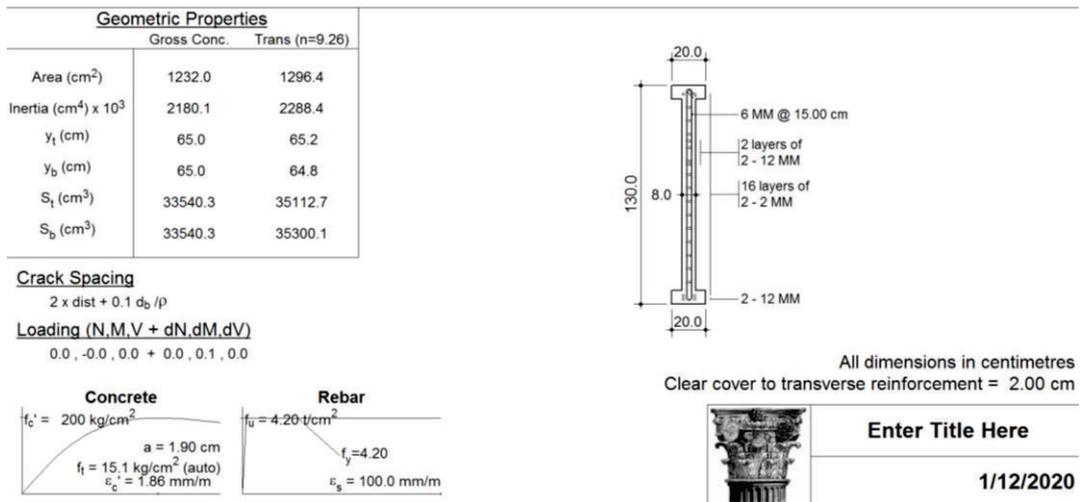


Figura 3.4.3: Viga altura 130cm – Propiedades geométricas.

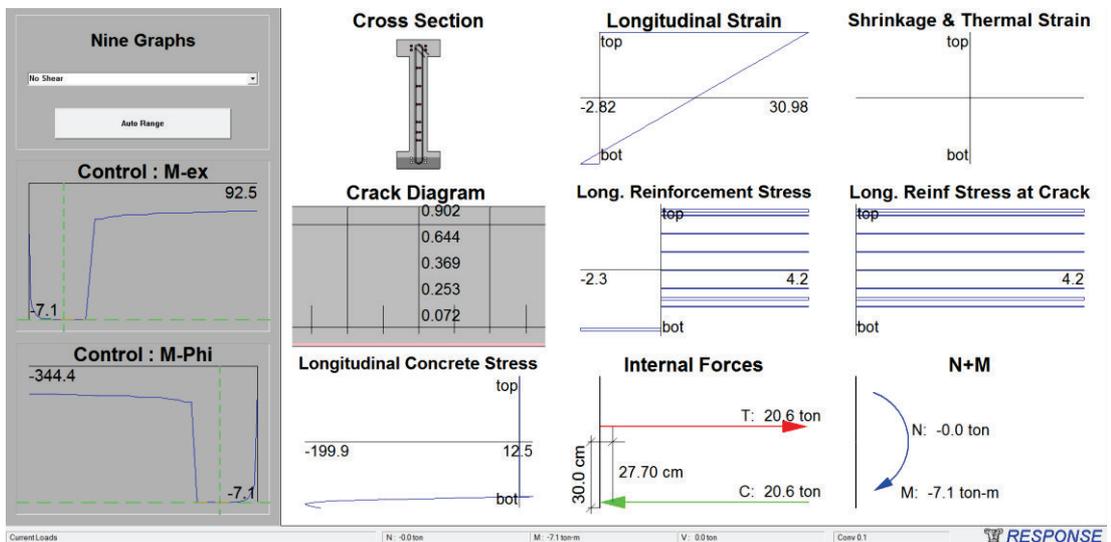


Figura 3.4.4: Viga altura 130cm – M-phi – Def. Long.

#### 4. Conclusiones y comentarios personales

Una actividad fundamental para el crecimiento profesional y desarrollar proyectos integrados consiste en poder comunicarse, transmitir conceptos de nuestra profesión con otras disciplinas como, por ejemplo: Arquitectos, topógrafos, ingenieros hidráulicos, constructores, abogados, etc).

Una habilidad que destaca a todos los integrantes de 3D Ingeniería es la habilidad de la autocorrección, es decir, poder ver desde afuera su propio trabajo realizado y tener la capacidad de corregirse. No es una habilidad sencilla de adquirir, pero con la práctica se puede ir desarrollando.

