

PROYECTO Y CÁLCULO DE INSTALACIONES DE EDIFICIO EL TAMBO C.U.C.

Informe de Práctica Supervisada

Alumno:
Bernal, Germán Roberto

Tutor:
Arq. Maza, Duilio Alejandro

Supervisor Externo:
Arq. Girelli, María Inés





AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer en primer lugar, a mi familia, ya que sin ellos, transitar esta hermosa carrera, sin dudas, hubiese sido diferente.

Su apoyo y estímulo incondicionales, fueron los pilares, que me permitieron afrontar las dificultades, tanto de la carrera, como de mi vida universitaria.

Tampoco quiero dejar de agradecer a mis amigos. Fueron mi familia en Córdoba, con los que compartí muchas alegrías y tristezas, y que sin dudas son parte de este acontecer.

Estoy muy agradecido con el Tambo. Ya que, en ese hermoso lugar, del que formo parte de una comunidad (kerigma), forje muchas amistades y me ayudo a crecer personal y espiritualmente. A su vez, me permitieron realizar mi práctica supervisada, entonces gracias a todas y cada una de las personas que forman parte de este lugar, principalmente a mi padrino Charly.

Extiendo mi agradecimiento, los Arquitectos a cargo de la obra, Inés Girelli y Luis Oviedo que estuvieron siempre a disposición, y me permitieron realizar la práctica supervisada.

Quiero agradecer al cuerpo docente, miembros del tribunal encargado de evaluar este documento, formado por el Ingeniero José Li Gambi, Ingeniero Facundo Alonso, y el Arquitecto Alejandro Maza.

Mi gratitud y reconocimiento al Arquitecto Maza, quien además, con mucha predisposición, 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.





RESUMEN

En el presente informe se llevará a cabo la descripción, análisis de proyecto y cálculo de las instalaciones sanitarias, gas y eléctricas de la ampliación del Centro Católico Universitario "El Tambo", ubicado en la calle Independencia 1142, del barrio Nueva Córdoba.

El mismo representa la culminación de la práctica supervisada llevada a cabo por el alumno Germán Roberto Bernal, bajo la supervisión de la arquitecta a cargo de la obra María Inés Girelli.

Los cálculos llevados a cabo, se hicieron respetando las normativas vigentes para cada una de las instalaciones.

Se desarrollan, con una breve descripción de la obra, cálculos de cada una de las instalaciones con sus respectivos planos, y se anexan imágenes, de las inspecciones realizadas en el momento de su materialización.



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	9
2. INSTALACIONES SANITARIAS	10
2.1. PROVISIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA	10
2.1.1. Volumen del Tanque de Reserva.....	11
2.1.2. Conexión de Enlace Domiciliaria.....	13
2.1.3. Cálculo de Conexión Domiciliaria.....	13
2.1.4. Cálculo y selección del equipo de Bombeo.....	14
2.1.5. Dimensionamiento de Bajadas, Colectores y Puentes de Empalme.....	15
2.1.6. Esquema General de Instalación de Agua.....	18
2.2. DESAGÜES CLOACALES PRIMARIOS Y SECUNDARIOS	20
2.2.1. Esquema de Instalación.....	20
2.2.2. Cálculo de Cañería Principal.....	22
2.3. DESAGÜES PLUVIALES	23
2.3.1. Cálculo de Desagües Pluviales.....	25
3. INSTALACIONES DE GAS	26
3.1. GENERALIDADES	26
3.2. CÁLCULO DE INSTALACIÓN	27
3.2.1. Cañería Interna.....	28
3.3. VENTILACIONES	41
4. PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA	43
4.1. GENERALIDADES	43
4.2. MEMORIA DESCRIPTIVA	43
4.3. PUNTOS DE UTILIZACIÓN Y GRADO DE ELECTRIFICACIÓN	44
4.4. RECORRIDO, TIPO DE CONDUCTORES Y CANALIZACIÓN	49
4.5. SELECCIÓN DE CONDUCTORES Y VERIFICACIÓN	50
4.5.1. Selección y Verificación de Conductores de Circuitos Terminales.....	51
4.5.2. Selección y Verificación de Conductores de Circuitos Seccionales.....	51
4.6. PROTECCIONES EN TABLEROS SECCIONALES	52
4.7. ESQUEMA ELÉCTRICO. NORMA DE MATERIALES	54
4.8. CÁLCULO DE LA CARGA TOTAL DE LA NUEVA INSTALACIÓN	56
4.8.1. Descripción General de la Instalación.....	56
5. ANÁLISIS DE COSTOS	56
5.1. GENERALIDADES	56
5.2. COSTO TOTAL. COSTOS DE MATERIALES Y MANO DE OBRA TOTAL	57
5.3. ANÁLISIS E INCIDENCIA DE INSTALACIONES SOBRE EL PRESUPUESTO TOTAL	58
5.3.1. Instalación Sanitaria.....	58
5.3.2. Instalación de Gas.....	58
5.3.3. Instalación Eléctrica.....	58
6. CONCLUSIONES	59
7. BIBLIOGRAFÍA	60
8. ANEXOS	61
8.1 Salidas del programa Dicab 2.0, edición 2008	61



PLANOS ADJUNTOS

Plano 1: Instalaciones Sanitarias.

Plano 2: Esquema General de Instalación de Agua.

Plano 3: Plano General Instalación de Gas.

Plano 4: Esquema de Relevamiento de Instalaciones de Gas.

Plano 5: Proyecto Instalación Eléctrica.

Plano 6 y 7: Esquema Eléctrico General.

Plano 8 y 9: Circuitos Eléctricos-Plantas.





1. INTRODUCCIÓN

La práctica supervisada consistió en el proyecto y cálculo de las instalaciones de las ampliaciones y remodelaciones de un Edificio de Residencia Religiosa.

El Tambo C.U.C. (Centro Universitario Católico) se encuentra ubicado en la calle Independencia 1142, barrio "Nueva Córdoba", como se muestra en la siguiente imagen satelital.



Este edificio está conformado de la siguiente manera:

- En **planta baja**:
 - ✓ Dos locales comerciales.
 - ✓ Cuatro salas de usos varios.
 - ✓ Una cocina.
 - ✓ Un comedor.
 - ✓ Siete baños.
 - ✓ Una capilla.
- En **planta alta**:
 - ✓ Estar /Sala de lectura.
 - ✓ Capillita.
 - ✓ Biblioteca.
 - ✓ Nueve dormitorios.
 - ✓ Cinco baños.
 - ✓ Una cocina.
 - ✓ Un comedor.
 - ✓ Un depósito.

Además cuenta, con un Salón de Usos Múltiples, ubicado a dos metros por debajo del nivel de vereda, y una Cripta ubicada bajo la Capilla.

En cuanto a la técnica constructiva, primero se realizó toda la estructura y luego, se materializaron las instalaciones. Por tratarse de losas con viguetas, entre el cielorraso



independiente de planta baja, y la losa del primer piso, se colocaron todos los conductos de las instalaciones eléctricas y las cañerías de las instalaciones sanitarias.

Cabe aclarar en este apartado, que si bien se presentan todos los cálculos de las instalaciones, la construcción se llevará a cabo en tres fases. Estando actualmente en la finalización de la primera.

Para poder llevar adelante el proyecto, se debió relevar las instalaciones existentes, ya que debido a la antigüedad de la casa, no se contaba con planos sobre las mismas.

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.

2. INSTALACIONES SANITARIAS

La denominación de instalaciones sanitarias domiciliarias se aplica al conjunto de cañerías, artefactos, equipos y accesorios dispuestos en cada edificio, de tal modo que aseguren las óptimas condiciones higiénicas y de manera simple, la distribución de abundante agua potable, el alejamiento expeditivo y seguro de las excretas, de las aguas servidas, de los gases y emanaciones provenientes de las mismas, como así también, de las aguas de lluvia. 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

Las actuales disposiciones en Córdoba establecen que el abastecimiento de agua no puede hacerse en forma directa hacia los artefactos, si no, a través de un tanque de reserva. Si bien el Tambo ya contaba con dicho tanque, debido a la altura en la que se encuentra y al haberse aumentado el consumo, fue necesario instalar un Tanque de Bombeo. Alimentado por la conexión domiciliaria, el mismo, alberga las 2/3 del volumen total, y a través de un sistema de bombeo, impulsa el agua hacia el Tanque de Reserva ubicado en la azotea del edificio.

Para realizar las instalaciones de provisión y distribución de agua es necesario calcular el volumen del tanque de reserva y bombeo, los diámetros de la conexión domiciliaria 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 SALADILLO S.A., que cumplen con las Normas IRAM 13473, éstas se unen mediante el sistema de termofusión. En la parte nueva de la obra, las mismas se desarrollan bajo la losa del primer piso y el cielorraso independiente de planta baja (figura). A su vez, los dormitorios de planta alta poseen muros internos de tabiques

durlock, por lo que las tuberías de agua, se colocaron en la parte interna de éstas (imagen). En la parte existente van embutidas en los muros.

El aprovisionamiento de agua caliente se realiza mediante un calentador instantáneo individual de 16[L] y un termotanque de 110[L], ambos con bajadas directas del tanque como establece la norma, y en todos los casos, un diámetro de cañería horizontal de 0,019 [m].



Plomero colocando tuberías



Tubería de baños de planta alta

2.1.1. Volumen del Tanque de Reserva

Por tratarse de un complejo, la reserva de agua del edificio, se calcula en función de la forma de alimentación del tanque (bombeo), consumo por artefacto y su configuración. Para ello, la Norma proporciona la siguiente tabla:

Alimentación por Bombeo			
	Baño o Toilette	Mingitorio	Juego de piletas
Capacidad [L]	250	150	100

Se aclara que:

- En un baño completo o en Toilettas, se sumará solo el consumo de inodoro, ya que es el artefacto de mayor consumo, y se supone que instantáneamente, solo puede ser utilizado por una persona.
- En baños compartimentados, se sumará el artefacto de mayor consumo por compartimento.
- En baños públicos, se sumaran el consumo de cada uno de los artefactos, ya que se considera que pueden ser utilizados en forma simultánea.

Luego los consumos son:



Planta	Ubicación	Artefacto	Volumen de reserva [L]	
Baja	Local comercial	Toilette	250	
	Local comercial	Toilette	250	
	Baño comunitario	Baño		250
		Baño		250
		Lavatorio		100
	Baño SUM	Lavatorio		100
		Baño		250
		Baño		250
	Baño SUV	Baño		250
	Cocina	Pileta		100
		Pileta		100
	Alta	Baños de dormitorios	Baño	250
			Baño	250
Baño			250	
Baño			250	
Baño			250	
Cocina		Pileta	100	
Total			3850	

Los volúmenes de los tanques:

- Tanque de Bombeo (2/3 del volumen): 2567 litros \cong 2600 lts.
- Tanque de Reserva (1/3 del volumen): 1283 litros \cong 1300 lts.

El complejo cuenta actualmente con un tanque de reserva de 3000 litros de polipropileno, como puede observarse en la imagen. Se colocará un tanque de bombeo de 3000 litros con capa antimicrobiano, tapa de inspección de 25 [cm] de diámetro, marca ETERNIT, cuyas dimensiones son 1,53[m] de diámetro y 1,95[m] de alto.



Tanque de agua existente

2.1.2. Conexión de Enlace Domiciliaria

Debido a que la cañería de distribución externa es de material plástico, la provisión del complejo se realiza a través de un collar de derivación con orificio roscado con el cual se perfora el caño. Seguidamente se coloca 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 0,019 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.

2.1.3. Cálculo de Conexión Domiciliaria

- Presión mínima (garantizada por Aguas Cordobesas en Nueva Córdoba) a nivel de vereda: **9 [m.c.a.]**.
- Altura del orificio de entrada del tanque de bombeo (respecto al nivel de vereda): **2,45 [m]**.
- Presión disponible: $9 [m] - 2,45 [m] = 6,55 [m]$.
- Caudal a suministrar: **3850 [L]**

Luego, dicha demanda se debe satisfacer entre 1 y 4 horas, tomando un tiempo medio de 2 [hs]:

$$Q = 3850 [L] / (2 [hs] \times 3600 [seg/hs]) = 0,537 [L/seg]$$

- Entrando con la presión disponible y el caudal por segundo a la Tabla I, obtenemos el **diámetro de la conexión: 0,019 [m]**.

2.1.4. Cálculo y selección del equipo de Bombeo

Al conocer el volumen del tanque de reserva, calculado en el apartado 2.1.1., 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 de 1 a 4 horas, tomando un tiempo medio de 2 horas, tenemos que:

- Volumen de reserva: 1283 litros.
- Llenado en dos horas: $Q = 1283 \text{ [L]} / (2 \text{ [hs]} \times 3600 \text{ [seg/hs]})$
 $Q = 0,178 \text{ [L/seg]} = 641,5 \text{ [L/hs]}$
- Resistencia total: $h = \frac{L}{100} \cdot y + \sum \zeta \cdot h_v$

Donde la altura geométrica de la bomba y la entrada del tanque de reserva es de $L = 11,30 \text{ [m]}$.

De la planilla 1 de la norma, con $q = 1000 \text{ [L/hs]}$ (que es el mínimo), adoptando un diámetro de cañería de impulsión de $0,019 \text{ [m]}$: la velocidad es $0,78 \text{ [m/seg]}$, altura dinámica $h_v = 0,031 \text{ [m]}$ y la resistencia en metros por cada 100 metros de cañería $6,45 \%$.

Luego de planilla 2, la resistencia de accesorios: 1 válvula de retención, 1 válvula globo, 5 codos 90° . Cuya suma da $11,5$.

$$h = \frac{11,30}{100} \cdot 6,45 + 11,5 \cdot 0,031 = 1,09 \text{ [m]}$$

- Luego la altura total es: $H = L + h = 12,4 \text{ [m]}$
- Potencia de la bomba, considerando un rendimiento del motor de $0,8$ y $0,5$ de la bomba, es de:

$$N_{HP} = \frac{1000 \text{ [L]} / \text{h} \cdot 12,4 \text{ [m]}}{3600 \text{ [seg/h]} \cdot 75 \cdot 0,5 \cdot 0,8} = 0,12 \text{ HP}$$

Se adoptan dos bombas centrifugas de $0,25 \text{ [Hp]}$ marca CZERWENY, con un diámetro de entrada y de salida de $\frac{3}{4}$ ".



Bomba centrifuga CZERWENY de $0,25 \text{ [Hp]}$



Se dispone un equipo elevador de dos bombas montadas en paralelo para no interrumpir el servicio cuando sea necesario realizar mantenimiento o reparación. Del tanque de Bombeo al equipo elevador es necesario instalar 3 VE y 1 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.

2.1.5. 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 8 bajadas, para abastecer a todo el complejo, 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 utilizó la parte superior de la tabla IV. Seguidamente, en función de las secciones obtenidas y la cantidad de conjuntos (o artefactos), utilizando la parte inferior de la tabla IV, se obtuvieron los diámetros correspondientes. Luego los diámetros de las bajadas son:

Bajadas	Sección Necesaria [cm ²]			Diámetro
	Planta Alta	Planta Baja	total	[m]
1	—	2 W.C. 3 L°	1,53	0,013
	0	1,53		
2	1 Baño	1 Baño	1,06	0,013
	0,53	0,53		
3	2 Baños	—	1,06	0,013
	1,06	0		
4	—	3 Baños	1,59	0,013
	0	1,59		
5	1 P.C.	2 P.C.	0,97	0,013
	0,44	0,53		
6	2 Baños	2 toilette	1,78	0,013
	1,06	0,72		
7	—	termo	2,12	0,019
	0	2,12		
8	—	calefón	1,6	0,019
	0	1,6		



Por recomendaciones de instalación, en la bajada 8 se adoptó un diámetro de 0,019[m]. El resto de las bajadas conservan el diámetro calculado.

Conocidas las secciones de las bajadas, puede calcularse la sección del puente de empalme y colectoras. La misma se obtiene adicionando a la mayor sección de bajada, la semisuma de las restantes, tal que:

$$Secc.PEyC = 2,12 + \frac{1,53 + 1,06 + 1,06 + 1,59 + 0,97 + 1,78 + 1,6}{2} = 6,91[cm^2]$$

Entrando con dicho valor a la tabla V, atendiendo a la columna de colectoras, el diámetro del puente de empalme y colectoras es de 0,032 [m].

Para evitar la posible contaminación producida por el cierre de la llave de paso de artefactos considerados peligrosos (por ejemplo bidets), se colocaron Ruptores de Vacío de 1/2".

