

MEMORIAS

TOMO I

- 1.MEMORIA DESCRIPTIVA
-ANEXO MEMORIA GRÁFICA

- 2.MEMORIA CONSTRUCTIVA

TOMO 2

- 3.MEMORIA ESTRUCTURAL
- 4.MEMORIA INSTALACIONES
- 5.CUMPLIMIENTO CTE

MEMORIAS

TOMO I

- 1.MEMORIA DESCRIPTIVA
-ANEXO MEMORIA GRÁFICA

- 2.MEMORIA CONSTRUCTIVA

TOMO 2

- 3.MEMORIA ESTRUCTURAL
- 4.MEMORIA INSTALACIONES
- 5.CUMPLIMIENTO CTE

4. INSTALACIONES

4.1. SUMINISTRO DE AGUA

4.1.1.PROPIEDADES DE LA INSTALACIÓN

4.1.2.DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN

4.1.3.CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

4.1.3. PLANOS DE LA INSTALACIÓN

4.2. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

4.2.1. DESCRIPCIÓN

4.2.2. GENERALIDADES: TIPOS DE AGUA

4.2.3. SISTEMA DE EVACUACIÓN

4.2.4. ELEMENTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN

4.2.5. CRITERIOS CONSTRUCTIVOS

4.2.6. GENERALIDADES

4.2.7. DIMENSIONADO

4.2.7.1.AGUAS RESIDUALES

4.2.7.2. AGUAS PLUVIALES

4.2.8. PLANOS DE LA INSTALACIÓN

4.3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

4.3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

4.3.2. ELEMENTOS

4.3.2.1. ACOMETIDA.

4.3.2.3.CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA (CGP)

4.3.2.4. LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA)

4.3.2.5. CONTADORES.

4.3.2.6. DERIVACIÓN INDIVIDUAL (D)

4.3.2.7. INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA (ICP)

4.3.2.8. CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN (CGD)

4.3.2.9 CIRCUITOS INTERIORES

4.3.2.10. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

4.3.2.11. CONDUCTORES ELÉCTRICOS

4.3.3. NORMATIVA DE APLICACIÓN

4.3.4. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

4.1.SUMINISTRO DE AGUA

4.1.1. PROPIEDADES DE LA INSTALACIÓN

Para el diseño de las instalaciones dedicadas al suministro de agua del edificio proyectado, se han tenido en cuenta las condiciones y requerimientos de la normativa vigente.
Se procederá al estudio de un sector del proyecto, los módulos A y B, los cuales contienen las dos tipologías de vivienda

CALIDAD DEL AGUA

El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano. El dimensionado de la instalación se ha realizado teniendo en cuenta los datos de caudal y presión facilitados por la compañía suministradora.

Los materiales se ajustarán a la normativa cumpliendo los siguientes requisitos:

- a) Para las tuberías y accesorios se emplearán materiales que no originen concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003 de 7 de febrero.
- b) No modificarán la potabilidad, el olor, el color o el sabor del agua.
- c) Serán resistentes a la corrosión interior.
- d) Serán capaces de funcionar eficazmente a las condiciones de servicio previstas.
- e) No presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí.
- f) Presentarán resistencia a temperaturas de hasta 400 C y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato.
- g) Serán compatibles con el agua suministrada y no favorecerán la migración de sustancias de los materiales en cantidades que puedan presentar un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano.
- h) El envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.

Con objeto de cumplimentar las condiciones anteriores, se podrán utilizar revestimientos, sistemas de protección o de tratamiento de agua.
La instalación de suministro de agua se adecuará en todo caso para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

PROTECCIÓN CONTRA RETORNOS

Se ubicarán sistemas anti-retorno que eviten la inversión del sentido del flujo tanto en los puntos que figuran a continuación como en otros en los que resulte necesario:

- a) Después de los contadores.
- b) En la base de las ascendentes.
- c) Antes del equipo de tratamiento de agua.
- e) Antes de los aparatos de climatización.

Las instalaciones de suministro de agua no se conectarán directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua que tengan un origen distinto que la red pública.
En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos.
Los anti-retornos se combinarán con grifos de vaciado para que sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

CONDICIONES MÍNIMAS DE SUMINISTRO

La instalación suministrará a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1, extraída del del HS4.
En los puntos de consumo la presión mínima es:
a) 100 kPa para grifos comunes.
b) 150 kPa para fluxores y calentadores.
La presión en cualquier punto de consumo no superará los 500 kPa.
En cuanto a la temperatura de ACS en los puntos de consumo estará comprendida entre 50 y 60 0 C a excepción de las instalaciones en edificios dedicadas a uso exclusivo de vivienda siempre que estas no afecten al ambiente externo de dichos edificios.

MANTENIMIENTO.

Conforme a los requerimientos, los elementos y equipos, tales como el grupo de presión, los sistemas de tratamiento de agua o los contadores, se instalarán en locales cuyas dimensiones sean suficientes para que pueda llevarse a cabo un mantenimiento adecuado.
Las redes de tuberías, se han diseñado teniendo en cuenta la facilidad de acceso para el mantenimiento y reparación, para lo cual se han alojado en huecos o patinillos registrables o disponen de arquetas o registros.

AHORRO DE AGUA

Se dispondrá un sistema de contabilización de agua para cada unidad de consumo individualizable.
Las redes de ACS se han diseñado conforme longitudes inferiores a 15 metros de la tubería de ida hasta el punto de consumo más alejado, con lo que no se hace necesaria la planificación de una red de retorno.
En las zonas destinadas al uso público, los grifos de los lavabos y las cisternas estarán dotados de dispositivos de ahorro de agua.

DISEÑO

Conforme a las características del presente proyecto y acorde a los requerimientos de la normativa, se determina que el esquema general de la instalación es el siguiente:

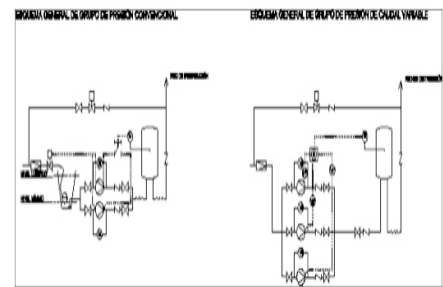


Figura 3.3 Grupos de presión

Una red con contadores aislados, según el esquema de la figura , compuesta por la acometida, la instalación general que

contiene los contadores aislados, las instalaciones particulares y las derivaciones colectivas.

Los elementos que componen la instalación son los siguientes:

Acometida: el suministro de agua del conjunto residencial se realizará directamente de la red de abastecimiento público, conforme a las normas de la compañía suministradora, precisándose tres arquetas de acometida, una por cada módulo de viviendas.

