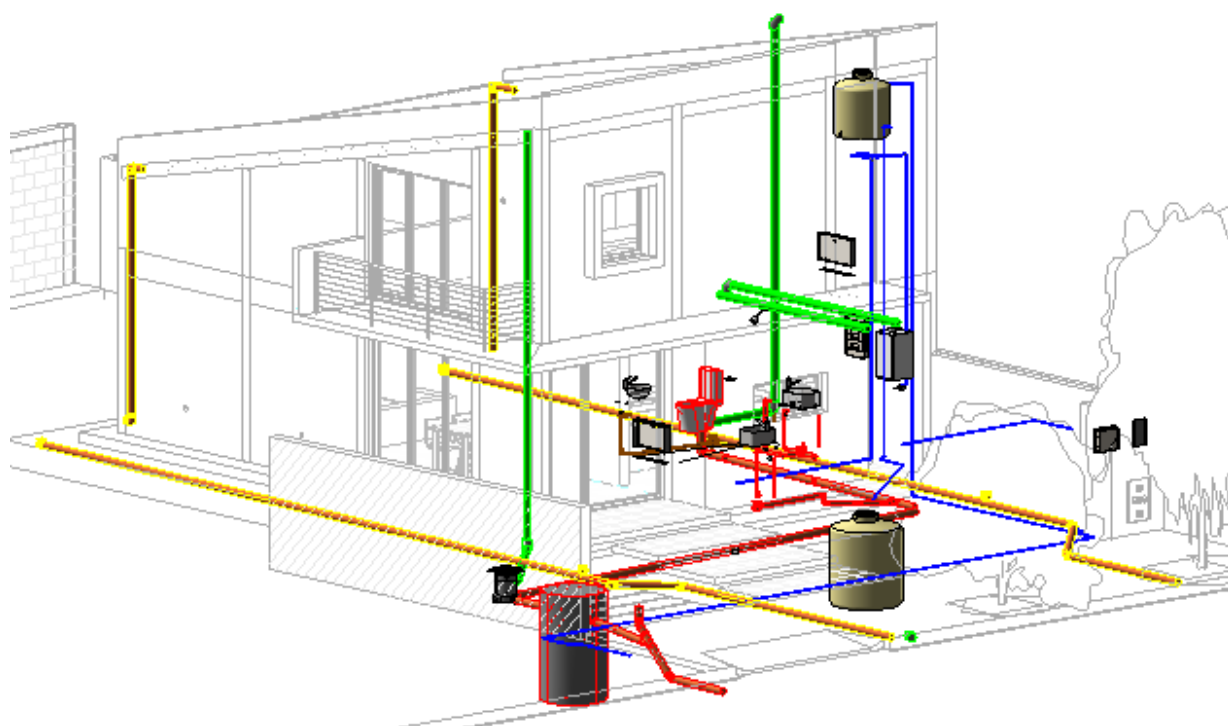




# Práctica profesional supervisada

“EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN SANITARIA EN LA  
CONSTRUCCIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN TRELEW-  
CHUBUT”



Autor: ARRANZ CAMAÑO Félix.

D.N.I.:34.488.842.

Lugar de realización de la PPS: Estudio de arquitectura Danilo Arias.

Tutor académico: Mg. Arq. BRAMATI Silvina.

Tutor externo: Arq. ARIAS Danilo.

TRELEW - CHUBUT - 2022



## Índice

1	MEMORIA DESCRIPTIVA .....	6
1.1	Ubicación .....	6
1.2	Sistema constructivo .....	8
1.3	Documentación .....	9
1.3.1	Plano sanitario .....	9
2	EJECUCIÓN DE OBRA.....	13
2.1	Preparación .....	13
2.2	Inicio de obra.....	14
2.3	Fundación .....	15
2.4	Desagües cloacales y ventilaciones.....	17
2.5	Calefacción por agua caliente - Losa radiante .....	19
2.6	Distribución de agua fría y caliente.....	25
3	CONCLUSIONES.....	30
4	BIBLIOGRAFÍA .....	32



## Índice de ilustraciones

Figura 1: Imagen satelital del lote.....	6
Figura 2: Imagen con ubicación del lote .....	7
Figura 3: Croquis de ubicación y distancias a esquinas .....	7
Figura 4: Axonométrica arquitectura.....	8
Figura 5: Plancheta de red de agua y acometidas por lote .....	10
Figura 6: Plancheta de red de cloaca y acometidas por lote .....	10
Figura 7: Croquis de lote con servicios .....	11
Figura 8: Plano de planta baja sanitario .....	12
Figura 9: Retiro de material existente .....	13
Figura 10: Esparciendo material nuevo .....	13
Figura 11: Lote rellenado .....	14
Figura 12: Cateos, nicho de gas y pilar de luz .....	14
Figura 13: Acometida de agua .....	15
Figura 14: Acometida de cloaca .....	15
Figura 15: Armado de platea 01.....	16
Figura 16: Armado de platea 02.....	16
Figura 17: Hormigonado de platea .....	16
Figura 18: Platea hormigonada.....	17
Figura 19: Planta baja sanitaria.....	17
Figura 20: Desagües en-baño, cocina y lavadero .....	18
Figura 21: Araña de baño.....	18
Figura 22: Plano de planta baja losa radiante.....	20
Figura 23: Plano planta alta losa radiante .....	21
Figura 24: Aislación y malla losa planta baja (estar comedor) .....	22
Figura 25: Aislación y malla losa planta alta (estudio).....	22
Figura 26: Canalización losa radiante (estar comedor) .....	23
Figura 27: Canalización losa radiante cocina .....	23



Figura 28: Gabinete de distribución.....	24
Figura 29: Prueba hermética.....	24
Figura 30: Carpeta de piso planta baja .....	25
Figura 31: Planta distribución de agua.....	26
Figura 32: Distribución de agua en planta baja .....	26
Figura 33: Distribución de agua en baño .....	27
Figura 34: Pileta de baño y colector de calefacción .....	27
Figura 35: Corte sanitario.....	28
Figura 36: Detalle tanque de reserva.....	28
Figura 37: Detalle colector tanque de reserva.....	29



### RESUMEN

Este trabajo tiene como propósito realizar el seguimiento en la ejecución de una obra de vivienda unifamiliar en la ciudad de Trelew. La misma cuenta con una superficie de 115.35m<sup>2</sup>, desarrollando sus funciones en dos niveles (planta baja y 1er piso). Durante el desarrollo del trabajo se profundizará específicamente en lo que respecta a las instalaciones sanitarias.

Para llevar a cabo el seguimiento, se cuenta con la documentación técnica realizada por el profesional, siendo este un arquitecto encargado de proyectar y dirigir la obra. Los planos se encuentran disponibles en la obra para su ejecución a cargo del constructor contratado por el comitente.

El objetivo del control de obra es verificar que la documentación se cumpla, ejecutando las distintas partes de la misma como fueron pensadas y diseñadas por el especialista, y en caso de surgir algún inconveniente o cambio en obra, poder resolverlo convenientemente.

### 1 MEMORIA DESCRIPTIVA

#### 1.1 Ubicación

La vivienda en construcción se ubica en cercanías a la laguna Cacique Chiquichano, más precisamente en la calle Formosa entre Carrasco y Brasil de la ciudad de Trelew, Provincia del Chubut.

Los datos catastrales del terreno dentro del ejido municipal son los siguientes:

- Circunscripción 1,
- Sector 3,
- Manzana 108,
- Parcela 28.



Figura 1: Imagen satelital del lote



Figura 2: Imagen con ubicación del lote

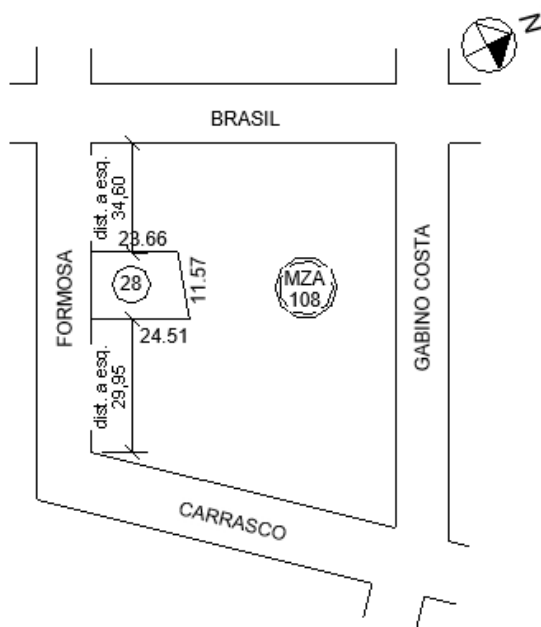


Figura 3: Croquis de ubicación y distancias a esquinas

### 1.2 Sistema constructivo

La construcción está destinada a una vivienda unifamiliar, con ambientes comunes y un dormitorio en la planta baja, un estudio y una zona de guardado en planta alta (primer piso).

El sistema constructivo adoptado es el tradicional para la zona, con mampostería de cerramiento de ladrillo hueco, estructura de refuerzo de hormigón armado y cubierta con estructura metálica.

