



PROYECTO Y CÁLCULO DE INSTALACIONES DE EDIFICIO AURORA DE CUYO IV

Informe de Práctica Supervisada

Alumno:

Máspero, Federico Carlos

Tutor:

Arq. Maza, Duilio Alejandro

Supervisor Externo:

Ing. Molas y Molas, Manuel Marcos

PROYECTO Y CÁLCULO DE
INSTALACIONES DE EDIFICIO AURORA DE CUYO IV

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a todos aquellos quienes han confiado en mí desde el momento en que inicié esta carrera, sin olvidarme de los que me guiaron a elegirla.

Dichas personas me han demostrado y transmitido su afecto, apoyo y sus conocimientos a lo largo de este trayecto. Dichas personas son parte de este logro.

Estoy y estaré eternamente agradecido con mi familia, mis amigos, mis compañeros, mis profesores y maestros. Prefiero omitir citar particularmente a cada uno de ellos porque no quiero olvidarme de nadie; pero bien saben cuánto han contribuido en esta causa y cuán comprometido estoy en retribuirles todo lo que me han dado.

Quiero agradecer a quienes hoy en día no están a mi lado, pero me siguen guiando desde el cielo.

Extiendo mi agradecimiento al Ingeniero Marcos Molas y Molas, quien cordial y desinteresadamente me abrió las puertas de su oficina; lugar donde pude desarrollar y concluir esta práctica profesional.

Quiero agradecer al cuerpo docente, miembros del tribunal encargado de evaluar este documento, formado por el Ingeniero Facundo Alonso, la Ingeniera Magalí Carro Pérez, y el Arquitecto Alejandro Maza.

Mi gratitud y reconocimiento al Arquitecto Maza, quien además, ha sido el encargado de perfeccionar y conducir este informe.

También quiero agradecer al Ingeniero Rubén Levy por sus contribuciones en el diseño de la instalación eléctrica de este proyecto.

MEMORIA DESCRIPTIVA

En el presente Informe se realiza la descripción y análisis del proyecto y cálculo de las instalaciones sanitarias, gas, eléctricas y de seguridad frente al fuego del edificio Aurora de Cuyo IV, sito en calle Fray León Torres 1134, del barrio Alta Córdoba (Córdoba).

Este informe representa la conclusión de la pasantía realizada por el alumno Federico Carlos Máspero en la empresa a cargo del Ing. Civil Marcos Molas y Molas.

Para el proyecto y cálculo de las instalaciones se respetan las normativas vigentes.

Considerando que el edificio se encuentra parcialmente construido hasta la losa de planta baja. Previa renuncia del anterior Director Técnico, la obra es adjudicada por el Ing. Molas y Molas para su prosecución.

Se realizaron diversas visitas a obras para constatar el estado estructural de lo edificado, como así también, el estado de las conducciones destinadas a electricidad y agua ya construidas. En función de esto, se adecuó y optimizó el proyecto de instalaciones previo.

Además, en este informe se incluye un Presupuesto desagregado de Materiales y Mano de Obra estimado, con precios actualizados y la incidencia porcentual, del costo de las instalaciones en relación al total de la obra.

A modo de cierre, se realiza una breve reseña sobre el alcance de la Ley 19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo y su Decreto Reglamentario 351/79, respecto a los tópicos tratados en el transcurso de este informe.

ÍNDICE

1. Introducción.....	6
1.1. Ubicación.....	6
2. Instalaciones sanitarias.....	8
2.1. Provisión y distribución de agua.....	8
2.1.1. Conexión de enlace domiciliaria.....	9
2.1.2. Cálculo de conexión domiciliaria.....	9
2.1.3. Cálculo y selección del equipo de bombeo.....	10
2.1.4. Dimensionamiento de bajadas, colectores y puentes de Empalme.....	12
2.1.5. Tanque de bombeo.....	13
2.1.6. Tanque de reserva.....	14
2.1.7. Esquema general de instalación de agua.....	14
2.2. Desagües cloacales primarios y secundarios.....	16
2.2.1. Esquema de instalación.....	16
2.2.2. Cálculo de cañería principal.....	20
2.3. Desagües pluviales.....	21
2.3.1. Cálculo de desagües pluviales.....	21
3. Instalaciones de gas.....	23
3.1. Generalidades.....	23
3.2. Cálculo de instalación.....	26
3.2.1. Cañería interna.....	26
3.2.2. Prolongación domiciliaria.....	27
3.3. Ventilaciones.....	28
4. Seguridad frente al fuego.....	29
4.1. Generalidades.....	29
4.2. Condiciones de situación, de construcción y de extinción.....	31
4.3. Medios de escape.....	32
4.4. Luces y señalización de emergencia.....	34
4.5. Disposiciones finales.....	35
5. Proyecto de instalación eléctrica.....	36
5.1. Generalidades.....	36
5.2. Memoria descriptiva.....	36
5.3. Puntos de utilización y grado de electrificación.....	36
5.4. Carga de servicios generales.....	37
5.5. Recorrido, tipo de conductores y canalización.....	38
5.6. Protecciones en tableros seccionales.....	39
5.7. Esquema eléctrico y normas de materiales.....	40
5.8. Cálculo de la Carga Total de Edificio.....	40
5.8.1. Selección de conductores, verificación y determinación de protecciones.....	40
5.8.2. Descripción general de la instalación.....	42
5.8.3. Descripción del sistema de PAT de protección.....	43
5.8.4. Esquema general de la columna montante y plano general de instalación.....	44
6. Análisis de costos.....	44
6.1. Generalidades.....	44
6.2. Costos de materiales y mano de obra total.....	44
6.3. Análisis e incidencia de instalaciones sobre el presupuesto total.....	44
6.3.1. Instalación sanitaria.....	44
6.3.2. Instalación de gas.....	45
6.3.3. Instalación eléctrica.....	45
7. Higiene y seguridad.....	46
7.1. Generalidades.....	46

PROYECTO Y CÁLCULO DE
INSTALACIONES DE EDIFICIO AURORA DE CUYO IV

7.2. Instalaciones sanitarias.....	46
7.2.1. Provisión de agua potable	46
7.2.2. Desagüe de desechos cloacales y pluviales.....	47
7.3. Instalaciones de gas.....	47
7.4. Seguridad frente al fuego	48
7.5. Instalaciones eléctricas	49
8. Conclusiones	57
9. Bibliografía.....	58
10. Anexos	59

1. INTRODUCCIÓN

El edificio en cuestión con estructura independiente de H° A°, ubicado en el barrio de Alta Córdoba consta de Planta Baja y 3 pisos con diferentes tipologías de departamentos.

En planta baja se proyectan 4 departamentos; la misma planta se repite en 1° piso; en el 2° piso se realiza una variante y se reemplaza uno de los departamento por 2 (dos) dúplex; finalmente, en el 3° piso, se edifican las plantas altas de los dúplex y el resto de la planta se utiliza como terraza accesible con diferentes amenities.

En Planta Baja se proyectan diferentes espacios técnicos, uno destinado a albergar un tanque de bombeo de 5500 lts, y otro en el ingreso del edificio donde se ubican los Tableros Generales de energía eléctrica y medidores, mientras que los medidores de gas se ubican en los palieres de los pisos.

La distribución horizontal de cañerías y conducciones se realiza a través de losas, contrapisos y muros, de manera de lograr la menor longitud y evitar entrecruzamientos de cañerías y cableado.

Cada una de las instalaciones proyectadas y analizadas en este informe, responden a las normativas vigentes de cada tipo de instalación, siendo calculadas y verificadas según los métodos citados en las respectivas normas.

Se proyectan y calculan en su totalidad las instalaciones sanitarias, la instalación eléctrica, la instalación de gas y las instalaciones correspondientes a la seguridad del edificio frente al fuego.

1.1. UBICACIÓN

En la imagen satelital mostrada en la siguiente página, se puede observar la ubicación del edificio en cuestión, el mismo se encuentra sito en el barrio de Alta Córdoba, sobre la calle Fray León Torres entre las calles Santa Fe y Mendoza; casi en la intersección de Fray León Torres e Isabel La Católica.

El área a edificar es de 648 m², pero en este momento se encuentra construido hasta losas de planta baja, representando un área de 222 m², a continuación, se observa una foto tomada en diciembre del 2012, donde se aprecia el estado de construcción actual.

Se adjunta en la sección de anexos el plano de arquitectura inicial y aprobado por el municipio.

Debido al cambio de proyectistas y de director técnico el mismo puede diferir pero básicamente se mantiene, cualquier modificación que se haga durante el desarrollo de la obra, deberán ser avaladas nuevamente por la Municipalidad de Córdoba y organismos competentes.

PROYECTO Y CÁLCULO DE
INSTALACIONES DE EDIFICIO AURORA DE CUYO IV



Imagen Satelital tomada de Google Earth



Foto Satelital tomada en el mes de diciembre del 2012



Fotografía de un Estado Parcial de la Obra

2. INSTALACIONES SANITARIAS

Las instalaciones sanitarias domiciliarias comprenden la distribución de agua potable a los distintos artefactos y la evacuación de los desechos cloacales y las aguas pluviales. El reglamento para diseñar las instalaciones sanitarias domiciliarias fue redactado por Obras Sanitarias de la Nación, cuyas disposiciones se encuentran vigentes actualmente, pese a la transferencia de jurisdicciones.

De cada una de las instalaciones sanitarias se realiza una memoria descriptiva, una memoria de cálculo, planos de detalles y un resumen de los proyectos. Conjuntamente se presenta un plano general de instalaciones sanitarias bajo Normas de O.S.N.

2.1 PROVISIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA

La forma de alimentar los distintos artefactos se realiza de la siguiente manera: la cañería de conexión domiciliar llega a un Tanque de Bombeo situado en un local “ad hoc” en planta baja del edificio, la capacidad del tanque de bombeo premoldeado es de 5500 lts. almacenando, aproximadamente, la mitad del volumen de agua que el tanque de reserva

ubicado en azotea. Según la normativa vigente la capacidad del tanque de bombeo debe ser de 2/3 de la capacidad total necesaria.

Mediante un equipo de bombeo compuesto por 2 (dos) bombas centrífugas de ½ HP de potencia, cuyo funcionamiento se alterna, se impulsa el agua almacenada en el tanque de bombeo hasta la azotea, donde se encuentra un tanque de reserva con capacidad de 2500 lts; a partir de aquí una serie de 5 cañerías de bajada, vinculadas por un colector y un puente de empalme, distribuyen el agua hacia los diferentes locales.

Para realizar las instalaciones de provisión y distribución de agua es necesario calcular los diámetros de la conexión domiciliaria, la cañería de impulsión y las bajadas del tanque de reserva, junto con las colectoras y puente de empalme.

Una de las premisas para el dimensionamiento, es asegurar que la alimentación de todos los artefactos, tenga caudales y presiones que permitan su correcta utilización a velocidades convenientes.

Para las cañerías de distribución de Agua Fría y Caliente se utilizan cañerías de polipropileno de marca ACQUA SYSTEM, que cumplen con las Normas IRAM 13473, éstas se unen mediante el sistema de termofusión. El aprovisionamiento de agua caliente se realiza mediante calentadores instantáneos individuales de 12 lts/min en cada unidad habitacional, las cañerías de distribución horizontal para agua caliente son en todos los casos de 0,019 m.

2.1.1. Conexión de Enlace Domiciliaria

Como la cañería de distribución externa es de material plástico, se realiza la derivación al edificio a través de un collar de derivación con orificio roscado con el cual se perfora el caño y posterior colocación de una férula con válvula de retención que permite el paso del agua al edificio, pero no el retorno. A la férula se une la cañería de conexión domiciliaria de 0,025 m de diámetro.

En vereda se coloca, a 0,60 m de la línea municipal, una llave maestra dispuesta en una cámara de mampostería para abrir o cortar el suministro de agua.

2.1.2. Cálculo de Conexión Domiciliaria

La presión mínima a nivel de vereda es de 10 m.c.a. = 1 kg/cm², y como el tanque de bombeo se ubica en planta baja, la presión disponible es de 10 m.c.a., mientras que la altura al orificio del tanque de reserva es de 13 m. Se utiliza un equipo de bombeo compuesto por 2 (dos) bombas centrífugas de ½ HP de potencia, cuyo uso se alterna para evitar fallas por falta de funcionamiento.

El suministro a viviendas, se considera aproximadamente de 600 lts, según Tabla II de la norma (con bombeo); el volumen para el local comercial se obtiene de Tabla III (con bombeo) y es de 350 lts. Por otro lado, considerando que la Norma se puede suponer desactualizada, los consumos podrían ser más grandes, no obstante se siguen los lineamientos propuesto por la normativa. Por razones económicas, se eligen tanques de reserva y

bombeo premoldeados de polipropileno tricapa de marca TALPELIT, y el dimensionado final se ajusta a sus capacidades.

Se detalla el cálculo indicado por Norma O.S.N.:

Volumen para departamentos: $13 \times 600 \text{ lts} = 7800 \text{ lts}$

Volumen para local comercial: 350 lts

Volumen Total: 8150 lts

Caudal en 2 horas:

$Q = 8150 \text{ lts} / (2 \text{ hs} \times 3600 \text{ seg/hr}) = 1,15 \text{ lts/seg}$

Diámetro de la conexión (Tabla I): 0,025 m (1")

Volumen tanque de bombeo: $2/3 \times 8150 \text{ lts} = 5430 \text{ lts}$

Volumen tanque de reserva: $1/3 \times 8150 \text{ lts} = 2720 \text{ lts}$

En función de la disponibilidad de dimensiones de tanques en el mercado se opta por un Tanque de Bombeo de 5500 lts y un Tanque de Reserva de 2500 lts.

2.1.3 Cálculo y Selección del Equipo de Bombeo

Al conocer el volumen del tanque de reserva se puede seleccionar el equipo de bombeo más adecuado, teniendo en cuenta el caudal a suministrar y la altura de columna de agua a vencer.

Para determinar el caudal se considera el llenado del tanque en un tiempo comprendido entre 2 y 4 horas.

Volumen de tanque de reserva: $2,5 \text{ m}^3$

Para llenado en 2 horas: $Q = 2500 / (2 \times 3600) = 0,35 \text{ lts/seg} = 1260 \text{ lts/h}$

Por cuestiones económicas se adopta cañería de 0,025 m para la cañería de subida al tanque de reserva, por ende se trabaja con el caudal más chico tabulado en la planilla 1 de la norma para dicho diámetro, el cual es: $q = 1750 \text{ l/h}$; $V = 1,04 \text{ m/s}$, $h_v = 0,037 \text{ m}$ e $y = 5,26 \%$.