Arqueta del contador general: se ubica en una zona común accesible para facilitar su manipulación. Albergará los siguientes elementos: la llave de corte general para interrumpir el suministro al edificio, un filtro de malla tipo Y con umbral de filtrado entre 25 y 50 µm, una llave, un grifo de prueba, una válvula de retención, una llave de salida, un contador general y los contadores divisionarios de calibre 15 cm instalados con llave de corte, válvula de retención y la preinstalación para conexión a un sistema de envío de señales para lectura a distancia.

Grupo de presión de caudal variable: necesario para garantizar el correcto suministro en todas las alturas, ya que la presión de la red general de suministro resulta insuficiente.

Tubo de alimentación y distribuidor principal: cuyo trazado discurrirá por zonas de uso común y falso techo.

Ascendentes o montantes: discurrirán por las zonas de uso común, estarán dotadas en su base con una válvula de retención, una llave de corte y una llave de paso con un tapón de vaciado. En la parte superior contarán con un sistema de purga automático.

Válvulas limitadoras de presión: Se colocarán este tipo de válvulas en los tramos dónde se prevean incrementos significativos de la presión.

Las instalaciones particulares: se compondrán de los siguientes elementos: llave de paso, puntos de consumo con llave de corte individual, derivaciones de distribución interior de polietileno, con uniones roscadas y piezas especiales para cambios de dirección. El trazado discurrirá oculto por falso techo mayoritariamente.

Instalaciones colectivas: diseño análogo a las instalaciones particulares.

4.1.2.DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN

APARATOS

Equipamientos

Comedor y paellero comunitario (Pa): 2 lavabos, 4 fregaderos, 2 inodoros
Cafetería (C): 2 lavabos, 2 fregaderos, 2 inodoros
Biblioteca (B): 6 lavabos, 6 inodoros
Gimnasio y spa (G): 6 duchas, 4 inodoros, 4 lavabos
Sala polivalente y centro de día (CD): 3 lavabos , 3 inodoros

VIVIENDAS

Viviendas para jóvenes (J): 3 lavabos , 2 inodoros con cisterna , 1 bañera de menos de 1.4 metros, fregadero doméstico,

lavadora doméstica y lavavajillas doméstico

Viviendas para mayores (M): 1 lavabo, 1 inodoro con cisterna, 1 bañera de más de 1.4 metros, 1 fregadero doméstico, 1 lavadora doméstica y 1 lavavajillas doméstico

CAUDAL (Q)

Caudal por cada uno de los tramos de la instalación

| | | | | | | | | | | |
|----------|----------------------|--------|-------|-----------|----------|--------------|--------------|--------------|----|------------|
| Q (l/s) | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,15 | 0,2 | 0,3 | | |
| Estancia | Inodoro con cisterna | Lavabo | Ducha | Fregadero | Lavadora | Lavavajillas | Bañera ≤1.4m | Bañera ≥1.4m | n | Qint (l/s) |
| Pa | 2 | 2 | | 4 | | | | | 8 | 1.2 |
| C | 2 | 2 | | 2 | | | | | 6 | 0.8 |
| B | 6 | 6 | | | | | | | 12 | 2 |
| G | 4 | 4 | 6 | | | | | | 14 | 2 |
| CD=P | 3 | 3 | | | | | | | 6 | 0.6 |
| J | 3 | 2 | | 1 | 1 | 1 | 1 | | 9 | 1.25 |
| M | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | | 1 | 6 | 1.05 |

| Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato | | |
|---|--|--|
| Tipo de aparato | Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm³/s] | Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm³/s] |
| Lavamanos | 0,05 | 0,03 |
| Lavabo | 0,10 | 0,065 |
| Ducha | 0,20 | 0,10 |
| Bañera de 1,40 m o más | 0,30 | 0,20 |
| Bañera de menos de 1,40 m | 0,20 | 0,15 |
| Bidé | 0,10 | 0,065 |
| Inodoro con cisterna | 0,10 | - |
| Inodoro con fluxor | 1,25 | - |
| Urinarios con grifo temporizado | 0,15 | - |
| Urinarios con cisterna (c/u) | 0,04 | - |
| Fregadero doméstico | 0,20 | 0,10 |
| Fregadero no doméstico | 0,30 | 0,20 |
| Lavavajillas doméstico | 0,15 | 0,10 |
| Lavavajillas industrial (20 servicios) | 0,25 | 0,20 |
| Lavadero | 0,20 | 0,10 |
| Lavadora doméstica | 0,20 | 0,15 |
| Lavadora industrial (8 kg) | 0,60 | 0,40 |
| Grifo aislado | 0,15 | 0,10 |
| Grifo garaje | 0,20 | - |
| Vertedero | 0,20 | - |

Coefficiente de simultaneidad para n aparatos:

$$K_n = 1 / (n - 1) =$$
$$K_{Pa} = 1 / (8 - 1) = 0.38$$

$$K_C = K_{Cd} = K_P = K_M = 1 / (6-1) = 0.45$$

$$K_B = 1 / (12-1) = 0.3$$

$$K_G = 1 / (14-1) = 0.27$$

$$K_J = 1 / (9-1) = 0.35$$

Los valores son ≥ 0.2 , por tanto adoptaremos los valores calculados

$$Q = K \times Q_{inst}$$

$$Q_{Pa} = 0.38 \times 1.2 = 0.46 \text{ l/s}$$

$$Q_C = 0.45 \times 0.8 = 0.36 \text{ l/s}$$

$$Q_B = 0.3 \times 2 = 0.6 \text{ l/s}$$

$$Q_G = 0.27 \times 2 = 0.54 \text{ l/s}$$

$$Q_{Cd} = Q_P = 0.45 \times 0.6 = 0.27 \text{ l/s}$$

$$Q_J = 0.35 \times 1.25 = 0.44 \text{ l/s}$$

$$Q_M = 0.45 \times 1.05 = 0.48 \text{ l/s}$$

Caudal total del edificio A

$$N \text{ (estancias)} = 1P_a + 1C + 1B + 1C_d + 1P + 24M = 29$$

$$K = 19 + N / 10(N+1) = 19 + 29 / 10(29+1) = 0.16 \text{ No puede ser menor que } 0.2 \text{ asique adoptamos el valor } K = 0.2$$

$$Q_{tramo} = K \times \sum Q_{punta} = 0.2 \times (0.46 + 0.36 + 0.6 + 0.54 + 0.27 + (24 \times 0.48)) = 2.75 \text{ l/s}$$

Válvula de retención general y contador general

Dimensionado

Suponemos una velocidad de 0.8 m/s.

$$Q = v \cdot (\pi D^2 / 4)$$

$$D = \sqrt{4Q / (v \cdot \pi)} = \sqrt{4 \times 0.00275 / (0.8 \cdot \pi)} = 0.066 \text{ m}$$

$$DN = 70 \text{ mm}$$

4.1.3.CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

Una vez que obtenidos los caudales correspondientes para cada aparato, procederemos al estudio del punto mas desfavorable de la instalación, En nuestro caso será una vivienda para personas mayores en la planta 5.