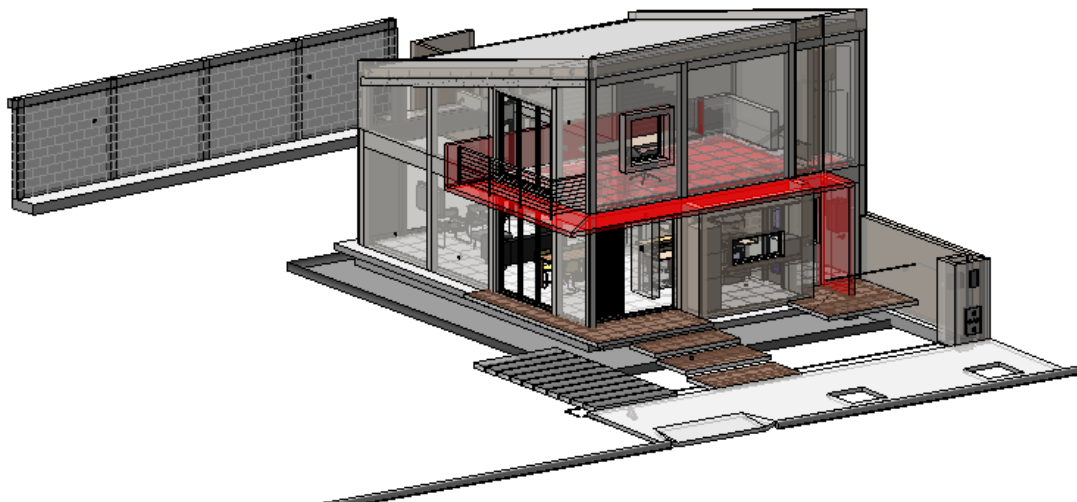


Figura 4: Axonométrica arquitectura

La estructura fue diseñada y calculada por el Arquitecto Danilo Arias según reglamento (CIRSOC, 2005).

La fundación es directa por platea con sus respectivos refuerzos. La misma se compone de un espesor de 16cm y sus refuerzos tienen 30cm de ancho por 50cm de alto.

Los elementos de apoyo verticales están compuestos de columnas de Hormigón Armado de 20x20, siendo estas las medidas mínimas estipuladas por reglamento para columnas hormigonadas en obra. (Medida mínima según reglamento (CIRSOC, 2005)).

La estructura horizontal se compone por vigas de hormigón armado de 18cm x 40cm para la planta baja, mientras que para la planta alta tiene una dimensión de 18cm x 20cm siempre siendo la medida menor el ancho para la viga. La función de las vigas es arriostrar todas las columnas en su parte superior e inferior y además son las encargadas de recibir las cargas transmitidas por la cubierta.

Los entrepisos constan de losas de hormigón de 11cm de espesor que actúan en una o dos direcciones según sea el caso de transmisión de cargas.

La cubierta es de chapa galvanizada con una sola pendiente hacia la parte posterior de la vivienda. La misma se monta sobre una estructura metálica de perfiles C con medidas de 120mm x 50mm x 15mm x 2mm, siendo la separación entre perfiles de 80cm.

La mampostería se resuelve con ladrillo cerámico hueco. Los revoques son a la cal, ejecutando revoque grueso y fino para su posterior pintado.

En el interior, el cielorraso es de placas de madera para la planta alta, y de yeso aplicado para los restantes ambientes de la planta baja. Cuenta con pisos y zócalos de porcelanato, revestimiento



cerámico en los muros de los locales húmedos (cocina, lavadero y baño) y pintura látex en los muros restantes.

En el exterior, las veredas son de cemento alisado color gris y los muros pintados con pintura acrílica.

Las carpinterías son de aluminio con acabado pre pintado color blanco.

La vivienda cuenta con instalaciones de cloacas a red colectora cloacal, de alimentación y distribución de agua fría y caliente, de electricidad de baja tensión y de gas natural. Las cañerías y conductos se realizan por sobre cielorraso, por carpeta y embutidos en muros.

### 1.3 Documentación

Cuando se realiza un proyecto de obra nueva es necesario realizar una serie de documentación que debe ser aprobada para la posterior construcción y permiso de obra.

En lo que respecta a una vivienda como el caso desarrollado, se realizan cuatro planos para presentar en la Municipalidad de Trelew, en el departamento de Obras Particulares. Los planos se enumeran y denominan como sigue:

- **01 - General de obra:** detalla la vivienda con sus dimensiones y materiales a utilizar entre otras cosas.
- **02 - Estructura:** diseño y cálculo de la estructura según normas y reglamentaciones.
- **03 – Eléctrico:** diseño y cálculo de la instalación eléctrica según normas
- **04 – Sanitario:** diseño y cálculo de la instalación sanitaria según normas y reglamentaciones.

Los planos 03 (eléctrico) y 04 (sanitario), deben previamente ser aprobados por la entidad que va a brindar el servicio. Particularmente en el caso de la Cooperativa Eléctrica de Consumo y Vivienda Ltda. de Trelew, la documentación se presenta en 2 sectores técnicos diferenciados: Sector Eléctrico y Sector de Agua y Cloacas respectivamente, donde los profesionales técnicos especialistas revisan los planos presentados.

Un vez que estén aprobados, se presentan con los restantes planos en la Municipalidad para aprobar el proyecto completo y registrarlo. Realizados y terminados estos trámites se otorga el permiso de obra y se puede empezar con la ejecución de la misma.

#### 1.3.1 Plano sanitario

Particularmente para el diseño de la instalación sanitaria y la realización de la documentación técnica correspondiente (que es el tema de esta PPS) se tienen en cuenta las siguientes reglamentaciones:

- Manual de Obras Sanitarias de la Nación (Obras Sanitarias, 1974)
- Normativa del Ente de Aprobación Local (Reglamento sobre instalaciones sanitarias - Cámaras Sépticas, 2017)
- Normativa Municipal (Municipalidad de Trelew, 2012)
- Normativa Nacional de Obras Hídricas y de Saneamiento (ENOHSA, 2007)

Para comenzar se solicita la plancheta del lote en la Cooperativa Eléctrica de Consumo y Vivienda Ltda. en el Sector de Agua y Cloacas, la misma da información de donde se encuentran los servicios de provisión de agua y desagüe cloacal.

Hay casos particulares en los que el lote no tiene servicios por lo cual no se brindarán dichas planchetas, y otros casos en los que el lote sí tiene servicio pero no está realizada la acometida. En este caso se proyecta donde convenga para el proyectista, siempre quedando dentro del lote, y luego se solicita la conexión en la oficina técnica del ente que brinda el servicio, en este caso el Sector de Agua y Cloacas.