Considerando que las pérdidas por resistencia de accesorios es igual a 13 contabilizando válvulas y codos a 90° . Siendo la longitud total de cañería (L) = 23 m.

Las pérdidas totales, cuya fórmula es:

$$H = \frac{L}{100} \cdot y + \sum \zeta \cdot hv$$

La altura a vencer será = H + L, siendo H = 1,7 m. La altura total será 24,7 m.

Considerando un rendimiento de la bomba = 0,5 y un rendimiento del motor = 0,8

La potencia de la bomba es:

$$N_{HP} = \frac{1750\text{lbs} / h \cdot 24,7\text{m}}{3600\text{seg} / h \cdot 75 \cdot 0,5 \cdot 0,8} = 0,4\text{HP}$$

Se adoptan dos bombas de 0,5 HP cada una, con diámetro de entrada y salida de 1".

Se dispone un equipo elevador de dos bombas montadas en paralelo para no interrumpir el servicio cuando es necesario realizar mantenimiento o reparación.

Del tanque de Bombeo al equipo elevador es necesario instalar 4 VE y 2 VL. Del equipo elevador al tanque de reserva se debe instalar 2 conexiones flexibles, 2 válvulas de retención y una VE en la cañería de impulsión.



Bomba Centrifuga 0,5 HP, Marca: HYDRAL



Esquema de Bombeo Típico

2.1.4. Dimensionamiento de Bajadas, Colectores y Puentes de Empalme

La alimentación a los distintos artefactos se realiza por tuberías de bajada, las cuales están vinculadas a un puente de empalme, que se conecta al tanque de reserva mediante un colector. Se disponen 5 bajadas, para abastecer a todo el edificio, dispuestas en lugares convenientes a los fines de garantizar la mínima distancia horizontal de las derivaciones, la correcta presión y velocidad en cada uno de los artefactos, como así también, el fácil acceso para realizar posibles reparaciones a futuro.

Para determinar la sección de tubería necesaria para cada uno de los locales o artefactos, se utiliza la parte superior de la Tabla IV de la norma, y para determinar los diámetros correspondientes de las tuberías y la cantidad de conjuntos a alimentar por dichas secciones, se utiliza la parte inferior de la Tabla.

A continuación, se muestra en detalle, las secciones necesarias para los distintos conjuntos de cada una de las bajadas.

SECCIONES NECESARIAS					
Bajadas	3er Piso	2do Piso	1er Piso	Planta Baja	Total (cm ²)
1	0,27	0,62	0,62	0,62	2,13
2	0,62	0,62	0	0	1,24
3	0,62	0,62	0,62	0,62	2,48
4	0,27	0,62	0,62	0,62	2,13
5	0,27	0,62	0,62	0,62	2,13

Se coloca separado 0,50 m del nivel del suelo y a 0,60 m de la propiedad colindante. Se realiza una ventilación de 0,025 m directa al exterior.

2.1.6. Tanque de reserva

El volumen del Tanque de Reserva es de 2,5 m³, de marca TALPELIT, modelo tricapa de polietileno.

Se separa 0,60 m del nivel del suelo. La ventilación es de 0,025 m, con curva para evitar el ingreso de agua de lluvia. La limpieza y su vaciado se realizan con una válvula de limpieza ubicada en el colector.

Se accede al mismo mediante escalera marinera.

2.1.7. Esquema General de Instalación de Agua

Se adjunta Tabla con detalles de bajadas, las cuales se realizan con cañerías de polipropileno de marca AQUA SYSTEM, y de diámetros según tabla. También se adjunta, plano de detalle de distribución de agua. Las uniones se realizan por termofusión del material.

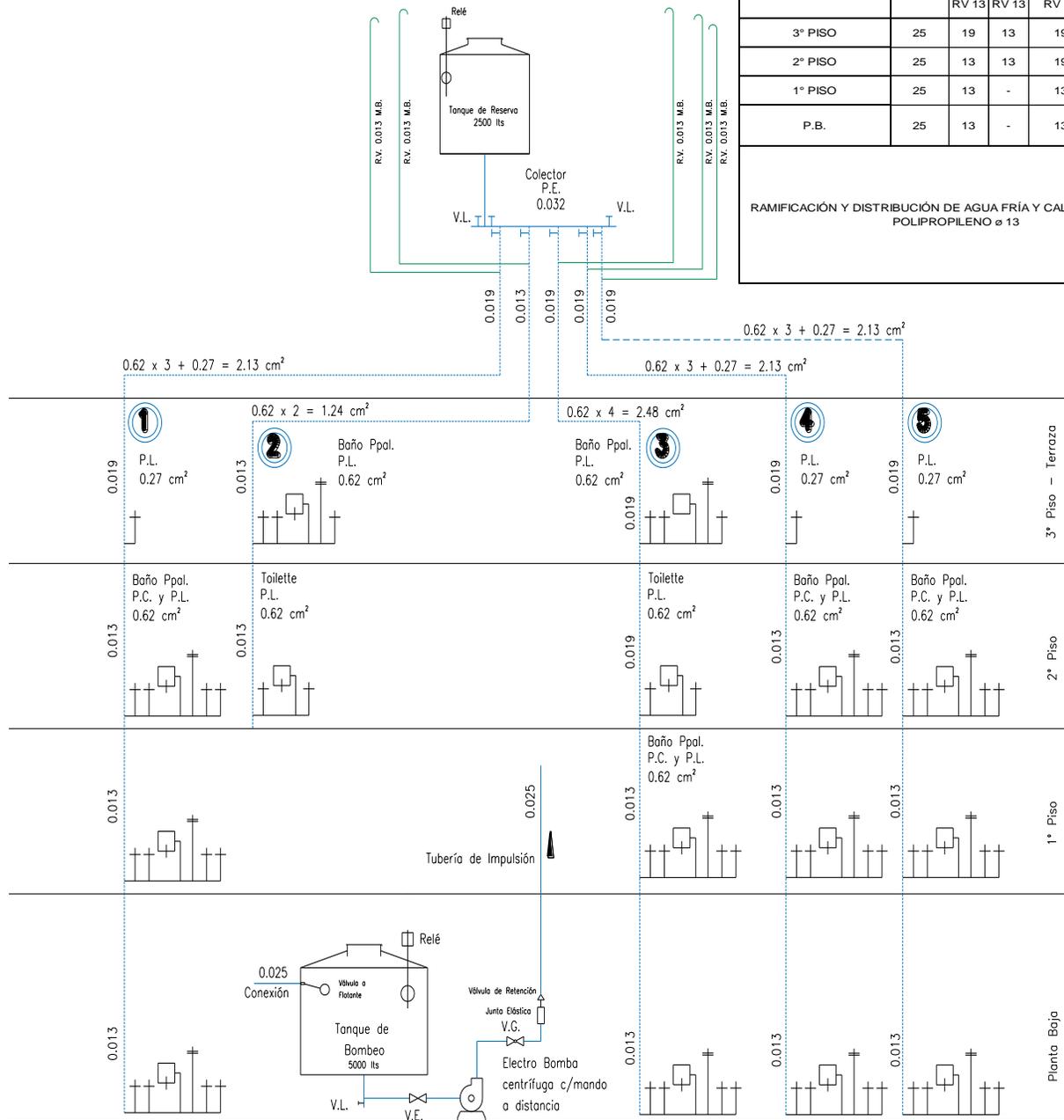


Esquema de Bajadas Típico

PROYECTO Y CÁLCULO DE
INSTALACIONES DE EDIFICIO AURORA DE CUYO IV

CAÑERÍAS DE AGUA FRÍA						
PLANTA	1 / 2	1	2	3	4	5
		RV 13				
3° PISO	25	19	13	19	19	19
2° PISO	25	13	13	19	13	13
1° PISO	25	13	-	13	13	13
P.B.	25	13	-	13	13	13

RAMIFICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA FRÍA Y CALIENTE CAÑERÍA POLIPROPILENO ø 13



Esquema de Bajadas de Agua

2.2. DESAGÜES CLOACALES PRIMARIOS Y SECUNDARIOS

Los desagües cloacales se clasifican en primarios y secundarios; los primarios son aquellos que conducen las aguas negras, es decir, aquellas que contienen residuos humanos o contaminantes, y los secundarios, son los que transportan las aguas servidas de limpieza e higiene.

Los artefactos primarios se conectan directamente a la cañería principal y los artefactos secundarios vierten, en todos los casos, a una pileta de piso que posteriormente se vincula a la cañería principal.

Toda la cañería cloacal está conectada a la atmósfera, mediante tuberías de ventilación a través del sistema de caño de descarga, con ventilación subsidiaria. Este sistema permite, mantener la presión atmosférica a lo largo de todas las cañerías de la instalación. De esta manera, se evita el desifonaje de los inodoros producto de la compresión o absorción del fluido, problema que se produce por aumento o disminución de la presión, en las cañerías al fluir agua a sección llena.

Para toda la instalación cloacal, se opta por las cañerías de polipropileno de diámetro: 0,040 m, 0,050 m, 0,063 m, y 0,110 m, de la marca DURATOP, cuyo sistema de unión se realiza mediante junta elastomérica. La unión se sella por medio de junta "O-ring" incorporado en fábrica a las hembras de las piezas.

2.2.1. Esquema de Instalación

La evacuación de desechos primarios y secundarios en los Baños y Toilets se realiza de la siguiente manera: lavamanos, bidet y ducha conectados por una cañería de 0,040 m a una pileta de piso abierta con cierre hidráulico, el inodoro vierte directamente a la cañería de descarga y ventilación, a través de una caño de 0,110 m; la pileta de piso se conecta a la descarga primaria por una derivación de 0,063 m aguas abajo del inodoro.

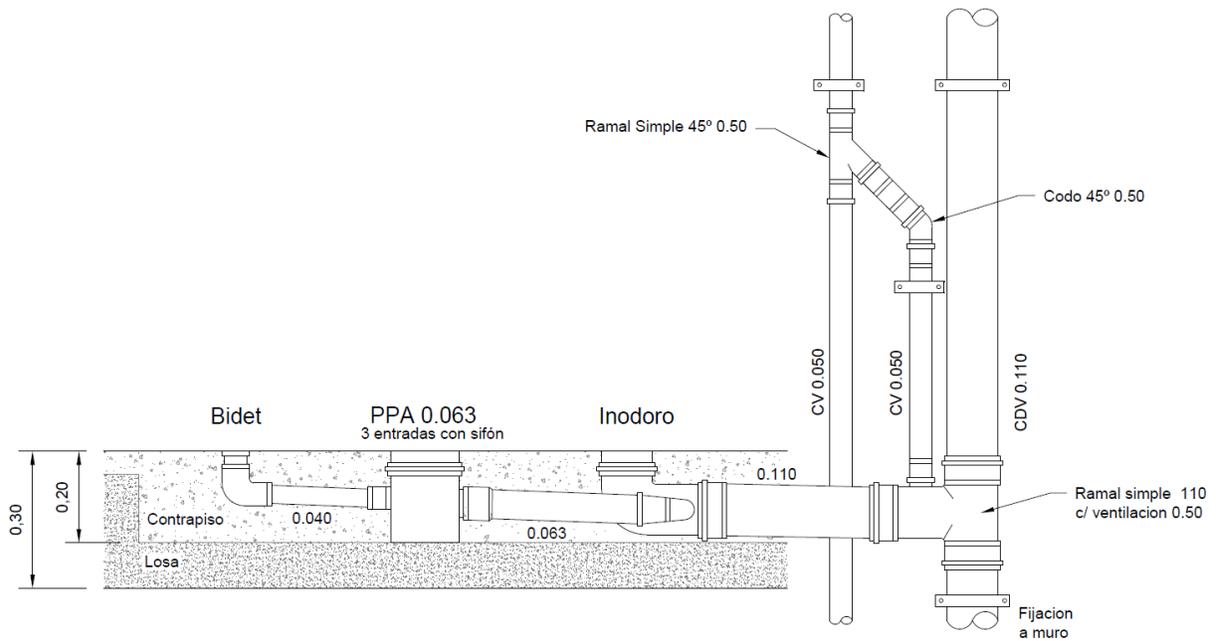
La ventilación subsidiaria es, en todos los casos, de 0,063 m de diámetro.

La instalación se realiza mediante una disminución del nivel de piso de la losa, llamada bandeja sanitaria, la cual permite albergar las cañerías.



Esquema de Sistema de Unión

PROYECTO Y CÁLCULO DE
INSTALACIONES DE EDIFICIO AURORA DE CUYO IV



Esquema de Instalación de Desagües Primarios y Secundarios



Instalación Cloacal en Baño



Ventilación Subsidiaria



Conexión a Cañería de Ventilación Principal mediante ángulo a 45°

En el caso de las cocinas, el desagüe del artefacto lavarropas se conecta a una pileta de piso abierta con cierre hidráulico a través de una cañería de diámetro 0,040 m, la pileta de cocina se conecta directamente al desagüe primario con una caño de 0,050 m a partir de una boca de acceso; en este caso el cierre hidráulico se realiza en la propia pileta de cocina.

Las losas del edificio son del tipo nervuradas casetonadas con molones de poliestireno expandido, quedando un espesor total de losa estructural de 0,25 m y 0,20 m (Balcones).

Para el montaje de la instalación de los desagües se produce una canalización en los molones con pistola de calor.



Instalación de Desagües en Cocina

En zonas de baño se realizan losas macizas de H° A° y espesor 0,10 m para alojar el conjunto de cañerías sanitarias, como se puede apreciar en la siguiente imagen.



Bandeja Sanitaria Terminada

2.2.2. Cálculo de Cañería Principal

Para el cálculo del diámetro de las cañerías de desagües cloacales existen una serie de factores que son difíciles de cuantificar:

- * El líquido corre hacia abajo y desplaza una masa de aire que circula hacia arriba.
- * En las cañerías verticales se produce una especie de pistón hidráulico que produce aspiración aguas arriba y compresión aguas abajo.
- * Choques de corrientes en las bifurcaciones.

Por lo tanto, se utiliza el valor de unidad de descarga, también llamado factor de carga. Se adopta un caudal de 28 lts por minuto que es el valor de descarga de un lavatorio común.