MÁXIMA ALTURA A LA QUE LLEGA LA PRESIÓN DE RED.

Adoptada una presión de red de 30mca.

La cometida de sitúa a 1,5m por debajo del suelo.

La distancia horizontal de la estancia del grupo de presión hasta la acometida es:

$$L_h = 7,66$$

La H del primer suministro de agua en planta baja es de: 4 m

$$30 \text{ mca} - 30\%(7,66 \text{ m}) - 4 \text{ m} - 30\%(4 \text{ m}) = 22,502 \text{ mca}$$

Por lo tanto es suficiente para abastecer la planta baja, dado que al estar dividida la instalacion en 3 sectores, suponemos será suficiente presión incluso para el aparato más desfavorable de planta baja

Para el resto de las plantas superiores será necesario un grupo de presión

$$H_g = 5 \times 3 + 4 = 19 \text{ m}$$

$$\text{Pérdida} = 19 = 1,9$$

$$\text{Presión de arranque} = 1,9 + 19 + 15 = 35,9$$

$$\text{Presión de paro} = 35,9 + 15 \text{ (mínimo en vivienda)} = 50,09$$

$$\text{Altura manométrica } 50,09 \text{ mca}$$

$$\text{Caudal total} = 2,75 \text{ l/s} \times 3,6 = 9,9 \text{ m}^3/\text{h}$$

Potencia de la bomba ITUR 2,2 KW

Volumen del acumulador = 500 l

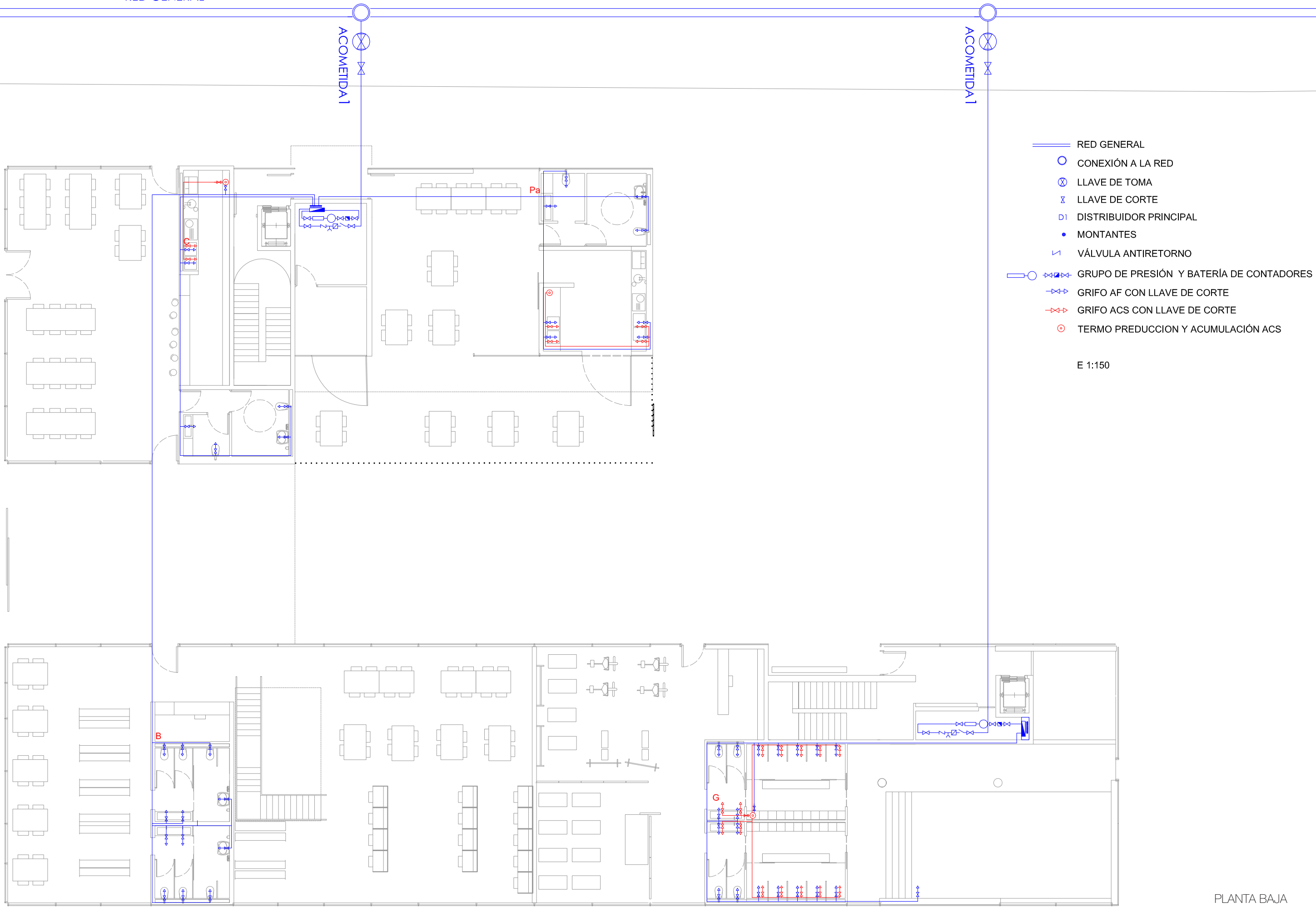
El grupo de presión que se necesita para abastecer el edificio consta de :

Un equipo de 2 electrobombas EPI de la casa ITUR de 2,2 KW de potencia cada una. Una de las dos bombas será de reserva.

Una vez que obtenidos los caudales correspondientes para cada aparato, procederemos al estudio del punto mas desfavorable de la instalación, En nuestro caso será una vivienda para personas mayores en la planta 5.