El manejo de softwares es una habilidad fundamental para poder desarrollarse y cumplir con los estándares de la consultora, siempre recalando, además, la practicidad y simplicidad al ejecutarlos.

El ambiente de trabajo pocas veces se tiene en cuenta, aquí se aprendió la importancia de este, siempre se trata de ayudar a los demás, resolver dudas, consultas. Sin dudas si se asegura este ítem la productividad de los trabajadores se verá potenciada.

Por último, se considera muy provechosa la actividad PPS, desde el punto de vista que es el primer acercamiento que tiene el alumno con la realidad de su profesión.

Me gustaría realizar un especial agradecimiento al Dr. Ing. Carlos Frau por otorgarme esta gran oportunidad, por su profesionalidad, su predisposición a la hora de responder dudas, aclarar consultas y sobre todo confiar en mí en todo momento.

#### 5. Recomendaciones para futuras PPS

Luego de haber concluido el periodo la PPS, las recomendaciones para futuros estudiantes que realicen las prácticas profesionales supervisadas son:

- Tener confianza en sus conocimientos y habilidades. No tener miedo a equivocarse o a preguntar las dudas que vayan surgiendo a lo largo de la práctica.  
Se considera personalmente que ese es uno de los grandes objetivos de esta materia, aprender, y a veces, para aprender hay que equivocarse.  
Por ello, motivo a futuros estudiantes a que nunca duden de ellos mismos y aprovechen esta gran oportunidad para comenzar sus primeros pasos como profesionales.

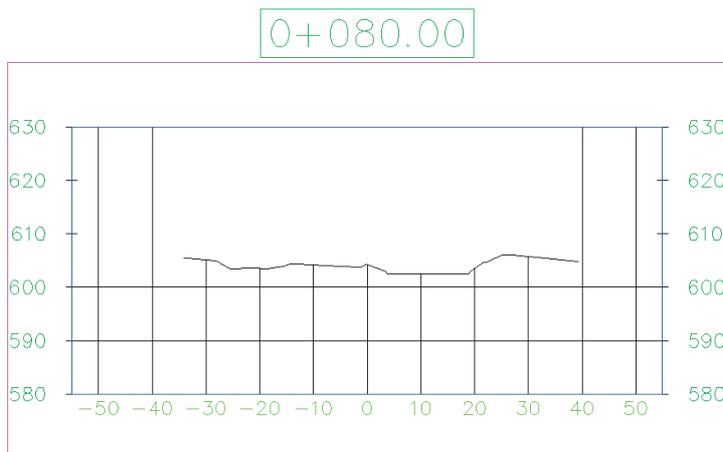
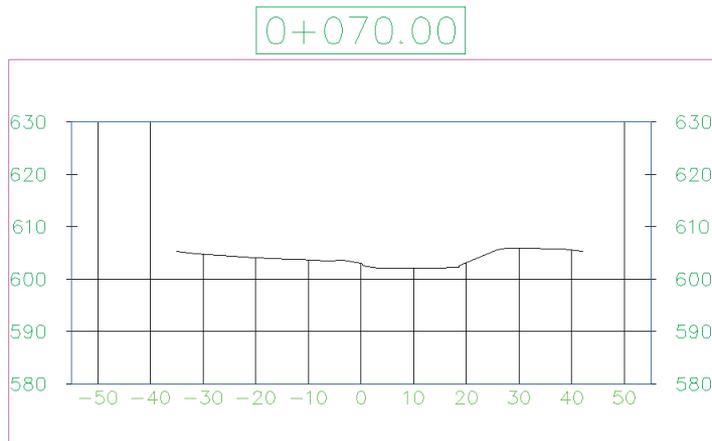
#### 6. Bibliografía

- INPRES-CIRSOC 103 – Reglamento Argentino Para Construcciones Sismorresistentes. Parte II Construcciones De Hormigón Armado (Julio 2005)