En la imagen puede observarse el puente de empalme y colectoras provisionarios mientras se materializaba la obra:

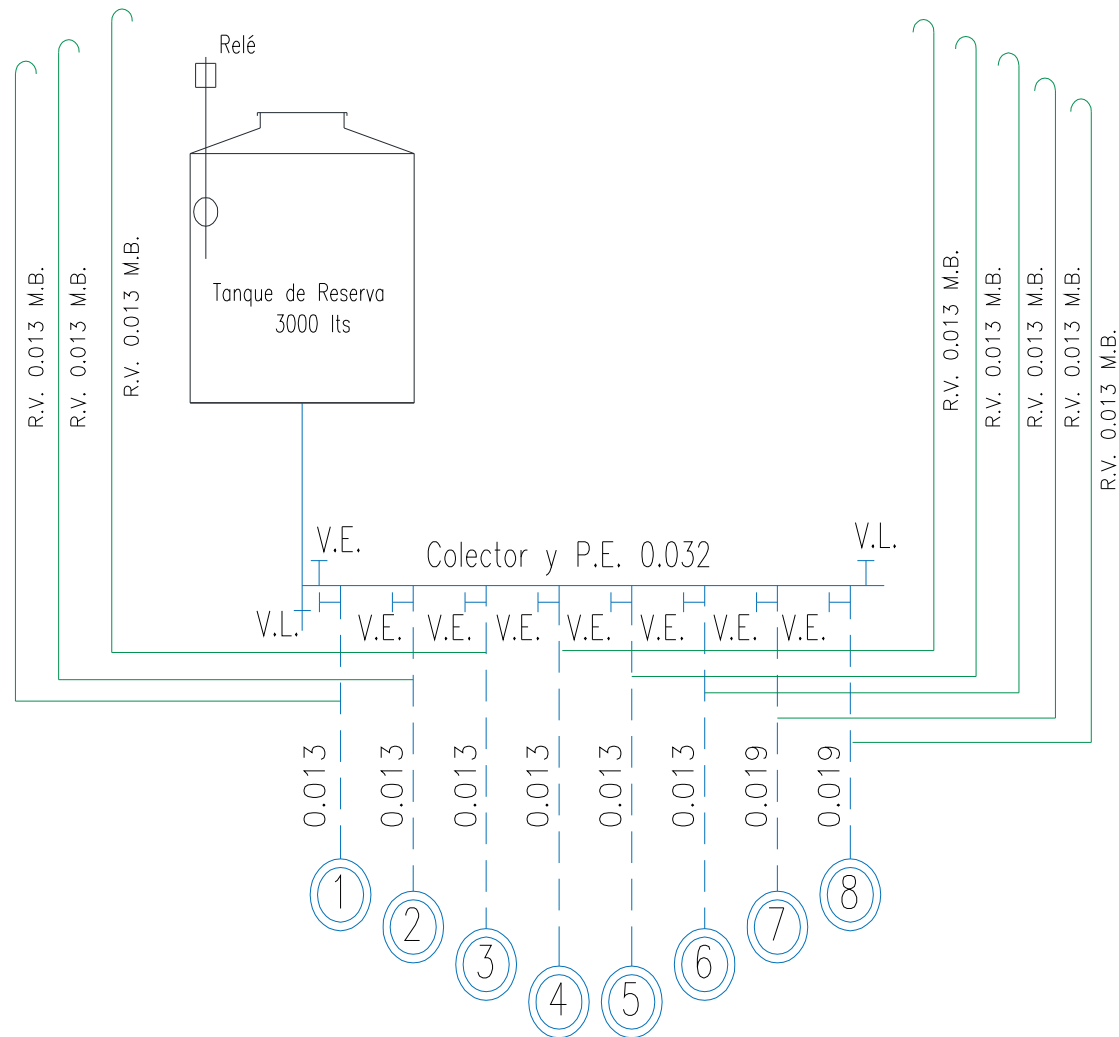


Colectora, puente de empalme y bajadas provisionarias

Luego en la siguiente figura puede observarse el detalle del puente de empalme y colectoras:



Detalle Puente de Empalme y Colectoras





2.1.6. Esquema General de Instalación de Agua

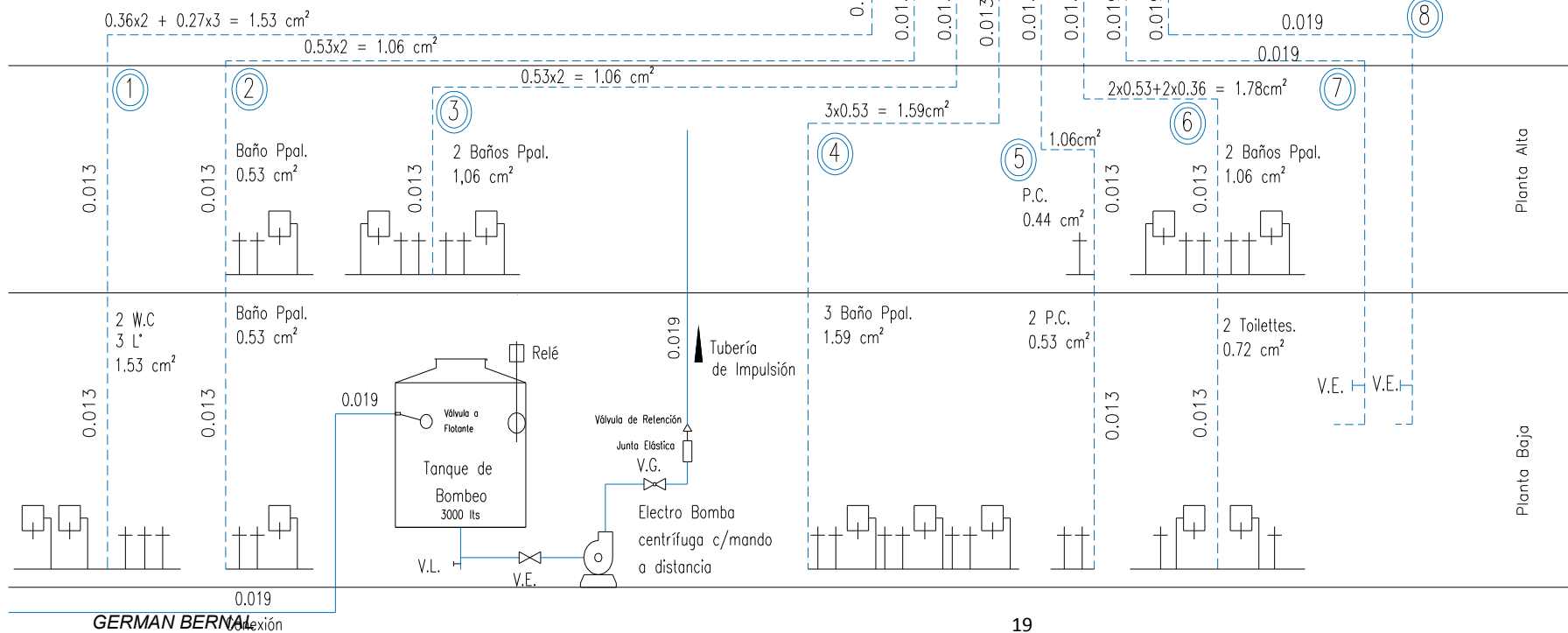
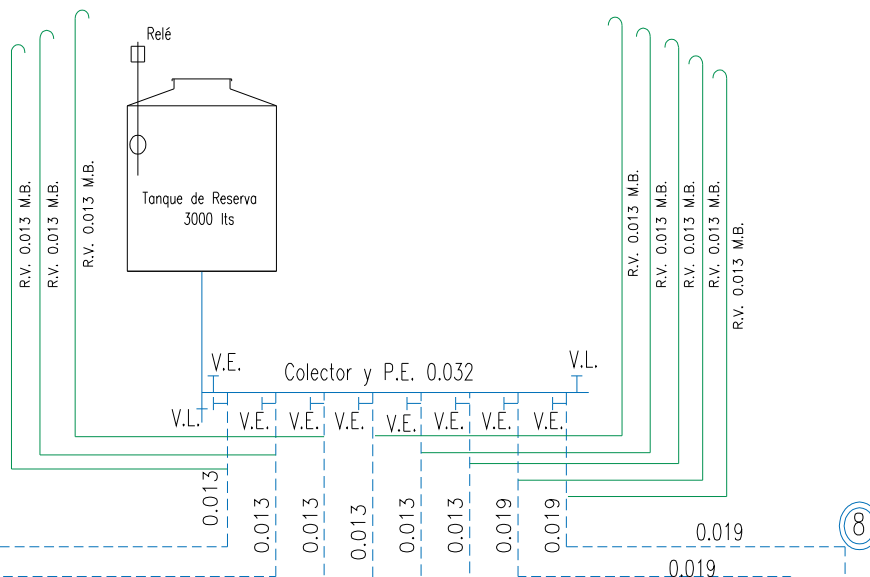
Se adjunta Tabla con detalles de bajadas, las cuales se realizan con cañerías de polipropileno de marca SALADILLO, y de diámetros según tabla. También se adjunta, plano de detalle de distribución de agua. Las uniones se realizan por termofusión del material.



Esquema General de Instalación de Agua

Bajadas	Diametro de Bajadas [m]	
	Planta Alta	Planta Baja
1	0,013	0,013
2	0,013	0,013
3	0,013	
4	0,013	0,013
5	0,013	0,013
6	0,013	0,013
7	0,019	0,019
8	0,019	0,019

P.E. y C = 0,032 [m]
 Calculada según norma (tabla V)
 Ramif. y dist. de agua fría y caliente tub. de polipropileno





2.2. DESAGÜES CLOACALES PRIMARIOS Y SECUNDARIOS

Se clasifican como desagües primarios a los encargados de transportar las aguas negras, o sea, a aquellas provenientes de las deyecciones humanas; y como secundarios, a los encargados de transportar las aguas servidas provenientes de la limpieza e higiene de elementos, pisos y corporal, o sea, las denominadas aguas grises. Análogamente, los artefactos poseen la misma denominación, en función de las aguas que transportan.

Los artefactos primarios están conectados directamente a la cañería principal. En cambio, los artefactos secundarios descargan el efluente primeramente a una pileta de piso (abierta o cerrada) con cierre hidráulico, el que impide el acceso de emanaciones malolientes a las habitaciones, y luego desembocan en 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 ACUADUCT, 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.



Esquema de unión

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 de las cañerías se efectúa perforando los bloques cerámicos de techo, la capa de compresión y el contrapiso, luego sujetándolas con grampas atornilladas con tacos Fisher al techo. De esta manera, la instalación queda materializada entre la losa y el cielorraso independiente de durlock. Como ya se dijo, los baños de planta alta poseen cañerías de ventilación de 0,063 [m]; las cañerías principales de cada uno, se van conectando a la cañería principal con ramales 45°, en el extremo, donde bajan, el conducto de ventilación es la prolongación de dicha bajada, cuyo diámetro es de 0,110[m], como puede observarse en el esquema. La pendiente adecuada se logró con parte de caños cortados a diferentes alturas, los que también iban con grampas atornillados al techo.

En el caso de la cocina de planta alta, 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 0,060 [m] a partir de una boca de acceso; en este caso el cierre hidráulico se realiza en la propia pileta de cocina.

Una vez conectadas todas las cañerías, se hizo una prueba de estanqueidad, colocando en los extremos tapas para evitar que el agua escurra, se llenó con agua toda la cañería, y de esta forma, se controlaron todas las uniones.





Sujeción de cañerías con grampas



Conducto de ventilación baño



Prueba Estanqueidad



Unión C. principal Ramal 45°



Proyección CV hacia azotea



2.2.2. Cálculo de Cañería Principal

Debido que para el cálculo del diámetro de las cañerías de desagües cloacales existen una serie de factores que son difíciles de cuantificar, como ser:

- *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.

Se utiliza el valor de unidad de descarga, también llamado factor de carga. Se adopta un caudal de 28 [L] por minuto, que es el valor de descarga de un lavatorio común.

Luego los factores de carga de cada artefacto:

Artefacto	Factor de carga	Equivalente en litros
	N°	[L/min]
Lavatorio	1	28
Pileta	2	56
Bidet	2	56
Ducha	2,5	70
Inodoro	4	112

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 [lts/m]= 1,9 [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, que en ninguna de las bajadas se llega o supera la cantidad antes nombrada. Pero tratarse de un lugar con mucha concurrencia diaria, 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. Por otro lado, teniendo en cuenta que en el futuro el tambo puede volver a modificarse, se justifica poner este diámetro.

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 hasta la vía pública; estando prohibido conducir las por los desagües cloacales. El sistema adoptado se denomina separado, porque transporta las aguas de lluvia en forma independiente de las instalaciones de desagües cloacales.

Es necesario evacuar el agua de lluvia de azotea y patios. No obstante, se aclara que los desagües de los patios ya existían, y por haberse reducido la dimensión de los mismos por el avance de la construcción, solo se corroboró su estado y funcionamiento, teniendo un resultado satisfactorio.

Luego de haberle dado una pendiente adecuada a la azotea, perforado los orificios para las tuberías de desagüe y los embudos, se la revistió con una membrana geotextil (de mejores prestaciones que la membrana con aluminio). Esta membrana posee mayores costos que la de aluminio, tanto el material como la mano de obra, pero al tener mejores prestaciones mecánicas, la misma posibilita que en un futuro la terraza sea accesible sin sufrir daños que pudieran ocasionar filtraciones, y su vez la superficie que posee, permite que el revestimiento se adhiera mejor. Una vez colocada la membrana, posterior a su secado, se procedió a una prueba de estanqueidad. Esta prueba, se llevó a cabo colocando tapones en los desagües y llenando la azotea con agua. Luego, de unas horas se constató si habían filtraciones, de ser así, se las “parchaban” con asfalto.



Prueba de estanqueidad



Azotea llena de agua



Identificación de una filtración en zona de embudo



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 [m²] y para uno de 60 [mm] es de 90 [m²]. Si bien en todos los casos con caños de 60 [mm] se cumplía, se adoptaron caños de polipropileno de 0,110 [m] de la marca ACADUCT, con embudos en azotea de 0,20 x 0,20. Los albañales son en todos los casos de 0,110 [m] de diámetro. (Ver plano de Instalaciones Sanitarias).

Lugar	Área [m ²]	D. necesario [mm]	D. Adoptado [mm]
Techo dormitorios	43	60	110
Techo (parte central sup.)	71	60	110
Techo (parte central)	49	60	110
Techo biblioteca	12	60	110
Techo pasillo biblioteca	22	60	110
Techo cocina P.A.	26	60	110

3. INSTALACIONES DE GAS

En este apartado, se desarrolla el proyecto de Instalación de Gas del complejo Tambo C.U.C., según la normativa dictada por el Ente Nacional Regulador del Gas (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.

Por tratarse de una ampliación, el complejo cumpliendo con la norma antes mencionada, ya contaba con la “conexión y prolongación domiciliaria”, por lo que a continuación, solo se hace una breve descripción de las mismas, y luego, se presenta el cálculo de las cañerías internas.

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 denominada Cañería Mayor, es el conducto de distribución que forma parte del servicio público y corre enterrada bajo nivel de vereda. El gas circula por éstas, a una presión de 1,5 [Kg/cm²] aproximadamente, correspondiendo a un rango de “presión media”.

En forma perpendicular a la línea municipal (L.M.), nace la conexión domiciliaria, que se extiende desde cañería mayor y hasta 20 [cm] antes de dicha línea. A partir de allí, hasta el medidor se encuentra la prolongación domiciliaria.

En la fachada del edificio, se encuentra un pequeño nicho de chapa N°18, cuyas dimensiones son 60 [cm] de alto, 40 de ancho y 30 de profundidad. La tapa de la misma



lleva una inscripción que dice GAS y tiene ventilaciones de 10 [cm²], tanto en la parte superior, como inferior. Este nicho posee una llave, un regulador de presión y el medidor.

La llave, es una válvula de bloqueo tipo esférica de ¼ de vuelta, que se manobra con elementos especiales, y permite habilitar o interrumpir el servicio.

Los reguladores de presión, rebajan la presión de 1,5 [Kg/cm²], proveniente del servicio público, a 0,02 [Kg/cm²] (denominada “baja presión”), a la que trabajan los artefactos. Estos reguladores, permiten presiones de entrada variables (dentro de un cierto rango), dando como resultado, una presión de salida constante.

Luego del medidor, viene la cañería interna, que como ya se dijo, opera a una presión de 0,02 [kg/cm²], se debe asegurar la independencia de cada uno de los artefactos, con una llave de paso tipo cónica de ¼ de vuelta (llave macho).

La cañería interna deberá soportar una presión neumática de 0,2 [kg/cm²], durante 15 minutos, cumpliendo de esta manera la prueba de hermeticidad.

Debido a que el tendido de las cañerías internas se materializo “a la vista”, las mismas van sujetas a la pared, por medio de grampas atornilladas con tacos Fisher (como puede verse en las imágenes), quedando así, libres de todo movimiento. El tendido se proyecta en forma vertical, desde el medidor hacia el techo, atravesando el mismo, hasta llegar a la parte posterior de la primera estructura. Luego vuelve a bajar, en donde va embutida en los muros, para que de esta manera, poder abastecer la capilla y salón de usos múltiples (ambas estructuras existentes, ubicadas en la parte posterior del terreno).

La cañería fue proyectada a la vista y se desarrolla por el techo, debido a posibles futuras remodelaciones, concediéndole de esta manera, un carácter dinámico susceptible a cambios de ser necesario.



Cañería Principal de gas, ubicada en la Azotea.