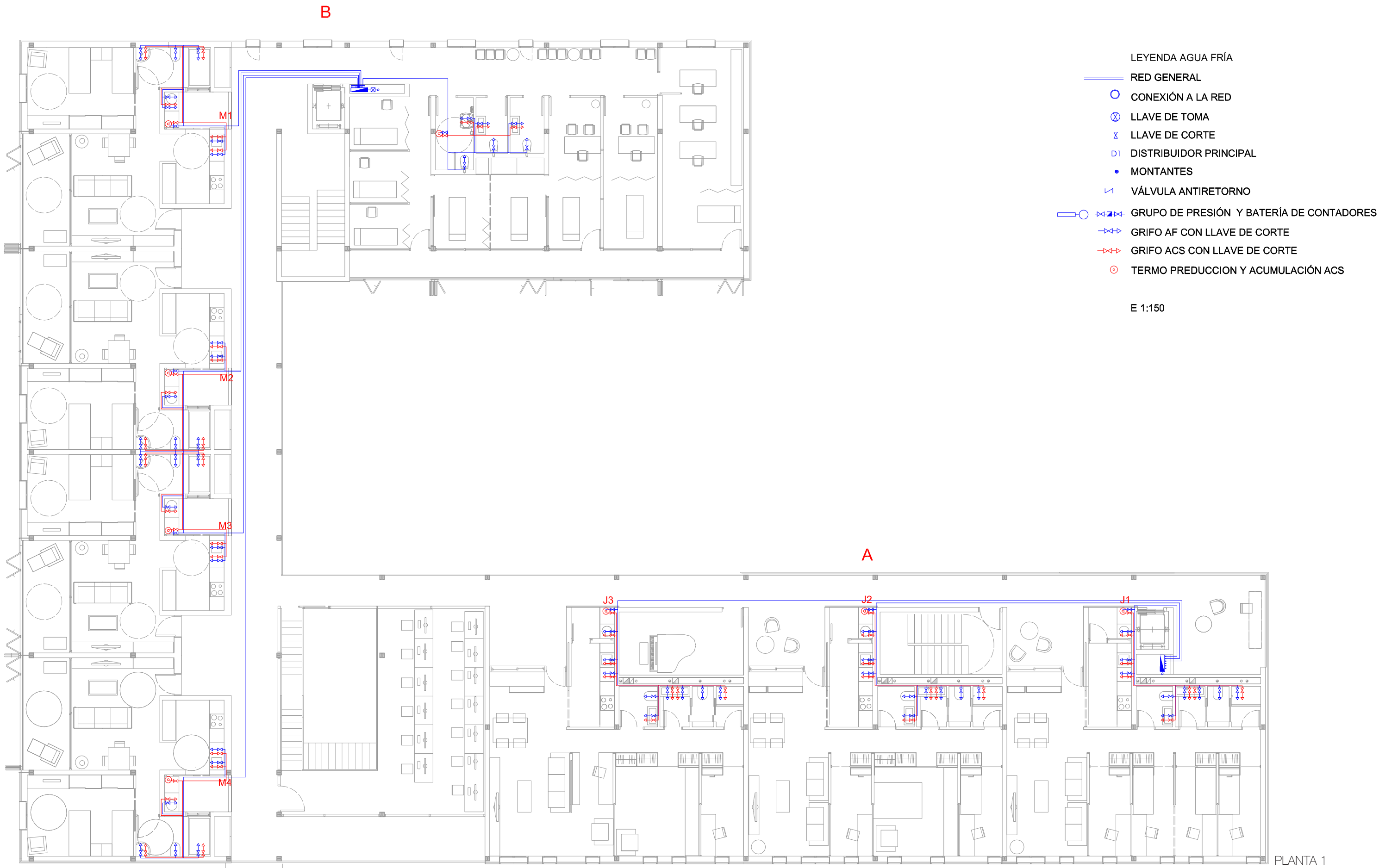
BOMBA**VIVIENDA MÁS DESFAVORABLE**

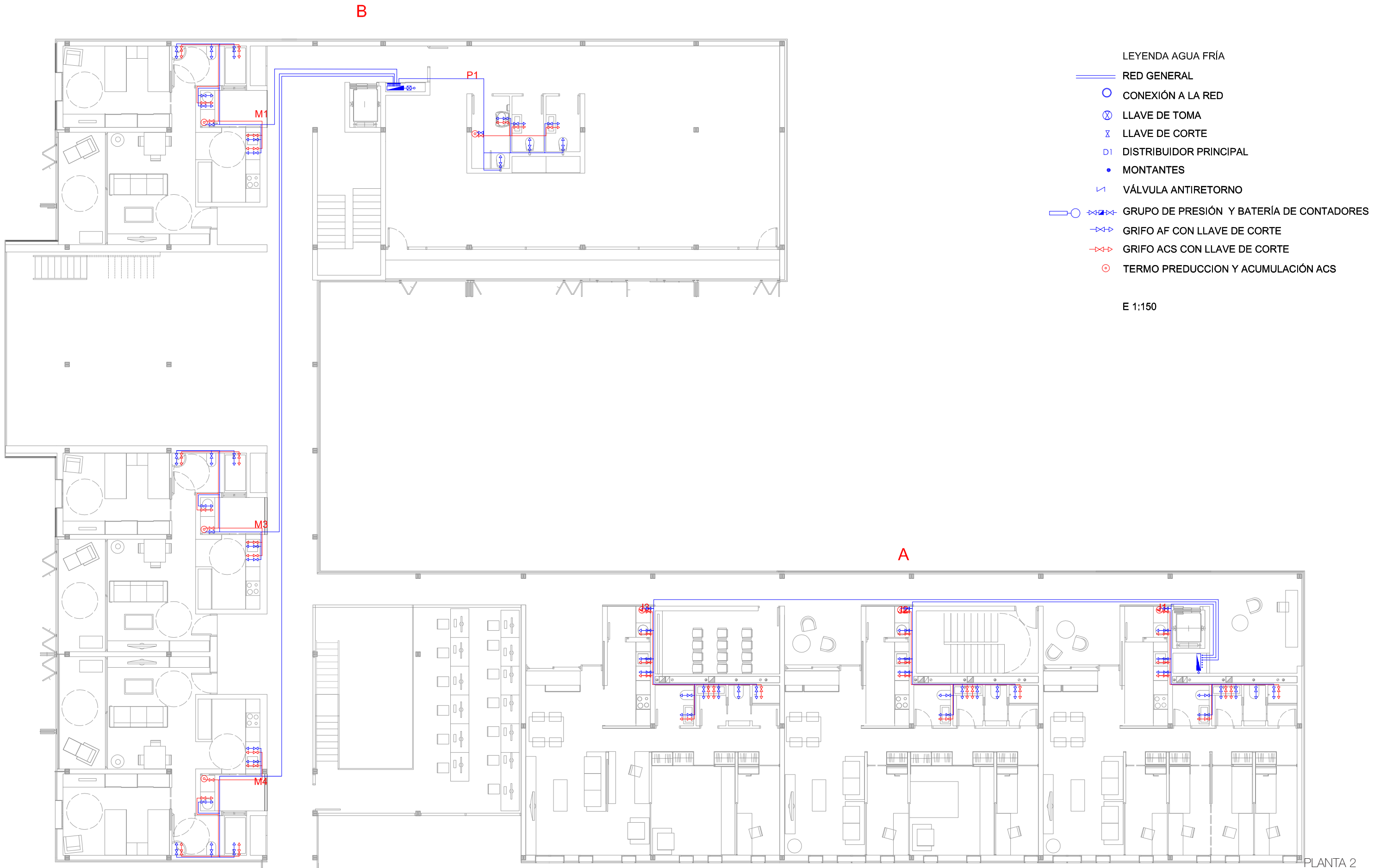
| AGUA FRÍA | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|-------|------------|----------|-----------|---------|--------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|-----------|
| BOMBA | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tramo | Q | D mín. CTE | V diseño | D teórico | DN (mm) | D int. | V (m/s) | Lreal | Leq. | L (m) | Re | f | hf Tramo | J tramo | Shf (mca) |
| | (l/s) | (nominal) | (m/s) | (mm) | | (mm) | | (m) | (m) | | | | (mca) | (mmca/m) | desde A1 |
| A-A1 | 0,47 | 20 | 0,8 | 27,35 | 40 | 32 | 0,58 | 34,73 | 6,946 | 41,68 | 17001 | 0,033 | 0,74 | 17,86 | 0,36 |
| A-B | 0,47 | 20 | 0,8 | 27,35 | 40 | 32 | 0,58 | 0,2 | 0,04 | 0,24 | 17001 | 0,033 | 0,00 | 17,86 | 0,36 |
| B-C | 0,35 | 20 | 0,8 | 23,60 | 32 | 26 | 0,66 | 0,59 | 0,118 | 0,708 | 15582 | 0,034 | 0,02 | 29,27 | 0,39 |
| C-FREGADERO | 0,20 | 12 | 0,8 | 17,84 | 25 | 20 | 0,64 | 1,5 | 0,3 | 1,8 | 11575 | 0,037 | 0,07 | 38,72 | 0,45 |
| C-D | 0,15 | 20 | 0,8 | 15,45 | 20 | 15,5 | 0,79 | 0,55 | 0,11 | 0,66 | 11202 | 0,039 | 0,05 | 82,04 | 0,44 |