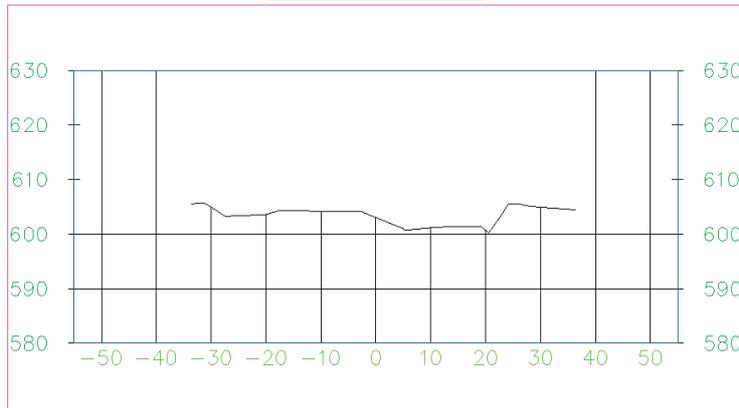
- CIRSOC 201 - Reglamento Argentino De Estructuras De Hormigón (Noviembre 2005)
- CIRSOC 301 – Reglamento Argentino De Estructuras De Acero Para Edificios (Julio 2005).

### Anexo 1: Secciones transversales y verificación de secciones críticas – Azud Paso de la Cruz

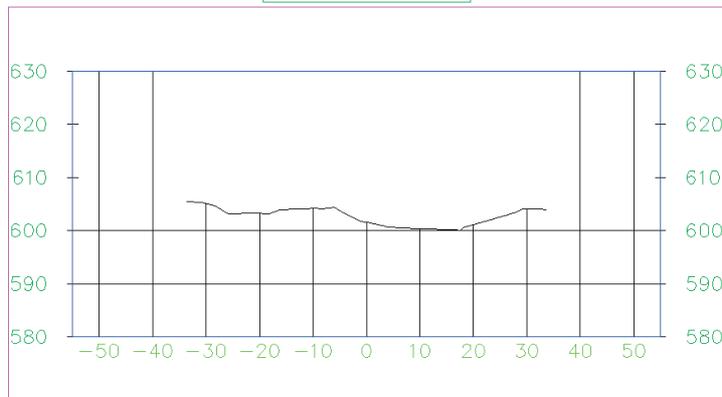




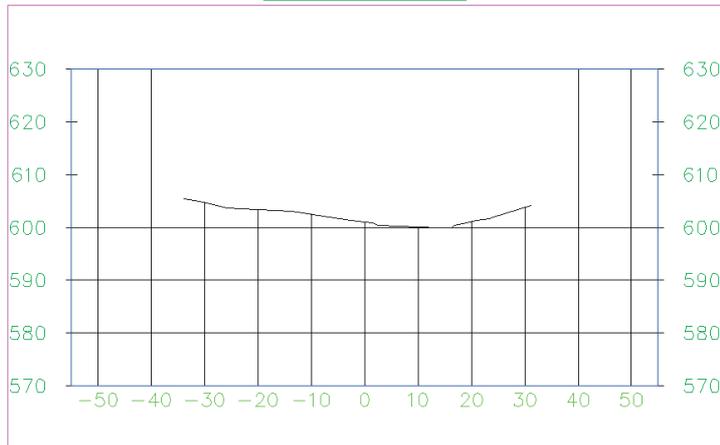
0+090.00



0+100.00



0+110.00



**Planilla de Coordenadas**

1	6047,173	2970,948	97,740	PF1
2	6005,978	2986,979	98,840	E2
3	6004,118	2989,391	98,743	PF2
4	6005,841	2999,328	99,806	E1
5	5996,328	3000,252	99,922	PF0
6	5968,967	3004,065	97,754	PF3

7	5913,805	2997,248	98,144	PF4
8	5924,667	2986,267	97,975	TRN
9	5927,900	2995,916	97,799	TRN
10	5929,922	3002,118	97,865	TRN
11	5929,933	3002,208	97,866	TRN
12	5932,895	3011,138	98,149	TRN
13	5935,321	2980,357	97,999	TRN
14	5938,103	2990,131	97,763	TRN
15	5945,081	3009,280	97,940	TRN
16	5956,729	3007,540	97,849	TRN
17	5955,362	2992,418	97,664	TRN
18	5956,699	2973,026	98,290	TRN
19	5967,904	2974,802	98,510	TRN
20	5966,746	2985,950	97,382	TRN
21	5967,387	3006,822	97,901	TRN
22	5967,265	3007,863	97,793	TRN
23	5982,640	3001,924	97,467	TRN
24	5983,660	2999,202	98,162	ALB
25	5981,791	2992,775	97,888	ALB
26	5978,513	2979,926	99,409	ALB
27	5986,920	2976,268	98,886	TRN
28	5991,102	2987,271	98,786	TRN
29	5993,989	2997,035	98,357	TRN
30	5994,598	2999,616	99,229	TRN
31	5996,179	2999,903	99,820	GAV
32	5996,104	3000,552	99,937	GAV
33	6003,408	3000,529	99,909	GAV
34	6003,162	2999,896	99,889	GAV
35	6006,452	2998,527	99,678	GAV
36	6006,756	2999,090	99,650	GAV
37	6005,950	2992,803	98,779	DES
38	6005,033	2992,556	98,753	DES
39	6003,982	2989,420	98,729	DES
40	6005,681	2987,110	98,829	DES
41	6008,825	2984,817	98,908	DES
42	6012,047	2983,841	98,960	DES
43	6012,134	2982,663	98,948	DES
44	6014,275	2980,965	98,895	DES
45	6015,125	2982,039	98,900	DES
46	6013,525	2983,360	98,959	DES
47	6013,478	2983,860	98,955	DES
48	6019,628	2983,799	98,897	DES
49	6019,655	2985,222	99,087	DES