Medidor Existente

3.2. CÁLCULO DE INSTALACIÓN

El dimensionamiento de las cañerías, se hace bajo el supuesto de que, por las mismas, debe correr el máximo caudal necesario para abastecer toda la instalación, sin que se produzca una pérdida de carga mayor a 10 mmca, entre el medidor y el artefacto más alejado.

El diámetro propiamente dicho, depende de los siguientes factores:

- Caudal máximo a suministrar, donde se utilizan dos (2) tablas:
 - Tabla 1: Consumo medio en calorías por hora de artefactos domésticos.
 - Tabla 2: Caudal de litros de gas por hora.
- Longitud de la cañería y longitud equivalente por accesorios, donde se utilizó:
 - Tabla 18: Longitud equivalentes de accesorios a rosca.
- Densidad relativa del gas: Gas natural 0,65.
- Pérdida de carga admitida: No debe superar los 10 mmca.
- Factor de simultaneidad: 1. Lo que implica que todos los artefactos estén funcionando en forma simultánea.

Debe aclararse que por tratarse de una ampliación y remodelación, ya había artefactos funcionando. El hecho de cambiar, la configuración de las cañerías principales y el consumo general de todo el edificio, podía traer aparejado un cambio de diámetros de los artefactos existentes. Entonces lo que se hizo, es calcular los diámetros que abastecían a cada uno de los artefactos, para obtener de esta manera los necesarios. Luego, se verificó si los que existían eran correctos o había que cambiarlos, garantizando de esta manera, un correcto funcionamiento de toda la instalación.



A continuación, se desarrolla la memoria de cálculo de toda la instalación. El esquema muestra, una configuración aproximada de la distribución de los artefactos, y los planos definitivos de dicha instalación quedan adjuntos.

3.2.1. Cañería Interna

El gas natural posee un poder calorífico de 9300 [Kcal/m³].

A continuación, se muestran en una tabla todos los artefactos con sus respectivos consumos medios por hora:

	N°	Equipo	consumo [Kcal/h]	consumo [m ³ /h]
SUM	1	Quemador calefactor	9300	1,000
	2	Quemador calefactor	9300	1,000
	3	Quemador calefactor	9300	1,000
Capilla	4	Calefactor	3000	0,323
	5	Calefactor	3000	0,323
Cripta	6	Calefactor	3000	0,323
	7	Calefactor	3000	0,323
Cocina Pb y Pa	8	Horno Pizzero	8000	0,860
	9	Cocina Industrial	12000	1,290
	10	Calefón (16 litros)	22400	2,409
	11	Termotanque (110 litros)	8000	0,860
	12	Cocina	8000	0,860
Salón y Pasillo Pa	13	Calefactor	6000	0,645
	14	Calefactor	6000	0,645
Calefacción Pb	15	Calefactor	3000	0,323
	16	Calefactor	3000	0,323
Calefacción Pa	17	Calefactor	3000	0,323
	18	Calefactor	3000	0,323
	19	Calefactor	3000	0,323
Capillita y Estar	20	Calefactor	6000	0,645
	21	Calefactor	3000	0,323
Total			134300	14,441

El cálculo se realiza, empezando desde el artefacto más alejado con respecto al medidor, avanzando progresivamente hasta llegar al más cercano.

Primero, se calcularon todos los diámetros de las cañerías, en función de los consumos y las longitudes reales. Luego, se hizo la corrección debido a las longitudes equivalentes de los accesorios a rosca. Según la norma dichas longitudes son:



Accesorio	Longitud Equivalente
Codo 45°	14 diámetros
Codo 90°	30 diámetros
Te flujo a través	20 diámetros
Te flujo a 90°	60 diámetros
Reducciones	10 diámetros
Válvula macho	100 diámetros

Se aclara, que si bien las tablas presentan ambos cálculos (con y sin longitudes equivalentes), se desarrollaron en la forma antes descripta.

Antes de pasar al cálculo, se hacen aclaraciones sobre:

- Tablas de cálculo:

Cantidad de Codos 90°
$2x51+8x32+3x19$
$2x51+8x32+3x19$
$2x51+8x32+1x19$
$2x51+8x32+3x19$

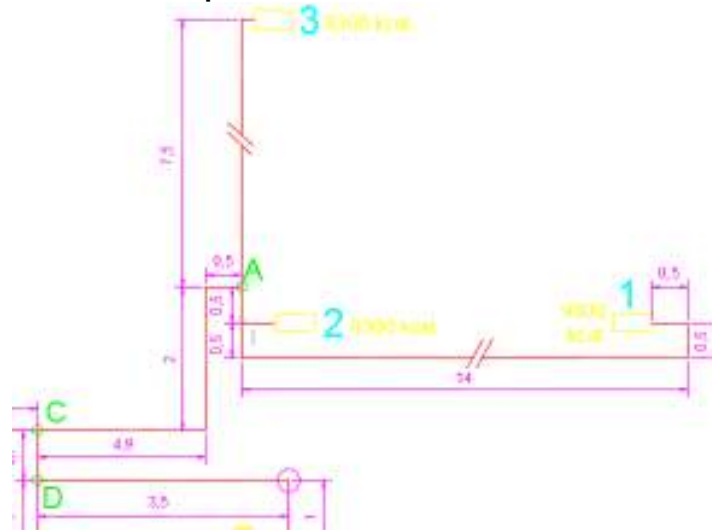
⇒ Significa que en el tramo considerado, Hay 2 codos de diámetro 51[mm], 8 codos de 32[mm] y 3 de 19 [mm]

- Esquema :
El tendido de cañerías se encuentra en diferentes planos, siendo su distribución bastante compleja. Para facilitar el cálculo y no cometer errores, se pasó de una distribución en tres dimensiones a dos, dando como resultado el esquema. No obstante, se respetan todos los accesorios y longitudes del tendido.



Salón de usos múltiples

Cálculo sin tener en cuenta la longitud equivalente				
Tramo	L. Real	Consumo	Diámetro	Diámetro
—	[m]	[m ³]	Pulgadas	[m]
1-I	92,17	1	3/4"	0,019
I-A	92,17	2	1"	0,025
3-A	84,17	1	3/4"	0,019
A-C	92,17	3	1 1/4"	0,032

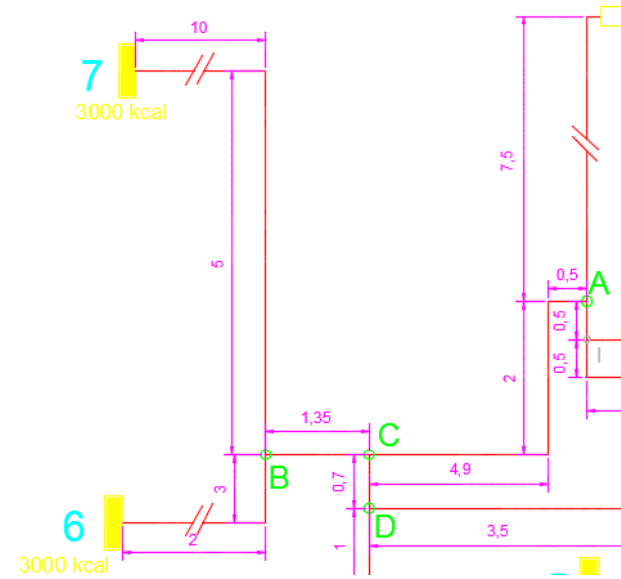


Cálculo teniendo en cuenta la longitud equivalente												
Cantidad de Codos 90°	L. Eq. codo 90°	Cantidad de Válvulas Macho	L. Eq. Válvula M.	Cantidad de Te a través	L. Eq. Te a través	Cantidad de Te a 90°	L. Eq. T a 90°	Cantida d de Red.	L. Eq. Red.	L. Eq. Total	L. Real + Σ L. Equivalentes	Diámetro Corregido
—	[m]	—	[m]	—	[m]	—	[m]	—	[m]	[m]	[m]	Pulgadas
2x51+8x32+3x19	12,45	1x19	1,9	4x51+1x32+1x25	5,22	1x51+2x32	6,9	1x32	0,32	26,79	118,96	3/4"
2x51+8x32+3x19	12,45	1x19	1,9	4x51+1x32+1x25	5,22	1x51+2x32	6,9	1x32	0,32	26,79	118,96	1"
2x51+8x32+1x19	11,31	1x19	1,9	4x51+1x32+1x25	5,22	1x51+2x32	6,9	1x32	0,32	25,65	109,82	3/4"
2x51+8x32+3x19	12,45	1x19	1,9	4x51+1x32+1x25	5,22	1x51+2x32	6,9	1x32	0,32	26,79	118,96	1 1/4"



Iglesia

Cálculo sin tener en cuenta la longitud equivalente				
Tramo	L. Real	Consumo	Diámetro	Diámetro
—	[m]	[m ³]	Pulgadas	[m]
7-B	85,12	0,323	1/2"	0,013
6-B	75,12	0,323	1/2"	0,013
B-C	85,12	0,646	3/4"	0,019
C-D	92,17	3,646	1 1/4"	0,032

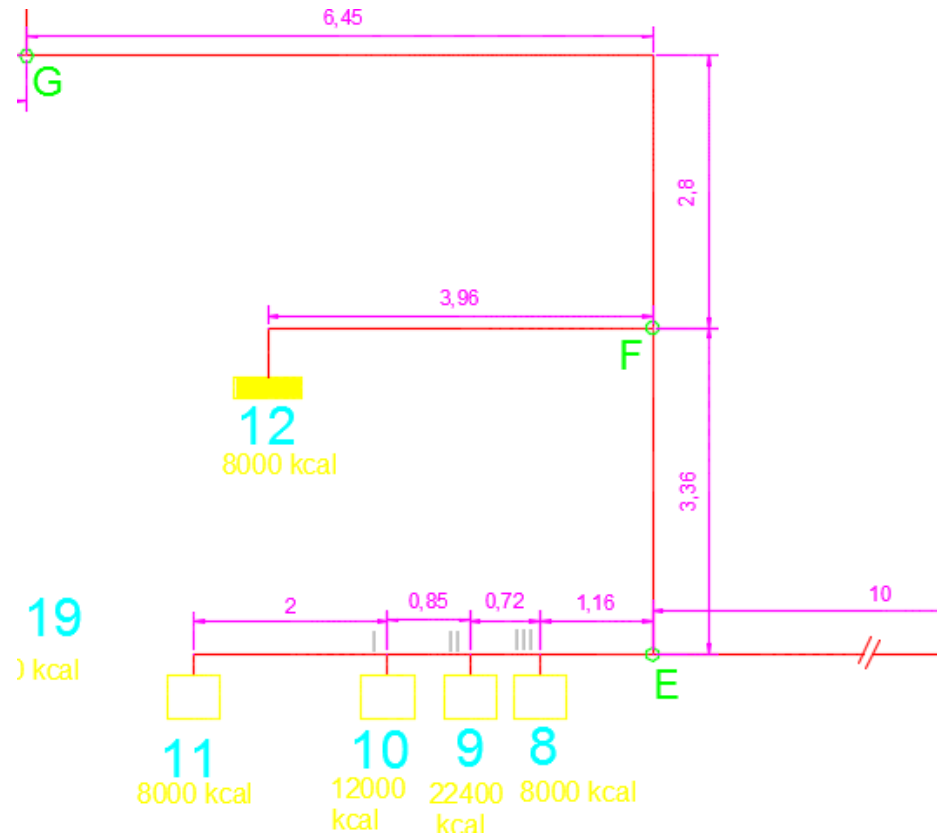


Cálculo teniendo en cuenta la longitud equivalente												
Cantidad de Codos 90°	L. Eq. codo 90°	Cantidad de Válvulas Macho	L. Eq. Válvula M.	Cantidad de Te a través	L. Eq. Te a través	Cantidad de Te a 90°	L. Eq. Te a 90°	Cantidad de Red.	L. Eq. Red.	L. Eq. Total	L. Real + Σ L. Equivalentes	Diámetro Corregido
—	[m]	—	[m]	—	[m]	—	[m]	—	[m]	[m]	[m]	Pulgadas
2x51+6x32+3X13	9,99	1X13	1,3	4x51+1x32	4,72	1x51+1x32+1X19	6,12	1x32	0,32	22,45	107,57	1/2"
2x51+6x32+3X13	9,99	1X13	1,3	4x51+1x32	4,72	1x51+1x32+1X19	6,12	1x32	0,32	22,45	97,57	1/2"
2x51+6x32+3X13	9,99	1X13	1,3	4x51+1x32	4,72	1x51+1x32+1X19	6,12	1x32	0,32	22,45	107,57	3/4"
2x51+8x32+3x19	12,45	1x19	1,9	4x51+1x32+1x25	5,22	1x51+2x32	6,9	1x32	0,32	26,79	118,96	1 1/4"



Cocina planta baja y Cocina planta alta

Cálculo sin tener en cuenta la longitud equivalente				
Tramo	L. Real	Consumo	Diámetro	Diámetro
	[m]	[m ³]	Pulgadas	[m]
11-I	46,8	0,86	3/4"	0,019
10-I	44,8	1,29	3/4"	0,019
I-II	46,8	2,15	1"	0,025
9-II	43,95	2,41	1"	0,025
II-III	46,8	4,46	1 1/4"	0,032
8-III	43,23	0,86	3/4"	0,019
III-E	46,8	5,42	1 1/4"	0,032
E-F	92,17	9,71	2"	0,051
12-F	42,67	0,86	3/4"	0,019
F-G	92,17	10,57	2"	0,051



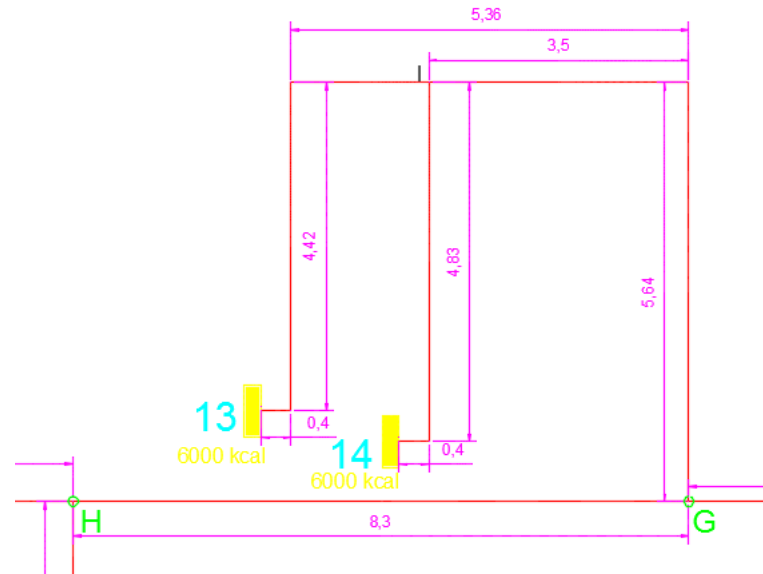


Cálculo teniendo en cuenta la longitud equivalente												
Cantidad de Codos 90°	L. Eq. codo 90°	Cantidad de Válvulas Macho	L. Eq. Válvula M.	Cantidad de Te a través	L. Eq. Te a través	Cantidad de Te a 90°	L. Eq. T a 90°	Cantidad de Red.	L. Eq. Red.	L. Eq. Total	L. Real + Σ L. Equivalentes	Diámetro Corregido
—	[m]	—	[m]	—	[m]	—	[m]	—	[m]	[m]	[m]	Pulgadas
2x51+1X19	3,63	1X19	1,9	4x51+2X32+1X25	5,86	1x51	3,06	0	0	14,45	61,25	3/4"
2x51	3,06	1X19	1,9	4x51+2X32	5,36	1x51+1X25	4,56	0	0	14,88	59,68	3/4"
2x51	3,06	1X19	1,9	4x51+2X32	5,36	1x51+1X25	4,56	0	0	14,88	61,68	1"
2x51	3,06	1X25	2,5	4x51+1X32	4,72	1x51+1X32	4,98	0	0	15,26	59,21	1"
2x51	3,06	1X19	1,9	4x51+2X32	5,36	1x51+1X25	4,56	0	0	14,88	61,68	1 1/4"
2x51	3,06	1X19	1,9	4x51	4,08	1x51+1X32	4,98	0	0	14,02	57,25	3/4"
2x51	3,06	1X19	1,9	4x51+2X32	5,36	1x51+1X25	4,56	0	0	14,88	61,68	1 1/4"
2x51+8x32+3x19	12,45	1x19	1,9	4x51+1x32+1x25	5,22	1x51+2x32	6,9	1x32	0,32	26,79	118,96	2"
2x51+1X19	3,63	1X19	1,9	3x51	3,06	1x51	3,06	0	0	11,65	54,32	3/4"
2x51+8x32+3x19	12,45	1x19	1,9	4x51+1x32+1x25	5,22	1x51+2x32	6,9	1x32	0,32	26,79	118,96	2"