| D-LAVAVAJILLAS | 0,15 | 20 | 0,8 | 15,45 | 20 | 15,5 | 0,79 | 1,5 | 0,3 | 1,8 | 11202 | 0,039 | 0,15 | 82,04 | 0,59 |
| B-E | 0,40 | 12 | 0,8 | 25,23 | 32 | 26 | 0,75 | 3,29 | 0,658 | 3,948 | 17808 | 0,034 | 0,15 | 37,55 | 0,51 |
| E-F | 0,20 | 12 | 0,8 | 17,84 | 25 | 20 | 0,64 | 1,36 | 0,272 | 1,632 | 11575 | 0,037 | 0,06 | 38,72 | 0,58 |
| F-LAVADORA | 0,20 | 12 | 0,8 | 17,84 | 25 | 20 | 0,64 | 1,5 | 0,3 | 1,8 | 11575 | 0,037 | 0,07 | 38,72 | 0,65 |
| E-G | 0,35 | 20 | 0,8 | 23,60 | 32 | 26 | 0,66 | 1,96 | 0,392 | 2,352 | 15582 | 0,034 | 0,07 | 29,27 | 0,58 |
| G-H | 0,30 | 20 | 0,8 | 21,85 | 32 | 26 | 0,57 | 0,61 | 0,122 | 0,732 | 13356 | 0,035 | 0,02 | 21,99 | 0,60 |
| H-BAÑERA | 0,30 | 20 | 0,8 | 21,85 | 32 | 26 | 0,57 | 1,5 | 0,3 | 1,8 | 13356 | 0,035 | 0,04 | 21,99 | 0,64 |
| G-I | 0,20 | 20 | 0,8 | 17,84 | 25 | 20 | 0,64 | 0,34 | 0,068 | 0,408 | 11575 | 0,037 | 0,02 | 38,72 | 0,60 |
| I-INODORO | 0,10 | 12 | 0,8 | 12,62 | 18 | 14 | 0,65 | 2,5 | 0,5 | 3 | 8268 | 0,042 | 0,19 | 64,58 | 0,79 |
| I-J | 0,10 | 20 | 0,8 | 12,62 | 18 | 14 | 0,65 | 1,46 | 0,292 | 1,752 | 8268 | 0,042 | 0,11 | 64,58 | 0,71 |
| J-LAVABO | 0,10 | 12 | 0,8 | 12,62 | 18 | 14 | 0,65 | 1,5 | 0,3 | 1,8 | 8268 | 0,042 | 0,12 | 64,58 | 0,83 |