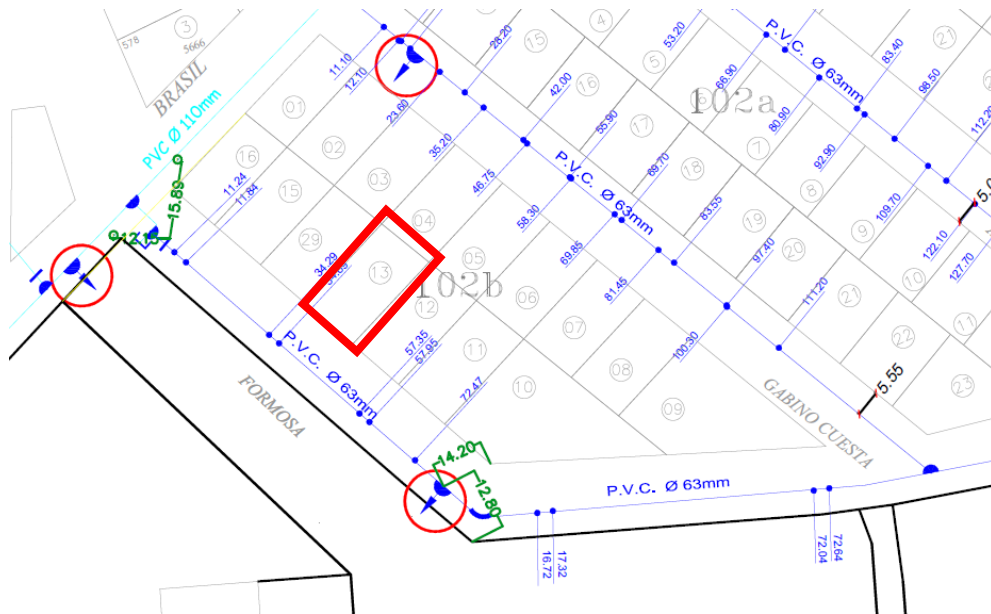


Figura 5: Plancheta de red de agua y acometidas por lote

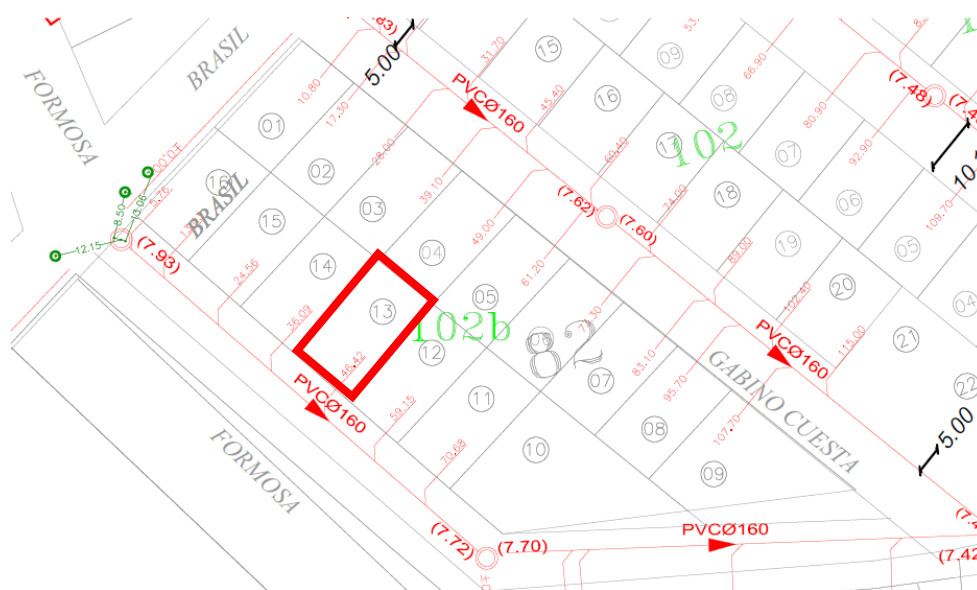
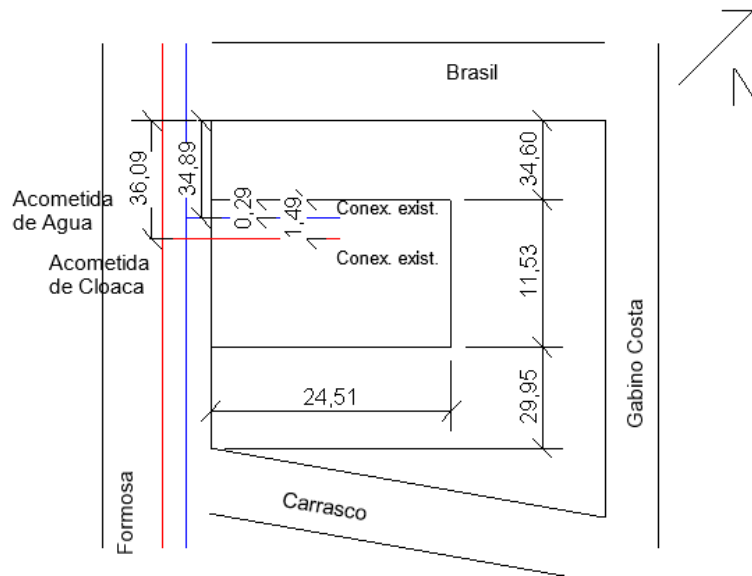


Figura 6: Plancheta de red de cloaca y acometidas por lote

En este caso, cabe aclarar que las planchetas brindadas por la Cooperativa, tienen una identificación catastral anterior a la actual, es por ello que el lote figura en la manzana 102b y en la parcela 3. Esto

no plantea ningún impedimento para la realización del proyecto, donde siempre los datos que se deben colocar son los brindados por el municipio.

Con la información suministrada por las planchetas, se realiza el plano teniendo en cuenta las cotas de las acometidas de redes de servicio de agua potable y efluentes cloacales. Es a esta cota (medida) que debemos llegar en nuestro proyecto con los servicios en la línea municipal del lote, para que posteriormente la empresa que brinda el servicio (Cooperativa) conecte la vivienda a la red, tanto sea de agua como de cloaca.



**Figura 7:** Croquis de lote con servicios

En el siguiente esquema se muestra el diseño de la instalación sanitaria para la planta baja de la vivienda en construcción, con todas sus partes:

- Suministro y distribución de agua fría
- Distribución de agua caliente sanitaria
- Desagües cloacales
- Desagües pluviales
- Ventilaciones

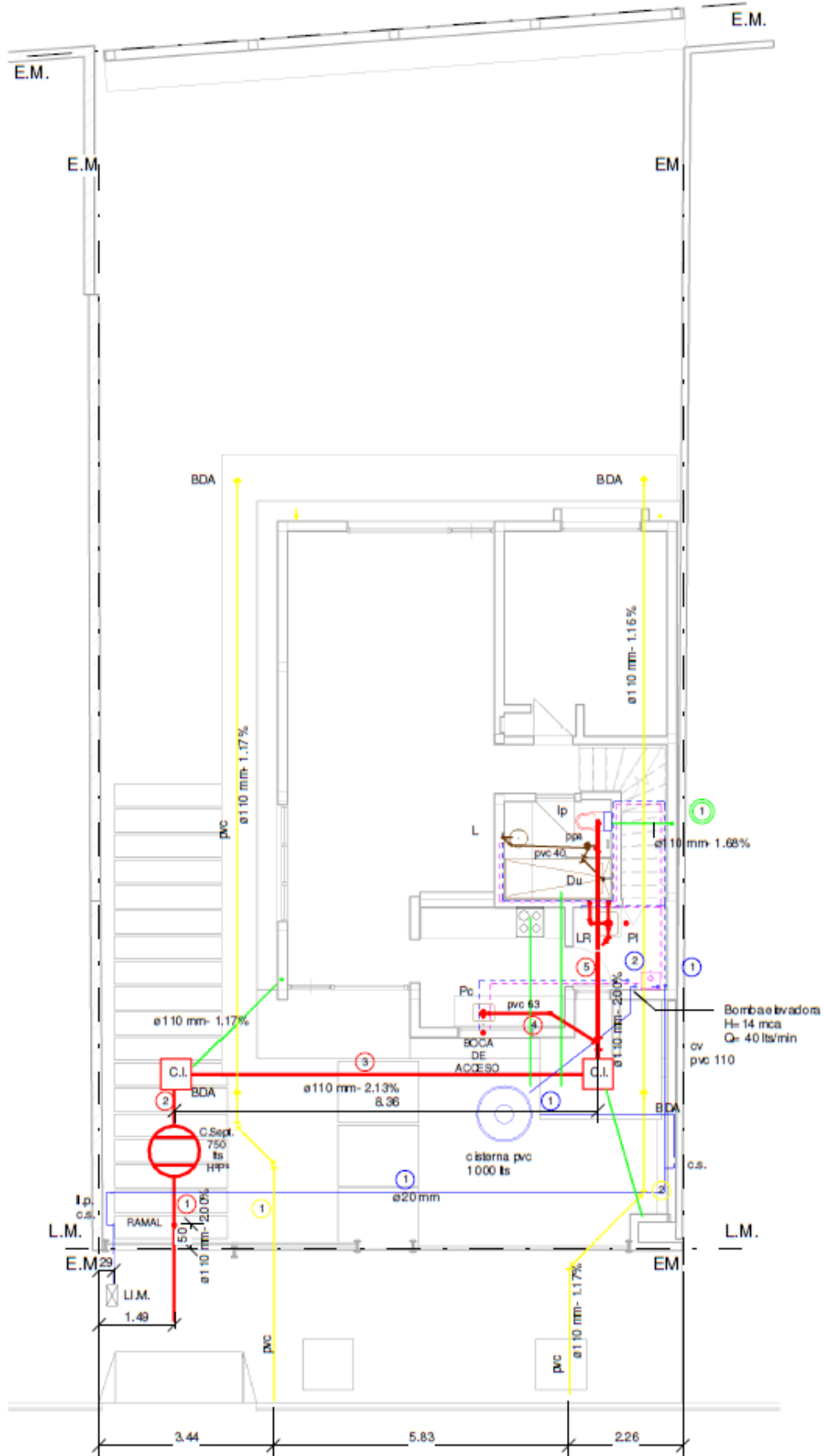


Figura 8: Plano de planta baja sanitario

## 2 EJECUCIÓN DE OBRA

### 2.1 Preparación

Para empezar la obra de la vivienda, debido a que el suelo del lote presenta poca capacidad portante para resistir las cargas transmitidas por la misma, se realiza un relleno. Este cuenta en primera medida con un retiro del material existente en unos 60cm aproximadamente, para luego rellenarlo con material de mejor calidad en cuanto a resistencia. Este relleno se realiza en 3 capas de 20cm compactando cada capa.

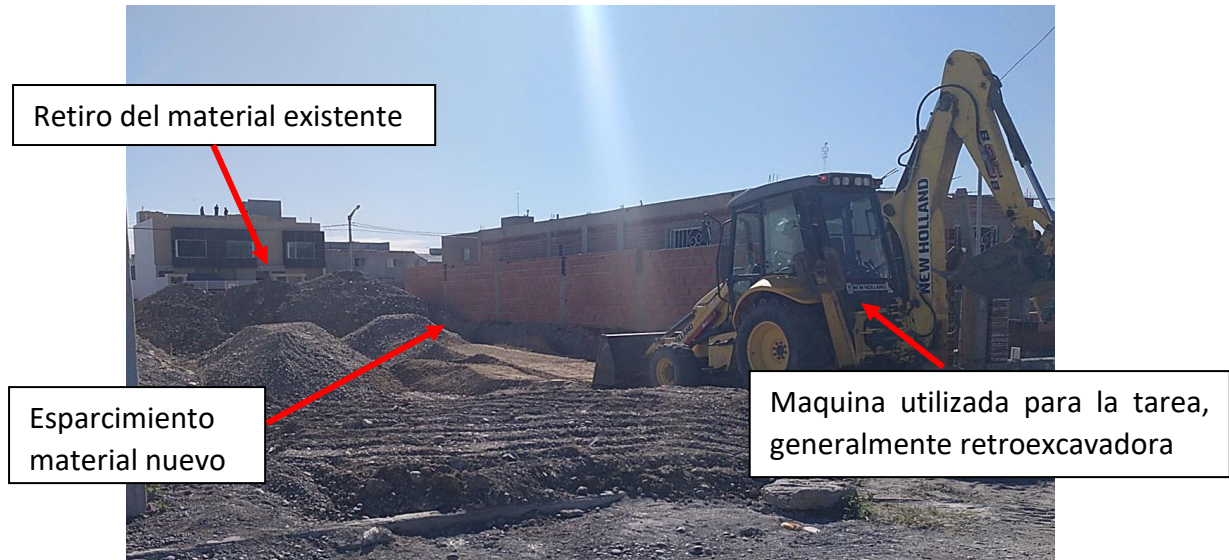


Figura 9: Retiro de material existente



Figura 10: Esparciendo material nuevo



Figura 11: Lote rellenado

## 2.2 Inicio de obra

Una vez que el lote está listo con su relleno, se procede a excavar para encontrar los servicios de agua y cloaca (lo que se denomina “cateo”) y a realizar el nicho de gas y el pilar de luz. Una vez esté construido el pilar, se solicita a la Cooperativa la conexión de energía de obra.