Salón y pasillo

Cálculo sin tener en cuenta la longitud equivalente				
Tramo	L. Real	Consumo	Diámetro	Diámetro
—	[m]	[m ³]	Pulgadas	[m]
13-I	45,28	0,65	1/2"	0,013
14-I	43,83	0,65	1/2"	0,013
I-G	45,28	1,30	3/4"	0,019
G-H	92,17	11,86	2"	0,051

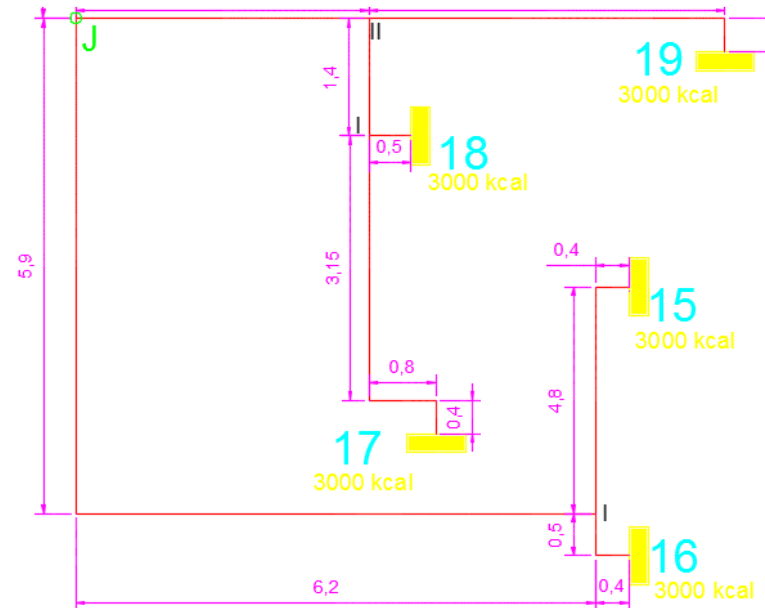


Cálculo teniendo en cuenta la longitud equivalente												
Cantidad de Codos 90°	L. Eq. codo 90°	Cantidad de Válvulas Macho	L. Eq. Válvula M.	Cantidad de Te a través	L. Eq. Te a través	Cantidad de Te a 90°	L. Eq. T a 90°	Cantidad de Red.	L. Eq. Red.	L. Eq. Total	L. Real + Σ L. Equivalentes	Diámetro Corregido
—	[m]	—	[m]	—	[m]	—	[m]	—	[m]	[m]	[m]	Pulgadas
1x51+1X19+2X13	2,88	1X13	1,3	2x51+1X19	2,42	1x51	3,06	0	0	9,66	54,94	1/2"
1x51+1X19+1X13	2,49	1X13	1,3	2x51	2,04	1x51	4,2	0	0	10,03	53,86	1/2"
1x51+1X19+2X13	2,88	1X13	1,3	2x51+1X19	2,42	1x51	3,06	0	0	9,66	54,94	3/4"
2x51+8x32+3x19	12,45	1x19	1,9	4x51+1x32+1x25	5,22	1x51+2x32	6,9	1x32	0,32	26,79	118,96	2"



Calefacción planta baja

Cálculo sin tener en cuenta la longitud equivalente				
Tramo	L. Real	Consumo	Diámetro	Diámetro
—	[m]	[m ³]	Pulgadas	[m]
15-I	43,96	0,323	3/8"	0,0095
16-I	39,66	0,323	3/8"	0,0095
I-J	43,96	0,646	1/2"	0,013

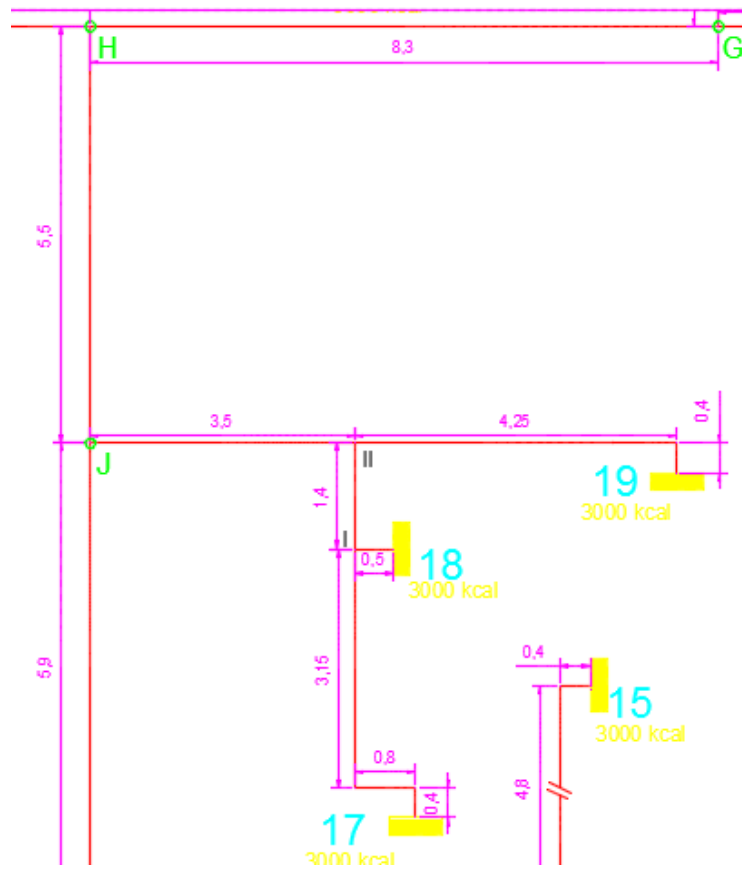


Cálculo teniendo en cuenta la longitud equivalente												
Cantidad de Codos 90°	L. Eq. codo 90°	Cantidad de Válvulas Macho	L. Eq. Válvula M.	Cantidad de Te a través	L. Eq. Te a través	Cantidad de Te a 90°	L. Eq. T a 90°	Cantidad de Red.	L. Eq. Red.	L. Eq. Total	L. Real + Σ L. Equivalentes	Diámetro Corregido
—	[m]	—	[m]	—	[m]	—	[m]	—	[m]	[m]	[m]	Pulgadas
1x51+1X13+1X9.5	2,205	1x9,5	0,95	1x51+1X19	1,4	1x51+1X13	3,84	0	0	8,395	52,355	3/8"
1x51+1X13+1X9.5	2,205	1x9,5	0,95	1x51+1X19	1,4	1x51+1X13	3,84	0	0	8,395	48,055	3/8"
1x51+1X13+1X9.5	2,205	1x9,5	0,95	1x51+1X19	1,4	1x51+1X13	3,84	0	0	8,395	52,355	1/2"



Calefacción planta alta

Cálculo sin tener en cuenta la longitud equivalente				
Tramo	L. Real [m]	Consumo [m ³]	Diámetro Pulgadas	Diámetro [m]
17-I	35,9	0,323	3/8"	0,0095
18-I	32,06	0,323	3/8"	0,0095
I-II	35,9	0,646	1/2"	0,013
19-II	34,81	0,323	3/8"	0,0095
II-J	35,9	0,967	3/4"	0,019
J-H	43,96	1,61	3/4"	0,019
H-K	92,17	13,473	2"	0,051



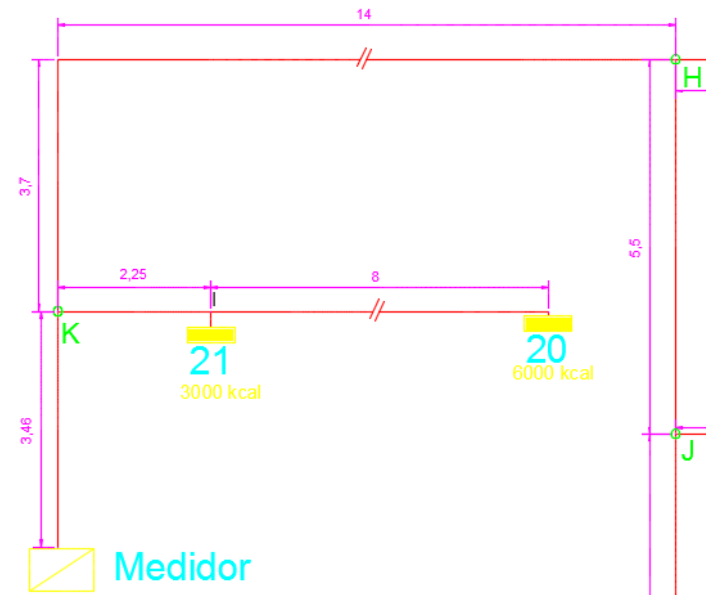


Cálculo teniendo en cuenta la longitud equivalente												
Cantidad de Codos 90°	L. Eq. codo 90°	Cantidad de Válvulas Macho	L. Eq. Válvula M.	Cantidad de Te a través	L. Eq. Te a través	Cantidad de Te a 90°	L. Eq. T a 90°	Cantidad de Red.	L. Eq. Red.	L. Eq. Total	L. Real + Σ L. Equivalentes	Diámetro Corregido
—	[m]	—	[m]	—	[m]	—	[m]	—	[m]	[m]	[m]	Pulgadas
1x51+2X9.5	2,10	1x9,5	0,95	1x51+1X13	1,28	1x51+2X19	5,34	0	0	9,67	45,57	3/8"
1x51	1,53	1x9,5	0,95	1x51	1,02	1x51+2X19+1X13	6,12	0	0	9,62	41,68	3/8"
1x51+2X9.5	2,10	1x9,5	0,95	1x51+1X13	1,28	1x51+2X19	5,34	0	0	9,67	45,57	1/2"
1x51+1X9.5	1,82	1x9,5	0,95	1x51+1X19	1,4	1x51+1X19	4,2	0	0	8,365	43,18	3/8"
1x51+2X9.5	2,10	1x9,5	0,95	1x51+1X13	1,28	1x51+2X19	5,34	0	0	9,67	45,57	3/4"
1x51+1X13+1X9.5	2,21	1x9,5	0,95	1x51+1X19	1,4	1x51+1X13	3,84	0	0	8,395	52,355	3/4"
2x51+8x32+3x19	12,45	1x19	1,9	4x51+1x32+1x25	5,22	1x51+2x32	6,9	1x32	0,32	26,79	118,96	2"



Capilla y Estar

Cálculo sin tener en cuenta la longitud equivalente				
Tramo	L. Real	Consumo	Diámetro	Diámetro
—	[m]	[m ³]	Pulgadas	[m]
20-I	13,71	0,650	3/8"	0,0095
21-I	5,7	0,323	3/8"	0,0095
I-K	13,71	0,973	1/2"	0,013
K-MED	92,17	14,441	2"	0,051



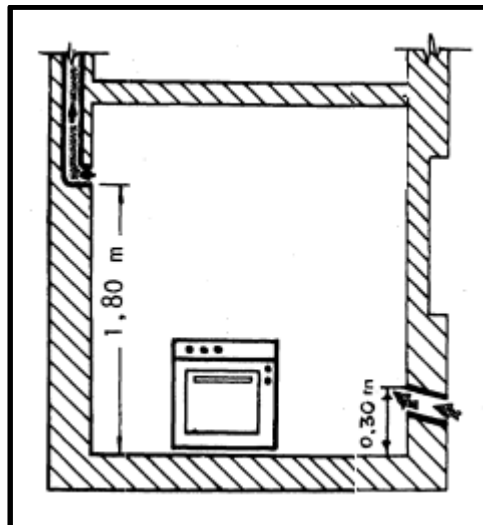
Cálculo teniendo en cuenta la longitud equivalente												
Cantidad de Codos 90°	L. Eq. codo 90°	Cantidad de Válvulas Macho	L. Eq. Válvula M.	Cantidad de Te a través	L. Eq. Te a través	Cantidad de Te a 90°	L. Eq. T a 90°	Cantidad de Red.	L. Eq. Red.	L. Eq. Total	L. Real + Σ L. Equivalentes	Diámetro Corregido
—	[m]	—	[m]	—	[m]	—	[m]	—	[m]	[m]	[m]	Pulgadas
1X9.5	0,285	1x9,5	0,95	1X13	0,26	1x51	3,06	0	0	4,56	18,265	1/2"
0	0	1x9,5	0,95	0	0	1x51+1X13	3,84	0	0	4,79	10,49	3/8"
1X9.5	0,285	1x9,5	0,95	1X13	0,26	1x51	3,06	0	0	4,56	18,265	1/2"
2x51+8x32+3x19	12,45	1x19	1,9	4x51+1x32+1x25	5,22	1x51+2x32	6,9	1x32	0,32	26,79	118,96	2"

3.3. VENTILACIONES

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

Tipo de sistema	Artefactos
Artefactos no conectados a conductos (1)	Cocina
	Horno pizzero
	Cocina Industrial
Artefactos conectados a conductos individuales con cámara estanca (tiro balanceado) (2)	Calefactores
Artefactos conectados a conductos individuales de cámara abierta (tiro natural) (3)	Termotanque
	Calefón

La cocina de planta baja, es un local que contiene dos tipos de sistema, ya que posee: horno pizzero, cocina industrial (ambos del sistema 1), termotanque y calefón (ambos del sistema 3). Para dicho recinto, se colocaron aberturas de entrada y salida en forma cruzada, como recomienda la norma Nag200, y se muestra en el siguiente esquema:



Esquema de ventilación para cocina

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

A continuación, se muestra una tabla con las aberturas de salida, las cuales se encuentran todas a 1,8 [m] de altura:



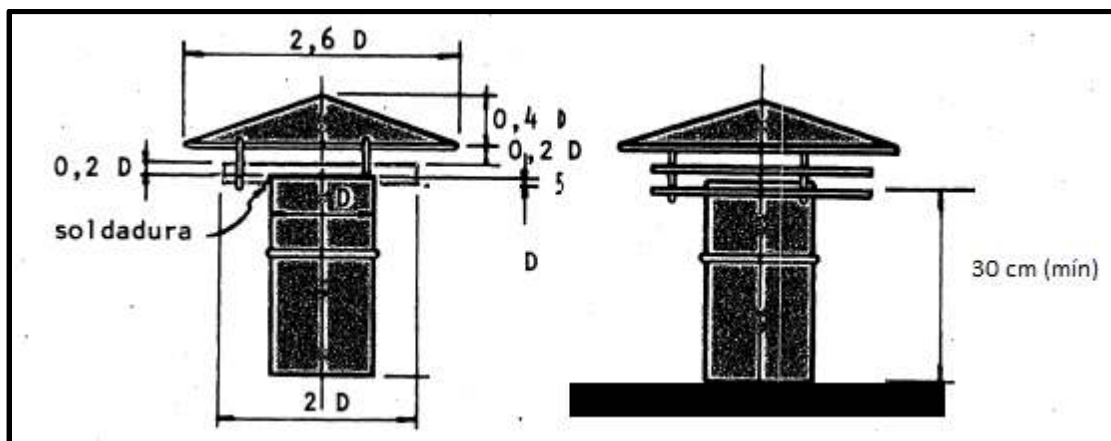
Artefactos	Área exigida	Rejilla	Diámetros (Caño galvanizado)
	[cm]	[cm]	[cm]
Horno pizzero	100	20x20	12,5
Cocina Industrial	100	20x20	12,5

Para el calefón y el termotanque, se adopta el diámetro de salida que sea capaz de evacuar los gases quemados por el artefacto. Los conductos (caño galvanizado) se proyectan en forma vertical hacia el techo.

Las entradas de aire, se realizan en forma directa y ubicadas a como máximo 30 [cm] del nivel del piso. Como en el mismo recinto, se encuentran los cuatro artefactos, la norma establece que la sección de entrada es impuesta por el aparato más exigente funcionando solo. Luego, la sección se calcula como: $50[\text{cm}^2] + 3[\text{cm}^2]$ por cada 1000[kcal/h] superior a 10000[kcal/h]. Considerando por un lado los artefactos que poseen conducto de salida, y por otro los que no, se obtuvieron las siguientes entradas:

Artefactos	Consumo	Área requerida	Área rejilla
	[kcal/h]	[cm ²]	[cm]x[cm]
Cocina Industrial	12000	56	20x20
Calefón (16 litros)	22400	87,2	20x20

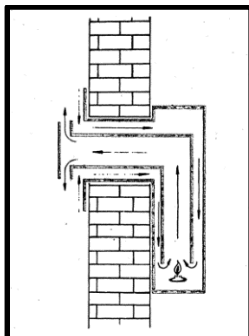
La terminación de los conductos (sombretes individuales) se llevará a la parte superior del edificio y a los cuatro vientos. Sobrepasarán 30 [cm] todo parapeto circundante y estarán separados como mínimo a 36 [cm].



Terminación mediante sombreretes



Con respecto a los calefactores, son de tiro balanceado y están aprobadas por ENARGAS. Como los mismos, toman el aire del exterior y expulsan los productos de la combustión a la atmosfera, por conductos concéntricos (ver esquema), no precisan ventilación y cumplen con las disposiciones de la norma.



Conductos concéntricos calefactores

4. PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

4.1. GENERALIDADES

Por tratarse de una remodelación del complejo “El Tambo C.U.C.”, en este inciso, solo se proyecta la instalación eléctrica de las partes afectadas, ya que el resto del establecimiento, cumple con la normativa vigente y posee un correcto funcionamiento.