Un inodoro común tiene 4 unidades de descarga, es decir 112 lts/min, la pileta y el bidet tienen 2 factores de carga y la ducha tiene un valor de 2,5 unidades de descarga.

Se utilizan las Tablas de Manning, que dan el diámetro de cañerías para distintas pendientes en función de los caudales a evacuar. Las pendientes se encuentran entre los límites de 1:20 la máxima y la mínima de 1:60.

Según estas tablas, un caño de diámetro interno de 100 mm con una pendiente de 1:50, podrá evacuar un caudal de 9,5 lts/seg.

Entonces, considerando un inodoro común: $112 \text{ lts/m} = 1,9 \text{ lts/s}$, un caño de 100mm, entonces, por lo tanto, puede evacuar al mismo tiempo a 5 inodoros.

Si tenemos en cuenta que el inodoro es el que produce la mayor descarga (con un factor de 4), reemplazando, podemos evacuar al mismo tiempo, 10 piletas o 20 lavatorios.

Si se observa el plano de instalaciones, la bajada 3 es la de mayor artefactos a evacuar; si bien 5 inodoros que se accionen al mismo tiempo es poco probable, es razonable pensar, que puede existir una combinación de artefactos descargando conjuntamente, por lo que se adopta un diámetro 110 mm para todas las cañerías principales, de esta manera también, se asegura un correcto funcionamiento ante eventuales atascamientos.

En el plano de Instalaciones Sanitarias adjunto, se observan todos los requerimientos de la norma respecto a las distancias máximas de artefactos, bocas de inspección, cámara de inspección y pendientes máximas y mínimas.

2.3. DESAGÜES PLUVIALES

Las instalaciones de desagüe pluvial comprenden al sistema de canalizaciones destinadas a recoger y evacuar las aguas de lluvia. El sistema adoptado se denomina separado, porque transporta las aguas de lluvia, en forma independiente de las instalaciones de desagües cloacales.

Se necesitar evacuar el agua de lluvia de azotea, balcones y patios.

2.3.1. Cálculo de Desagües Pluviales

El diámetro de las caños de lluvia, es decir, aquellos instalados verticalmente, se establecen a partir de la máxima superficie de desagüe, que para un caño de 100 mm es igual a 300 m^2 y para uno de 60 mm es de 90 m^2 , en todos los casos se adoptaron caños de polipropileno de 0,110 m de la marca DURATOP, con embudos en azotea y patios de $0,20 \times 0,20 \text{ m}$ y en balcones de $0,15 \text{ m} \times 0,15 \text{ m}$. Los albañales son en todos los casos de 0,110 m de diámetro. (Ver plano de Instalaciones Sanitarias)



Embudos de Desagüe ya colocados



Desagüe Pluvial en Planta Baja

3. INSTALACIONES DE GAS

A continuación se realiza el proyecto de la Instalación de Gas del Edificio Aurora de Cuyo IV, según la normativa vigente de ENARGAS, llamada NAG-200: "Disposiciones y normas mínimas para la ejecución de instalaciones domiciliarias de gas", adoptada por la empresa que suministra el servicio Ecogas.

Se presenta el cálculo del servicio domiciliario, prolongación domiciliaria y de las cañerías internas. Conjuntamente se presenta un plano de las instalaciones de gas de todo el edificio presentando las ubicaciones del regulador, medidores, ventilaciones y diámetros de las cañerías.

Las cañerías utilizadas son de hierro negro acerado con revestimiento epóxico para la protección anticorrosiva del material, con el sello de aprobación, cumpliendo con la Norma IRAM 2502. Las piezas accesorias cumplen con la Norma IRAM 2509 y 2548.

3.1. GENERALIDADES

La cañería mayor, que es el conducto de distribución del servicio público, corre bajo tierra con una presión de 1,5 kg/cm² aproximadamente, este nivel corresponde a una presión media.

A partir de la cañería mayor nace, en forma perpendicular, el servicio domiciliario que termina, 0,20 m antes de la Línea Municipal, en una llave de vereda o bloqueo de tipo esférica de ¼ de vuelta que permite interrumpir o habilitar el servicio en caso de incendios o siniestros. La misma, se aloja en un espacio conjuntamente con la planta reguladora de presión del edificio.

Esta planta reguladora de presión debe contener: la llave de bloque de media presión citada anteriormente, un manómetro de media presión con llave de purga, el regulador propiamente dicho, cañería de cálculo de baja presión para alimentar a todo el edificio, manómetro de baja presión y llave de purga de baja presión.

El regulador se ubica al frente del edificio, en un recinto de mampostería, cerrado con puertas de chapa con sus correspondientes ventilaciones.



Gabinete de reguladores tipo

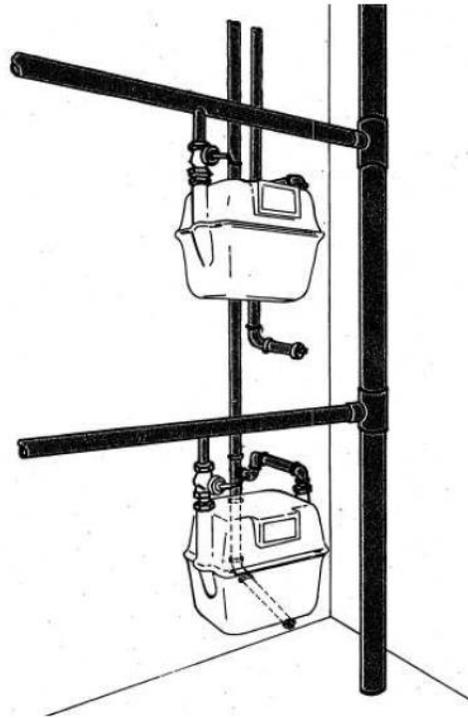
Entre la llave de Bloqueo y el medidor, es necesario instalar un regulador de presión (citado precedentemente), para poder obtener la presión de trabajo de los artefactos de uso doméstico que es de $0,02 \text{ kg/cm}^2$; en el mismo espacio, se coloca un segundo regulador que funciona en caso de fallar el primero.

Los medidores de caudal se ubican en cada uno de los pisos, dispuestos en nichos con ventilación normalizada, ubicados en los palieres del edificio.

La cañería interna opera a una presión de $0,02 \text{ kg/cm}^2$, se debe asegurar la independencia de cada uno de los artefactos con una llave de paso tipo cónica de $\frac{1}{4}$ de vuelta (llave macho).

La cañería interna deberá soportar una presión neumática de $0,2 \text{ kg/cm}^2$ durante 15 minutos, cumpliendo de esta manera la prueba de hermeticidad.

El tendido de las cañerías internas se dispondrá embutida en muros, tomando las cañerías con grampas atornilladas, y en contrapisos de las losas. Las montantes se sujetarán con grampas, siguiendo rigurosamente la Norma NAG200.



Disposición de Baterías de Medidores en Palieres



Instalación de Baterías de Medidores

3.2. CÁLCULO DE INSTALACIÓN

El cálculo se basa en el supuesto de suministrar el suficiente caudal de gas como para cubrir la demanda máxima, sin superar una pérdida de carga admisible de 10 mmca entre el medidor y el artefacto más alejado.

El diámetro necesario de cañería depende de los siguientes factores:

- * Caudal máximo a suministrar: se emplea la Tabla 1: Consumo medio en calorías por hora de artefactos domésticos y la Tabla 3: Caudal en litros de gas por hora.
- * Longitud de la cañería y longitud equivalente por accesorios: se emplea la Tabla 18: Longitudes equivalentes de accesorios.
- * Pérdida de carga admitida: no debe exceder de 10 mmca.
- * Densidad relativa del gas: gas natural: 0.65
- * Factor de simultaneidad: 1 para viviendas y departamentos (todos los artefactos funcionando en forma simultánea).

Este edificio consta de 6 tipologías distintas, teniendo en cuenta los departamentos y el local comercial.

Para el cálculo de la cañería interna de los departamentos, se considera el departamento que posee la mayor longitud de cañería, no produciéndose cambios significativos con aquellos de menores longitudes.

Cada departamento lleva una cocina, un calentador instantáneo y un calefactor sin salida exterior. El local comercial se proyecta con una cocina y un calentador instantáneo tiro balanceado. A continuación, se desarrollan las memorias de cálculo.

3.2.1. Cañería Interna

Considerando que el gas natural tiene un poder calorífico de 9300 kcal/m³, y que los consumos medios de artefactos son: cocina (4000 kcal/h), calentador instantáneo (18000 kcal/h), calefactor (3000 kcal/h). Mientras que los caudales son: cocina (430 l/h), calentador instantáneo (720 l/h) y calefactor (323 l/h).

Se realiza el cálculo para el departamento con mayor longitud de cañería teniendo en cuenta la longitud equivalente de las cañerías.

Los resultados del cálculo dan que toda la instalación interna de departamentos se puede realizar con cañería de diámetro de 13 mm (1/2"), considerando las pérdidas por rozamiento en accesorios, no obstante debido a que el diámetro de entrada del calefón es de 19 mm (3/4"). Los tramos aguas abajo del mismo, serán también de 19 mm. La derivación hacia el calefactor se mantiene de 13 mm.

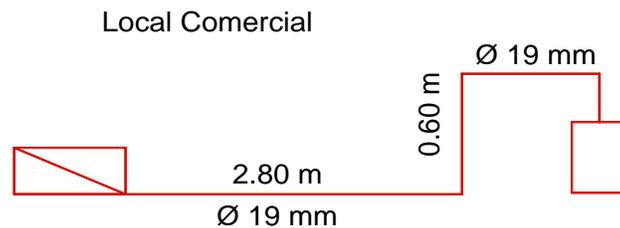
Este esquema se repite en las diferentes tipologías de departamentos.

Para considerar la longitud equivalente de cañerías, se han tenido en cuenta, las siguientes longitudes que representan los accesorios:

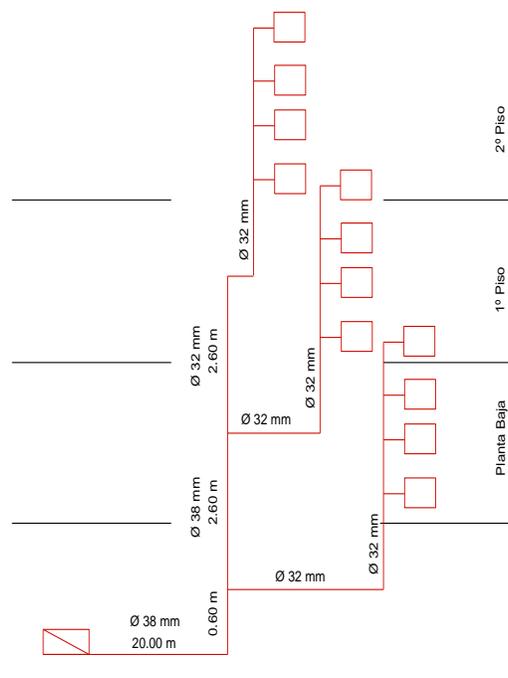
- *Codo a 90 ° (30 x Diámetro)
- *Te a través (20 x Diámetro)
- *Te a flujo 90 (60 x Diámetro)
- *Codo 45° (14 x Diámetro)
- *Válvula Macho (100 x Diámetro)
- *Reducción (Se Desprecia)

3.2.2. Prolongación Domiciliaria

Para el cálculo de las prolongaciones, se tiene en cuenta la longitud y la cantidad de medidores que se alimentan, se obtiene el diámetro de Tabla 2 de la Norma. En el siguiente esquema se muestran las cañerías necesarias.



Departamentos



3.3. VENTILACIONES

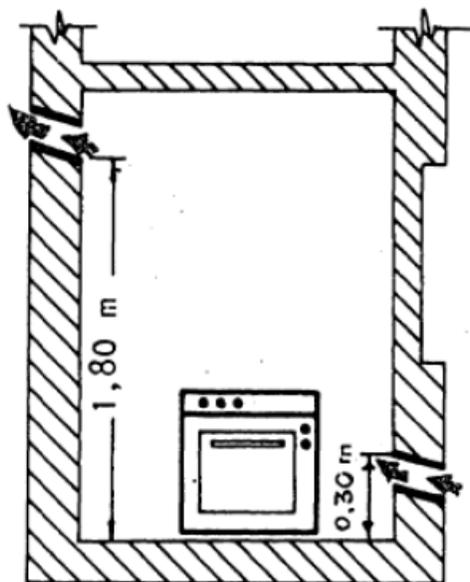
Los sistemas de evacuación de los productos de la combustión son:

- * Sistema para artefactos no conectados a conductos (cocina y calefactor sin tiraje aprobado por ENARGAS)
- * Sistema conectado a conductos individuales (calefón de tiro natural)

Se ejecutan las instalaciones de ventilación con conductos de chapa galvanizada de diámetros 75 mm y 100 mm. Las conexiones deben ser lo más cortas posibles, evitando colocar un gran número de codos y curvas.

Se colocan en sectores del edificio totalmente estancos, aislados de las cañerías de bajadas de agua fría, gas y desagües primarios y secundarios.

Para el sistema de ventilación permanente de cocina y calefactor, se considera conveniente dejar dos aberturas, preferentemente cruzadas, una de ingreso de aire y otra de salida de los productos de la combustión. El orificio de entrada puede servir para ambos artefactos, pero cada artefacto debe tener su abertura independiente de salida de los gases.

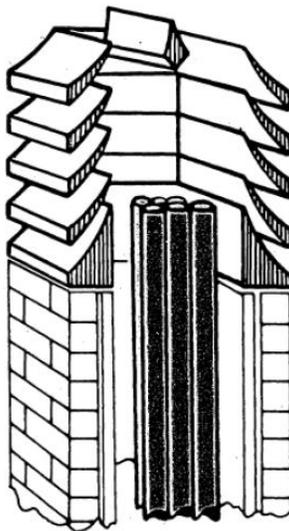


Esquema de ventilación para cocina y/o calefactor

Según la Norma Nag200, la abertura de salida de los gases, debe ser de 100 cm² para cada artefacto, se adopta 1 (una) rejilla de 20 x 20 cm colocada a una altura mínima de 1.80 m. La sección de entrada del aire proveniente del exterior debe ser de 100 cm² para la cocina y 50 cm² para el calefactor, se adopta 1 (una) rejilla de 20 x 20 instalada a 0.30 m del nivel de piso terminado.