Figura 12: Cateos, nicho de gas y pilar de luz

En esta obra en particular se dificultó encontrar la acometida de agua, ya que se había colocado una columna de alumbrado público donde estaba proyectada originalmente la conexión y la misma fue cambiada de lugar, por lo que no coincidía con la información suministrada en la plancheta de red de agua.



Figura 13: Acometida de agua



Figura 14: Acometida de cloaca

### 2.3 Fundación

En lo que se refiere a las fundaciones, el tipo de fundación que más se utiliza en la zona es el de platea, esto se debe a que mayormente los suelos que se encuentran son del tipo arcillosos y arenosos, por lo que no tienen buena capacidad portante. Con esta fundación se logra distribuir mejor sobre el terreno las cargas transmitidas por la vivienda. Estas cargas son las debidas al mismo peso de la construcción y a la sobrecarga de uso que va a tener la edificación debida a su uso, en este caso vivienda unifamiliar. Las cargas de materiales de construcción y sobrecargas debido al uso están especificadas en el reglamento (CIRSOC, 2005) en el apartado 101.

Una cuestión importante a tener en cuenta cuando se realiza la fundación, es dejar previstos los desagües, tanto sean cloacales, pluviales o ventilaciones. En caso de no realizar esta tarea en esta etapa, conlleva a luego tener que romper o perforar la estructura de fundación debilitando su resistencia.



Figura 15: Armado de platea 01



Figura 16: Armado de platea 02



Figura 17: Hormigonado de platea



Figura 18: Plata hormigonada

### 2.4 Desagües cloacales y ventilaciones

Como se ha comentado previamente, los desagües de la vivienda se proyectan para poder ser conectados a la acometida de cloaca. La normativa local (Reglamento sobre instalaciones sanitarias - Cámaras Sépticas, 2017) estipula que se debe colocar una cámara séptica antes de la conexión domiciliar a la red, como también dejar una boca de acceso a la cañería a una distancia mínima de 50cm y máxima de 2m midiendo desde la línea municipal hacia adentro del lote. Esta servirá para que en el caso de obstrucción de la acometida cloacal se pueda intervenir y destaparla.

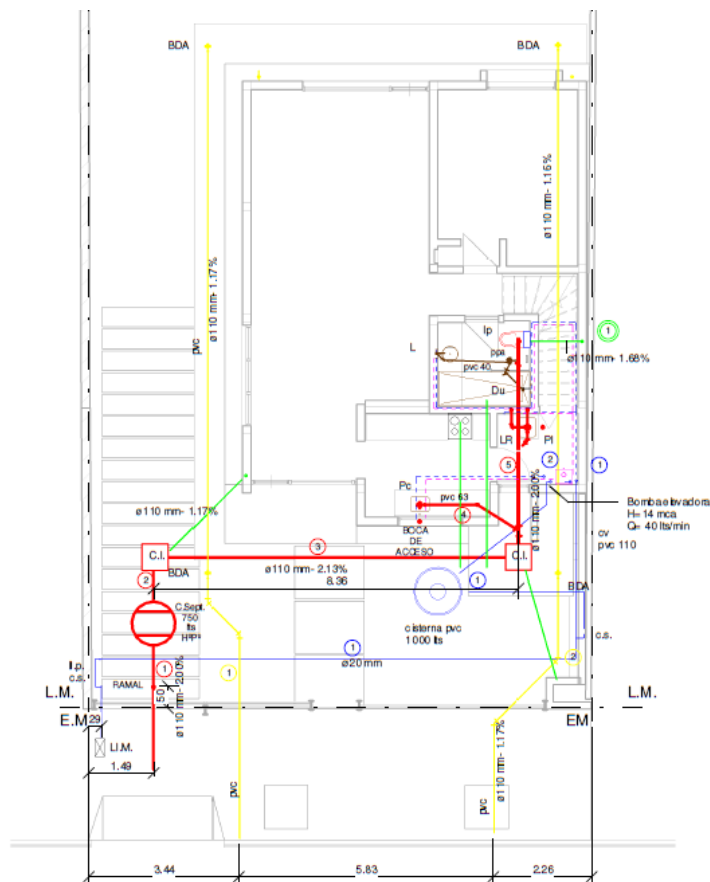


Figura 19: Planta baja sanitaria

Según el diseño del plano en general y como se puede observar en el siguiente detalle, la instalación de desagües en esta vivienda se compone principalmente de tres sectores a desaguar: el del baño (que lleva lo que se denomina araña), el de la cocina y el del lavadero.

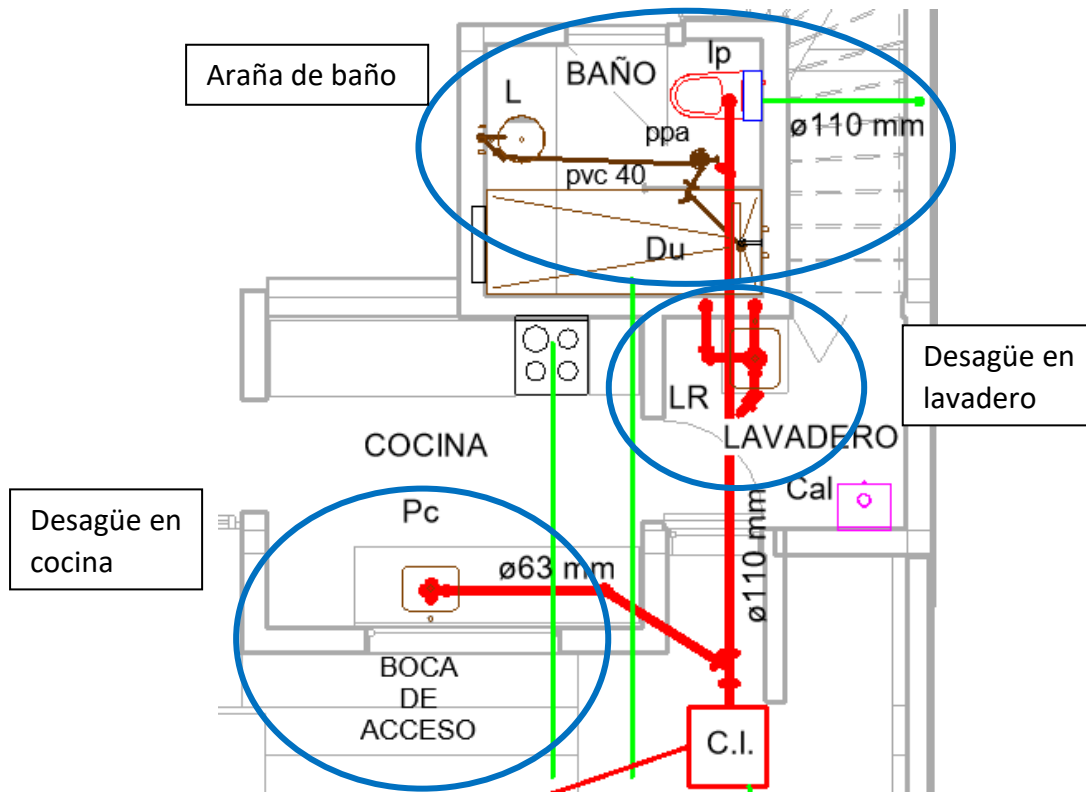


Figura 20: Desagües en-baño, cocina y lavadero

En el baño se denomina como “araña” al conjunto de cañerías que desagüen los artefactos del mismo. Los desagües secundarios se componen de una pileta de patio a la cual le llegan los caños de  $\varnothing 40\text{mm}$  que desaguan el lavatorio, el bidet (el proyecto no cuenta con este) y la ducha. Esta pileta luego es conectada por un caño de  $\varnothing 63$  al caño de  $\varnothing 110$  que conecta al inodoro como desagüe principal.

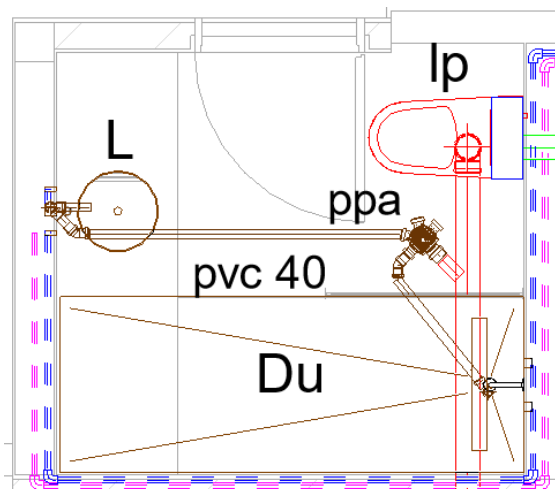


Figura 21: Araña de baño



Por otro lado tenemos el desagüe en la cocina, donde solamente se desagua la pileta que es conectada a una boca de acceso colocada en el piso debajo de esta, para poder intervenir en la cañería en caso de obstrucción. Esta boca de acceso luego es conectada por medio de un caño de Ø63mm al desagüe principal que viene desde el inodoro.