El proyecto se realizó siguiendo los lineamientos y requerimientos de la “Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en inmuebles AEA 90364” del año 2006. A través del mismo, 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 complejo, plano de unifilares y topográfico de tableros.

4.2. MEMORIA DESCRIPTIVA

En este informe, se propone realizar el proyecto de la instalación eléctrica de las partes refaccionadas del edificio: “El Tambo C.U.C.”. Las partes involucradas en el proyecto y cálculo, son las siguientes:

- En **Planta Baja**: dos salas de usos varios, una cocina, un comedor y un baño. Lugares que son utilizados por la comunidad y tienen mucha probabilidad de ser utilizados en forma simultánea. Dos (2) locales comerciales.
- En **Planta Alta**: Un Estar /Sala de lectura, capillita, biblioteca, nueve dormitorios, cinco baños, una cocina, un comedor y un depósito. Lugares que son utilizados exclusivamente, por las personas que viven en el establecimiento.



Los recorridos de cables se realizan a través conductos ubicados en lugares convenientes, aislados 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.

4.3. 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 lugares convenientes. 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, teniendo en cuenta el fin de la instalación. (Plano Adjunto).

La siguiente Tabla (771.8.III) muestra los puntos mínimos:

Tabla 771.8.III – Resumen de los puntos mínimos de utilización en viviendas y en locales u oficinas proyectados originalmente para vivienda (ver texto en 771.8.2.3.1, 771.8.2.3.2 y 771.8.2.3.3)

Ambiente	Grado de electrificación	Puntos mínimos de utilización		
		IUG	TUG	TUE
Sala de estar y comedor, escritorio, estudio, biblioteca o similares, en viviendas	Mínimo	Una boca cada 18 m ² de superficie o fracción (mínimo una)	Una boca cada 6 m ² de superficie o fracción (mínimo dos)	---
	Medio			---
	Elevado			Una boca si la superficie de los ambientes supera los 36 m ²
	Superior			
Dormitorio (Superficie menor a 10 m ²)	Mínimo	Una boca	Dos bocas	---
	Medio			
	Elevado			
	Superior			
Dormitorio (Superficie igual o mayor a 10 m ² hasta 36 m ²)	Mínimo	Una boca	Tres bocas	---
	Medio			
	Elevado			
	Superior			
Dormitorio (Superficie mayor a 36 m ²)	Elevado	Dos bocas	Tres bocas	Una boca
	Superior			
Cocina	Mínimo	Una boca	Tres bocas más dos tomacorrientes	---
	Medio	Dos bocas	Tres bocas más dos tomacorrientes	---
	Elevado		Tres bocas más tres tomacorrientes	Una boca
	Superior		Cuatro bocas más tres tomacorrientes	

Se aclara que esta tabla, solo pretende establecer las condiciones mínimas de utilización que debería tener cada ambiente, en función del tipo de proyecto. En el edificio proyectado, se cumple ampliamente con estas especificaciones recomendadas por las mismas.

Luego, la distribución de bocas:



PLANTA	LOCAL	SUP [m ²]	NUMERO DE BOCAS		
			IUG	TUG	TUE
BAJA	S.U.V.1	47	13	10	1
	COCINA	16	5	4	
	COMEDOR Y DEPOSITO	23	3	6	
	S.U.V.2	20	3	4	
	LOCAL COMERCIAL	25	5	6	1
	LOCAL COMERCIAL	31	5	6	1

PLANTA	LOCAL	SUP [m ²]	NUMERO DE BOCAS		
			IUG	TUG	TUE
ALTA	BIBLIOTECA	26	5	2	
	SALA DE LECTURA	50	6	6	1
	CAPILLA	15	2	2	
	COCINA	16	3	2	
	COMEDOR Y DEPOSITO	21	5	4	1
	DORMITORIOS (8)	8	2	2	
	DORMITORIO PRINCIPAL	15	2	2	
	PASILLO	31	6		

Para llevar a cabo el análisis del grado de electrificación, el cálculo del edificio se dividió en dos. Esto se debe, a que solo las personas que habitan el establecimiento tienen acceso a Planta Alta, tomando consecuentemente, un coeficiente de simultaneidad para el cálculo de circuitos terminales de 0,66 (coeficiente para viviendas). Diferente al de planta baja, ya que la misma es para uso comunitario, por lo que le corresponde un factor de simultaneidad igual a 1. Dichos valores fueron extraídos de la siguiente Tabla perteneciente a AEA (771.9):

Circuito	Valor mínimo de la potencia máxima simultánea	
	Viviendas	Oficinas y locales
Iluminación para uso general sin tomacorrientes derivados	66 % de la que resulte al considerar todos los puntos de utilización previstos, a razón de 150 VA cada uno.	100 % de la que resulte al considerar todos los puntos de utilización previstos, a razón de 150 VA cada uno.
Iluminación para uso general con tomacorrientes derivados	2200 VA por cada circuito.	
Tomacorrientes para uso general	2200 VA por cada circuito.	
Iluminación para uso especial	66 % de la que resulte al considerar todos los puntos de utilización previstos, a razón de 500 VA cada uno.	100 % de la que resulte al considerar todos los puntos de utilización previstos, a razón de 500 VA cada uno.
Tomacorrientes para uso especial	3300 VA por cada circuito.	



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) y no deben consumir más de 10 A en total.

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.

Se proyectan circuitos IUG, TUG y TUE. Los circuitos parten de los correspondientes TS, dos (2) ubicados en plata alta y uno (1) para planta baja.



Cálculo Planta Baja:

	CIRCUITO	TIPO	DESCRIPCION	SUPERFICIE TOTAL	CARGA	INTESIDAD	FASE	DPMS
					[VA]	[A]		
TB. SECCIONAL 1 (TS1)	C19	IUG	Iluminación Local 1	56 m ²	750	3,4	L1/N	FASE L1= 3700 VA (16,8A)
	C20	IUG	Iluminación Local 2		750	3,4	L1/N	
	C21	TUG	Tomacorrientes Locales		2200	10,0	L1/N	
	C22	TUE	Tomacorrientes uso especial		3300	15,0	L2/N	FASE L2= 3300 VA (15A)
	C23	TUE	Tomacorrientes uso especial		3300	15,0	L3/N	FASE L3= 3300 VA (15A)
CARGA TOTAL (fase más cargada) = 16,8A x 1,73 x 380 = 11045 VA								
GRADO DE ELECTRIFICACION SUPERIOR (ya que es mayor a 11000 VA)								

	CIRCUITO	TIPO	DESCRIPCION	SUPERFICIE TOTAL	CARGA	INTESIDAD	FASE	DPMS
					[VA]	[A]		
TABLERO SECCIONAL 3 (TS3)	C1	IUG	Iluminación S.U.V1.	106 m ²	1050	4,8	L1/N	FASE L1= 4150 VA (18,9A)
	C2	IUG	Iluminación S.U.V1.		900	4,1	L1/N	
	C4	TUG	Tomacorrientes S.U.V1.		2200	10,0	L1/N	
	C5	TUG	Tomacorrientes comedor, cocina		2200	10,0	L2/N	FASE L2= 4400 VA (20A)
	C6	TUG	Tomacorrientes comedor, depósito, S.U.V2., baño		2200	10,0	L2/N	
	C3	IUG	Iluminación cocina, comedor, depósito, S.U.V2. , baño		1650	7,5	L3/N	FASE L3= 4950 VA (22,5A)
	C16	TUE	Tomacorrientes uso especial		3300	15,0	L3/N	
CARGA TOTAL (fase más cargada) = 23A x 1,73 x 380 = 15121 VA								
GRADO DE ELECTRIFICACION SUPERIOR (ya que es mayor a 12200 VA)								



Cálculo Planta Alta:

TABLERO SECCIONAL 1 (TS1)	CIRCUITO	TIPO	DESCRIPCION	SUPERFICIE TOTAL 137 m2	CARGA	INTESIDAD	FASE	DPMS
					[VA]	[A]		
	C9	IUG	Iluminación pasillo, dormitorios (3), baños (3)		891	4,1	L1/N	FASE L1= 4191 VA (19,1A)
	C17	TUE	Tomacorrientes uso especial		3300	15,0	L1/N	
	C8	IUG	Iluminación pasillo, dormitorios (3), baño		990	4,5	L2/N	FASE L2= 3190 VA (14,5A)
	C13	TUG	Tomacorrientes comedor, depósito, S.U.V2.,baño		2200	10,0	L2/N	
	C7	IUG	Iluminación comedor, tender, baño, cocina, depósito		1089	5,0	L3/N	FASE L3= 3289 VA (15A)
	C12	TUG	Tomacorrientes comedor, cocina		2200	10,0	L3/N	
CARGA TOTAL (fase más cargada) = 19,1A x 1,73 x 380 = 12557 VA								
GRADO DE ELECTRIFICACION SUPERIOR (ya que es mayor a 11000 VA)								

TB. SECCIONAL 2 (TS2)	CIRCUITO	TIPO	DESCRIPCION	SUPERFICIE TOTAL 130 m2	CARGA	INTESIDAD	FASE	DPMS
					[VA]	[A]		
	C10	IUG	Iluminación pasillo, dormitorios (2), baños (1), Terraza		891	4,1	L1/N	FASE L1= 3091 VA (14,1A)
	C14	TUG	Iluminación pasillo, dormitorios (3), baño		2200	10,0	L1/N	
	C11	IUG	Iluminación biblioteca, sala de estar , capilla		1287	5,9	L2/N	FASE L2= 3487 VA (15,9A)
	C15	TUG	Tomacorrientes comedor, depósito, S.U.V2.,baño		2200	10,0	L2/N	
	C18	TUE	Tomacorrientes uso especial		3300	15,0	L3/N	FASE L3= 3300 VA (15A)
CARGA TOTAL (fase más cargada) = 15,9A x 1,73 x 380 = 10453 VA								
GRADO DE ELECTRIFICACION SUPERIOR (ya que es mayor a 11000 VA)								



4.4. RECORRIDO, TIPO DE CONDUCTORES Y CANALIZACIÓN

En el plano adjunto, se indica en cada boca de iluminación y tomacorriente, el número del 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 las siguientes imágenes, se muestra la materialización de las canalizaciones:



Canalización P.B., caños de P.V.C. rígidos.



Canalización, corrugado flexible.



Canalización Dormitorios P.A., Caño corrugado Flexible.



Corrugado flexible, Cocina Planta Baja.

Una vez determinadas las secciones y el tipo de conductores, se procede a seleccionar el diámetro de las cañerías que alojarán a los mismos.

Se respetó para cada canalización, que la sección de los conductores, no supere el 35% de la sección de la cañería, para que, de esta manera, permitir que los conductores puedan ser fácilmente instalados y/o retirados, contemplando el efecto del calentamiento mutuo.



4.5. SELECCIÓN DE CONDUCTORES Y VERIFICACIÓN

Conocida la intensidad de corriente (en Ampere) que deben transmitir los conductores eléctricos, la primera selección del mismo, hace referencia a la sección de cobre que admita esa corriente. Posteriormente, se seleccionan los conductores comerciales disponibles (que cumplan con las Normas de aplicación) y se verifican.

La verificación, radica en que en todo conductor, por tener una impedancia, origina una determinada caída de tensión por el paso de corriente que transmite. Esta caída de tensión debe ajustarse a los límites máximos que la Norma AEA establece, consideradas desde los bornes de salida del Tablero Principal, a cualquier punto de utilización. Luego, la máxima caída de tensión admitida en líneas seccionales y de circuitos hasta la última boca, es del 3%. Como en líneas seccionales no debe superar el 1%, nos queda disponible para circuitos el 2%.

La selección de las secciones de los conductores, se realizó mediante el programa DICAB, diseñado por la empresa Prysmian.

Debido a que los conductores utilizados pertenecen a la misma empresa, la utilización del programa, nos permite tener un óptimo rendimiento de los materiales. Por otro lado, se aclara que el programa cumple con la reglamentación de AEA, y que los resultados obtenidos, fueron verificados satisfactoriamente.

Se anexan en este informe, todas las salidas del programa pertenecientes a cada uno de los circuitos.

4.5.1. Selección y Verificación de Conductores de Circuitos Terminales

Todos los circuitos analizados a continuación, son monofásicos.



				Longitud	Corriente	Sección	Caída de tensión
				[m]	[A]	[mm ²]	ΔU%
	Circuito	Tipo	Descripción				
TABLERO SECCIONAL 3 (TS3)	C1	IUG	Iluminación S.U.V1.	12	4,8	2 x 2,5 + 2,5	0,36
	C2	IUG	Iluminación S.U.V1.	15	4,1	2 x 2,5 + 2,5	0,45
	C4	TUG	Tomacorrientes S.U.V1.	20	10,0	2 x 4 + 4	0,79
	C5	TUG	Tomacorrientes comedor, cocina	14	10,0	2 x 4 + 4	0,55
	C6	TUG	Tomacorrientes comedor, depósito, S.U.V2., baño	15	10,0	2 x 4 + 4	0,59
	C3	IUG	Iluminación cocina, comedor, depósito, S.U.V2. , baño	20	7,5	2 x 2,5 + 2,5	0,89
	C16	TUE	Tomacorrientes uso especial	8	15,0	2 x 4 + 4	0,48
TABLERO SECCIONAL 4 (TS4)	C9	IUG	Iluminación pasillo, dormitorios (3), baños (3)	15	4,1	2 x 2,5 + 2,5	0,45
	C17	TUG	Tomacorrientes uso especial	4	15,0	2 x 4 + 4	0,24
	C8	IUG	Iluminación pasillo, dormitorios (3), baño	13	4,5	2 x 2,5 + 2,5	0,39
	C13	TUG	Tomacorrientes comedor, depósito, S.U.V2., baño	19	10,0	2 x 4 + 4	0,75
	C7	IUG	Iluminación comedor, tender, baño, cocina, depósito	16	5,0	2 x 2,5 + 2,5	0,47
	C12	TUG	Tomacorrientes comedor, cocina	24	10,0	2 x 4 + 4	0,95

				Longitud	Corriente	Sección	Caída de tensión
				[m]	[A]	[mm ²]	ΔU%
	Circuito	Tipo	Descripción				
TB. SECCIONAL 2 (TS2)	C10	IUG	Iluminación pasillo, dormitorios (2), baños (1), Terraza	12	4,1	2 x 2,5 + 2,5	0,36
	C14	TUG	Iluminación pasillo, dormitorios (3), baño	35	10,0	2 x 4 + 4	1,38
	C11	IUG	Iluminación biblioteca, sala de estar , capilla	21	5,9	2 x 2,5 + 2,5	0,75
	C15	TUG	Tomacorrientes comedor, depósito, S.U.V2., baño	36	10,0	2 x 4 + 4	1,42
	C18	TUE	Tomacorrientes uso especial	10	15,0	2 x 4 + 4	0,60
TB. SECCIONAL 1 (TS1)	C19	IUG	Iluminación Local 1	15	3,4	2 x 2,5 + 2,5	0,28
	C20	IUG	Iluminación Local 2	7	3,4	2 x 2,5 + 2,5	0,15
	C21	TUG	Tomacorrientes Locales	19	10,0	2 x 2,5 + 2,5	1,13
	C22	TUE	Tomacorrientes uso especial	6	15,0	2 x 2,5 + 2,5	0,54
	C23	TUE	Tomacorrientes uso especial	10	15,0	2 x 2,5 + 2,5	0,89

La mayoría de circuitos verificaban con secciones de 2,5 [mm²]. Se decidió por secciones 4 [mm²] para los circuitos de tomacorriente de uso general.

4.5.2. Selección y Verificación de Conductores de Circuitos Seccionales

La sección para los conductores que van desde el Tablero Principal a los tableros seccionales, cuyo suministro es trifásico, viene dada por el siguiente cuadro:



			Longitud	Corriente	Sección	Caída de tensión
Circuito	Tipo	Ubicación	[m]	[A]	[mm ²]	$\Delta U\%$
Cs03	Seccional	PB	26	22,5	4 x 6 + 6	0,87
Cs04	Seccional	PA	28	20	4 x 6 + 6	0,83
Cs02	Seccional	PA	9	16	4 x 6 + 6	0,24
Cs01	Seccional	PB	4	16,8	4 x 4 + 4	0,16

4.6. PROTECCIONES EN TABLEROS SECCIONALES

En los circuitos de iluminación y tomacorrientes, se diseñan 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, y cuatro polos, para circuitos de 380/220 V, de tres fases y neutro.

La protección inmediatamente “aguas arriba” de los circuitos seccionales, es decir, los conductores de conexión entre el TSP y los TS, es cubierta mediante interruptores automáticos de los calibres.

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

Para proteger a las personas de los contactos directos e indirectos, en los tableros se instala, un disyuntor diferencial de 40 A ó 25 A, cuya corriente diferencial de fuga, es de 30 mA en ambos casos.