Para los calentadores instantáneos se adopta el diámetro de salida que sea capaz de evacuar los gases quemados por el artefacto. Los tramos horizontales deben ser una proyección máxima de 2 m, con una pendiente del 4 %.

La terminación de los conductos se efectúa a través de sombreretes múltiples con ventilación a 4 vientos ubicados en terraza accesible.



Terminación mediante sombreretes múltiples

4. SEGURIDAD FRENTE AL FUEGO

En esta sección se proyecta todo lo relacionado con la protección del edificio frente al fuego. Para su realización se tiene en cuenta el Código de Edificación (Ordenanza 9387/95), con sus modificaciones y decretos; la Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo (Ley 19587) y su Decreto Reglamentario 351/79; las condiciones a cumplir por Bomberos; y las Normas IRAM relacionadas con carga y resistencia al fuego.

4.1. GENERALIDADES

Las protecciones contra incendios del edificio tienen por objetivo:

- * Dificultar la iniciación del fuego.
- * Evitar la propagación de llamas, humo y gases.
- * Asegurar la evacuación de las personas en forma rápida y segura.
- * Facilitar el acceso y las maniobras de los bomberos.
- * Proveer instalaciones de extinción adecuadas.

La finalidad de esta protección, es preservar la vida de los ocupantes del edificio, de las personas que se encuentran cercanas a él y de los bienes almacenados en el mismo.

Se establecen los siguientes requisitos:

- * Sectorización del edificio.
- * Disposición de medios de escape.
- * Resistencia al fuego.
- * Condiciones de incendios.

Estos requisitos se establecen en el Código de Edificación y en la Ley de Higiene y Seguridad, en tres grandes clases:

- * **Condiciones de Situación:** en relación a la ubicación.
- * **Condiciones de Construcción:** se refiere a la disposición de locales, características de muros, dimensiones de puertas y vías de escape.
- * **Condiciones de Extinción:** refiere a los equipos que debe contar el edificio una vez producido el incendio.

Es necesario establecer previamente algunos conceptos:

Riesgo de Incendio: es un número adimensional que permite considerar diversas categorías en función de los materiales empleados con relación a su comportamiento frente al fuego. Se establecen siete tipos de riesgos, que van desde materiales explosivos hasta materiales refractarios; La peligrosidad y magnitud del incendio no solo está relacionada con los materiales empleados, sino también, con la actividad residencial del edificio. Se asume un Riesgo 3 para el proyecto de edificio, que corresponde a materiales muy combustibles.

Resistencia al Fuego: es el tiempo durante el cual, los materiales sometidos a la acción del fuego, conservan sus cualidades funcionales. Interesa la reducción de resistencia mecánica, pérdida de sección y gradientes térmicos. Se indica con la letra F seguida de un número que indica el tiempo asignado en minutos. En el caso de materiales empleados en la construcción de edificios, la resistencia al fuego de muros de bloques debe ser F30, de losas F60 y para vigas y columnas debe ser de F240.

Carga de Fuego: Se puede determinar, para todos los materiales combustibles, su poder calorífico (calor desprendido por la combustión completa de 1 Kg de materia), tomando como unidad la madera de 4400 Kcal/kg. La carga de fuego es el peso de madera por unidad de área capaz de desarrollar una cantidad de calor equivalente a la desarrollada por el peso de materiales en el local. La carga de fuego nos permite seleccionar el matafuego según su potencia extintora para cada local y a su vez, nos permite determinar cuáles deben ser las resistencias al fuego mínimas de los materiales de construcción de los locales.

Se establece la siguiente relación:

$$C = \frac{Pm}{A}; Pm = \frac{\Sigma P \cdot K}{4400}$$

C: carga de fuego

Pm: peso de madera equivalente

P: peso de material contenido en el sector de incendio (kg)

K: poder calorífico del material (kcal/kg)

A: área del sector de incendio

Material	Poder calorífico (kcal/kg)
Maderas	3900 a 5000
Textiles	4400 a 5000
Gomas	8300 a 10500
Papel , celulosa	3900 a 4200
Materias grasas	7500 a 9500
Combustibles líquidos	10000 a 11000
Combustibles sólidos	5500 a 7800
Plásticos	4000 a 10000

A los palieres se les asigna una carga al fuego menor o igual a 15 kg/m².

4.2. CONDICIONES DE SITUACIÓN, DE CONSTRUCCIÓN Y DE EXTINCIÓN

Consideraciones a cumplir en el Edificio Aurora de Cuyo IV:

Condiciones de Situación: no debe cumplir con las condiciones específicas de situación.

Condiciones de Construcción:

* La Resistencia al Fuego de los materiales de construcción empleados en muros en los palieres y departamentos debe ser cómo mínimo de F30.

* Las puertas que se coloquen en los palieres debe tener una resistencia al fuego de F30.

* El servicio de provisión de gas debe contener, en el sector del regulador, una llave de bloqueo. Así mismo, el servicio de electricidad debe tener una llave de corte general.

Condiciones de Extinción:

* Dos (2) matafuegos en cada piso tipo ABC, ubicados a una distancia máxima de 15 m desde el punto más alejado del piso.



Extintor de Polvo Químico (ABC) de 5 kg

4.3. MEDIOS DE ESCAPE

El principio básico para lograr la evacuación de las personas de un edificio en un tiempo prudencial consiste en que cada uno de los sectores de incendio comuniquen con lugares de desplazamientos que estén vinculados con una salida, éstos se denominan, medios de escape.

Estos medios de escape deben proveer espacios de circulación adecuados y seguros, frente a la acción del fuego, humo y gases de la combustión, identificándose perfectamente el recorrido y las salidas, y contando además, con iluminación de emergencia, en caso de corte de energía eléctrica.

Los medios de escape deben proyectarse para que constituyan una línea natural, de modo que cuando un edificio se desarrolla en uno o más niveles, están constituidos por los siguientes trayectos:

- * **Horizontal:** desde cualquier punto de un nivel, hasta la salida o escalera.
- * **Vertical:** desde la escalera hacia abajo, hasta el pie de la misma.
- * **Horizontal:** desde el pie de la escalera, hasta el exterior del edificio.

El cálculo de las dimensiones de los medios de escape, que comprenden pasillos, corredores y escaleras, se efectúa en función de la cantidad de personas a evacuar simultáneamente, provenientes de los distintos locales que desembocan en él.

Para determinar el ancho mínimo, número de medios de escape y escaleras independientes, se establece un valor denominado unidad de ancho de salida, que es un número que representa el espacio mínimo requerido para que las personas a evacuar, puedan pasar en un determinado tiempo por el medio de escape, en una sola fila.

El número de unidades de ancho de salida se calcula con la siguiente fórmula:

$$n = N / (Cs \times Te)$$

Dónde:

n: unidades de ancho de salida (número).

N: número total de personas a ser evacuadas.

Cs: coeficiente de salida (personas/min por unidad de ancho de salida).

Te: tiempo de escape (min.)

El coeficiente de salida (Cs) representa el nº de personas que pueden pasar por una salida o bajar por una escalera, por minuto, por cada unidad de ancho de salida. Se considera dicho valor como promedio aproximadamente igual a 40 personas por minuto por unidad de ancho de salida.

El tiempo de escape (Te) es el tiempo máximo de evacuación de las personas al exterior. Se adopta en general de acuerdo a la experiencia en 2,5 minutos.

De modo que queda:

$$n = N / 100$$

El nº total de personas a ser evacuadas (N), puede determinarse a partir de un Factor de Ocupación (fo), que es la superficie aproximada que cada persona ocupa por piso.

Luego:

$$N = A / fo$$

A: área del piso a evacuar (m²)

fo: factor de ocupación (m²/ persona)

Se considera la superficie del piso la comprendida dentro de las paredes exteriores, menos la superficie ocupada por los medios de escape, locales sanitarios y otros que sean de uso común en el edificio. Esta superficie es de aproximadamente (dependiendo del piso): 150 m².

Dicho factor de ocupación depende del uso a que están destinados los locales y para viviendas privadas y colectivas el valor es de 12.

De esa manera, reemplazando en las ecuaciones anteriores, se puede calcular el n° de unidades de ancho de salida con la siguiente expresión:

$$n = A / (100 \times fo)$$

Dónde:

n: unidad de ancho de salida (N°);

A: superficie del piso (m²)

fo: factor de ocupación (m²/ persona)

$$n = 150 \times 4 / (100 \times 12) = 0,5 \text{ (Ancho de Salida)}$$

Una vez calculada la unidad de ancho de salida (n), puede determinarse el ancho total mínimo permitido del medio de escape, ya sea pasillos o escaleras.

Así se establece, que el ancho mínimo total debe tener 0,55 m cada unidad de ancho de salida para las dos primeras unidades y 0,45 m para las siguientes.

El ancho mínimo debe ser de 1,10 m, el edificio Aurora de Cuyo IV cuenta con dicho ancho mínimo.

4.4. LUCES Y SEÑALIZACIÓN DE EMERGENCIA

La Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo establece que en todo establecimiento industrial y/o comercial, donde se realicen tareas en horario nocturno o que cuenten con lugares de trabajo que no reciban luz natural en horarios diurnos, deben contar en forma obligatoria con un sistema de luz de emergencia.

Se exige la iluminación de emergencia, en todos los medios de acceso como corredores, escaleras y rampas, así como en los medios de circulación.

Las luminarias se ubican cerca de cada puerta de salida o de salida de emergencia, y en caja de escalera. En general, se exige una iluminación sobre el nivel de piso no inferior a 1 lux.

En general, se colocan señalizadores luminosos a fin de que se identifiquen los medios de salida y las rutas de escape, que se ubicarán a una altura de 2 a 2,5 m.

Se establece que toda salida y señales direccionales permanezcan encendidas con el alumbrado normal, como cuando funcione el sistema de emergencia. Sin embargo en las salidas de emergencia las luces direccionales solo deben encenderse cuando deba evacuarse el establecimiento en caso de riesgo de incendio. Se disponen de tubos fluorescentes de 15 W cada 5 a 6 m aproximadamente.

4.5. DISPOSICIONES FINALES

Se instalarán los siguientes elementos de protección frente al fuego:

* Sistema de extintores tipo Polvo Químico Seco, utilizados para fuegos Clase “A”, “B” y “C”, ubicados a 1.20 m de altura de 5 kg de capacidad, distribuidos de la siguiente manera, 2 por piso, 1 en tanque de bombeo, 1 en local comercial. En total 9.

* Se colocarán luces de emergencia de 60 Leds marca Atomlux en palieres y escaleras, a 2,30 metros de altura. En total 8.



Luz de Emergencia Autónoma a Led

* Se instalarán señalización vertical con la leyenda de “Salida” en palieres, escalera y en hall de ingreso. En total: 8.

* Se instalarán avisadores manuales de incendio en palieres, ubicados a 1,40 m de altura, y sirenas bitonales de 120 dB en Planta Baja y Terraza.



Avisador Manual de Incendio

5. PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

5.1. GENERALIDADES

Se proyecta la instalación eléctrica del edificio Aurora de Cuyo IV siguiendo los lineamientos y requerimientos de la “Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en inmuebles AEA 90364” del año 2006. A través de este proyecto, se permitirá asegurar la protección de vidas y bienes y además, una correcta instalación para la utilización racional de la energía.

Se pretende plasmar los procedimientos y resultados obtenidos siguiendo la normativa vigente. A continuación, se realiza un detalle del proyecto de la instalación, se presenta el plano general de instalación eléctrica del edificio, el esquema de la columna montante resultante, plano de unifilares, plano de puesta a tierra, plano de medidores y plano de acometida normalizada por EPEC.

5.2. MEMORIA DESCRIPTIVA

En este informe, se propone realizar el proyecto de la instalación eléctrica del Edificio Aurora de Cuyo IV, formado por 13 departamentos y 1 local comercial en planta baja. Así mismo, presenta en planta baja una sala para bombeo de agua a tanque de reserva e iluminación de espacios comunes (previstos para funcionar en forma permanente).

Los recorridos de cables se realizan a través de columnas montantes ubicadas en lugares convenientes, aisladas de otras instalaciones. En todos los circuitos, no se excede el número de 15 bocas. Todos los conductores utilizados responden a las normas correspondientes, como así también, las protecciones proyectadas.

Se proyecta la instalación para los siguientes consumos:

- 13 Departamentos de 1 dormitorio (Distintas Tipologías).
- 1 Local Comercial
- Servicios Generales

5.3. PUNTOS DE UTILIZACIÓN Y GRADO DE ELECTRIFICACIÓN

Se determinan los puntos mínimos de utilización por ambiente y se agregan los equipos de aire acondicionado individual en todos los departamentos y local comercial. Los puntos de utilización responden a una ubicación probable para los muebles, equipos electrodomésticos e iluminación. También responde, a la decisión de funcionalidad de los ambientes y uso de los espacios. (Plano Adjunto).

En todas las unidades de vivienda se colocan tres circuitos, uno de iluminación de uso general, uno de tomacorrientes de uso general y un tercero para tomacorrientes de uso especial (Aire Acondicionado). Se muestra a continuación, el cálculo de la carga y el grado de electrificación de las unidades.

Se proyectan circuitos IUG, TUG y TUE. Los circuitos parten de los correspondientes TS de departamentos, local, y servicios comunes.

GRADO DE ELECTRIFICACIÓN					
Unidad	Sup. (m2)	CIUG (VA)	CTUG (VA)	CTUE (VA)	DPMS (VA)
Local Comercial	22	1050 (5 A)	2200 (10 A)	3300 (15 A)	6550
Dpto Tip. A	36	891 (4 A)	2200 (8 A)	3300 (15 A)	6391
Dpto Tip. B	36,5	891 (4 A)	2200 (8 A)	3300 (15 A)	6391
Dpto Tip. C	39	2200 (8 A)	2200 (8 A)	3300 (15 A)	7700
Dpto Tip. D	38	990 (5 A)	2200 (10 A)	3300 (15 A)	6490

En los circuitos de iluminación no se excede el máximo de 15 bocas, los artefactos individuales previstos por boca de iluminación se los calcula de 150 VA (Volt Ampere) usando el coeficiente 0,66 (Salvo en Local Comercial) y no deben consumir más de 10 A en total. Los circuitos de iluminación con tomacorrientes derivados se consideran con una carga de 2200 VA (Departamentos tipología C).

Los circuitos de tomacorrientes no exceden las 15 bocas y los artefactos individuales previstos por tomacorrientes, no deben consumir más de 10 A.