50	6016,474	2986,302	98,931	DES
51	6013,404	2988,086	98,919	DES
52	6011,153	2989,914	98,882	DES
53	6008,935	2992,072	98,830	DES
54	6008,525	2991,776	98,802	DES
55	6002,049	2996,803	98,468	TRN
56	5998,781	2981,305	98,813	TRN
57	5997,684	2978,791	97,741	TRN
58	5995,431	2972,198	97,547	TRN
59	5993,593	2968,816	99,940	TRN
60	5992,596	2965,717	100,182	ALB
61	6016,880	2960,048	99,596	TRN
62	6014,686	2965,754	98,381	TRN
63	6017,518	2974,973	98,156	TRN
64	6017,691	2983,648	98,672	TRN
65	6026,993	2962,090	98,404	ALB
66	6026,977	2971,659	97,785	ALB
67	6041,557	2954,147	98,733	TRN
68	6059,732	2964,750	97,268	TRN
69	6063,274	2971,139	96,403	BOS
70	6068,998	2966,172	100,686	TRN

Verificación de secciones críticas:

Caudal extraordinario de 518 m<sup>3</sup>/s.

Velocidad de escurrimiento estimada en la crecida máxima: 6.0 m/s.

Sección necesaria para garantizar el escurrimiento:  $A_t = 87 \text{ m}^2$

Aguas Arriba: Área sobre azud= 50m<sup>2</sup>, Área extendida= 45m<sup>2</sup>;  $A_t = 95\text{m}^2 > 87\text{m}^2$

Aguas Abajo: Área pie de azud= 89m<sup>2</sup>, Área extendida= 45m<sup>2</sup>;  $A_t = 134\text{m}^2 > 87\text{m}^2$  (con velocidades mucho más bajas para evitar erosión).

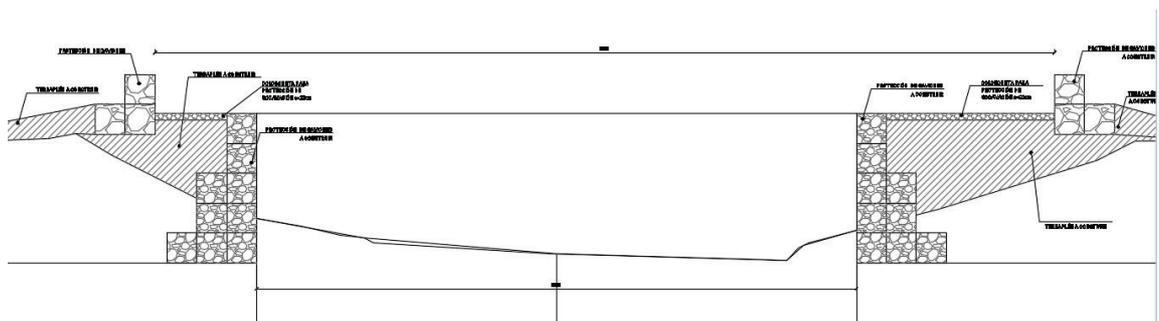
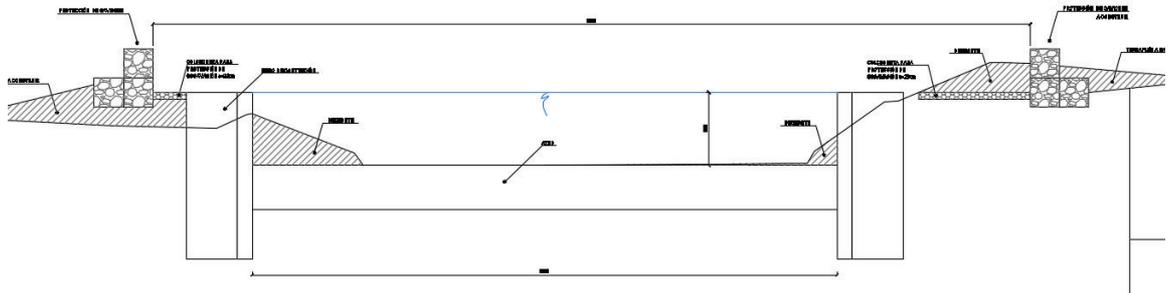


Figura A1.1: Sección crítica aguas abajo con la solución planteada.