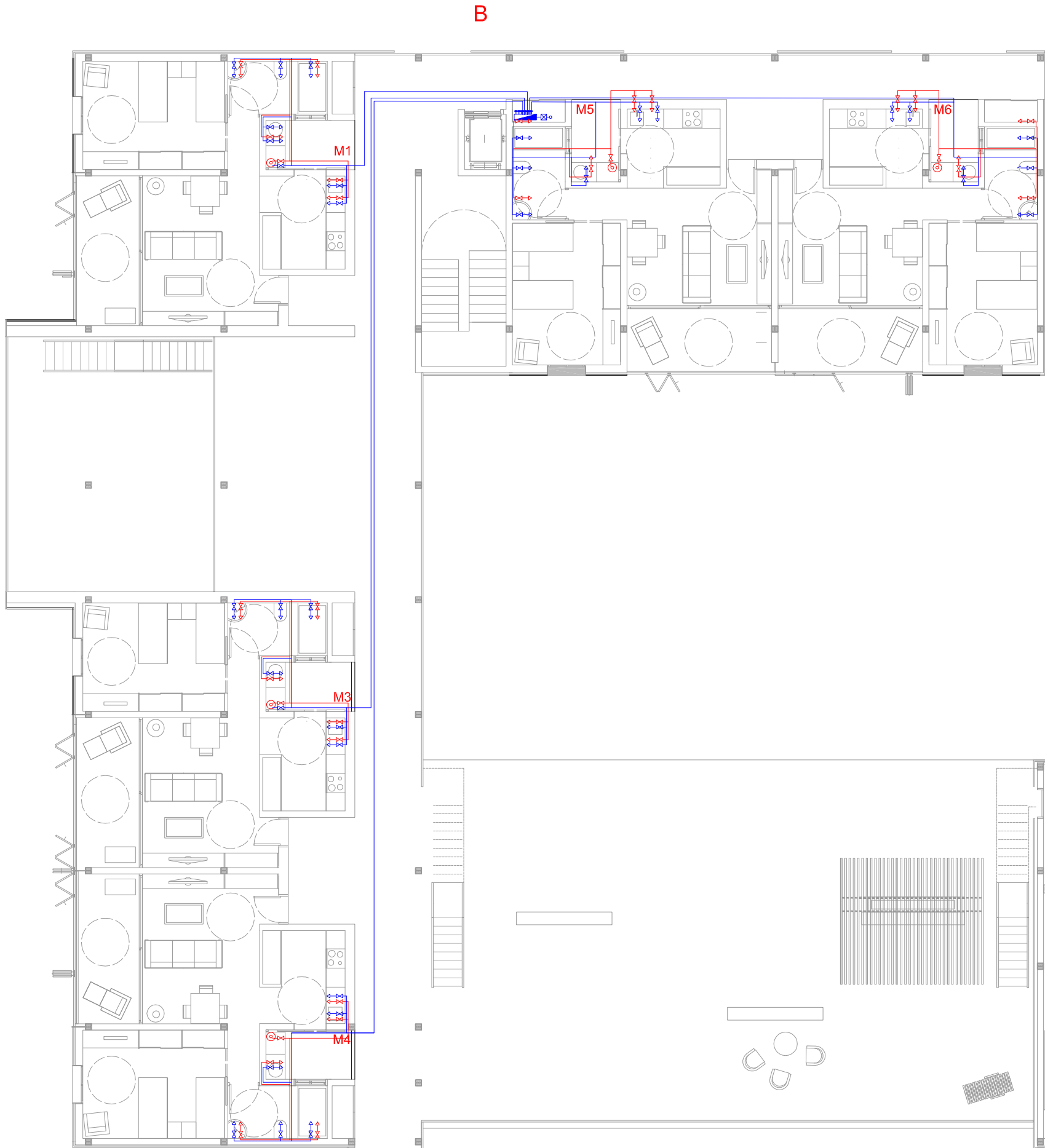


E 1:150

PLANTA BAJA



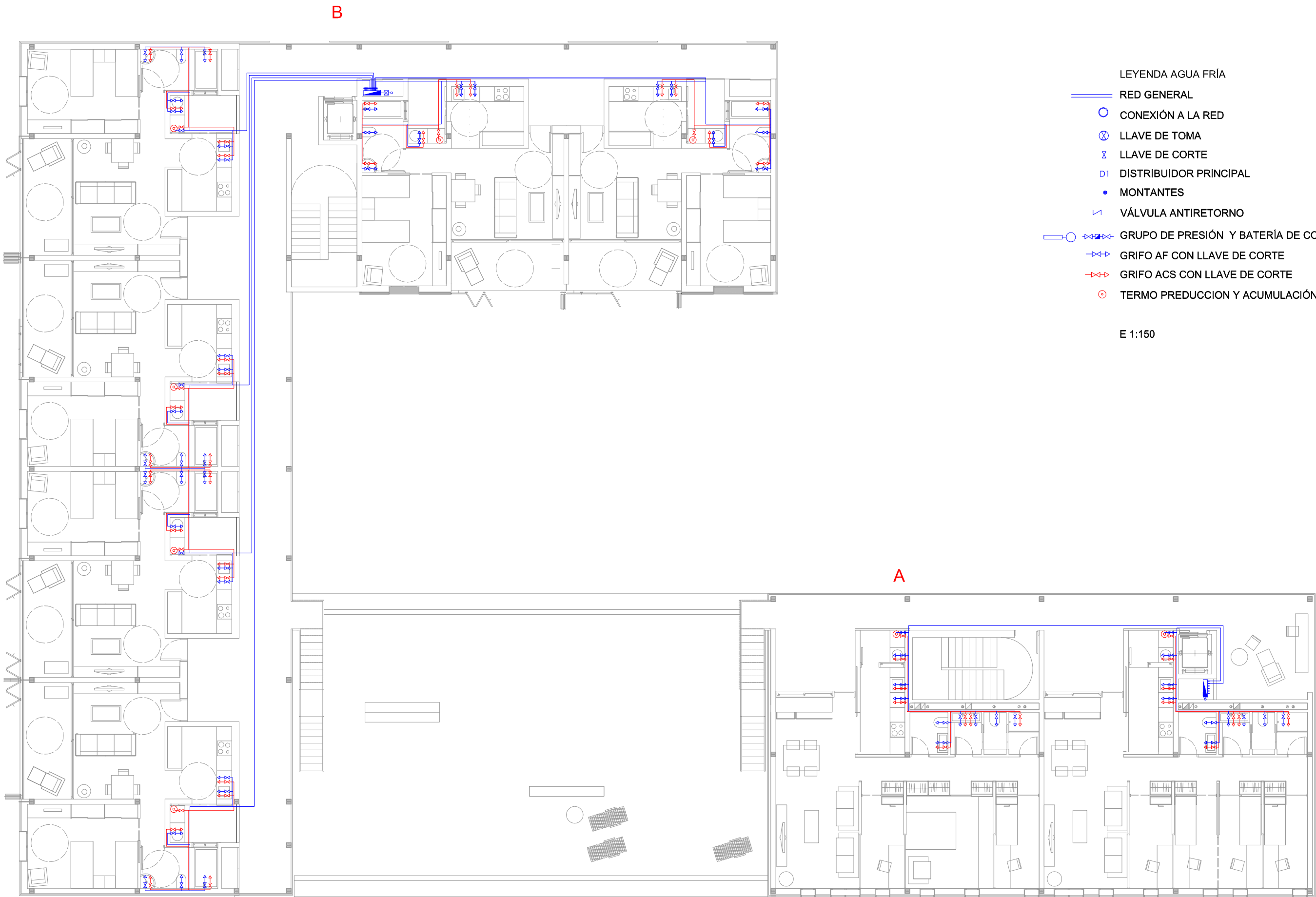




- LEYENDA AGUA FRÍA
- RED GENERAL
 - CONEXIÓN A LA RED
 - ⊗ LLAVE DE TOMA
 - ⋈ LLAVE DE CORTE
 - DI DISTRIBUIDOR PRINCIPAL
 - MONTANTES
 - ↯ VÁLVULA ANTIRETORNO
 - GRUPO DE PRESIÓN Y BATERÍA DE CONTADORES
 - ↯ GRIFO AF CON LLAVE DE CORTE
 - ↯ GRIFO ACS CON LLAVE DE CORTE
 - ⊗ TERMO PREDUCCION Y ACUMULACIÓN ACS