Los circuitos de tomacorrientes especiales, que para este caso, son para equipos de aire acondicionado, se lo considera de 3300 VA.

El grado de electrificación de los departamentos de tipología A, B y D, junto con el local comercial es MEDIO, mientras que el GE de los departamentos de tipología C es ELEVADO.

5.4. CARGA DE SERVICIOS GENERALES

Para la iluminación y tomacorrientes de servicios, por proyecto, se considera 100 VA por boca de iluminación y 500 VA por tomacorriente de servicio. Los valores de carga de motores de bombeo de agua se suponen que son datos de fabricantes de equipos similares con su correspondiente factor de potencia y rendimiento.

En el presente proyecto, los circuitos de servicios generales de iluminación automática de palier y escalera, los circuitos de servicios de iluminación y tomacorrientes de planta baja y terraza y el circuito seccional, en sala de bombeo de agua, parten de un Tablero de Servicios ubicado en forma conjunta, con los gabinetes de medidores en Planta Baja, en zona de entrada. Se muestra a continuación, el cálculo del grado de electrificación de los servicios generales.

CARGA DE SERVICIOS GENERALES				
Designación	Descripción	Carga (VA)	Intensidad (A)	Fase
Csc1	Circuito p/ iluminación de PB con tomacorriente derivado	2200	10	L1/N
Csc2	Circuito p/ iluminación de palier (5 bocas por 3 pisos)	1500	6,9	L2/N
Csc3	Circuito p/ iluminación de escalera (2 bocas por rellano)	900	4,1	L1/N
Csc4	Circuito p/ sala de bombeo (monofásico)	2200	10	L2/N
Csc5	Circuito p/ iluminación Terraza	1500	6,9	L3/N
Csc6	Circuito p/ tomacorrientes Terraza	2200	10	L3/N

Se observa que las fases más cargadas son la L2 y la L3 = 16,9 A.

Carga Trifásica Máxima = 11.110 VA.

5.5. RECORRIDO, TIPO DE CONDUCTORES Y CANALIZACIÓN

En el plano adjunto, se indica en cada boca de iluminación y tomacorriente el número de circuito al que pertenece. En los tramos se indica mediante una letra, el número y sección de los conductores de fase, neutro y tierra, se muestran también, las referencias y leyendas aclaratorias.

En departamentos de tipología C, se utiliza un circuito con tomacorrientes en cocina y baño, derivadas del circuito de iluminación, en tipologías A, B y D; los circuitos son exclusivos a su designación, con salvedad de que en algunos tramos comparten la misma canalización.



Canalizaciones en Losas de Planta Baja, con caño corrugado de 3/4"



Canalizaciones para Señales Débiles

5.6. PROTECCIONES EN TABLEROS SECCIONALES

En los circuitos terminales de iluminación y tomacorrientes, se colocan interruptores automáticos Normas IRAM 2169, aptos para proteger conductores de las secciones indicadas en planos.

Todos los modelos serán con enclavamiento mecánico, de accionamiento simultáneo de los polos. De dos polos para circuitos de 220 V. La protección inmediatamente “aguas arriba” de los circuitos seccionales, es decir, los conductores de conexión entre el TG y los TS de departamentos y local comercial, es cubierta mediante interruptores automáticos.

Se eligen protecciones diferenciales selectivas de 300 mA, para el contacto indirecto en circuitos seccionales.

Las características de curva de accionamiento de los circuitos IUG serán de curva B y para los TUG serán de curva C.

En los tableros de todas las unidades, se instala un interruptor diferencial de 2 x 40 A 30 mA para proteger a las personas de los contactos directos e indirectos.

Los circuitos terminales de los departamentos, independientemente de su tipología, poseen 3 circuitos.

Uno para iluminación con conductores de 1,5 mm² para fase y neutro, más uno de Puesta a Tierra (PE) de 2,5 mm²; la protección asignada será un interruptor automático de B10 A – 2P.

El circuito de tomacorrientes, posee conductores de 2,5 mm², más Puesta a Tierra de 2,5 mm², interruptores automáticos C16 A – 2P.

El circuito de tomacorrientes para uso especial, se realiza con conductores de 4 mm² (Fase y Neutro) y Puesta a Tierra de 4 mm², la protección automática es de C20 A – 2P.

5.7. ESQUEMA ELÉCTRICO Y NORMAS DE MATERIALES

Se seleccionarán para la columna montante (CM) de circuitos seccionales, conductores IRAM 2178. Mediante cañería embutida desde TG de medidores se vincula a CM.

De la columna montante y en cada piso, mediante caja de bornes de 500 mm, se derivan las alimentaciones de cables IRAM 2178 para cada TS.

5.8. CALCULO DE LA CARGA TOTAL DE EDIFICIO

Se determina la carga total del edificio, a fines de poder determinar los requerimientos de la empresa distribuidora y de las secciones de conexión de la acometida.

El edificio posee distintas tipologías de departamentos, posee 3 departamentos de tipología A (6.391 VA), 2 de tipología B (6.391 VA), 6 de tipología C (7.700 VA) y 2 de tipología D (6.490 VA). Se utiliza un coeficiente de simultaneidad de 0,5. El local comercial (6550 VA) se afecta por un coeficiente igual a 1, al igual que la carga de servicios generales (11.110 VA).

Carga Total Edificio = 63.228 VA

I Total aproximada = 95 A

La alimentación al edificio se realiza con conductores unipolares de 35mm² + PE de 35mm² desde red aérea mediante acometida empotrada en muro sobre Línea Municipal con libre acceso al personal de medición, posee fusibles NH (100 A) para cada fase (95 A).

5.8.1. Selección de Conductores, Verificación y Determinación de Protecciones

En primera instancia, se determina el conductor necesario por la corriente admisible del conductor y posteriormente, se verifica la sección, en función de la caída de tensión producida en el conductor, teniendo en cuenta, el tipo de corriente y siendo la caída máxima entre circuitos seccionales del 1% para aquellos, que no alimente motores eléctricos, en este último caso, la caída de tensión máxima en régimen es del 5% y del 15% para arranques de motor. Se muestran detalles en las siguientes tablas.

PROYECTO Y CÁLCULO DE
INSTALACIONES DE EDIFICIO AURORA DE CUYO IV

VERIFICACIÓN POR CORRIENTE ADMISIBLE EN CIRCUITOS SECCIONALES						
UBC.	UNIDAD	CIRC.	Carga Máx. (VA)	I (A)	CONDUCTORES	FASE
PB	Local	CO1	6550	30	2 x 6mm ² + 6mm ²	L1
PB	S. Bombeo	Csc4	2200	10	2 x 4mm ² + 4mm ²	L2
PB	Dptos.	CO2	7700	35	2 x 6mm ² + 6mm ²	L1
1°	Dptos.	CO3	7700	35	2 x 6mm ² + 6mm ²	L2
2°	Dptos.	CO4	7700	35	2 x 6mm ² + 6mm ²	L3
3°	Terraza	Csc7	3700	17	2 x 4mm ² + 4mm ²	L3

VERIFICACIÓN DE CAÍDA DE TENSIÓN EN CIRCUITOS SECCIONALES							
UBC.	UNIDAD	CIRC.	LONG. (m)	I (A)	RES.(OHM/KM)	ΔU (%)	CONDUCTORES
PB	Local	CO1	4,5	30	3,30	0,203	2 x 6mm ² + 6mm ²
PB	S. Bombeo	Csc4	23,0	60	4,95	3,110	2 x 4mm ² + 4mm ²
PB	Dptos.	CO2	20,0	35	3,30	1,052	2 x 6mm ² + 6mm ²
1°	Dptos.	CO3	23,0	35	1,91	0,700	2 x 10mm ² + 10mm ²
2°	Dptos.	CO4	26,0	35	1,91	0,791	2 x 10mm ² + 10mm ²
3°	Terraza	Csc7	30,0	17	3,30	0,766	2 x 6mm ² + 6mm ²

Los circuitos seccionales CO3, CO4 y Csc7 no verifican la caída de tensión con el conductor mínimo que le corresponde por corriente admisible, como puede observarse en la primer tabla. Se considera que cada piso del edificio es formado por una fase correspondiente al suministro trifásico.

Así mismo, el circuito Csc4 para alimentación de bombas (0,5 HP), siendo el único circuito a verificar por arranque de motor, verifica la caída de tensión por arranque de motor considerando una intensidad de 6 veces la admisible (60 A).

El circuito Csc7 de alimentación a terraza se secciona en TSTe en dos circuitos terminales, Csc5 (CIUG) y Csc6 (CTUG). La potencia de este circuito es de 3700 VA.

Las secciones utilizadas para conductores son las obtenidas por caída de tensión, que son las mayores y con las cuales se seleccionan las protecciones pertinentes.

En la siguiente página, se observan las protecciones adoptadas:

PROTECCIONES CIRCUITOS SECCIONALES Y TERMINALES			
CIRCUITO	DESIGNACIÓN	INT. AUT.	INT. DIF.
Csc1	Circuito p/ iluminación de PB con tomacorriente derivado	C16A - 2P	25A 300mA - 2P
Csc2	Circuito p/ iluminación de palier (5 bocas por 3 pisos)	B10A - 2P	25A 300mA - 2P
Csc3	Circuito p/ iluminación de escalera (2 bocas por rellano)	B10A - 2P	25A 300mA - 2P
Csc4	Circuito p/ sala de bombeo (monofásico)	C25A - 2P	25A 300mA - 2P
Csc5	Circuito p/ iluminación Terraza	B16A - 2P	40A 30mA - 2P
Csc6	Circuito p/ tomacorrientes Terraza	C16A - 2P	
Csc7	Circuito p/ alimentación Terraza	C20A - 2P	40A 300mA - 2P
CO1	Circuito Secc. Local Comercial	C32A - 2P	40A 300mA - 2P
CO2	Circuito Secc. Dptos. PB	C40A - 2P	40A 300mA - 2P
CO3	Circuito Secc. Dptos. 1°	C40A - 2P	40A 300mA - 2P
CO4	Circuito Secc. Dptos. 2°	C40A - 2P	40A 300mA - 2P

Las protecciones adoptadas en circuitos terminales de departamentos y local comercial se pueden observar en el plano unifilar adjunto.

5.8.2 Descripción General de la Instalación

Los tableros PB están contenidos en gabinetes; al gabinete que vincula la carga del edificio con la alimentación general, se lo denomina genéricamente GM. Generalmente en tablero de medidores, la empresa de distribución exige disponer de un dispositivo de corte general de la carga, con fusibles tipo NH.

El tablero de medidores contiene los medidores monofásicos y el medidor trifásico de servicios generales. En un recinto adecuado en la entrada, no inundable, se ubicarán los gabinetes denominados GM que contienen los medidores de energía.

El uso de interruptores diferenciales de 300mA modelo bipolar garantiza la desconexión por falla a tierra en circuitos seccionales. Estos interruptores, son de modelos selectivos para evitar su acción conjunta con los interruptores diferenciales de 30mA instalados en los TS.

La acometida descrita de caja de fusibles NH, en ingreso del edificio cumplirá con todo lo especificado por la empresa de distribución (tipo de materiales, disposición de elementos y sistema de puesta a tierra).



Gabinete Normalizado de chapa (EPEC)

Desde el tablero de medidores, se ejecutarán los circuitos seccionales mediante conductores de tipo IRAM 2178 en columna montante, con conjuntos de cables desde tablero de medidores hasta cajas de borneras ubicadas en cada piso (cajas de chapa de borneras de 500 mm x 500 mm).

La adopción de conductores IRAM 2178 obedece, a la decisión de implementar una columna montante sin cañería. Los cables serán soportados en bandejas de tipo escalera en un “pleno” de espacio técnico. Los conductores se atarán ordenadamente y por conjunto, para facilitar el mantenimiento, cambio, o recambio a sistemas trifásicos futuros en el caso que fuera necesario.

Los conductores de los circuitos de usos generales y hasta la última boca serán de cobre de 1,5mm² (CIUG) y 2,5 mm² más un conductor de PAT de protección de cobre de color verde/amarillo aislado de sección mínima 2,5 mm².

5.8.3. Descripción del Sistema de PAT de Protección

El sistema de PAT de protección general del edificio que se propone es:

4 Jabalinas de acero-cobre (IRAM 2309) instaladas en un lugar previsto de acometida a GM, conectadas con conductor de cobre desnudo de 10 mm².

En la bandeja metálica se verificará su continuidad metálica.

El conductor general de PAT de protección de bandeja de columna montante se conectará a un hierro de la estructura de modo de complementar el sistema de PAT de protección con la estructura del edificio.

5.8.4. Esquema General de la Columna Montante y Plano General de Instalación

Se presenta conjuntamente con el informe, un esquema general de instalación de columna montante, mostrando todos los conjuntos, distribuciones a los distintos locales y ubicación de tableros, el plano de instalación eléctrica general de todas las plantas (Anexo).

6. ANÁLISIS DE COSTOS

6.1. GENERALIDADES

En este apartado se trata de realizar un análisis de los costos involucrados en la obra, tanto de materiales como de mano de obra, con precios actuales de mercado. Los precios de los materiales son consultados en DARSIE S.A., con modalidad de pago efectivo al contado, obteniendo así, un descuento del 30% sobre el precio de lista de los mismos, los precios finales incluidos en tablas no poseen cargas impositivas (I.V.A).

Previo a la cotización de materiales, se realiza un cómputo métrico de la obra en general, debido a su intrascendencia en este informe es omitido. (Las planillas de cómputos se encuentran en la sección de Anexos).

Así mismo, se realiza un análisis de la incidencia del costo que tienen las instalaciones sobre el costo total de la obra.

6.2. COSTOS DE MATERIALES Y MANO DE OBRA TOTAL

El costo directo de la obra es de \$ 2.556.357, y el precio por m² es \$ 3.945 para los 648 m² a edificar.

La incidencia de la mano de obra es de \$ 1.280.527, mientras que el costo de materiales es de \$ 1.275.830.

Se recuerda que los precios no poseen IVA, y que la forma de pago de la obra es mediante cuenta corriente con pagos diferidos por lo que las bonificaciones no son las mismas, como así también, se sufre un incremento en los precios debido a inflación. No obstante, el informe de la cotización se realiza para pago contado en efectivo, congelando los precios y considerando el acopio, por parte de la empresa que suministra el material.