Por último tenemos el sector del lavadero, que el mismo desagua de forma secundaria una pileta de lavar y el lavarropas a una pileta de patio, donde de esta sale un caño de Ø63 que lo conecta también a la cañería de desagüe principal que viene desde el inodoro y conecta luego con la cámara de inspección.

Además de los desagües principales y secundarios, para que la instalación cloacal funcione correctamente, se deben tener en cuenta las ventilaciones, tanto sean de ambiente como de cañería.

Como ventilación de cañería la reglamentación a nivel nacional (Obras Sanitarias, 1974) estipula que se debe ventilar la primera cámara de inspección y el último inodoro. Esto se realiza conectando un caño a cada artefacto y llevándolos a los 4 vientos en el techo de la vivienda, generando de esta manera una corriente de aire dentro de toda la cañería y así eliminar los olores que puedan llegar a surgir.

El ambiente del baño también debe ser ventilado, y en el caso de no poder colocar una ventana directa al exterior como sucede en este caso, la ventilación se realiza de manera forzada por medio de un extractor de aire, canalizando los gases directamente hacia el exterior ~~de la casa~~ y ventilar a los 4 vientos.

### **2.5 Calefacción por agua caliente - Losa radiante**

La calefacción de esta vivienda se diseñó por el sistema de losa radiante (calefacción por agua caliente). Si bien el mismo es calculado por un técnico especializado, se describe en el presente debido a que funciona mediante agua caliente, siendo ésta parte de la instalación sanitaria. Como equipo calentador del tipo instantáneo se instala una caldera del tipo dual, que se utiliza tanto para la calefacción (losa radiante) como también para la distribución de agua caliente de la vivienda.

La caldera utilizada es de tipo dual, presenta en su interior un serpentín de cobre donde circula el agua, y mediante fuego directo la misma es calentada. Desde el serpentín son conectados dos circuitos, uno que provee de agua caliente para el consumo doméstico y otro que provee de agua caliente para la losa radiante.

El sistema de calefacción por losa radiante funciona mediante la distribución de agua caliente en una canalización dentro de la carpeta del piso, logrando una distribución de temperatura en el ambiente más uniforme y agradable que en otros sistemas, como puede ser el caso de los radiadores (que también funcionan por agua caliente) o la utilización de caloramas / calefactores (propios de las instalaciones de gas). Como ventaja de este sistema podemos mencionar que no produce gases de combustión en los ambientes (como los artefactos que funcionan por gas), la emisión de calor es uniforme (ya que se encuentra en toda la superficie del piso) y el espacio habitable es mayor al no haber elementos calefactores que ocupan un lugar determinado en el ambiente.

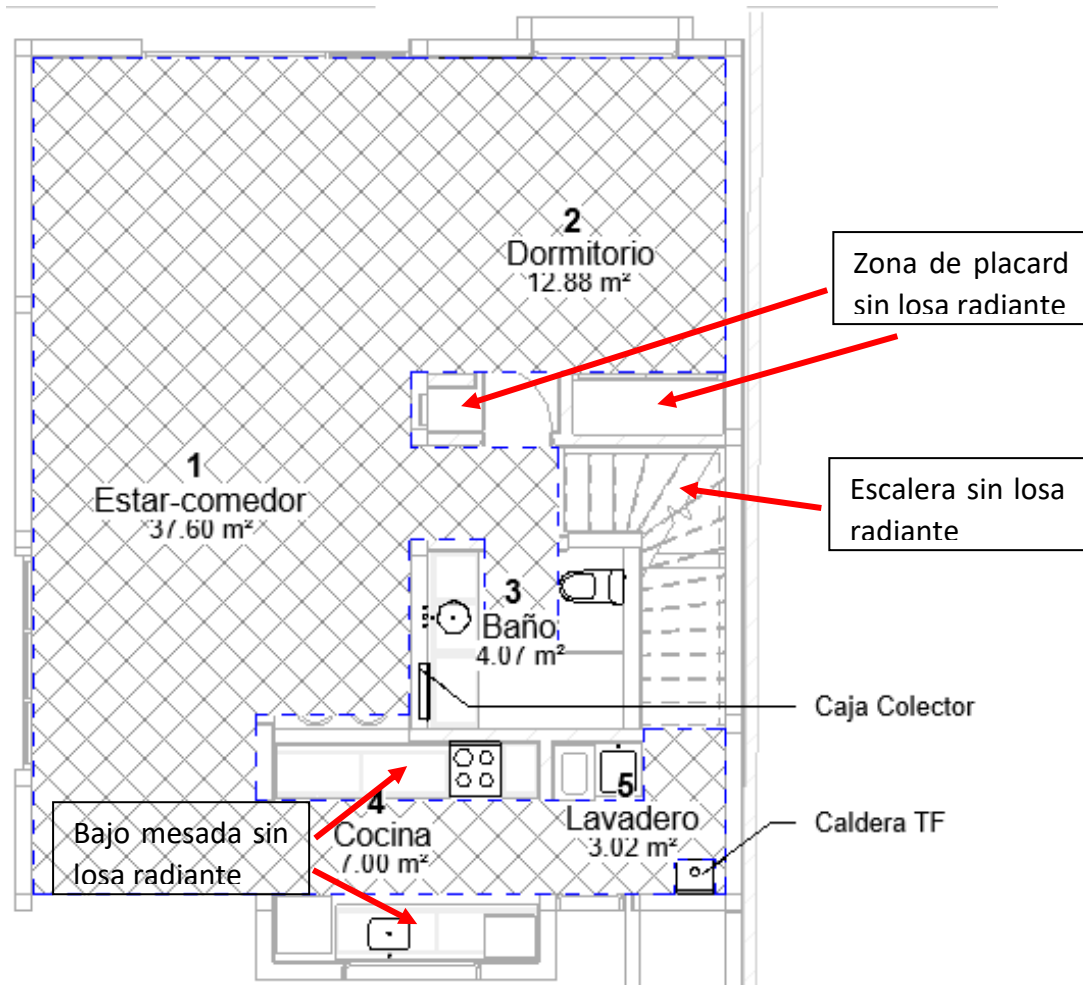
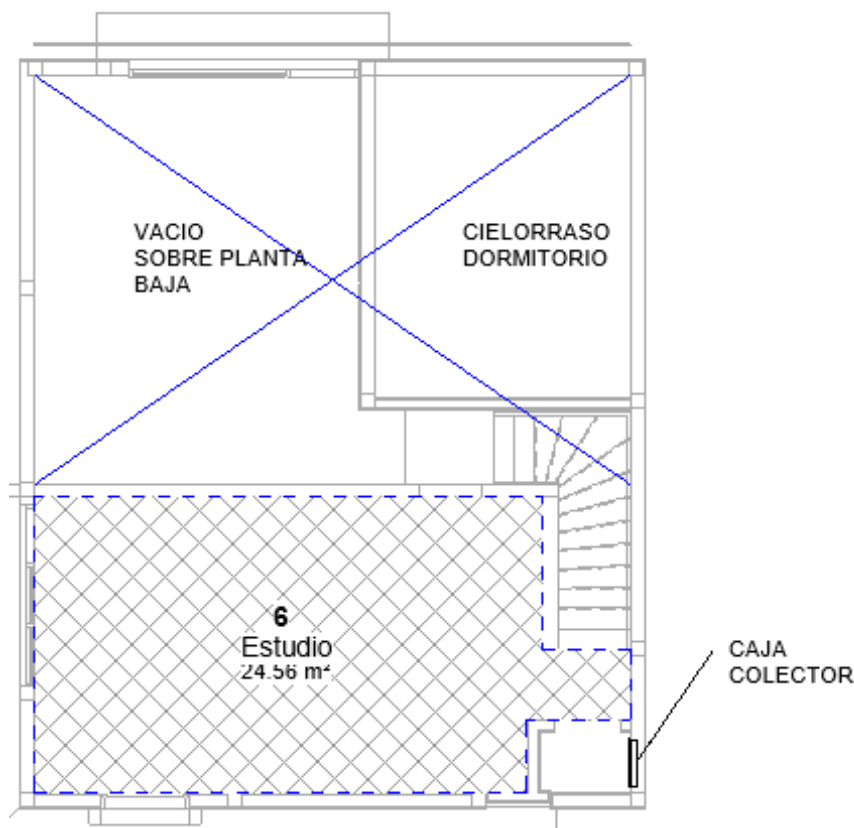


Figura 22: Plano de planta baja losa radiante

En la imagen se puede ver el plano de planta que se le entrega al técnico de la losa, donde se indican las ubicaciones de los artefactos y las zonas donde no se ejecutará losa radiante (color blanco sin rallado). Esto puede ser en los casos de superficies donde por su uso no es necesario calefaccionar puntualmente, como el caso de los interiores de placard, un bajo mesada, una ducha o algún otro lugar de uso técnico por ejemplo.