*Figura A1.2: Sección crítica aguas arriba con la solución planteada.*

## Anexo 2: Cómputo de materiales - Azud Paso de la Cruz



LISTADO DE MATERIALES ESTIMADOS										
Item	Descripción	Largo	Ancho	Alto	Cantidad	Cuantía	Total	Unidad		
1	DEMOLICIÓN ESTRUCTURAS EXISTENTES DE HPAE						60	m3		
	Tabiques Cámara de Carga Existente	50	0,2	4	1		40			
	Losa de Fondo Cámara de Carga Existente	5	10	0,2	1		10			
	Azud existente sector canaletas	20	0,5	1	1		10			
2	MOVIMIENTO DE SUELOS EXCAVACIÓN						910	m3		
	Sector Azud Nuevo	20	8	2	1		320			
	Sector Desarenador Nuevo	35	5	3	1		525			
	Sector Muros de Gaviones	130	1	0,5	1		65			
3	MOVIMIENTO DE SUELOS RELLENO						510	m3		
	Sector Azud Nuevo	20	8	1,5	1		240			
	Sector Desarenador Nuevo	35	5	0,4	1		70			
	Sector Cámara de Carga Existente	5	10	4	1		200			
4	HORMIGÓN ESTRUCTURAL (IN-SITU) H-30, S/CIRSOC 201						487	m3		
	Sector Azud Nuevo	20	11,5	1	1		230			
	Sector Azud Nuevo - Muro de contención	21	0,5	5,7	2		120			
	Sector Azud Relleno canaletas azud existente	20	1,8	1	1		36			
	Sector Desarenador Muros	60	0,22	3	1		39,6			
	Sector Desarenador Losa de Fondo	35	5	0,25	1		43,75			
	Canal Aducción Muros	35	0,17	1,2	1		7,14			
	Canal Aducción Losa de Fondo	17,5	1	0,2	1		3,5			
	Canal Restitución Muros	25	0,17	1,2	1		5,1			
	Canal Restitución Losa de Fondo	12,5	1	0,2	1		2,5			
5	PROTECCIÓN DE GAVIONES 1mx1mx2m armazon metalica y tela romboidal)						1.106	m3		
	Margen derecha aguas arriba	20	1	1	7		140			
	Margen derecha aguas abajo	25	1	1	7		175			
	Margen izquierda aguas arriba	45	1	1	9		405			
	Margen izquierda aguas abajo	40	1	1	9		360			
	Pie Azud colchoneta en cauce	6	20	0,22	1		26,4			
6	REJA TOMA PARRILLA ( marco PNL 2 1/2"x 1/4" y paños de reja de Pletinas 2 1/2"x 3/8" cada 50mm)	20	1,2		1		100	kg		
7	COMPUERTAS LIMPIEZA DESARENADOR (Plana estancia a 3 caras de 1000x2200 con izaje manual )				2		360	kg		
8	COMPUERTA PARA CANAL DE ADUCCIÓN (Plana estancia a 4 caras de 1000x1000 con izaje manual)				1		340	kg		
9	PASARELA METALICA PARA ACCESO Y MANIOBRA DE COMPUERTAS	8	1,2				75	kg		
10	AFORADOR CANAL DE ADUCCIÓN									
11	AFORADOR RIO CONLARA									
							1	unid.		
							1	unid.		



Descripción	Inc. Kg/m3	Total	Unidad
ACERO PARA Hº Aº		29783	kg
Sector Azud Nuevo	40	9200	
Sector Azud Nuevo - Muro de contención	80	9576	
Sector Azud Relleno canaleta azud existente	80	2880	
Sector Desarenador Muros	80	3168	
Sector Desarenador Losa de Fondo	80	3500	
Canal Aducción Muros	80	571	
Canal Aducción Losa de Fondo	80	280	
Canal Restitución Muros	80	408	
Canal Restitución Losa de Fondo	80	200	