6.3. ANÁLISIS E INCIDENCIA DE INSTALACIONES SOBRE EL PRESUPUESTO TOTAL

6.3.1. Instalación Sanitaria

La instalación sanitaria incluye la distribución de agua fría y caliente y la conducción de aguas pluviales y cloacales.

Se considera toda la cañería, accesorios, llaves, dispositivos dispuestos para la correcta distribución de agua, desde la llave maestra en nivel municipal hasta la evacuación de las aguas residuales y las provenientes de lluvia según normativas vigentes.

El costo de toda la instalación es de \$ 82.160, materiales: \$ 38.000, mano de obra: \$44.160. Respecto al costo total la incidencia de la instalación sanitaria es del 3,2 %.

En este caso, no se contempla la instalación de artefactos sanitarios, lo que incrementaría el valor de la mano de obra en \$ 13.950, dando un total de \$ 58.110, y considerando los artefactos, el material se incrementaría en \$ 64.000 dando un total de \$ 146.160. El total de toda la instalación sería de \$ 204.270 y el porcentaje de incidencia del 8 %.

Se aprecia que el costo de los artefactos con su respectiva instalación representa el 60 % del rubro. Se recuerda que se trabaja con precios sin I.V.A.

6.3.2. Instalación de Gas

La instalación de gas cuesta \$ 74.200 que representa el 2,9 % del costo total.

De los \$ 74.200, \$ 35.000 corresponden a materiales y \$ 39.200 a mano de obra.

La instalación de gas está compuesta por todas las cañerías y accesorios que aseguran el buen funcionamiento y estanqueidad de dicha conducción, esto también, comprende la realización de la montante de gas revestida por tuberías de chapa galvanizada.

6.3.3. Instalación Eléctrica

La instalación eléctrica comprende toda la canalización desde la acometida aérea, pasando por Tablero General de medidores hasta el suministro, de cada unidad locativa y servicios generales, también, se incluyen las señales débiles (TV, TE, Portero).

En el presupuesto se calcula, todo el material necesario para realizar la obra, incluyendo tableros, elementos de protección, nichos para medidores, etc. Además, en el costo están incluidos los trámites pertinentes con la empresa distribuidora de electricidad y organismos pertinentes.

Todos los trabajos tales como tableros, acometidas, montantes, nichos de medidores, están prorrateados en las 530 bocas contadas que representan el total de todo el edificio. Las cuales tienen un costo de mano de obra y de materiales.

El costo total de la obra eléctrica es \$ 251.819, considerando \$ 141.049 para materiales y \$ 110.770 para mano de obra. La incidencia de este ítem es de 9,8 % del total del edificio.

7. HIGIENE Y SEGURIDAD

7.1. GENERALIDADES

En este apartado se realiza una breve descripción de los lineamientos que establece la Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo 19.587, más precisamente su Decreto Reglamentario 351/79, referentes a los tópicos tratados previamente en este informe.

Algunos artículos de esta normativa se aplican antes y durante el desarrollo de la obra, mientras que otros, también, se aplican cuando la obra ya está terminada. Cabe aclarar, que en el Decreto, también se hace referencia, a otras áreas involucradas en una obra de este tipo, como por ejemplo, obrador, acopio de materiales, trabajo en altura, protección colectiva (bandejas rígidas y flexibles, vallado, señalización, etc.), protección personal de los operarios, elementos auxiliares (andamios, escaleras, guinches, etc.), entre otros. No obstante, en este Capítulo solo se mencionarán algunos de los artículos más relevantes referidos a instalaciones sanitarias, eléctricas, de gas, y seguridad frente al fuego.

7.2. INSTALACIONES SANITARIAS

7.2.1. Provisión de Agua Potable

Se deberá considerar como agua para uso humano (potable), aquella que se utilice para beber, higienizarse o preparar alimentos. Todo establecimiento deberá efectuar un análisis de todas las aguas que se utilicen y de no cumplir el agua con la calificación de aptitud, acorde con los valores tabulados, se deberán adoptar las medidas físicas, químicas y bacteriológicas necesarias para lograrlo.

Se debe asegurar en forma permanente el suministro de agua potable a todos los trabajadores, cualquiera sea el lugar de sus tareas, en condiciones, ubicación y temperatura adecuadas. Se mantendrá una reserva mínima de 50 litros de agua potable por persona, por jornada de trabajo.

Los tanques de reserva y bombeo deben estar contruidos con materiales no tóxicos adecuados a la función, contando con válvulas de limpieza y se les efectuará vaciado e higienización periódica y tratamiento bactericida.

Los tanques o depósitos y las cañerías de agua potable se deben proteger de modo que no se permita eventuales ingresos de elementos orgánicos provenientes de animales y/o vegetales; asimismo periódicamente se debe realizar la limpieza y desinfección interior de acuerdo a las instrucciones que ofrece O.S.N. Como agente desinfectante se usará, preferentemente, el cloro. Comúnmente se utiliza agua lavandina, cuya concentración es 80 g de cloro por litro.

El agua para uso industrial debe ser claramente identificada para evitar su ingesta.

7.2.2. Desagües Cloacales y Pluviales

La evacuación y disposición de desechos cloacales y aguas servidas debe efectuarse a redes de colección con bocas de registro y restantes instalaciones apropiadas a ese fin, debiendo evitarse: la contaminación del suelo, la contaminación de las fuentes de abastecimiento de agua, y el contacto directo con las excretas.

Estos efluentes, ya sean cloacales o pluviales, deberán ser recogidos y canalizados impidiendo su libre escurrimiento por los pisos y conducidos a un lugar de captación y alejamiento para su posterior evacuación. Los desagües cloacales y pluviales serán canalizados por conductos independientes cerrados.

En cuanto a la utilización de líquidos industriales empleados en el desarrollo de la obra, se deberá evitar poner en contacto líquidos que puedan reaccionar produciendo vapores, gases tóxicos o desprendimiento de calor, los mismos deberán ser canalizados por separado.

Los conductos o canalizaciones deberán ser sólidamente construidos y de materiales acordes con la naturaleza fisicoquímica de los líquidos conducidos. Los conductores no deberán originar desniveles en el piso de los lugares de trabajo que obstaculicen el tránsito u originen riesgos de caída.

Los efluentes deberán ser evacuados a plantas de tratamiento según la legislación vigente, de manera que no se conviertan en un riesgo para la salud de los trabajadores y en un factor de contaminación ambiental.

7.3. INSTALACIONES DE GAS

Si bien en el Decreto Reglamentario hay una sección dedicada a recipientes que contienen gas a presión, en dicho decreto no se hace referencia explícita a la conducción de gas y artefactos involucrados. En este caso se siguen las normas NAG200, adoptadas por ENARGAS.

En todo establecimiento en que existan aparatos que puedan desarrollar presión interna, se fijarán instrucciones detalladas, con esquemas de la instalación que señalen los dispositivos de seguridad en forma bien visible y las prescripciones para ejecutar las maniobras correctamente, prohíban las que no deban efectuarse por ser riesgosas, e indiquen las que hayan de observarse en caso de riesgo o avería.

En cuanto a los calefactores, los mismos deben cumplir los siguientes requisitos: no serán de llama abierta, los calefactores por combustión deben apoyarse sobre superficies o asientos incombustibles que cubran un espacio suficiente a su alrededor y mantenerse alejados de materiales combustibles, los calefactores por combustión que se utilicen en lugares cerrados deben contar con dispositivos para evacuar los gases al exterior, aislados térmicamente cuando estén en contacto con materiales combustibles, aun tratándose de instalaciones provisorias.

Es imprescindible mantener la instalación de gas natural en correctas condiciones, con una buena ventilación, y hacer un uso correcto de los artefactos. Los artefactos tienen que

estar aprobados por un organismo oficial de certificación y tener pegada la oblea correspondiente. Es importante no obstruir los conductos ni las rejillas de ventilación, y asegurarse de que la chimenea o el conducto de evacuación de gases no estén obstruidos o desconectados.

El tubo de salida de productos de la combustión es fundamental para el buen funcionamiento de los aparatos que lo necesiten, también, es conveniente vigilar el estado de los tubos flexibles de conexión, e instalar solamente tubos flexibles de alta seguridad habilitados para gas natural.

En cuanto disposiciones de seguridad que debe tomarse es la de observar el color de la llama en combustión, que debe ser estable y azul. Esto asegura que se está produciendo una buena combustión.

Tanto la instalación como los artefactos de gas deben ser revisados periódicamente.

7.4. SEGURIDAD FRENTE AL FUEGO

La prevención y protección contra incendio en las obras, comprende el conjunto de condiciones que se debe observar en los lugares de trabajo y todo otro lugar, vehículo o maquinaria, donde exista riesgo de fuego.

El responsable de Higiene y Seguridad definirá la tipología y cantidad mínima de elementos de protección y de extinción de incendios y deberá inspeccionarlos con la periodicidad que asegure su eficaz funcionamiento.

Los objetivos a cumplir son:

- a) Impedir la iniciación del fuego, su propagación y los efectos de los productos de la combustión.
- b) Asegurar la evacuación de las personas.
- c) Capacitar al personal en la prevención y extinción del incendio.
- d) Prever las instalaciones de detección y extinción.
- e) Facilitar el acceso y la acción de los bomberos.

El responsable de Higiene y Seguridad debe inspeccionar, al menos una vez al mes, las instalaciones, los equipos y materiales de prevención y extinción de incendios, para asegurar su correcto funcionamiento.

Los equipos e instalaciones de extinción de incendios deben mantenerse libres de obstáculos y ser accesibles en todo momento. Deben estar señalizados y su ubicación será tal que resulten fácilmente visibles.

Deben aislarse térmicamente los tubos de evacuación de humos y las chimeneas cuando atraviesen paredes, techos o tejados combustibles, aun tratándose de instalaciones temporarias.

Se colocarán avisos visibles que indiquen los números de teléfonos y direcciones de los puestos de ayuda más próximos (bomberos, asistencia médica y otros) junto a los aparatos telefónicos y áreas de salida.

En los depósitos de combustibles sólidos, minerales, líquidos y gaseosos debe cumplirse con lo establecido en la Ley N° 13.660 y su reglamentación, además de cumplimentar con los artículos de la normativa relacionados a almacenaje, transporte y manipuleo de líquidos inflamables.

7.5. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

A los efectos de la presente reglamentación se consideran los siguientes niveles de tensión:

a) Muy baja tensión de seguridad (MBTS). En los ambientes secos y húmedos se considerará como tensión de seguridad hasta veinticuatro (24) voltios respecto a tierra. En los mojados o impregnados de líquidos conductores, la misma será determinada en cada caso por el responsable de Higiene y Seguridad, no debiéndose superar en ningún caso la MBTS.

b) Baja tensión (BT): tensión de hasta mil (1000) voltios (valor eficaz) entre fases (Norma IRAM 2001).

c) Media tensión (MT): corresponde a tensiones por encima de mil (1000) voltios y hasta treinta y tres mil (33.000) voltios inclusive.

d) Alta tensión (AT): corresponde a tensiones por encima de treinta y tres mil (33.000) voltios.

Distancias de Seguridad:

Para prevenir descargas disruptivas en trabajos efectuados en la proximidad de partes no aisladas de instalaciones eléctricas en servicio, las separaciones mínimas, medidas entre cualquier punto con tensión y la parte más próxima del cuerpo del operario o de las herramientas no aisladas por él utilizadas en la situación más desfavorable que pudiera producirse, serán las correspondientes a la Tabla N° 1 del artículo 75 del Decreto.

El personal que realice trabajos en instalaciones eléctricas deberá ser adecuadamente capacitado por la empresa sobre los riesgos a que estará expuesto y en el uso de material, herramientas y equipos de seguridad. Del mismo modo recibirá instrucciones sobre cómo socorrer a un accidentado por descarga eléctrica, primeros auxilios, lucha contra el fuego y evacuación de locales incendiados.

Trabajos con tensión:

Se definen tres métodos:

- a) A contacto: usado en instalaciones de BT, consisten en separar al operario de las partes en tensión y de las a tensión de tierra, con elementos y herramientas aislados.
- b) A distancia: consiste en la aplicación de técnicas, elementos y disposiciones de seguridad, tendientes a alejar al operario de los puntos con tensión empleando equipos adecuados.
- c) A potencial: usado para líneas de transmisión de más de treinta y tres (33) kilovoltios nominales. Consiste en aislar al operario del potencial de tierra y ponerlo al mismo potencial del conductor.

Trabajos y Maniobras en Instalaciones de Baja Tensión:

- a) Antes de iniciar cualquier tipo de trabajo en BT se procederá a identificar el conductor o instalación sobre lo que se deberá trabajar.
- b) Toda instalación será considerada bajo tensión, mientras no se compruebe lo contrario con aparatos, detectores o verificadores, destinados al efecto.
- c) No se emplearán escaleras metálicas, metros, aceiteras y otros elementos de materiales conductores en instalaciones con tensión.
- d) Siempre que sea posible, deberá dejarse sin tensión la parte de la instalación sobre la que se vaya a trabajar.

Trabajos sin tensión:

- a) En los puntos de alimentación de la instalación, el responsable del trabajo deberá:

1. Seccionar la parte de la instalación donde se vaya a trabajar, separándola de cualquier posible alimentación, mediante la apertura de los aparatos de seccionamientos más próximos a la zona de trabajo.

2. Bloquear en posición de apertura los aparatos de seccionamiento indicados en "1" colocar en el mando de dichos aparatos un rótulo de advertencia, bien visible, con la inscripción "Prohibido Maniobrar" y el nombre del Responsable del Trabajo que ordenará su colocación para el caso que no sea posible inmovilizar físicamente los aparatos de seccionamiento. El bloqueo de un aparato de corte o de seccionamiento en posición de apertura, no autoriza por sí mismo a trabajar sobre él.

Para hacerlo deberá consignarse la instalación, como se detalla.

3. Consignación de una instalación, línea o aparato. Se denomina así el conjunto de operaciones destinadas a:

- * Separar mediante corte visible la instalación, línea o aparato, de toda fuente de tensión.
- * Verificar la ausencia de tensión con los elementos adecuados.
- * Efectuar puestas a tierra y en cortocircuitos necesarias, en todos los puntos de acceso por si pudiera llegar tensión a la instalación, como consecuencia de una maniobra errónea o falla de sistema.