**Figura 23:** Plano planta alta losa radiante

En la planta alta se observa con una cruz en azul la zona exenta de losa radiante, esto es por ser una doble altura en una parte y un cielorraso del dormitorio la otra.

Para la ejecución de la losa radiante, una vez que está realizado el contrapiso se coloca un aislante térmico para no perder calor hacia abajo. Luego se coloca una malla de construcción (Q188 – malla con hierro  $\varnothing 6\text{mm}$  con separación cada 15cm en ambas direcciones) que tiene la función de resistir las dilataciones térmicas que se van a producir y a su vez poder sujetar la manguera por la cual circula el agua caliente para calefacción.



Figura 24: Aislación y malla losa planta baja (estar comedor)



Figura 25: Aislación y malla losa planta alta (estudio)

La manguera que canaliza el agua caliente por el piso es de polietileno reticulado (pex), que es sumamente flexible y permite el simple curvado manual en frío. La misma debe tener la particularidad de ser buen transmisor de calor y resistir a elementos químicos y materiales de la construcción. El diámetro exterior usual para dicha manguera varía entre los 16 a 20mm.

El circuito se presenta en forma de espiral, logrando de esta manera una mayor uniformidad de la temperatura del suelo.



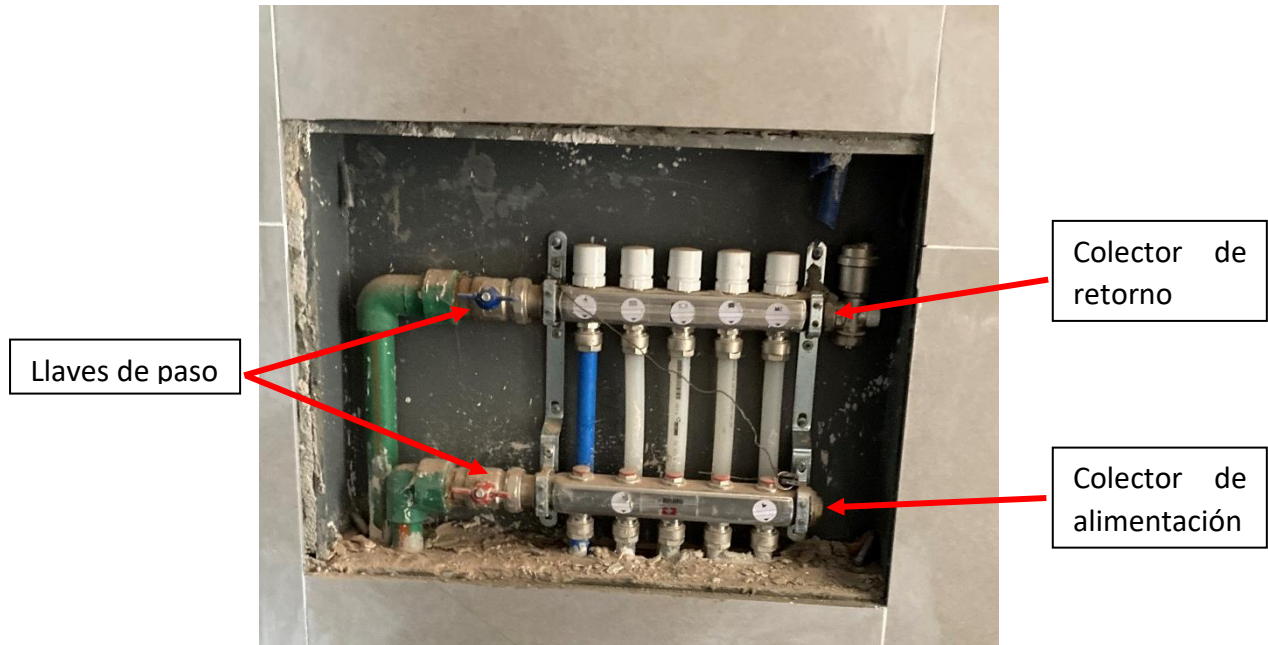
**Figura 26:** Canalización losa radiante (estar comedor)

Debajo del mobiliario (bajo mesada) por ejemplo, no es necesario la calefacción del piso debido a que no es un lugar donde se necesite calefaccionar. Lo mismo sucede en el placard de la habitación y debajo de la ducha en el baño.



**Figura 27:** Canalización losa radiante cocina

Cada circuito o serpentín acomete a un gabinete de distribución, que alberga los colectores de alimentación y retorno, con las llaves que permiten regular (dentro de ciertos límites) los circuitos.



**Figura 28:** Gabinete de distribución

Una vez que se realiza toda la instalación de la manguera (llamado serpentín), se hace una prueba de hermeticidad. Para ello se llena el circuito con agua a presión y se coloca un manómetro (dispositivo para medir presión) en la entrada de la cañería y se prueba el funcionamiento de la misma en todo su recorrido.

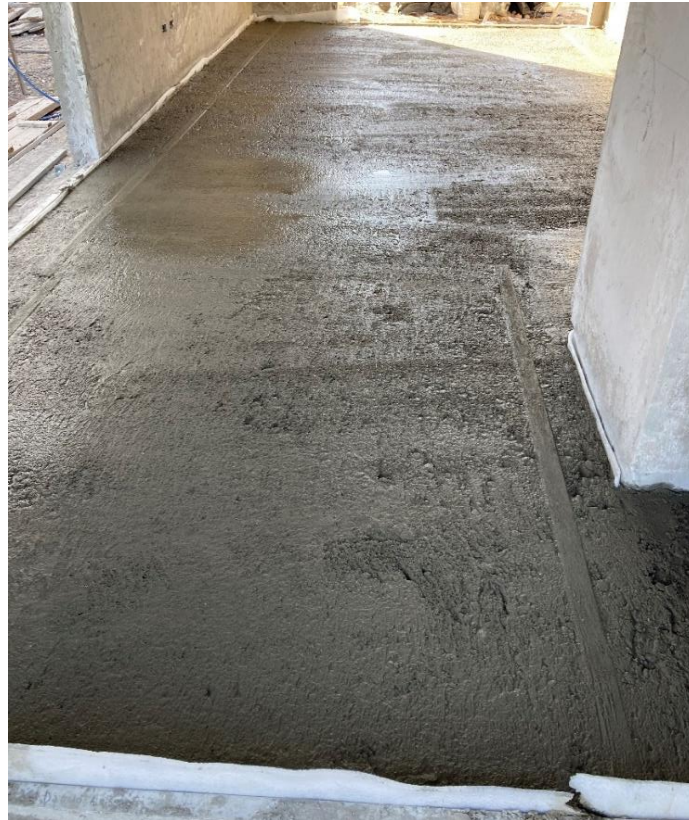


**Figura 29:** Prueba hermética

Esta prueba se realiza para verificar que no existan fugas de agua en el circuito que puedan ocasionar problemas en el futuro. Una vez transcurridas 48hs desde que se cargó el circuito, si el mismo no presenta disminución en la presión marcada por el manómetro ya se puede realizar la carpeta para luego colocar el piso.

La carpeta debe tener un espesor de aproximadamente 3 veces el diámetro exterior del caño del serpentín. Es importante que el hormigón de la carpeta sea sumamente compacto, en proporción 1:3:3; cemento, agregado grueso y arena respectivamente. El agregado grueso no debe ser superior a los 8mm de diámetro, procurando que la superficie de contacto entre la mezcla de hormigón y la manguera sea perfecta para una adecuada transmisión de calor, evitando la formación de burbujas de aire dentro de la masa.

Una vez fraguada la carpeta, aproximadamente 21 días, se procede a la colocación del solado (piso) si así lo requieren los avances de obra.