En los siguientes cuadros, se muestran las secciones de los conductores y las protecciones adoptadas para cada circuito:



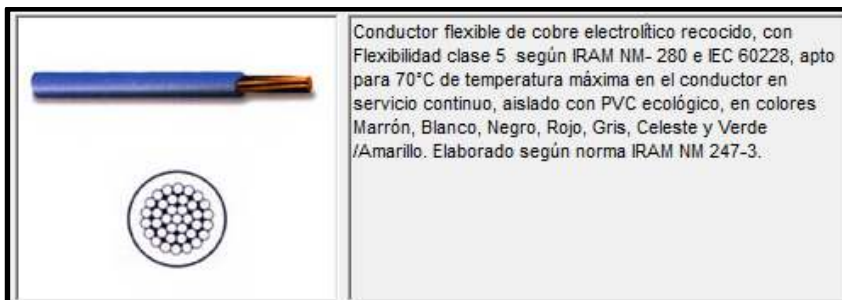
	Circuito	Tipo	Interruptor Diferencial	Interruptor Automático
TABLERO SECCIONAL 3 (TS3)	C1	IUG	4P-40A - 30 mA	B16 - 2P
	C2	IUG		B16 - 2P
	C4	TUG		C16 - 2P
	C5	TUG		C16 - 2P
	C6	TUG		C16 - 2P
	C3	IUG		B16 - 2P
	C16	TUE		C20 - 2P
TABLERO SECCIONAL 4 (TS4)	C9	IUG	4P-40 A - 30 mA	B16 - 2P
	C17	TUE		C20 - 2P
	C8	IUG		B16 - 2P
	C13	TUG		C16 - 2P
	C7	IUG		B16 - 2P
	C12	TUG		C16 - 2P
TB. SECCIONAL 2 (TS2)	C10	IUG	4P-40 A - 30 mA	B16 - 2P
	C14	TUG		C16 - 2P
	C11	IUG		B16 - 2P
	C15	TUG		C16 - 2P
	C18	TUE		C20 - 2P
TB. SECCIONAL 1 (TS1)	C19	IUG	4P-25 A - 30 mA	B16 - 2P
	C20	IUG		B16 - 2P
	C21	TUG		C16 - 2P
	C22	TUE		C20 - 2P
	C23	TUE		C20 - 2P

Luego los circuitos seccionales están protegidos de la siguiente manera:

	Circuito	Tipo	Interruptor Automático
TABLERO PRINCIPAL (TP)	Cs03	Seccional	C32 - 4P
	Cs04	Seccional	C32 - 4P
	Cs02	Seccional	C32 - 4P
	Cs01	Seccional	C25 - 4P

4.7. ESQUEMA ELÉCTRICO. NORMA DE MATERIALES

Todos los conductores utilizados en la instalación, son de la marca Prysmian, del tipo “Super Astic Flex”, cuyas características son las siguientes:



Los tableros seccionales, se conectan con el tablero seccional principal a través de cañerías de material sintético rígido, marca Tubelectric, cuyas características son las siguientes:



Luego, las características y normas de materiales, son las siguientes:

MATERIAL –ELEMENTO	CARACTERÍSTICAS y NORMAS
Interruptor diferencial.	IRAM 2301, IEC 61008.
Interruptor automático.	IRAM 2169, IEC 60898.
Tomacorriente bipolar con contacto a tierra.	IRAM 2071 de 10 A para TUG y 20 A para TUE.
Interruptor de efecto de uno o más puntos o tipo escalera.	10 A, IRAM 2007.
Caja rectangular de embutir.	100 mm x 50 mm., IRAM 2100, 2205, 2224, 2206.
Caja octogonal de embutir.	100 mm x 100 mm, IRAM ídem anterior.
Caño plástico	IRAM 62386-22, 62386-1;62670
Conductor cobre aislado unipolar tipo interior.	IRAM NM 247-3.
Tablero modular para interruptores automáticos e interruptor diferencial.	Según código del fabricante, material de estructura (chapa, plástico o con tapa policarbonato).



La materialización de las cañerías, desde el Tablero Seccional Principal hacia los seccionales:



En la siguiente imagen, se puede observar la transición del Tablero Principal, al Tablero Seccional Principal:





4.8. CÁLCULO DE LA CARGA TOTAL DE LA NUEVA INSTALACIÓN

Se determinarán las cargas totales de la nueva instalación, teniendo en cuenta para el cálculo de la misma, un coeficiente de simultaneidad de 0,7. Este coeficiente, aportado por la norma, responde por un lado, a un grado de electrificación superior, y por el otro, a que en el edificio, hay dos locales comerciales y uno de vivienda.

Carga Total 34424 VA

Cálculo aproximado de corriente simultánea:

$I_t \cong 53 \text{ A}$

Luego, con esa corriente, se verificó la alimentación general al edificio, la cual estaba materializada con conductores unipolares de 35mm², verificando ampliamente.

4.8.1 Descripción General de la Instalación

Por tratarse de un edificio en funcionamiento, el mismo, cumpliendo con los materiales eléctricos normalizados por EPEC, ya contaba con la Acometida, medidor trifásico y toma a tierra correspondiente.

El tablero principal, posee un interruptor de maniobra principal, del tipo automático, que cumple con las condiciones 2.4.1.4. apartado 5 de la Norma. El tablero Principal, se conecta con el Tablero Seccional Principal.

En el Tablero Seccional principal, están ubicados todos los interruptores automáticos de los calibres asignados, tanto de la instalación nueva, como de las existentes. Del mismo, que parten los circuitos seccionales mediante conductores de tipo IRAM NM 247-3, a través de cañerías plásticas, ubicadas entre el cielorraso independiente y la losa del primer piso.

Luego, en cada Tablero Seccional, se ubican los interruptores diferenciales de 30 A de cuatro polos, y automáticos, de dos polos para cada circuito.

5. ANÁLISIS DE COSTOS

5.1. GENERALIDADES

En este apartado, se realiza un análisis de los costos involucrados en la obra, tanto de materiales, como de mano de obra.

Hay que tener presente, que por tratarse tanto de una ampliación, como de una remodelación, los costos involucrados en las mismas, son diferentes. Las superficies involucradas en cada una de las partes recién nombradas, son las siguientes:



AMPLIACIÓN		
UBICACIÓN	PARTES INVOLUCRADAS	Superficie
		[m ²]
PB	S.U.V1	55
PB	Cocina, Depósito	24
PA	Capilla, Estar, Biblioteca, Baño	105
PA	Cocina, Depósito	24
PA	3 Habitaciones, 2 Baños, Pasillo	55
Superficie Total Ampliación = 263 [m²]		

REMODELACIÓN		
UBICACIÓN	PARTES INVOLUCRADAS	Superficie
		[m ²]
PB	Comedor, S.U.V2, Baño	47
PB	Locales Comerciales, Pasillo	52
PA	6 Dormitorios, 2 Baños, Comedor	126
Superficie Total Ampliación = 225 [m²]		

Se presentan a continuación, el costo total de la obra, y la incidencia de cada una de las instalaciones proyectadas.

El análisis fue llevado a cabo, con precios del mercado actual, es decir, de mano de obra y materiales (sin IVA). Ya que la obra se realizará en tres fases, los precios estarán sujetos a posibles modificaciones.

5.2. COSTO TOTAL. COSTOS DE MATERIALES Y MANO DE OBRA TOTAL

El costo total de la obra es de \$ 3.759.925,00. El costo directo total \$ 2.669.547,00.

De esta manera, el costo por metro cuadrado total es de \$ 7.705,00 por m², siendo el costo total directo por metro cuadrado de \$ 5.470,00 por m².

COSTOS	\$
Costo Total	3.759.925.-
Costo Directo	2.669.547.-
Costo Materiales	1.341.481.-
Costo Mano de Obra	1.328.066.-

La incidencia de la mano de obra es de \$ 1.328.066,00, mientras que el costo de materiales es de \$ 1.341.481,00.



Se recuerda que los precios no poseen IVA, y que en esos costos, están reflejadas las dos tipologías (remodelación y ampliación).

5.3. ANÁLISIS E INCIDENCIA DE INSTALACIONES SOBRE EL PRESUPUESTO TOTAL

5.3.1. Instalación Sanitaria

El costo de toda la instalación es de \$ 218.903,00, siendo el costo de materiales: \$ 103.745,00 y mano de obra: \$115.157,00. Respecto al costo total directo, la incidencia de la instalación sanitaria, es del 8,2%.

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 línea municipal, hasta la evacuación de las aguas residuales y las provenientes de lluvia, según normativas vigentes.

También se contempla, la instalación de artefactos sanitarios, siendo el costo de los artefactos con su respectiva instalación de \$131.341,00, lo que representa el 60 % del rubro.

5.3.2. Instalación de Gas

La instalación de gas cuesta \$ 80.086,00 que representa el 3 % del costo total.

Luego, \$ 35.594,00 corresponden a materiales, y \$ 44.492,00 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.

5.3.3. Instalación Eléctrica

La instalación eléctrica comprende, toda la canalización desde Tablero Principal, hasta los circuitos terminales, ya que el edificio contaba con la acometida, medidor y línea principal (en buen estado y correcto funcionamiento).

Se tuvo en cuenta además, todo el material necesario para realizar la obra, incluyendo tableros, elementos de protección y otros componentes.

El costo total de la obra eléctrica es de \$ 88.095,00, considerando, \$ 43.167,00 para materiales, y \$ 44.928,00 para mano de obra. La incidencia de este ítem es de 3,3 % del total del edificio.



6. CONCLUSIONES

Una vez realizada la práctica supervisada, considero que he cumplido con los objetivos previamente establecidos.

A mi opinión, el sistema de prácticas supervisadas, como último cumplimiento de la carrera, es totalmente positivo, ya que introduce al alumno a realizar un proyecto en concreto, con problemas reales, con soluciones rápidas pero ingenieriles.

En cuanto al proyecto en sí, la primera dificultad que se presentó, fue la de no tener planos de las instalaciones existentes. Por otro lado, fue un gran desafío poner en funcionamiento las nuevas instalaciones, ya que, por tratarse de un establecimiento en el que se desarrollan actividades continuamente, no se podían suspender los servicios de manera prolongada.

Fue interesante poder experimentar la dinámica de la obra. Para poder cumplir con los plazos de ejecución, se debió lograr una buena articulación, tanto del personal, como de cada una de las tareas a realizar.

Todo lo aprendido durante la carrera y la práctica supervisada, no hubiera sido posible sin el apoyo y guía, de los profesionales y compañeros, que tuve en cada una de estas etapas.



7. BIBLIOGRAFÍA

- * Quadri, Néstor 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 Domiciliarias 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.
- * 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.
- * Asociación Electrotécnica Argentina, *Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles*, 2006.
- * Levy, Rubén R, *Diseño, Proyecto y Montaje de Instalaciones Eléctricas Seguras*, 3^a ed. Actualizada según AEA 90364, Córdoba, Ed. Universitas, 2007.



8. ANEXOS

8.1 Salidas del programa Dicab 2.0, edición 2008.

Se muestran a continuación, las salidas pertenecientes a cada uno de los circuitos calculados.

Tablero Seccional 3

C19

Prismian - Di Cab 2.0

Selección tipo de instalación y red

Instalación inmuebles

Cafeterías embudidos / ...

Selección del tipo de cable...

Tipo de alimentación

Datos de la carga

Elección de la configuración...

Cálculo sección

Sección	CEI	CA	CTR	CTA	CM ²
1	3,40	0,00	0,69327	0,00	0,00
1,5	3,40	0,00	0,48716	0,00	0,00
2,5	3,40	0,00	0,30706	0,00	0,00
4	3,40	0,00	0,19737	0,00	0,00

Sección Obtenida por Reglamento AEA

Sección seleccionada: 2,5 Precio sección: 0 ACTUALIZAR

CEI: corriente de circulación en el conductor, valor eficaz (incluyendo el contenido armónico).
 CA: corriente admisible por el conductor, considerando temperatura, condiciones de instalación y cables en paralelo (de corresponder), expresada en A.
 CTR: caída de tensión en régimen permanente, considerando la longitud del conductor, expresado en % de la tensión de alimentación / línea.
 CTA: caída de tensión durante transitorio de arranque, considerando la longitud del conductor, expresado en % de la tensión de alimentación / línea.
 CM²: Sección mínima de conductor requerida para satisfacer las solicitaciones a que se ve sometido durante un corto circuito, considerando las corrientes de falla de la red y el tiempo de despeje de las protecciones, expresado en mm².

Observaciones:
 Para la determinación de las secciones admisibles el programa ha tenido en cuenta y las secciones mínimas impuestas por reglamento según categoría de la línea.

PRISMIAN Di Cab 2.0

ANTERIOR SIGUIENTE CANCELAR

C20

Prismian - Di Cab 2.0

Selección tipo de instalación y red

Instalación inmuebles

Cafeterías embudidos / ...

Selección del tipo de cable...

Tipo de alimentación

Datos de la carga

Elección de la configuración...

Cálculo sección

Sección	CEI	CA	CTR	CTA	CM ²
1	3,40	0,00	0,34664	0,00	0,00
1,5	3,40	0,00	0,24768	0,00	0,00
2,5	3,40	0,00	0,14753	0,00	0,00
4	3,40	0,00	0,09369	0,00	0,00

Sección Obtenida por Reglamento AEA

Sección seleccionada: 2,5 Precio sección: 0 ACTUALIZAR

CEI: corriente de circulación en el conductor, valor eficaz (incluyendo el contenido armónico).
 CA: corriente admisible por el conductor, considerando temperatura, condiciones de instalación y cables en paralelo (de corresponder), expresada en A.
 CTR: caída de tensión en régimen permanente, considerando la longitud del conductor, expresado en % de la tensión de alimentación / línea.
 CTA: caída de tensión durante transitorio de arranque, considerando la longitud del conductor, expresado en % de la tensión de alimentación / línea.
 CM²: Sección mínima de conductor requerida para satisfacer las solicitaciones a que se ve sometido durante un corto circuito, considerando las corrientes de falla de la red y el tiempo de despeje de las protecciones, expresado en mm².

Observaciones:
 Para la determinación de las secciones admisibles el programa ha tenido en cuenta y las secciones mínimas impuestas por reglamento según categoría de la línea.

PRISMIAN Di Cab 2.0

ANTERIOR SIGUIENTE CANCELAR



C21

Prysman - Di Cab 2.0

Selección tipo de instalación y red

Instalación inmuebles

Cafeterías embudadas / ...

Selección del tipo de cable...

Tipo de alimentación

Datos de la carga

Elección de la configuración...

Cálculo sección

Sección	CEI	CA	CTR	CTA	C ² PC*
1	10,00	0,00	2,76726	0,00	0,00
1,5	10,00	0,00	1,84456	0,00	0,00
2,5	10,00	0,00	1,12186	0,00	0,00
4	10,00	0,00	0,74791	0,00	0,00

Sección Obtenida por Reglamento AEA

Sección seleccionada: 2,5 Precio sección: 0 ACTUALIZAR

CEI: corriente de circulación en el conductor, valor eficaz (incluyendo el contenido armónico).
 CA: corriente admisible por el conductor, considerando temperatura, condiciones de instalación y cables en paralelo (de correspondencia), expresada en A.
 CTR: caída de tensión en régimen permanente, considerando la longitud del conductor, expresado en % de la tensión de alimentación / línea.
 CTA: caída de tensión durante transitorio de arranque, considerando la longitud del conductor, expresado en % de la tensión de alimentación / línea.
 C²PC*: Sección mínima de conductor requerida para satisfacer las solicitaciones a que se ve sometido durante un corto circuito, considerando las corrientes de falla de la red y el tiempo de despeje de las protecciones, expresado en mm².

Observaciones:
 Para la determinación de las secciones admisibles el programa ha tenido en cuenta y las secciones mínimas impuestas por reglamentos según categoría de la línea.

PRYSMIAN Di Cab 2.0

ANTERIOR SIGUIENTE CANCELAR

C22 4255419

Prysman - Di Cab 2.0

Selección tipo de instalación y red

Instalación inmuebles

Cafeterías embudadas / ...

Selección del tipo de cable...

Tipo de alimentación

Datos de la carga

Elección de la configuración...

Cálculo sección

Sección	CEI	CA	CTR	CTA	C ² PC*
1	15,00	0,00	1,31061	0,00	0,00
1,5	15,00	0,00	0,92111	0,00	0,00
2,5	15,00	0,00	0,55341	0,00	0,00
4	15,00	0,00	0,35427	0,00	0,00

Sección Obtenida por Intensidad

Sección seleccionada: 2,5 Precio sección: 0 ACTUALIZAR

CEI: corriente de circulación en el conductor, valor eficaz (incluyendo el contenido armónico).
 CA: corriente admisible por el conductor, considerando temperatura, condiciones de instalación y cables en paralelo (de correspondencia), expresada en A.
 CTR: caída de tensión en régimen permanente, considerando la longitud del conductor, expresado en % de la tensión de alimentación / línea.
 CTA: caída de tensión durante transitorio de arranque, considerando la longitud del conductor, expresado en % de la tensión de alimentación / línea.
 C²PC*: Sección mínima de conductor requerida para satisfacer las solicitaciones a que se ve sometido durante un corto circuito, considerando las corrientes de falla de la red y el tiempo de despeje de las protecciones, expresado en mm².