4. Colocar la señalización necesaria y delimitar la zona de trabajo.

- * Descargar la instalación.

b) En el lugar de trabajo:

El responsable de la tarea deberá a su vez repetir los puntos a apartados 1, 2, 3 y 4 como se ha indicado, verificando tensión en el neutro y el o los conductores, en el caso de línea aérea. Verificará los cortocircuitos a tierra, todas las partes de la instalación que accidentalmente pudieran verse energizadas y delimitará la zona de trabajo, si fuera necesario.

c) Reposición del servicio: Después de finalizados los trabajos, se repondrá el servicio cuando el responsable de la tarea compruebe personalmente que:

I. Todas las puestas a tierra y en cortocircuito por él colocadas han sido retiradas.

II. Se han retirado herramientas, materiales sobrantes, elementos de señalización y se levantó el bloqueo de aparatos de seccionamiento.

III. El personal se haya alejado de la zona de peligro y que ha sido instruido en el sentido que la zona ya no está más protegida.

IV. Se ha efectuado la prueba de resistencia de aislación.

d) Reenergización: Una vez efectuados los trabajos y comprobaciones indicados, el responsable de la tarea procederá a desbloquear los aparatos de seccionamiento que se habían hecho abrir. Retirá los carteles señalizadores.

Ejecución de trabajos con tensión:

Los mismos se deberán efectuar:

a) Con métodos de trabajos específicos, siguiendo las normas técnicas que se establecen en las instrucciones para estos tipos de trabajos.

b) Con material, equipo de trabajo y herramientas que satisfagan las normas de seguridad.

c) Con autorización especial del profesional designado por la empresa, quien detallará expresamente el procedimiento a seguir en el trabajo, en lo atinente a la seguridad.

d) Bajo el control constante del responsable de la tarea.

Ejecución de trabajos en proximidad de instalaciones de Media Tensión y Alta Tensión en servicio:

En caso de efectuarse trabajos en las proximidades inmediatas de conductores o aparatos de media tensión o alta tensión, energizados y no protegidos, los mismos se realizarán atendiendo las instrucciones que, para cada caso en particular, del responsable de la tarea, quien se ocupará que sean constantemente mantenidas las medidas de seguridad por él fijadas y la observación de las distancias mínimas de seguridad establecidas en Tabla N° 1 prevista en el artículo 75 del presente.

Disposiciones complementarias referentes a las canalizaciones eléctricas:

Líneas aéreas:

a) En los trabajos de líneas aéreas de diferentes tensiones se considerará, a efectos de las medidas de seguridad a observar, la tensión más elevada que soporten. Esto también será válido en el caso de que algunas de tales líneas sea telefónica.

b) En las líneas de dos o más circuitos, no se realizarán trabajos en uno de ellos estando los otros con tensión, si para su ejecución es necesario mover los conductores de forma que puedan entrar en contacto o acercarse excesivamente.

c) En los trabajos a efectuar en los postes se usarán, además del casco protector con barbijo, trepadores y cinturones de seguridad. Las escaleras utilizadas en estos trabajos estarán construidas con materiales aislantes.

d) Cuando en estos trabajos se empleen vehículos dotados de cabrestantes o grúas, se deberá evitar el contacto con las líneas en tensión y la excesiva cercanía que pueda provocar una descarga disruptiva a través del aire.

e) Se suspenderá el trabajo cuando exista inminencia de tormentas.

f) La transmisión de órdenes de energización o corte debe ser efectuada a través de medios de comunicación persona a persona y la repetición de la orden será hecha en forma completa e indudable por quien la tenga que ejecutar, lo que se concretará sólo después de haber recibido la contraseña previamente acordada.

Canalizaciones subterráneas:

a) Todos los trabajos cumplirán con las disposiciones concernientes a trabajos y maniobras en baja tensión o media tensión y alta tensión, según sea el nivel de tensión de la instalación.

b) Para interrumpir la continuidad del circuito de una red a tierra en servicio se colocará previamente un puente conductor a tierra en el lugar de corte y la persona que realice este trabajo estará correctamente aislada.

- c) En la apertura de zanjas o excavaciones para reparación de cables subterráneos se colocarán previamente barreras u obstáculos, así como la señalización que corresponda.
- d) En previsión de atmósferas peligrosas, cuando no puedan ventilarse desde el exterior o en caso de riesgo de incendio en la instalación subterránea, el operario que deba entrar en ella, llevará máscara protectora y cinturón de seguridad con cable de vida, que otro trabajador sujetará desde el exterior.
- e) En las redes generales de puesta a tierra de las instalaciones eléctricas se suspenderá el trabajo al probar las líneas y en caso de tormenta.

Trabajos y maniobras en dispositivos y locales eléctricos:

Celdas y locales para instalaciones:

- a) No se deberán abrir o retirar las rejas o puertas de protección de celdas en una instalación de media tensión y alta tensión antes de dejar sin tensión los conductores y aparatos sobre los que se va a trabajar.

Dichas rejas o puertas deberán estar colocadas y cerradas antes de dar tensión a dichos elementos de la celda. Los puntos de las celdas que queden con tensión deberán estar convenientemente señalizados y protegidos por pantallas de separación.

- b) Las herramientas a utilizar en estos locales serán aisladas y no deberán usarse metros ni aceiteras metálicas.

Aparatos de corte y seccionamiento:

- a) Los seccionadores se abrirán después de haberse extraído o abierto el interruptor correspondiente, y antes de introducir o cerrar un interruptor, deberán cerrarse los seccionadores en correspondencia con éste.
- b) Los elementos de protección del personal que efectúe maniobras incluyen guantes aislantes, pértigas de maniobra aisladas y alfombras aislantes. Será obligatorio el uso de dos de ellos simultáneamente, recomendándose ambos a la vez. Las características de los elementos corresponderán a la tensión de servicio.
- c) Los aparatos de corte con mando no manual, deberán poseer un enclavamiento o bloqueo que evite su funcionamiento intempestivo.

Está prohibido anular los bloqueos o enclavamientos y todo desperfecto en los mismos deberá ser reparado en forma inmediata.

- d) El bloqueo mínimo, obligatorio, estará dado por un cartel bien visible con la leyenda "Prohibido Maniobrar" y el nombre del responsable de la tarea, colocado en el lugar de operación del interruptor y seccionadores.

Alternadores menores:

En los alternadores, dínamos y motores eléctricos, antes de manipular en el interior de los mismos deberá comprobarse:

- a) Que la máquina no esté en funcionamiento.
- b) Que los bornes de salida estén en cortocircuito y puestos a tierra.
- c) Que esté bloqueada la protección contra incendios.
- d) Que estén retirados los fusibles de la alimentación del rotor, cuando éste se mantenga en tensión permanente.
- e) Que la atmósfera no sea inflamable ni explosiva.

Salas de baterías:

- a) Cuando puedan originarse riesgos, queda prohibido trabajar con tensión, fumar y utilizar fuentes calóricas así como todo manipuleo de materiales inflamables o explosivos dentro de los locales de contención.
- b) Todas las manipulaciones de electrólitos deberán hacerse con vestimenta y elementos de protección apropiados.
- c) No se debe ingerir alimentos o bebidas en estos locales.

Electricidad estática:

En los locales donde sea imposible evitar la generación y acumulación de carga electrostática se adoptarán medidas de protección con el objeto de impedir la formación de campos eléctricos que al descargarse produzcan chispas capaces de originar incendios, explosiones u ocasionar accidentes a las personas, por efectos secundarios. Las medidas de protección tendientes a facilitar la eliminación de la electricidad estática, estarán basadas en cualquiera de los siguientes métodos o combinación de ellos:

- a) Humidificación del medio ambiente.
- b) Aumento de la conductibilidad eléctrica (de volumen, de superficie o ambas) de los cuerpos aislantes.
- c) Descarga a tierra de las cargas generadas, por medio de puesta a tierra a interconexión de todas las partes conductoras susceptibles de tomar potenciales, en forma directa o indirecta.

Las medidas de prevención deberán extremarse en los locales con riesgo de incendios o explosiones, en los cuales los pisos serán antiestáticos y antichispazos. El personal usará vestimenta confeccionada con telas exentas de fibras sintéticas, para evitar la generación y acumulación de cargas eléctricas y los zapatos serán del tipo antiestático. Previo al ac-

ceso a estos locales, el personal tomará contacto con barras descargadoras conectadas a tierra colocadas de exprofeso, a los efectos de eliminar las cargas eléctricas que hayan acumulado. Cuando se manipulen líquidos gases o polvo, se deberá tener en cuenta el valor de su conductibilidad eléctrica, debiéndose tener especial cuidado en caso de que los productos posean baja conductividad.

Toda instalación deberá proyectarse como instalación permanente, siguiendo las disposiciones de la ASOCIACION ARGENTINA DE ELECTROTECNICA, utilizando materiales que se seleccionarán de acuerdo a la tensión, a las condiciones particulares del medio ambiente y que respondan a las normas de validez internacional.

La instalación eléctrica exterior se realizará por medio de un tendido aéreo o subterráneo, teniendo en cuenta las disposiciones de seguridad en zonas transitadas, mientras que la interior, estará empotrada o suspendida, y a no menos de dos con cuarenta metros (2,40 m.) de altura.

Para el tendido aéreo se utilizarán postes de resistencia adecuada para resistir la tracción ejercida de un solo lado de la línea, con un empotramiento firme y probado.

La totalidad de la instalación eléctrica deberá tener dispositivos de protección por puesta a tierra de sus masas activas. Además se deberán utilizar dispositivos de corte automático.

Antes de iniciar cualquier trabajo en la instalación, la línea deberá ser desenergizada y controlada, sin perjuicio de tomarse medidas, como si la misma estuviera en tensión.

Será obligatorio el uso de guantes aislantes para manipular los cables de baja tensión, aunque su aislación se encuentre en perfectas condiciones.

Se prohíbe el uso de conductores desnudos si éstos no están protegidos con cubiertas o mallas. Si dichas protecciones fueran metálicas deberán ser puestas a tierra en forma segura.

En los lugares de almacenamiento de explosivos o inflamables, al igual que en los locales húmedos o mojados, o con sustancias corrosivas, las medidas de seguridad adoptadas deberán respetar lo estipulado en el Reglamento de la ASOCIACION ELECTROTECNICA ARGENTINA.

Cuando se realicen voladuras próximas a una línea de Alta tensión, o cuando se trabaje con equipos móviles en la proximidad de líneas de media tensión, las mismas deberán desenergizarse.

Todos los equipos y herramientas deberán estar dotados de interruptores que corten la alimentación automáticamente. Sus partes metálicas accesibles tendrán puestas a tierra.

Deben señalizarse las áreas donde se usen cables subterráneos y se deberán proteger adecuadamente los empalmes entre cables subterráneos y líneas aéreas.

Toda operación con Alta, Media y Baja tensión, deberá ser realizada exclusivamente por personal especializado con responsabilidad en la tarea. Los transformadores de tensión

se ubicarán en áreas exentas de circulación. Se proveerá la existencia de un vallado alrededor de la misma que se señalizará adecuadamente.

Mantenimiento de las instalaciones:

Las instalaciones eléctricas deberán ser revisadas periódicamente y mantenidas en buen estado, conservándose las características originales de cada uno de sus componentes. Todas las anormalidades, constatadas o potenciales, detectadas en el material eléctrico y sus accesorios deben ser corregidos mediante su remplazo o reparación por personal competente.

La reparación debe asegurar el restablecimiento total de las características originales del elemento fallado.

La actuación, sin causa conocida, de los dispositivos de protección contra cortocircuitos, sobrecargas, contactos directos o indirectos, deberá ser motivo de una detallada revisión de la instalación, antes de restablecer el servicio.

8. CONCLUSIONES

Esta experiencia, a modo de culminación de una etapa en mi vida, no solo ha cumplido mis objetivos profesionales planteados al comienzo de la práctica profesional supervisada, creo que también, ha sido muy enriquecedora desde el punto vista personal.

El hecho de poder compartir e intercambiar opiniones y charlas con profesionales, técnicos y profesores tratándome como uno más de este medio y depositando su confianza en mis puntos de vista, me han dado la suficiente confianza y certeza, de que puedo ser útil para encontrar soluciones a los problemas y necesidades que a diario tienen la gente.

Por otro lado, el poder realizar un proyecto, en este caso, el de las instalaciones de un edificio, no solo aumentó y fijó mi conocimiento técnico en el tema, sino que también, me dio la posibilidad de interactuar con las diferentes variables presentes en un proyecto de este tipo; como también, el hecho de realizar consultas y debates con especialistas en el tema, ya sea, gasistas, electricistas, plomeros, proveedores, albañiles, arquitectos, ingenieros, contadores, empleados municipales y un sinnúmero de personas, involucradas en el desarrollo de una obra de esta envergadura.

Todo lo aprendido durante la carrera y en esta etapa, no hubiera sido posible sin los grandes maestros que tuve, tanto docentes, como compañeros; los cuales me brindaron su apoyo y me guiaron hacia la toma de las decisiones correctas.

9. BIBLIOGRAFÍA

- * Quadri, Nestor P. *Instalaciones Sanitarias*. 3a ed, Buenos aires, Ed Cesarini, 2004.
- * Obras Sanitarias de la Nación, *Reglamento para las instalaciones Sanitarias Internas y Perforaciones*, 1987.
- * Obras Sanitarias de la Nación, *Normas y Gráficos de Instalaciones Sanitarias Domicilia-rias e Industriales*, 1980.
- * Li Gambi, José A; Gallo, Juan D; Alippi, Juan A; Maza, Duilio A. *Instalaciones Sanitarias*. Apunte de Cátedra Instalaciones en Edificios 1, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, 2006.
- * Quadri, Nestor P. *Instalaciones de Gas*. 6a ed, Buenos aires, Ed Alsina, 2006.
- * Li Gambi, José A; Gallo, Juan D; Alippi, Juan A; Maza, Duilio A. *Equipos de combustión – Instalaciones de Gas*. Apunte de Cátedra Instalaciones en Edificios, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, 2006.
- * Li Gambi, José A; Gallo, Juan D; Alippi, Juan A; Maza, Duilio A. *Seguridad Frente al Fuego*. Apunte de Cátedra Instalaciones en Edificios, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, 2006.
- * Ley 19.587 Higiene y Seguridad en el Trabajo, Decreto Reglamentario 351/79.
- * Levy, Rubén R, *Diseño, Proyecto y Montaje de Instalaciones Eléctricas Seguras*, 3ª ed. Actualizada según AEA 90364, Córdoba, Ed. Universitas, 2007.