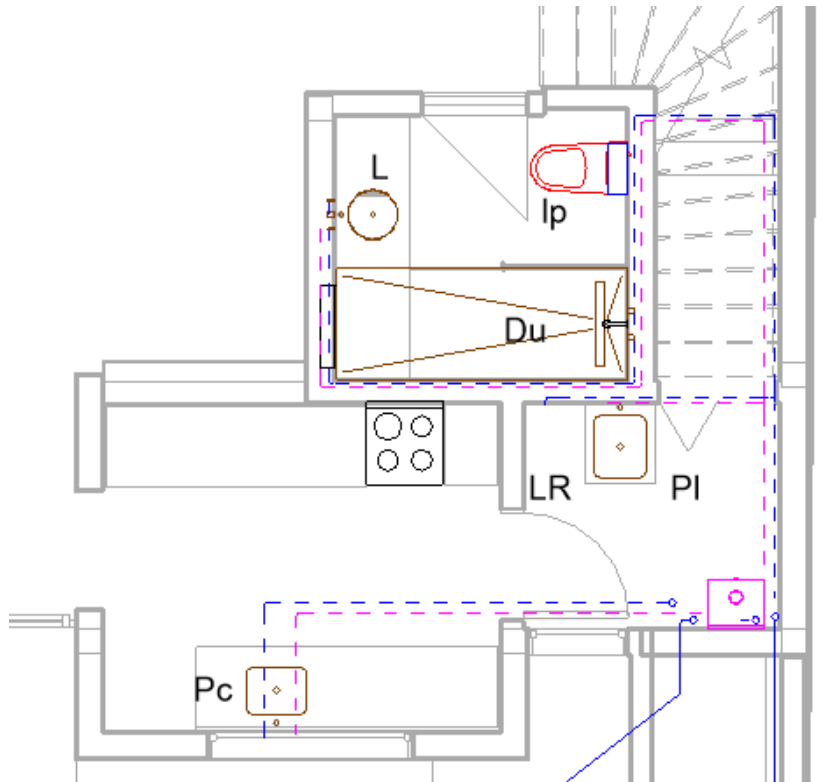


**Figura 30:** Carpeta de piso planta baja

### ***2.6 Distribución de agua fría y caliente***

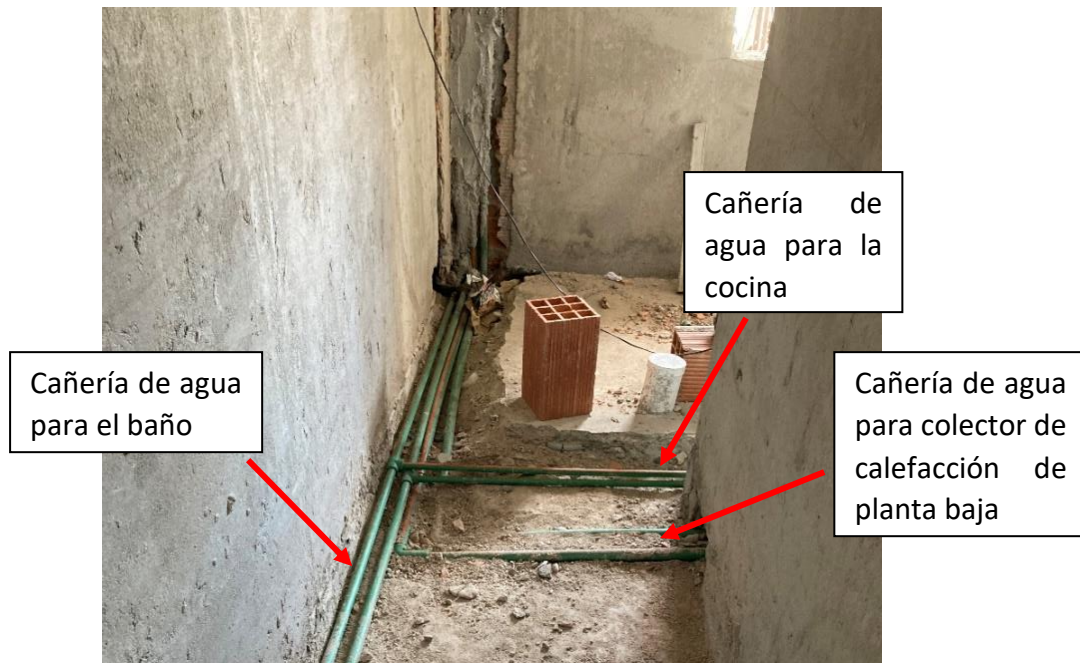
La cañería encargada de la distribución de agua se decidió realizarla por la carpeta de piso y por pared en la zona del baño, ya que otra opción es por cielorraso. Particularmente se realiza por carpeta porque esta obra presenta losa revocada como cielorraso, y no cielorraso suspendido donde podría realizarse dentro del mismo la distribución de la cañería.

En la parte del baño se dispuso por pared la cañería debido a la congestión de servicios que presenta la carpeta. Por un lado las mangueras de la losa radiante que convergen en el gabinete de distribución, y por el otro el serpentín de calefacción del baño.



**Figura 31:** Planta distribución de agua

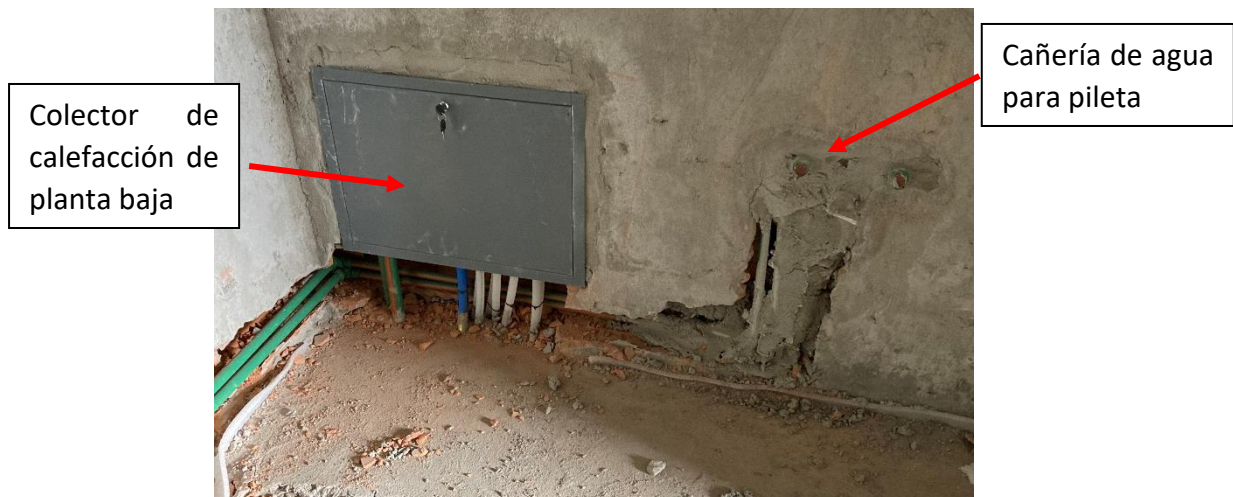
Las cañerías, tanto de agua fría como de agua caliente, se ejecutaron en termofusión por un operario capacitado para dicha tarea. Con esta técnica, la cañería se une entre sí y con los accesorios mediante un calentamiento de las partes, ensamble en caliente y al enfriarse quedan las distintas partes unidas sin tener pérdidas.



**Figura 32:** Distribución de agua en planta baja



**Figura 33:** Distribución de agua en baño



**Figura 34:** Pileta de baño y colector de calefacción

En cuanto al tanque de reserva de agua potable para el consumo en la vivienda, el mismo es necesario para contar con agua almacenada en caso de un imprevisto en el servicio de distribución de agua de red. Hoy en día, para la aprobación del plano sanitario y la posterior ejecución de la instalación, no se permite la distribución directa por red de agua y es necesaria la incorporación en el proyecto de un tanque de reserva de 850 litros como mínimo según la norma (ENOHSA, 2007). El mismo tiene una subida desde la red de servicio, y un colector de descarga que distribuye en distintas cañerías para la distribución dentro de la vivienda.

Para este proyecto se decidió colocar el tanque dentro de la vivienda, bajo techo y apoyado sobre estructura metálica realizada con perfiles metálicos del tipo estructural de dimensiones 100x100x2mm.

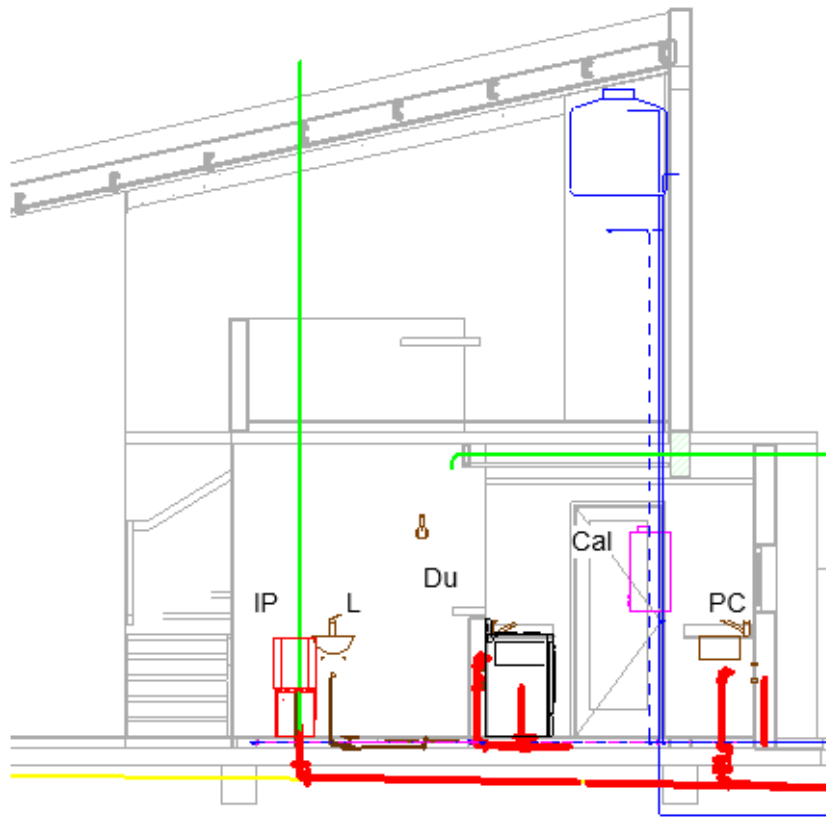


Figura 35: Corte sanitario

Debajo del mismo se realizó una bandeja que recolecta el agua en caso de rebalse para que no se derrame dentro de la casa y la canaliza hacia el exterior.