Observaciones:
 Para la determinación de las secciones admisibles el programa ha tenido en cuenta y las secciones mínimas impuestas por reglamentos según categoría de la línea.

PRYSMIAN Di Cab 2.0

ANTERIOR SIGUIENTE CANCELAR

C23

Prysman - Di Cab 2.0

Selección tipo de instalación y red

Instalación inmuebles

Cafeterías embudadas / ...

Selección del tipo de cable...

Tipo de alimentación

Datos de la carga

Elección de la configuración...

Cálculo sección

Sección	CEI	CA	CTR	CTA	C ² PC*
1	15,00	0,00	2,18468	0,00	0,00
1,5	15,00	0,00	1,53918	0,00	0,00
2,5	15,00	0,00	0,93528	0,00	0,00
4	15,00	0,00	0,59949	0,00	0,00

Sección Obtenida por Intensidad

Sección seleccionada: 2,5 Precio sección: 0 ACTUALIZAR

CEI: corriente de circulación en el conductor, valor eficaz (incluyendo el contenido armónico).
 CA: corriente admisible por el conductor, considerando temperatura, condiciones de instalación y cables en paralelo (de correspondencia), expresada en A.
 CTR: caída de tensión en régimen permanente, considerando la longitud del conductor, expresado en % de la tensión de alimentación / línea.
 CTA: caída de tensión durante transitorio de arranque, considerando la longitud del conductor, expresado en % de la tensión de alimentación / línea.
 C²PC*: Sección mínima de conductor requerida para satisfacer las solicitaciones a que se ve sometido durante un corto circuito, considerando las corrientes de falla de la red y el tiempo de despeje de las protecciones, expresado en mm².

Observaciones:
 Para la determinación de las secciones admisibles el programa ha tenido en cuenta y las secciones mínimas impuestas por reglamentos según categoría de la línea.

PRYSMIAN Di Cab 2.0

ANTERIOR SIGUIENTE CANCELAR



Tablero Seccional 3

C1

Prysman - Di Cab 2.0

Selección tipo de instalación y red
 Instalación insumbles
 Cables empujados / ...
 Selección del tipo de cable...
 Tipo de alimentación
 Datos de la carga
 Elección de la configuración...
 Cálculo sección

Cálculo sección

Sección	CEI	CA	CTR	CTA	C _{CP}
1	5.00	0.00	0.87387	0.00	0.00
1.5	5.00	0.00	0.61407	0.00	0.00
2.5	5.00	0.00	0.35429	0.00	0.00
4	5.00	0.00	0.23618	0.00	0.00

Sección Obtenida por Reglamento AEA
 Sección seleccionada: 2.5 Precio sección: 0 ACTUALIZAR

CEI: corriente de circulación en el conductor, valor eficaz (incluyendo el contenido armónico).
 CA: corriente admisible por el conductor, considerando temperatura, condiciones de instalación y cables en paralelo (de corresponder), expresada en A.
 CTR: caída de tensión en régimen permanente, considerando la longitud del conductor, expresado en % de la tensión de alimentación / línea.
 CTA: caída de tensión durante transitorio de arranque, considerando la longitud del conductor, expresado en % de la tensión de alimentación / línea.
 C_{CP}: Sección mínima de conductor requerida para satisfacer las solicitudes a que se ve conected durante un corto circuito, considerando las corrientes de falla de la red y el tiempo de despeje de las protecciones, expresada en mm².

Observaciones:
 Para la determinación de las secciones admisibles el programa ha tenido en cuenta y las secciones mínimas impuestas por reglamentos según categoría de la línea.

PRYSMIAN Di Cab 2.0 ANTERIOR SIGUIENTE CANCELAR

C2

Prysman - Di Cab 2.0

Selección tipo de instalación y red
 Instalación insumbles
 Cables empujados / ...
 Selección del tipo de cable...
 Tipo de alimentación
 Datos de la carga
 Elección de la configuración...
 Cálculo sección

Cálculo sección

Sección	CEI	CA	CTR	CTA	C _{CP}
1	5.00	0.00	1.06234	0.00	0.00
1.5	5.00	0.00	0.76758	0.00	0.00
2.5	5.00	0.00	0.44204	0.00	0.00
4	5.00	0.00	0.29523	0.00	0.00

Sección Obtenida por Reglamento AEA
 Sección seleccionada: 2.5 Precio sección: 0 ACTUALIZAR

CEI: corriente de circulación en el conductor, valor eficaz (incluyendo el contenido armónico).
 CA: corriente admisible por el conductor, considerando temperatura, condiciones de instalación y cables en paralelo (de corresponder), expresada en A.
 CTR: caída de tensión en régimen permanente, considerando la longitud del conductor, expresado en % de la tensión de alimentación / línea.
 CTA: caída de tensión durante transitorio de arranque, considerando la longitud del conductor, expresado en % de la tensión de alimentación / línea.
 C_{CP}: Sección mínima de conductor requerida para satisfacer las solicitudes a que se ve conected durante un corto circuito, considerando las corrientes de falla de la red y el tiempo de despeje de las protecciones, expresada en mm².

Observaciones:
 Para la determinación de las secciones admisibles el programa ha tenido en cuenta y las secciones mínimas impuestas por reglamentos según categoría de la línea.

PRYSMIAN Di Cab 2.0 ANTERIOR SIGUIENTE CANCELAR

C4

Prysman - Di Cab 2.0

Selección tipo de instalación y red
 Instalación insumbles
 Cables empujados / ...
 Selección del tipo de cable...
 Tipo de alimentación
 Datos de la carga
 Elección de la configuración...
 Cálculo sección

Cálculo sección

Sección	CEI	CA	CTR	CTA	C _{CP}
1	10.00	0.00	2.91291	0.00	0.00
1.5	10.00	0.00	2.04691	0.00	0.00
2.5	10.00	0.00	1.18091	0.00	0.00
4	10.00	0.00	0.78727	0.00	0.00

Sección Obtenida por Caída de Tensión
 Sección seleccionada: 2.5 Precio sección: 0 ACTUALIZAR

CEI: corriente de circulación en el conductor, valor eficaz (incluyendo el contenido armónico).
 CA: corriente admisible por el conductor, considerando temperatura, condiciones de instalación y cables en paralelo (de corresponder), expresada en A.
 CTR: caída de tensión en régimen permanente, considerando la longitud del conductor, expresado en % de la tensión de alimentación / línea.
 CTA: caída de tensión durante transitorio de arranque, considerando la longitud del conductor, expresado en % de la tensión de alimentación / línea.
 C_{CP}: Sección mínima de conductor requerida para satisfacer las solicitudes a que se ve conected durante un corto circuito, considerando las corrientes de falla de la red y el tiempo de despeje de las protecciones, expresada en mm².

Observaciones:
 Para la determinación de las secciones admisibles el programa ha tenido en cuenta y las secciones mínimas impuestas por reglamentos según categoría de la línea.

PRYSMIAN Di Cab 2.0 ANTERIOR SIGUIENTE CANCELAR



C5

Prysman - Di Cab 2.0

Cálculo sección

Sección	CEI	CA	CTR	CTA	CN*
1	10.00	0.00	2.03804	0.00	0.00
1.5	10.00	0.00	1.43284	0.00	0.00
2.5	10.00	0.00	0.82354	0.00	0.00
4	10.00	0.00	0.55109	0.00	0.00

Sección obtenida por Reglamento AEA
 Sección seleccionada: 2.5 Precio sección: 0 ACTUALIZAR

CEI: corriente de circulación en el conductor, valor eficaz (incluyendo el contenido armónico).
 CA: corriente admisible por el conductor, considerando temperatura, condiciones de instalación y cables en paralelo (de corresponden), expresada en A.
 CTR: caída de tensión en régimen permanente, considerando la longitud del conductor, expresado en % de la tensión de alimentación / línea.
 CTA: caída de tensión durante transitorio de arranque, considerando la longitud del conductor, expresado en % de la tensión de alimentación / línea.
 CN*: Sección mínima de conductor requerida para satisfacer las solicitaciones a que se ve sometido durante un corto circuito, considerando las corrientes de falla de la red y el tiempo de despeje de las protecciones, expresada en mm².

Observaciones:
 Para la determinación de las secciones admisibles el programa ha tenido en cuenta y las secciones mínimas impuestas por reglamentos según categoría de la línea.

PRYSMAN Di Cab 2.0 ANTERIOR SIGUIENTE CANCELAR

C6

Prysman - Di Cab 2.0

Cálculo sección

Sección	CEI	CA	CTR	CTA	CN*
1	10.00	0.00	2.18468	0.00	0.00
1.5	10.00	0.00	1.52518	0.00	0.00
2.5	10.00	0.00	0.89520	0.00	0.00
4	10.00	0.00	0.59045	0.00	0.00

Sección obtenida por Reglamento AEA
 Sección seleccionada: 2.5 Precio sección: 0 ACTUALIZAR

CEI: corriente de circulación en el conductor, valor eficaz (incluyendo el contenido armónico).
 CA: corriente admisible por el conductor, considerando temperatura, condiciones de instalación y cables en paralelo (de corresponden), expresada en A.
 CTR: caída de tensión en régimen permanente, considerando la longitud del conductor, expresado en % de la tensión de alimentación / línea.
 CTA: caída de tensión durante transitorio de arranque, considerando la longitud del conductor, expresado en % de la tensión de alimentación / línea.
 CN*: Sección mínima de conductor requerida para satisfacer las solicitaciones a que se ve sometido durante un corto circuito, considerando las corrientes de falla de la red y el tiempo de despeje de las protecciones, expresada en mm².

Observaciones:
 Para la determinación de las secciones admisibles el programa ha tenido en cuenta y las secciones mínimas impuestas por reglamentos según categoría de la línea.

PRYSMAN Di Cab 2.0 ANTERIOR SIGUIENTE CANCELAR

C3

Prysman - Di Cab 2.0

Cálculo sección

Sección	CEI	CA	CTR	CTA	CN*
1	7.50	0.00	2.18468	0.00	0.00
1.5	7.50	0.00	1.52518	0.00	0.00
2.5	7.50	0.00	0.89520	0.00	0.00
4	7.50	0.00	0.59045	0.00	0.00

Sección obtenida por Reglamento AEA
 Sección seleccionada: 2.5 Precio sección: 0 ACTUALIZAR

CEI: corriente de circulación en el conductor, valor eficaz (incluyendo el contenido armónico).
 CA: corriente admisible por el conductor, considerando temperatura, condiciones de instalación y cables en paralelo (de corresponden), expresada en A.
 CTR: caída de tensión en régimen permanente, considerando la longitud del conductor, expresado en % de la tensión de alimentación / línea.
 CTA: caída de tensión durante transitorio de arranque, considerando la longitud del conductor, expresado en % de la tensión de alimentación / línea.
 CN*: Sección mínima de conductor requerida para satisfacer las solicitaciones a que se ve sometido durante un corto circuito, considerando las corrientes de falla de la red y el tiempo de despeje de las protecciones, expresada en mm².

Observaciones:
 Para la determinación de las secciones admisibles el programa ha tenido en cuenta y las secciones mínimas impuestas por reglamentos según categoría de la línea.

PRYSMAN Di Cab 2.0 ANTERIOR SIGUIENTE CANCELAR



Tablero Seccional 4

C9

Prysman - Di Cab 2.0

Selección tipo de instalación y red
 Instalación inmuebles
 Cables empujados / ...
 Selección del tipo de cable...
 Tipo de alimentación
 Datos de la carga
 Elección de la configuración...
 Cálculo sección

Cálculo sección

Sección	CEI	CA	CTR	CTA	C ² Φ
1	5,00	0,00	1,06234	0,00	0,00
1,5	5,00	0,00	0,76758	0,00	0,00
2,5	5,00	0,00	0,44294	0,00	0,00
4	5,00	0,00	0,29623	0,00	0,00

Sección Obtenida por Reglamento AEA
 Sección seleccionada: 2,5 Precio sección: 0 [ACTUALIZAR]

CEI: corriente de circulación en el conductor, valor eficaz (incluyendo el contenido armónico)
 CA: corriente admisible por el conductor, considerando temperatura, condiciones de instalación y cables en paralelo (de corresponder), expresada en A.
 CTR: caída de tensión en régimen permanente, considerando la longitud del conductor, expresado en % de la tensión de alimentación / línea.
 CTA: caída de tensión durante transitorio de arranque, considerando la longitud del conductor, expresado en % de la tensión de alimentación / línea.
 C²Φ: Sección mínima de conductor requerida para satisfacer las solicitudes a que se ve sometido durante un corto circuito, considerando las corrientes de falla de la red y el tiempo de despeje de las protecciones, expresada en mm².

Observaciones:
 Para la determinación de las secciones admisibles el programa ha tenido en cuenta y las secciones mínimas impuestas por reglamentos según categoría de la línea.

PRYSMIAN Di Cab 2.0 [ANTERIOR] [SIGUIENTE] [CANCELAR]

C17

Prysman - Di Cab 2.0

Selección tipo de instalación y red
 Instalación inmuebles
 Cables empujados / ...
 Selección del tipo de cable...
 Tipo de alimentación
 Datos de la carga
 Elección de la configuración...
 Cálculo sección

Cálculo sección

Sección	CEI	CA	CTR	CTA	C ² Φ
1	15,00	0,00	0,87387	0,00	0,00
1,5	15,00	0,00	0,61407	0,00	0,00
2,5	15,00	0,00	0,35427	0,00	0,00
4	15,00	0,00	0,23618	0,00	0,00

Sección Obtenida por Intensidad
 Sección seleccionada: 2,5 Precio sección: 0 [ACTUALIZAR]

CEI: corriente de circulación en el conductor, valor eficaz (incluyendo el contenido armónico)
 CA: corriente admisible por el conductor, considerando temperatura, condiciones de instalación y cables en paralelo (de corresponder), expresada en A.
 CTR: caída de tensión en régimen permanente, considerando la longitud del conductor, expresado en % de la tensión de alimentación / línea.
 CTA: caída de tensión durante transitorio de arranque, considerando la longitud del conductor, expresado en % de la tensión de alimentación / línea.
 C²Φ: Sección mínima de conductor requerida para satisfacer las solicitudes a que se ve sometido durante un corto circuito, considerando las corrientes de falla de la red y el tiempo de despeje de las protecciones, expresada en mm².

Observaciones:
 Para la determinación de las secciones admisibles el programa ha tenido en cuenta y las secciones mínimas impuestas por reglamentos según categoría de la línea.

PRYSMIAN Di Cab 2.0 [ANTERIOR] [SIGUIENTE] [CANCELAR]

C8

Prysman - Di Cab 2.0

Selección tipo de instalación y red
 Instalación inmuebles
 Cables empujados / ...
 Selección del tipo de cable...
 Tipo de alimentación
 Datos de la carga
 Elección de la configuración...
 Cálculo sección

Cálculo sección

Sección	CEI	CA	CTR	CTA	C ² Φ
1	5,00	0,00	0,94670	0,00	0,00
1,5	5,00	0,00	0,66525	0,00	0,00
2,5	5,00	0,00	0,38360	0,00	0,00
4	5,00	0,00	0,25585	0,00	0,00

Sección Obtenida por Reglamento AEA
 Sección seleccionada: 2,5 Precio sección: 0 [ACTUALIZAR]

CEI: corriente de circulación en el conductor, valor eficaz (incluyendo el contenido armónico)
 CA: corriente admisible por el conductor, considerando temperatura, condiciones de instalación y cables en paralelo (de corresponder), expresada en A.
 CTR: caída de tensión en régimen permanente, considerando la longitud del conductor, expresado en % de la tensión de alimentación / línea.
 CTA: caída de tensión durante transitorio de arranque, considerando la longitud del conductor, expresado en % de la tensión de alimentación / línea.
 C²Φ: Sección mínima de conductor requerida para satisfacer las solicitudes a que se ve sometido durante un corto circuito, considerando las corrientes de falla de la red y el tiempo de despeje de las protecciones, expresada en mm².

Observaciones:
 Para la determinación de las secciones admisibles el programa ha tenido en cuenta y las secciones mínimas impuestas por reglamentos según categoría de la línea.

PRYSMIAN Di Cab 2.0 [ANTERIOR] [SIGUIENTE] [CANCELAR]



C13

Prysmian - Di Cab 2.0

Selección tipo de instalación y red

Instalación inmuebles

Cañerías embudadas / ...

Selección del tipo de cable...

Tipo de alimentación

Datos de la carga

Elección de la configuración...