E 1:150

PLANTA 3



- LEYENDA AGUA FRÍA
- RED GENERAL
 - CONEXIÓN A LA RED
 - ⊗ LLAVE DE TOMA
 - ⊗ LLAVE DE CORTE
 - DISTRIBUIDOR PRINCIPAL
 - MONTANTES
 - ▽ VÁLVULA ANTIRETORNO
 - ⊗ GRUPO DE PRESIÓN Y BATERÍA DE CONTADORES
 - ⊗ GRIFO AF CON LLAVE DE CORTE
 - ⊗ GRIFO ACS CON LLAVE DE CORTE
 - ⊗ TERMO PREDUCCION Y ACUMULACIÓN ACS

E 1:150

PLANTAS 4 Y 5

4.2. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

4.2.1. DESCRIPCIÓN

4.2.2. GENERALIDADES: TIPOS DE AGUA

4.2.3. SISTEMA DE EVACUACIÓN

4.2.4. ELEMENTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN

4.2.5. CRITERIOS CONSTRUCTIVOS

4.2.6. GENERALIDADES

4.2.7. DIMENSIONADO

4.2.7.1. AGUAS RESIDUALES

4.2.7.2. AGUAS PLUVIALES

4.2.INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

4.2.1. DESCRIPCIÓN

Se planteará la instalación de saneamiento de todo el conjunto. El objeto de cálculo será un sector que se detallará seguidamente, debido a que se considera el más representativo porque en él se dan todas las tipologías de vivienda, tanto para mayores como para jóvenes, además de contener la mayor parte de los equipamientos.

4.2.2. GENERALIDADES: TIPOS DE AGUA

La red deberá conseguir sin estancamiento y de una manera rápida, la evacuación de las aguas utilizadas en los distintos servicios, y de una forma muy especial las aguas fecales, que contienen y transportan abundante materia orgánica.

Se impedirá la entrada en los locales higiénicos del aire mefítico procedente del interior de las tuberías que integran la red. Para ello se instalará en cada aparato sanitario un cierre hidráulico asegurado por sifones individuales o botes sifónicos.

Se mantendrá una estanqueidad total de la red, en todos sus puntos, consiguiendo un sellado elástico en las juntas y uniones, que admita los movimientos de la red. Se impedirá que interiormente queden residuos retenidos que puedan llegar a ser principios de obstrucciones, para lo cual todos los materiales y elementos que conforman la red deberán tener una gran lisura interna (tuberías, bruñidos de arquetas y pozos, etc), y las uniones, empalmes, injertos, etc, se harán procurando una unión a tope, sin escalones ni resaltos.

Se diseñará un trazado de la instalación que permita una accesibilidad total de la red, fundamentalmente en los puntos conflictivos (cambios de dirección, inflexiones, etc), disponiendo en tales puntos un sistema de registro que en un momento dado permita el acceso de los elementos o útiles de limpieza, huyendo dentro de lo posible de los empotramientos.

Se tendrá independencia total de la red con los elementos estructurales del edificio, para impedir que los movimientos relativos de unos y otros se afecten entre sí, lo cual siempre terminará por romper los elementos de la red o perder la hermeticidad. Se realizará una sujeción correcta de todos los materiales que integran la red, fundamentalmente las tuberías. Se eliminarán los excesos de grasas y fangos antes de su vertido a la red de colectores.

Según: DB-HS 5.2:

- 1. Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.
- 2. Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.
- 3.Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.
- 4. Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.
- 5. Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.
- 6. La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

Las aguas que vierten en la red de evacuación se agrupan en 3 clases:

Aguas residuales: son las que proceden del conjunto de aparatos sanitarios existentes en el edificio (principalmente los lavabos, fregaderos, duchas y bañeras de las viviendas, lavabos de los aseos de los equipamientos, etc), excepto inodoros. Son aguas con relativa suciedad que arrastran muchos elementos en disolución (grasas, jabones detergentes, etc).

Aguas fecales, son aquellas que arrastran materias fecales procedentes de inodoros. Son aguas con alto contenido en bacterias y un elevado contenido en materias sólidas y elementos orgánicos.

Aguas pluviales, son las procedentes de la lluvia o de la nieve, de escorrentías o de drenajes. Son aguas generalmente limpias por ellos en el proyecto se recogen este tipo de aguas en unos depósitos que se usan para regar el jardín. Cuando estos depósitos están llenos el agua se vierte a la red de evacuación.

4.2.3. SISTEMA DE EVACUACIÓN

La ciudad de Valencia dispone de una red mixta de recogida de aguas por lo que se trata de un sistema unitario. Dentro del edificio la instalación de saneamiento se realizará con sistema semi-separativo. En este sistema la recogida mediante bajantes de las aguas fecales, residuales y pluviales se realiza cada una independientemente de la otra, con lo cual, el dimensionado de cada red es el adecuado a su caudal correspondiente. Solamente serán mixtos los colectores de aguas residuales y fecales en sus tramos finales antes de ser vertidas al pozo general desde donde serán bombeadas a la red general de saneamiento. Los colectores y albañales de las aguas pluviales son totalmente independientes.

Se opta por este sistema porque:

- Disminuye la posibilidad de puesta en carga de las bajantes en situaciones de grandes avenidas.
- Permite un mejor ajuste en el dimensionado de las bajantes.
- Se evitan sobrepresiones no deseadas en las bajantes de aguas sucias.
- Facilita el tratamiento depurador previo a la conexión con el alcantarillado público.

Las secciones deben ser ajustadas a sus necesidades para conseguir su autolimpieza en cada descarga evitando la formación de residuos sólidos en las paredes de los tubos.

La instalación constará de diferentes partes:

Recogida de aguas pluviales en cubierta.

Recogida de aguas fecales en cuartos húmedos y aparatos sanitarios.

Arquetas: a pie de bajante, sifónica (previa a la conexión a la red), de paso (cada 15-20 metros de la red horizontal o en cambios de dirección o pendiente), arqueta sumidero.

- Red de albañales y colectores colgados y enterrados.
- Pozo general de recogida de todas las aguas para su posterior bombeo.
- Pozo de registro previo a la conexión con la red general de saneamiento.

Los colectores generales se proyectarán formando dos redes horizontales separadas, una para aguas pluviales y otra para aguas residuales y fecales. Dichos colectores tendrán unas pendientes comprendidas entre el 1% y el 4% y los cambios de dirección se realizarán de forma suave, con piezas de 120º y 135º. A fin de poder realizar las inspecciones oportunas y evitar obstrucciones en los conductos, la red deberá disponer de los registros necesarios. Se colocará una arqueta de registro a pie de bajante y arquetas de paso cuando se produzcan encuentros con cambios de sección, de dirección o de

pendiente, así como en los tramos rectos en intervalos máximos de 20 metros.