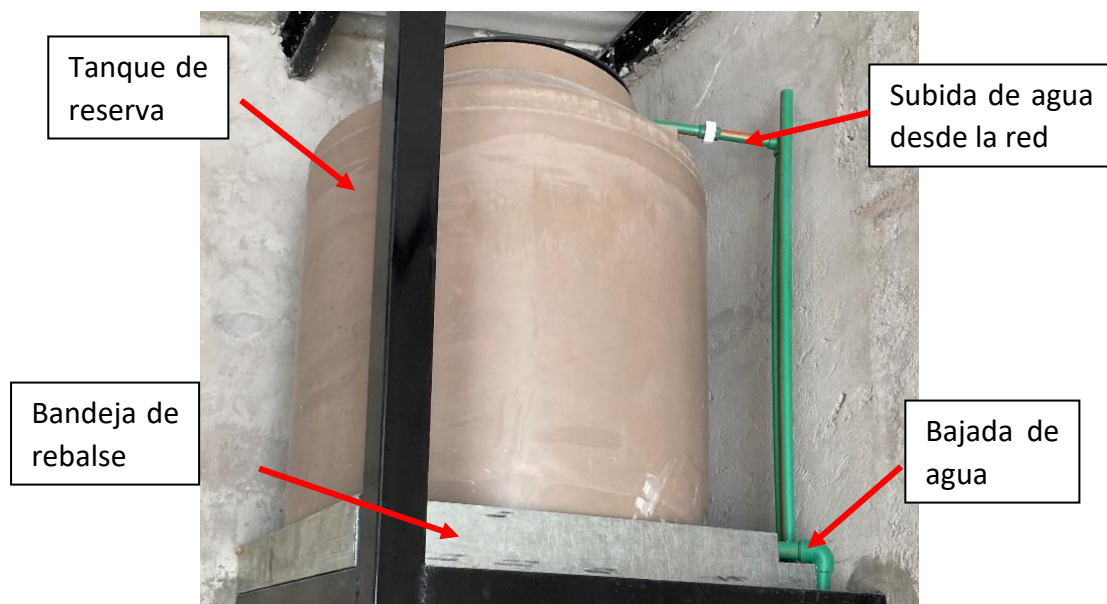
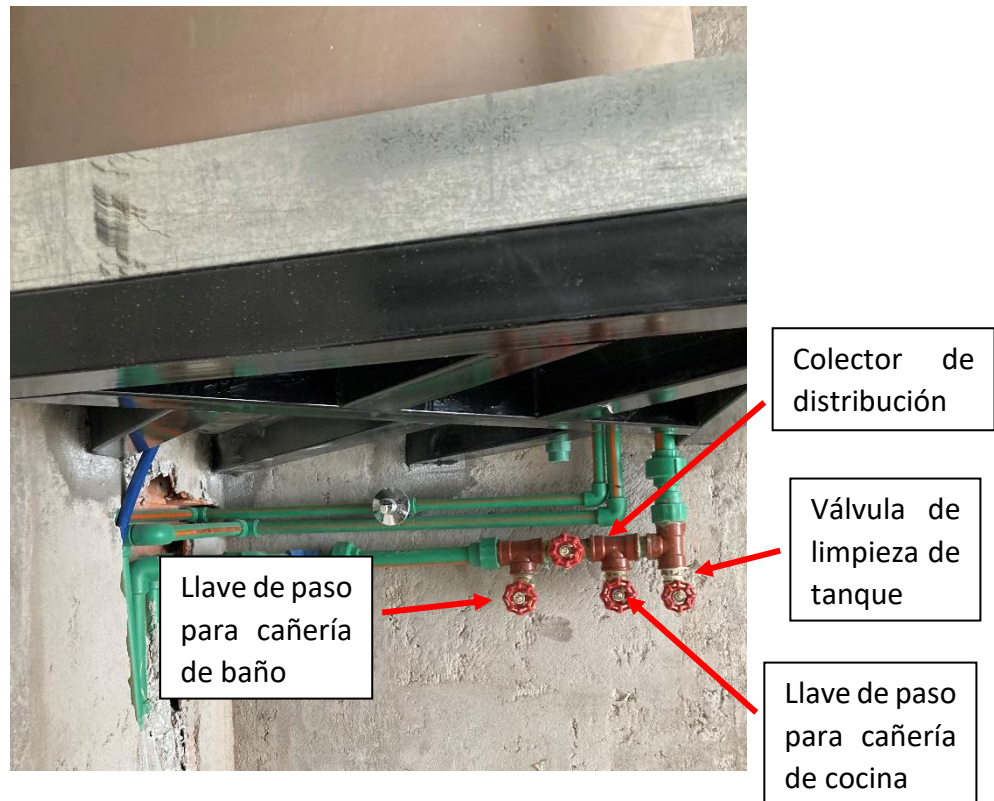


Figura 36: Detalle tanque de reserva

En la siguiente fotografía se puede observar el colector del tanque de reserva, que se compone por un tramo horizontal de cañería que vincula la salida del tanque con las distintas bajadas de

distribución de agua para la vivienda. En un extremo del colector se debe colocar una válvula de limpieza, siendo esta independiente de toda bajada.



**Figura 37:** Detalle colector tanque de reserva

Se registran hasta aquí las distintas etapas observadas durante el tiempo de la Práctica Profesional Supervisada. La obra en cuestión sigue en construcción y se encuentra en etapa de revestimientos y terminaciones.



### 3 CONCLUSIONES

Mediante la práctica profesional realizada pude analizar y comprender la tensión que existe entre la teoría vista y estudiada en la carrera y la práctica realizada en la obra. Con esto quiero decir que los contenidos vistos en las distintas materias y de forma individual, en la práctica se superponen y suelen tener conflictos entre sí.

Concluida la práctica profesional supervisada se afianzaron y tomaron sentido muchos conceptos desarrollados en las distintas cátedras de la carrera de Ingeniería Civil con orientación Hidráulica, por ejemplo:

- Arquitectura y Urbanismo: se estudian los principios fundamentales de la composición arquitectónica y los distintos tipos de viviendas y edificios de acuerdo a su función.
- Ciencia y Tecnología de los Materiales: es una introducción a los materiales y sus tipos como materiales metálicos, maderas, materiales cerámicos, rocas y agregados para morteros y cementos entre otros. Donde se estudia las propiedades mecánicas y las características físicas y mecánicas.
- Construcción de edificios e instalaciones: en este caso se estudian y calculan los distintos tipos de instalaciones que se presentan en una vivienda cotidiana, como es el caso de la instalación eléctrica, instalación de gas y la instalación sanitaria.
- Hormigón I, donde se calcula y estudia el funcionamiento de estructuras de hormigón armado, que en esta obra tenemos el caso de la platea de fundación, las losas, vigas y columnas.
- Ingeniería Económica y Organización de Obras: se analiza el proyecto y la obra con sus características, análisis de las distintas etapas y los costos. Además se analiza la organización, documentación y planificación de obras civiles.
- Proyecto I, se estudia y calcula la construcción de un edificio tipo, analizando sus componentes como son los muros, los techos, escaleras, ascensores y carpinterías entre otros.

Si bien el proyecto constructivo con su diseño y cálculo se realiza de determinada forma, a gusto del cliente y el profesional, cuando se lleva al campo (obra) se presentan diferentes situaciones que obligan a realizar cambios o adaptaciones. Un ejemplo de ello fue el emplazamiento de la cámara séptica, donde la misma estaba proyectada debajo del acceso vehicular que es de hormigón y por sugerencia del contratista se desplazó aproximadamente un metro hacia un costado, quedando debajo de la parquización y no de la vereda del acceso, facilitando así un futuro acceso a la misma.

Entonces, al momento de llevar a cabo un proyecto, podemos observar que nuestros conocimientos adquiridos, de forma independiente en las distintas materias a lo largo de la carrera, se vuelcan de manera espiralada y transversal para concretar lo que pretendemos lograr con cada obra.

En lo personal como futuro profesional, me sirvió la supervisión de la obra para tomar dimensión de las complejidades que se presentan para la construcción de una vivienda. Donde no todas las dimensiones o posiciones de los elementos son precisos y exactos como se los puede pensar y dibujar, sino que varían y se acomodan de acuerdo a lo que se pueda realizar en el momento, las herramientas que se tenga para hacer la tarea y la capacidad de los operarios que la realicen.



Es importante tener un concepto y criterio del funcionamiento global de la vivienda, logrando buenas condiciones de habitabilidad sin entrar en detalles que no son relevantes en la funcionalidad de la misma. Por ejemplo, en esta obra me sucedió que el trayecto de la distribución de agua para la cocina se realizó diferente a lo dibujado en el plano, no siendo esto un inconveniente para la vivienda ya que la cocina de igual manera tendrá su provisión de agua.



## **4 BIBLIOGRAFÍA**

CHANDIAS, M. E. (1992). *Introducción a la construcción de edificios*. Alsina.

CIRSOC. (2005). *Reglamento Argentino para cálculo de estructuras*. INTI.

Cooperativa Eléctrica. (2017). *Reglamento sobre instalaciones sanitarias - Cámaras Sépticas*.

ENOHSA. (2007). *Normativa Nacional de Obras Hídricas y de Saneamiento*.

Municipalidad de Trelew. (2012). *Código de edificación de la ciudad de Trelew*.

NISNOVICH, J. (2004). *Manual práctico de instalaciones sanitarias*. Nisno.

Obras Sanitarias. (1974). *Manual de Obras Sanitarias de la Nación*.

ORLER, R., & DONINI, H. (2011). *Introducción al cálculo de hormigón estructural*. Nobuko.

QUADRI, N. P. (2009). *Sistemas de calefacción por agua caliente*. Cesarini Hnos.