Cálculo sección

Cálculo sección

Sección	CEI	CA	CTR	CTA	CMC*
1	10,00	0,00	2,76726	0,00	0,00
1,5	10,00	0,00	1,94456	0,00	0,00
2,5	10,00	0,00	1,12186	0,00	0,00
4	10,00	0,00	0,74791	0,00	0,00

Sección Obtenida por Reglamento AEA

Sección seleccionada: 2,5 Precio sección: 0 ACTUALIZAR

CEI: corriente de circulación en el conductor, valor eficaz (incluyendo el contenido armónico).
 CA: corriente admisible por el conductor, considerando temperatura, condiciones de instalación y cables en paralelo (de corresponden), expresada en A.
 CTR: caída de tensión en régimen permanente, considerando la longitud del conductor, expresado en % de la tensión de alimentación / línea.
 CTA: caída de tensión durante transitorio de arranque, considerando la longitud del conductor, expresado en % de la tensión de alimentación / línea.
 CMC*: Sección mínima de conductor requerida para satisfacer las solicitaciones a que se ve sometido durante un corto circuito, considerando las corrientes de falla de la red y el tiempo de despeje de las protecciones, expresada en mm².

Observaciones:
 Para la determinación de las secciones admisibles el programa ha tenido en cuenta y las secciones mínimas impuestas por reglamentos según categoría de la línea.

PRYSMIAN Di Cab 2.0

ANTERIOR SIGUIENTE CANCELAR

C7

Prysmian - Di Cab 2.0

Selección tipo de instalación y red

Instalación inmuebles

Cañerías embudadas / ...

Selección del tipo de cable...

Tipo de alimentación

Datos de la carga

Elección de la configuración...

Cálculo sección

Cálculo sección

Sección	CEI	CA	CTR	CTA	CMC*
1	5,00	0,00	1,16516	0,00	0,00
1,5	5,00	0,00	0,81876	0,00	0,00
2,5	5,00	0,00	0,47236	0,00	0,00
4	5,00	0,00	0,31491	0,00	0,00

Sección Obtenida por Reglamento AEA

Sección seleccionada: 2,5 Precio sección: 0 ACTUALIZAR

CEI: corriente de circulación en el conductor, valor eficaz (incluyendo el contenido armónico).
 CA: corriente admisible por el conductor, considerando temperatura, condiciones de instalación y cables en paralelo (de corresponden), expresada en A.
 CTR: caída de tensión en régimen permanente, considerando la longitud del conductor, expresado en % de la tensión de alimentación / línea.
 CTA: caída de tensión durante transitorio de arranque, considerando la longitud del conductor, expresado en % de la tensión de alimentación / línea.
 CMC*: Sección mínima de conductor requerida para satisfacer las solicitaciones a que se ve sometido durante un corto circuito, considerando las corrientes de falla de la red y el tiempo de despeje de las protecciones, expresada en mm².

Observaciones:
 Para la determinación de las secciones admisibles el programa ha tenido en cuenta y las secciones mínimas impuestas por reglamentos según categoría de la línea.

PRYSMIAN Di Cab 2.0

ANTERIOR SIGUIENTE CANCELAR

C12

Prysmian - Di Cab 2.0

Selección tipo de instalación y red

Instalación inmuebles

Cañerías embudadas / ...

Selección del tipo de cable...

Tipo de alimentación

Datos de la carga

Elección de la configuración...

Cálculo sección

Cálculo sección

Sección	CEI	CA	CTR	CTA	CMC*
1	10,00	0,00	3,49549	0,00	0,00
1,5	10,00	0,00	2,45629	0,00	0,00
2,5	10,00	0,00	1,41709	0,00	0,00
4	10,00	0,00	0,94473	0,00	0,00

Sección Obtenida por Caída de Tensión

Sección seleccionada: 2,5 Precio sección: 0 ACTUALIZAR

CEI: corriente de circulación en el conductor, valor eficaz (incluyendo el contenido armónico).
 CA: corriente admisible por el conductor, considerando temperatura, condiciones de instalación y cables en paralelo (de corresponden), expresada en A.
 CTR: caída de tensión en régimen permanente, considerando la longitud del conductor, expresado en % de la tensión de alimentación / línea.
 CTA: caída de tensión durante transitorio de arranque, considerando la longitud del conductor, expresado en % de la tensión de alimentación / línea.
 CMC*: Sección mínima de conductor requerida para satisfacer las solicitaciones a que se ve sometido durante un corto circuito, considerando las corrientes de falla de la red y el tiempo de despeje de las protecciones, expresada en mm².

Observaciones:
 Para la determinación de las secciones admisibles el programa ha tenido en cuenta y las secciones mínimas impuestas por reglamentos según categoría de la línea.

PRYSMIAN Di Cab 2.0

ANTERIOR SIGUIENTE CANCELAR



Tablero Seccional 2

C10

Prysman - Di Cab 2.0

Cálculo sección

Sección	CEI	CA	CTR	CTA	C ² C*
1	5,00	0,00	0,87387	0,00	0,00
1,5	5,00	0,00	0,61407	0,00	0,00
2,5	5,00	0,00	0,35427	0,00	0,00
4	5,00	0,00	0,23618	0,00	0,00

Sección Obtenida por Reglamento AEA

Sección seleccionada: 2,5 Precio sección: 0 ACTUALIZAR

CEI: corriente de circulación en el conductor, valor eficaz (incluyendo el contenido armónico).
 CA: corriente admisible por el conductor, considerando temperatura, condiciones de instalación y cables en paralelo (de corresponder), expresada en A.
 CTR: caída de tensión en régimen permanente, considerando la longitud del conductor, expresado en % de la tensión de alimentación / línea.
 CTA: caída de tensión durante transitorio de arranque, considerando la longitud del conductor, expresado en % de la tensión de alimentación / línea.
 C²C*: Sección mínima de conductor requerida para satisfacer las solicitaciones a que se ve sometido durante un corto circuito, considerando las corrientes de falla de la red y el tiempo de despeje de las protecciones, expresada en mm².

Observaciones:
 Para la determinación de las secciones admisibles el programa ha tenido en cuenta y las secciones mínimas impuestas por reglamentos según categoría de la línea.

PRYSMIAN Di Cab 2.0

C14

Prysman - Di Cab 2.0

Cálculo sección

Sección	CEI	CA	CTR	CTA	C ² C*
1,5	10,00	0,00	3,56208	0,00	0,00
2,5	10,00	0,00	2,06858	0,00	0,00
4	10,00	0,00	1,37773	0,00	0,00
6	10,00	0,00	0,89552	0,00	0,00

Sección Obtenida por Caída de Tensión

Sección seleccionada: 4 Precio sección: 0 ACTUALIZAR

CEI: corriente de circulación en el conductor, valor eficaz (incluyendo el contenido armónico).
 CA: corriente admisible por el conductor, considerando temperatura, condiciones de instalación y cables en paralelo (de corresponder), expresada en A.
 CTR: caída de tensión en régimen permanente, considerando la longitud del conductor, expresado en % de la tensión de alimentación / línea.
 CTA: caída de tensión durante transitorio de arranque, considerando la longitud del conductor, expresado en % de la tensión de alimentación / línea.
 C²C*: Sección mínima de conductor requerida para satisfacer las solicitaciones a que se ve sometido durante un corto circuito, considerando las corrientes de falla de la red y el tiempo de despeje de las protecciones, expresada en mm².

Observaciones:
 Para la determinación de las secciones admisibles el programa ha tenido en cuenta y las secciones mínimas impuestas por reglamentos según categoría de la línea.

PRYSMIAN Di Cab 2.0

C11

Prysman - Di Cab 2.0

Cálculo sección

Sección	CEI	CA	CTR	CTA	C ² C*
1	5,00	0,00	1,83513	0,00	0,00
1,5	5,00	0,00	1,28955	0,00	0,00
2,5	5,00	0,00	0,74257	0,00	0,00
4	5,00	0,00	0,49098	0,00	0,00

Sección Obtenida por Reglamento AEA

Sección seleccionada: 2,5 Precio sección: 0 ACTUALIZAR

CEI: corriente de circulación en el conductor, valor eficaz (incluyendo el contenido armónico).
 CA: corriente admisible por el conductor, considerando temperatura, condiciones de instalación y cables en paralelo (de corresponder), expresada en A.
 CTR: caída de tensión en régimen permanente, considerando la longitud del conductor, expresado en % de la tensión de alimentación / línea.
 CTA: caída de tensión durante transitorio de arranque, considerando la longitud del conductor, expresado en % de la tensión de alimentación / línea.
 C²C*: Sección mínima de conductor requerida para satisfacer las solicitaciones a que se ve sometido durante un corto circuito, considerando las corrientes de falla de la red y el tiempo de despeje de las protecciones, expresada en mm².

Observaciones:
 Para la determinación de las secciones admisibles el programa ha tenido en cuenta y las secciones mínimas impuestas por reglamentos según categoría de la línea.

PRYSMIAN Di Cab 2.0



C15

Prysman - Di Cab 2.0

Selección tipo de instalación y red

Instalación inmuebles

Cafeterías embudado / ...

Selección del tipo de cable...

Tipo de alimentación

Datos de la carga

Elección de la configuración...

Cálculo sección

Cálculo sección

Sección	CEI	CA	CTR	CTA	C ² C ²
1,5	10,00	0,00	3,58444	0,00	0,00
2,5	10,00	0,00	2,12564	0,00	0,00
4	10,00	0,00	1,41705	0,00	0,00
6	10,00	0,00	0,92111	0,00	0,00

Sección obtenida por Caída de Tensión

Sección seleccionada: 4 Precio sección: 0 ACTUALIZAR

DEI: contenido de circulación en el conductor, valor eficaz (incluyendo el contenido armónico).
 CA: contenido admisible por el conductor, considerando temperatura, condiciones de instalación y cables en paralelo (de corresponder), expresada en A.
 CTR: caída de tensión en régimen permanente, considerando la longitud del conductor, expresado en % de la tensión de alimentación / línea.
 CTA: caída de tensión durante transitorio de arranque, considerando la longitud del conductor, expresado en % de la tensión de alimentación / línea.
 C²C²: Sección mínima de conductor requerida para satisfacer las solicitudes a que se ve conecido durante un corto circuito, considerando las corrientes de falla de la red y el tiempo de despeje de las protecciones, expresada en mm².

Observaciones:
 Para la determinación de las secciones admisibles el programa ha tenido en cuenta y las secciones mínimas impuestas por reglamentos según categoría de la línea.

Prismian Di Cab 2.0 ANTERIOR SIGUIENTE CANCELAR

C18

Prysman - Di Cab 2.0

Selección tipo de instalación y red

Instalación inmuebles

Cafeterías embudado / ...

Selección del tipo de cable...

Tipo de alimentación

Datos de la carga

Elección de la configuración...

Cálculo sección

Cálculo sección

Sección	CEI	CA	CTR	CTA	C ² C ²
1	15,00	0,00	2,18468	0,00	0,00
1,5	15,00	0,00	1,53718	0,00	0,00
2,5	15,00	0,00	0,99225	0,00	0,00
4	15,00	0,00	0,58045	0,00	0,00

Sección obtenida por Intensidad

Sección seleccionada: 2,5 Precio sección: 0 ACTUALIZAR

DEI: contenido de circulación en el conductor, valor eficaz (incluyendo el contenido armónico).
 CA: contenido admisible por el conductor, considerando temperatura, condiciones de instalación y cables en paralelo (de corresponder), expresada en A.
 CTR: caída de tensión en régimen permanente, considerando la longitud del conductor, expresado en % de la tensión de alimentación / línea.
 CTA: caída de tensión durante transitorio de arranque, considerando la longitud del conductor, expresado en % de la tensión de alimentación / línea.
 C²C²: Sección mínima de conductor requerida para satisfacer las solicitudes a que se ve conecido durante un corto circuito, considerando las corrientes de falla de la red y el tiempo de despeje de las protecciones, expresada en mm².

Observaciones:
 Para la determinación de las secciones admisibles el programa ha tenido en cuenta y las secciones mínimas impuestas por reglamentos según categoría de la línea.

Prismian Di Cab 2.0 ANTERIOR SIGUIENTE CANCELAR



Circuitos Seccionales

Cs03

Prismian - Di Cab 2.0

Cálculo sección

Sección	CEI	CA	CTR	CTA	CPC*
2.5	22.50	0.00	1.96978	0.00	0.00
4	22.50	0.00	1.33918	0.00	0.00
6	22.50	0.00	0.8857	0.00	0.00
10	22.50	0.00	0.50661	0.00	0.00

Sección obtenida por Caída de Tensión

Sección seleccionada: Precio sección:

CEI: corriente de circulación en el conductor, valor eficaz (incluyendo el contenido armónico).
 CA: corriente admisible por el conductor, considerando temperatura, condiciones de instalación y cables en paralelo (de correspondiente), expresada en A.
 CTR: caída de tensión en régimen permanente, considerando la longitud del conductor, expresada en % de la tensión de alimentación / línea.
 CTA: caída de tensión durante transitorio de arranque, considerando la longitud del conductor, expresada en % de la tensión de alimentación / línea.
 CPC*: Sección mínima de conductor requerida para satisfacer las solicitaciones a que se ve sometido durante un corto circuito, considerando las corrientes de falla de la red y el tiempo de despeje de las protecciones, expresada en mm².

Observaciones:
 Para la determinación de las secciones admisibles el programa ha tenido en cuenta y las secciones mínimas impuestas por reglamentos según categoría de la línea.

PRISMIAN Di Cab 2.0

Cs04

Prismian - Di Cab 2.0

Cálculo sección

Sección	CEI	CA	CTR	CTA	CPC*
2.5	20.00	0.00	1.91432	0.00	0.00
4	20.00	0.00	1.27621	0.00	0.00
6	20.00	0.00	0.82954	0.00	0.00
10	20.00	0.00	0.48496	0.00	0.00

Sección obtenida por Caída de Tensión

Sección seleccionada: Precio sección:

CEI: corriente de circulación en el conductor, valor eficaz (incluyendo el contenido armónico).
 CA: corriente admisible por el conductor, considerando temperatura, condiciones de instalación y cables en paralelo (de correspondiente), expresada en A.
 CTR: caída de tensión en régimen permanente, considerando la longitud del conductor, expresada en % de la tensión de alimentación / línea.
 CTA: caída de tensión durante transitorio de arranque, considerando la longitud del conductor, expresada en % de la tensión de alimentación / línea.
 CPC*: Sección mínima de conductor requerida para satisfacer las solicitaciones a que se ve sometido durante un corto circuito, considerando las corrientes de falla de la red y el tiempo de despeje de las protecciones, expresada en mm².

Observaciones:
 Para la determinación de las secciones admisibles el programa ha tenido en cuenta y las secciones mínimas impuestas por reglamentos según categoría de la línea.

PRISMIAN Di Cab 2.0

Cs02

Prismian - Di Cab 2.0

Cálculo sección

Sección	CEI	CA	CTR	CTA	CPC*
2.5	16.00	0.00	0.54695	0.00	0.00
4	16.00	0.00	0.36463	0.00	0.00
6	16.00	0.00	0.23701	0.00	0.00

Sección obtenida por Intensidad

Sección seleccionada: Precio sección:

CEI: corriente de circulación en el conductor, valor eficaz (incluyendo el contenido armónico).
 CA: corriente admisible por el conductor, considerando temperatura, condiciones de instalación y cables en paralelo (de correspondiente), expresada en A.
 CTR: caída de tensión en régimen permanente, considerando la longitud del conductor, expresada en % de la tensión de alimentación / línea.
 CTA: caída de tensión durante transitorio de arranque, considerando la longitud del conductor, expresada en % de la tensión de alimentación / línea.
 CPC*: Sección mínima de conductor requerida para satisfacer las solicitaciones a que se ve sometido durante un corto circuito, considerando las corrientes de falla de la red y el tiempo de despeje de las protecciones, expresada en mm².

Observaciones:
 Para la determinación de las secciones admisibles el programa ha tenido en cuenta y las secciones mínimas impuestas por reglamentos según categoría de la línea.

PRISMIAN Di Cab 2.0



Cs01

Prismian - Di Cab 2.0

Cálculo sección

Sección	CEI	CA	CTR	CTA	CIC*
1.5	16.80	0.00	0.38818	0.00	0.00
2.5	16.80	0.00	0.22972	0.00	0.00
4	16.80	0.00	0.15115	0.00	0.00
6	16.80	0.00	0.09954	0.00	0.00

Sección obtenida por Reglamento AEA

Sección seleccionada: 4 Precio sección: 0 ACTUALIZAR

CEI: corriente de circulación en el conductor, valor eficaz (incluyendo el contenido armónico).
CA: corriente admisible por el conductor, considerando temperatura, condiciones de instalación y cables en paralelo (de corresponder), expresada en A.
CTR: caída de tensión en régimen permanente, considerando la longitud del conductor, expresada en % de la tensión de alimentación / línea.
CTA: caída de tensión durante transitorio de arranque, considerando la longitud del conductor, expresada en % de la tensión de alimentación / línea.
CIC: Sección mínima de conductor requerida para calificar las instalaciones a que se va sometido durante un corto circuito, considerando las corrientes de falla de la red y el tiempo de despeje de las protecciones, expresado en mm².

Observaciones

Para la determinación de las secciones admisibles el programa ha tenido en cuenta y las secciones mínimas impuestas por reglamento según categoría de la línea.

PRISMIAN Di Cab 2.0

ANTERIOR SIGUIENTE CANCELAR