ANEXOS

PLANILLAS DE COSTOS DE MATERIALES Y MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	cantidad	TOTAL		MATERIALES \$		MANO DE OBRA \$		SUBCONTRATOS Mat+ MdeO	
			P.Unitario	P.Total	P.U. Materiales	TOTAL Materiales	P.U. Mano de Obra	TOTAL Mano de Obra	P.U. Subcontratos	TOTAL Subcontratos
Tareas Preliminares				14.177,86		3.240,00		10.937,86		0,00
Limpieza Gral del Terreno (ayuda de Gremio resto a máquina)	m2	324,00	7,92	2.565,95			7,92	2.565,95		0,00
Replanteo de Obra	m2	648,00	7,92	5.131,91			7,92	5.131,91		0,00
Obrador (traslado de Herramientas y Equipo, cierres, electricidad obra)	m2	648,00	10,00	6.480,00	5,00	3.240,00	5,00	3.240,00		0,00
Movimiento de Suelo				3.200,00		2.400,00		0,00		800,00
Terraplen a niveles definitivos con agregado de Material incluye bajo contrapisos	m3	20,00	160,00	3.200,00	120,00	2.400,00		0,00	40,00	800,00
Excavaciones				0,00		0,00		0,00		0,00
Excavacion de Zapatas	m3	0,00	149,95	0,00			149,95	0,00		0,00
Excavación de Vigas de Fundacion y Vigas Riostras	m3	0,00	174,94	0,00			174,94	0,00		0,00
Excavación de Cámaras de Inspección y canal sanitario	m3	0,00	184,93	0,00			184,93	0,00		0,00
Estructuras										
Estructuras de Hormigón Armado	Estimada									
	0,30m3 / m2	194,40	2.500,00	486.000,00		243.000,00		243.000,00		0,00
Zapatas	m3		1.290,81	0,00	896,98	0,00	393,83	0,00		0,00
Vigas de Fundación y Riostras	m3		2.075,84	0,00	896,98	0,00	1.178,86	0,00		0,00
Columnas de Encadenado	m3		2.041,84	0,00	896,98	0,00	1.144,86	0,00		0,00
Vigas de Encadenado	m3		2.041,84	0,00	896,98	0,00	1.144,86	0,00		0,00
Vigas	m3		2.679,77	0,00	896,98	0,00	1.782,79	0,00		0,00
Losas espesor 0.25m	m2		332,27	0,00	200,49	0,00	131,78	0,00		0,00
Losas espesor 0.20m	m2		413,72	0,00	254,42	0,00	159,31	0,00		0,00
Losas Macizas	m3		2.319,61	0,00	896,98	0,00	1.422,63	0,00		0,00
Escalera de HªAº	m3		4.368,22	0,00	896,98	0,00	3.471,24	0,00		0,00
Estructura Metalica				0,00		0,00		0,00		0,00
Estructura de Hº Simple				4.796,28		3.087,40		1.708,88		0,00
Cámaras de Inspección	m3	5,00	959,26	4.796,28	617,48	3.087,40	341,78	1.708,88		0,00
Mamposterías				255.535,16		146.131,09		109.404,07		0,00
Mampostería de Nivelación Ladrillos comunes de 15	m2	71,70	234,67	16.825,84	94,58	6.781,39	140,09	10.044,45		0,00
Mampostería de Elevación Tabiques Ceramicos 8.18.33	m2	271,08	114,88	31.141,67	60,25	16.332,57	54,63	14.809,10		0,00
Mampostería de Elevación Tabiques Ceramicos 12.18.33	m2	1.408,00	147,42	207.567,65	87,37	123.017,13	60,05	84.550,52		0,00
Aislaciones				18.557,46		4.369,98		14.187,48		0,00
Capa Aisladora Horizontal e=2 cm con Film 200mu	m2	67,98	128,43	8.731,25	35,86	2.437,91	92,57	6.293,35		0,00
Capa Aisladora Vertical e=1,5 cm	m2	95,60	102,78	9.826,21	20,21	1.932,08	82,57	7.894,13		0,00
Solados										
Contrapisos				55.335,03		16.137,66		39.197,37		0,00
Contrapisos Sobre terreno Natural Planta Baja	m2	292,47	92,81	27.144,14	28,60	8.364,64	64,21	18.779,50		0,00
Contrapiso sobre Losas	m2	346,17	73,31	25.377,89	19,95	6.906,09	53,36	18.471,80		0,00
Banquinas muebles de cocina y Placares	m2	30,31	92,80	2.813,00	28,60	866,92	64,20	1.946,08		0,00
Carpetas e Impermeabilizaciones				104.388,39		32.269,15		72.119,25		0,00
Carpeta bajo pisos de Cerámico / Madera	m2	737,76	129,70	95.688,88	39,63	29.237,43	90,07	66.451,45		0,00
Impermeabilización pisos Locales húmedos	m2	47,21	149,76	7.070,13	52,19	2.463,89	97,57	4.606,24		0,00
Impermeabilización de Balcones	m2	10,88	149,76	1.629,38	52,19	567,83	97,57	1.061,55		0,00

Descripción	Unidad	cantidad	TOTAL		MATERIALES \$		MANO DE OBRA \$		SUBCONTRATOS Mat+ MdeO	
			P.Unitario	P.Total	P.U. Materiales	TOTAL Materiales	P.U. Mano de Obra	TOTAL Mano de Obra	P.U. Subcontratos	TOTAL Subcontratos
Pisos				138.568,86		80.823,22		57.745,64		0,00
Acceso Losetas 40x40	m2	20,00	133,58	2.671,62	67,69	1.353,80	65,89	1.317,82		0,00
ceramica terraza accesible	m2	124,10	160,34	19.898,19	93,61	11.617,00	66,73	8.281,19		0,00
Ceramica esmaltada 30x30	m2	514,11	160,35	82.435,18	93,61	48.125,84	66,74	34.309,34		0,00
Ceramica esmaltada pisos baños	m2	47,21	160,35	7.569,91	93,61	4.419,33	66,74	3.150,58		0,00
ceramica esmaltada para patios e ingreso	m2	99,55	160,35	15.962,39	93,61	9.318,88	66,74	6.643,51		0,00
Revestimiento Escaleras	m2	50,49	198,69	10.031,59	118,61	5.988,38	80,08	4.043,20		0,00
Zocalos, umbrales y antepechos				28.241,75		11.785,87		16.455,88		0,00
Zocalos Ceramicos	ml	753,16	33,65	25.341,40	14,04	10.575,50	19,61	14.765,90		0,00
Zocalo Ceramico exterior y balcones	ml	86,20	33,65	2.900,35	14,04	1.210,38	19,61	1.689,97		0,00
Cielorrasos				47.106,78		6.937,30		40.169,48		0,00
revoque grueso y Fino en cielorrasos	m2	566,30	80,90	45.816,22	11,67	6.608,72	69,23	39.207,50		0,00
Azotado y Grueso en Cielorrasos Exteriores	m2	10,88	118,62	1.290,56	30,20	328,58	88,42	961,98		0,00
Cubiertas				59.858,53		31.018,75		28.839,78		0,00
Cubiertas Planas no accesibles	m2	21,85	410,13	8.961,40	212,53	4.643,78	197,60	4.317,62		0,00
Cubiertas Planas accesibles	m2	124,10	410,13	50.897,13	212,53	26.374,97	197,60	24.522,16		0,00
Carpinterías										
Carpintería de Aluminio				73.359,00						73.359,00
Carpintería de Aluminio Según Presupuesto	m2	40,76	1.800,00	73.359,00		0,00		0,00	1.800,00	73.359,00
Carpintería de Madera				78.310,00		0,00		0,00		78.310,00
Carpintería de Madera Según Presupuesto	m2	78,31	1.000,00	78.310,00		0,00		0,00	1.000,00	78.310,00
Placares				27.120,00		0,00		0,00		27.120,00
Placares Según Presupuesto (frentes)	m2	45,20	600,00	27.120,00		0,00		0,00	600,00	27.120,00
Revestimientos				94.439,78		43.758,00		50.681,78		0,00
Revestimiento de Baños	m2	239,58	202,01	48.397,61	93,60	22.424,69	108,41	25.972,92		0,00
Revestimiento de Cocina	m2	227,92	202,01	46.042,17	93,60	21.333,31	108,41	24.708,86		0,00
Revoques				332.332,54		72.688,59		259.643,94		0,00
Revoque bajo revestimiento cerámico	m2	467,50	81,37	38.042,58	12,14	5.675,45	69,23	32.367,13		0,00
Revoque Grueso y Fino muros interiores	m2	1.675,65	80,77	135.349,96	11,54	19.337,02	69,23	116.012,93		0,00
Azotado y Grueso Fratazado en Muros Exteriores incluye medianeras	m2	576,40	118,62	68.370,86	30,20	17.407,22	88,42	50.963,64		0,00
Revoque Exterior Fino	m2	339,38	266,87	90.569,14	89,19	30.268,90	177,68	60.300,24		0,00
Pinturas				126.811,07		44.475,38		0,00		82.335,69
Látex para muros interiores	m2	1.675,65	43,15	72.311,33	13,94	23.358,59		0,00	29,21	48.952,74
Látex cielorrasos	m2	566,30	43,15	24.438,19	13,94	7.894,22		0,00	29,21	16.543,97
Pintura Especial Color de Muros Exteriores	m2	576,40	52,15	30.061,55	22,94	13.222,57		0,00	29,21	16.838,98
Pintura Poliuretánica en marcos, incluido en carpintería	m2		93,96	0,00	35,54	0,00		0,00	58,43	0,00
Laca Poliuretánica en Hojas incluido en carpintería	m2		72,89	0,00	14,46	0,00		0,00	58,43	0,00
Instalación Eléctrica				251.818,90		141.048,90		110.770,00		0,00
Señales débiles - Alarma	gl		0,00	0,00		0,00		0,00		0,00
Instalación Electrica	bocas	530,00	475,13	251.818,90	266,13	141.048,90	209,00	110.770,00	0,00	0,00
Artefactos (no incluidos)	gl		0,00	0,00		0,00		0,00		0,00
Instalación Eléctromecánica				0,00		0,00		0,00		0,00
Sin Ascensores ni Montacargas	ud.	0,00	0,00	0,00		0,00		0,00		0,00
Instalación Sanitaria				82.160,00		38.000,00		44.160,00		0,00
Instalacion Agua Fria y Caliente	gl	16,00	2.505,00	40.080,00	1.125,00	18.000,00	1.380,00	22.080,00	0,00	0,00
Instalacion Desagües Cloacales y Pluviales	gl	16,00	2.630,00	42.080,00	1.250,00	20.000,00	1.380,00	22.080,00	0,00	0,00

Descripción	Unidad	cantidad	TOTAL		MATERIALES \$		MANO DE OBRA \$		SUBCONTRATOS Mat+ MdeO	
			P.Unitario	P.Total	P.U. Materiales	TOTAL Materiales	P.U. Mano de Obra	TOTAL Mano de Obra	P.U. Subcontratos	TOTAL Subcontratos
Artefactos, Griferías y Accesorios				77.953,56		64.003,56		0,00		13.950,00
Inodoro Largo Linea Bari de Ferrum	und	16,00	597,00	9.552,00	597,00	9.552,00		0,00	0,00	0,00
Deposito Linea Bari de Ferrum	und	16,00	528,00	8.448,00	528,00	8.448,00		0,00		0,00
Tapa de Inodoro linea Bari de Ferrum	und	16,00	123,00	1.968,00	123,00	1.968,00		0,00		0,00
Bidet Linea Bari de Ferrum	und	14,00	440,00	6.160,00	440,00	6.160,00		0,00	0,00	0,00
Lavatorio / Columna Linea Bari de Ferrum	und	16,00	580,00	9.280,00	580,00	9.280,00		0,00	0,00	0,00
Bacha AºInox mesadas de cocina	und	13,00	272,00	3.536,00	272,00	3.536,00		0,00	0,00	0,00
Bacha AºInox simple	und	1,00	183,00	183,00	183,00	183,00		0,00	0,00	0,00
Cjto Accesorios Losa Blanca	und	16,00	112,00	1.792,00	112,00	1.792,00		0,00		0,00
Espejo cristal float 6mm 100x100	und	14,00	596,16	8.346,24	596,16	8.346,24		0,00		0,00
Espejo cristal float 6mm 40x60	und	2,00	596,16	1.192,32	596,16	1.192,32		0,00		0,00
Cojunto Griferia B1 de FV	und	16,00	648,00	10.368,00	648,00	10.368,00		0,00		0,00
Grifería Cocina MONOCOMANDO FV 411.04/24	und	14,00	227,00	3.178,00	227,00	3.178,00		0,00		0,00
Instalación Artefactos	und	93,00	150,00	13.950,00	0,00	0,00		0,00	150,00	13.950,00
Instalación Termomecánica				0,00		0,00		0,00		0,00
Instalacion de Gas				74.200,00		35.000,00		39.200,00		0,00
Conexión y Trámites	gl	1,00	35.000,00	35.000,00	15.000,00	15.000,00	20.000,00	20.000,00	0,00	0,00
Instalación	gl	16,00	2.450,00	39.200,00	1.250,00	20.000,00	1.200,00	19.200,00	0,00	0,00
Ventilaciones	gl	0,00	0,00	0,00		0,00		0,00	0,00	0,00
Artefactos:				43.418,00		34.697,00		0,00		8.721,00
Cocina OKEY-PETIT 4 hornallas GN	Ud.	17,00	1.201,00	20.417,00	1.009,00	17.153,00		0,00	192,00	3.264,00
Calefón VOLCAN 12 lts GN	Ud.	17,00	1.353,00	23.001,00	1.032,00	17.544,00		0,00	321,00	5.457,00
Calefactores Tiro Balanceado	Ud.	0,00	0,00	0,00		0,00		0,00	0,00	0,00
Instalacion contra incendios				7.500,00		7.500,00		0,00		0,00
Matafuegos en palieres y escalera	Ud.	10,00	750,00	7.500,00	750,00	7.500,00		0,00		0,00
Varios Cocina, Lavadero y Baños				71.168,00		0,00		0,00		71.168,00
Mueble Cocina	ml	27,80	1.690,00	46.982,00		0,00		0,00	1.690,00	46.982,00
Mesadas Cocina	ml	27,80	870,00	24.186,00		0,00		0,00	870,00	24.186,00
Obras Exteriores - NO SE COTIZAN				0,00		0,00		0,00		0,00