4.2.4. ELEMENTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN

En las zonas donde se tengan que traspasar muros se emplearán pasamuros que permitirán ligeros movimientos y se dejará una pequeña cámara alrededor de aquellos tubos que vayan empotrados.

Las arquetas se realizarán con hormigón y ladrillo de medio pie con tapa hermética y enfoscados para su impermeabilización y para la acometida al a red general se utilizará fábrica de ladrillo de un pie de espesor.

DERIVACIONES HORIZONTALES:

Son tuberías horizontales, con pendiente, que enlazan los desagües de los aparatos sanitarios con las bajantes. Los aparatos sanitarios se situarán buscando la agrupación alrededor de la bajante, quedando los inodoros, y vertederos a una distancia no mayor de 1 m de la bajante. Su desagüe se hará siempre directamente a la bajante. El desagüe de fregaderos, lavabos, urinarios y aparatos de bombeo se hará mediante sifón individual. La distancia del sifón individual más alejado a la bajante no será mayor de 2 m (con pendientes de 2,5 a 5 %).

Según DB-HS 5.3.3.1.2: Redes de Pequeña Evacuación

Las redes de pequeña evacuación deben diseñarse conforme a los siguientes criterios:

- a) el trazado de la red debe ser lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitan do los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas;
- b) deben conectarse a las bajantes; cuando por condicionantes del diseño esto no fuera posible, se permite su conexión al manguetón del inodoro;
- c) la distancia del bote sifónico a la bajante no debe ser mayor que 2,00 m;
- d) las derivaciones que acometan al bote sifónico deben tener una longitud igual o menor que 2,50 m, con una pendiente comprendida entre el 2 y el 4 %;
- e) en los aparatos dotados de sifón individual deben tener las características siguientes:
 - en los fregaderos, los lavaderos, los lavabos y los bidés la distancia a la bajante debe ser 4,00 m como máximo, con pendientes comprendidas entre un 2,5 y un 5 %;
 - en las bañeras y las duchas la pendiente debe ser menor o igual que el 10 %;
 - el desagüe de los inodoros a las bajantes debe realizarse directamente o por medio de un manguetón de acometi da de longitud igual o menor que 1,00 m, siempre que no sea posible dar al tubo la pendiente necesaria.
- f) debe disponerse un rebosadero en los lavabos, bidés, bañeras y fregaderos;
- g) no deben disponerse desagües enfrentados acometiendo a una tubería común;
- h) las uniones de los desagües a las bajantes deben tener la mayor inclinación posible, que en cualquier caso no debe ser menor que 45°;
- i) cuando se utilice el sistema de sifones individuales, los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios deben unir se a un tubo de derivación, que desemboque en la bajante o si esto no fuera posible, en el manguetón del inodoro, y que tenga la cabecera registrable con tapón roscado;
- j) excepto en instalaciones temporales, deben evitarse en estas redes los desagües bombeados.

SIFONES:

Son cierres hidráulicos que impiden la comunicación del aire viciado de la red de evacuación con el aire de los locales habi- tados donde se encuentran instalados los distintos aparatos sanitarios. El sifón permitirá el paso fácil de todas las materias sólidas que puedan arrastrar las aguas residuales, para ello, deberá existir tiro en su enlace con la bajante, acometiendo a un nivel inferior al del propio sifón. La cota de cierre del sifón estará comprendida entre 5 y 10 cm. Los sifones permitirán su limpieza por su parte inferior

Según DB-HS 3.3.1.1: Cierres Hidráulicos

- 1. Los cierres hidráulicos pueden ser:
 - a) sifones individuales, propios de cada aparato;
 - b) botes sifónicos, que pueden servir a varios aparatos;
 - c) sumideros sifónicos;
 - d) arquetas sifónicas, situadas en los encuentros de los conductos enterrados de aguas pluviales y residuales.
- 2. Los cierres hidráulicos deben tener las siguientes características:
 - a) deben ser autolimpiables, de tal forma que el agua que los atraviese arrastre los sólidos en suspensión.
 - b) sus superficies interiores no deben retener materias sólidas;
 - c) no deben tener partes móviles que impidan su correcto funcionamiento;
 - d) deben tener un registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable;
 - e) la altura mínima de cierre hidráulico debe ser 50 mm, para usos continuos y 70 mm para usos disconti nuos.

La altura máxima debe ser 100 mm. La corona debe estar a una distancia igual o menor que 60 cm por debajo de la válvula de desagüe del aparato. El diámetro del sifón debe ser igual o mayor que el diámetro de la válvula de desagüe e igual o menor que el del ramal de desagüe. En caso de que exista una diferencia de diámetros, el tama ño debe aumentar en el sentido del flujo;
 - f) debe instalarse lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato, para limitar la longitud de tubo sucio sin protección hacia el ambiente;
 - g) no deben instalarse serie, por lo que cuando se instale bote sifónico para un grupo de aparatos sanitarios, estos no deben estar dotados de sifón individual;
 - h) si se dispone un único cierre hidráulico para servicio de varios aparatos, debe reducirse al máximo la distancia de estos al cierre;
 - i) un bote sifónico no debe dar servicio a aparatos sanitarios no dispuestos en el cuarto húmedo en dónde esté instalado;
 - j) el desagüe de fregaderos, lavaderos y aparatos de bombeo (lavadoras y lavavajillas) debe hacerse con sifón individual.

BAJANTES:

Son tuberías verticales que recogen el vertido de las derivaciones y desembocan en los colectores, siendo por tanto des- cendentes. Van recibiendo en cada planta las descargas de los correspondientes aparatos sanitarios. Serán de la misma dimensión en toda su longitud. Las bajantes se podrán unir por el método de enchufe y cordón. La unión quedará perfec- tamente anclada a los paramentos verticales por donde discurren, utilizándose generalmente abrazaderas, collarines o so- portes, que permitirán que cada tramo sea autoportante, para evitar que los más bajos se vean sobrecargados. Estos tubos discurrirán en los huecos preparados para tal fin dentro de los núcleos húmedos preparándose su paso a través del forjado.

Según DB-HS 3.3.1.3: Bajantes y Canales

- 1 Las bajantes deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura excepto, en el caso de bajantes de residuales, cuando existan obstáculos insalvables en su recorrido y cuando la presencia de inodoros exija un diámetro concreto desde los tramos superiores que no es superado en el resto de la bajante.
- 2 El diámetro no debe disminuir en el sentido de la corriente.
- 3 Podrá disponerse un aumento de diámetro cuando acometan a la bajante caudales de magnitud mucho mayor que los del tramo situado aguas arriba.

VENTILACIÓN

La red de ventilación es un complemento indispensable para el buen funcionamiento de la red de evacuación, pues en las instalaciones donde ésta es insuficiente puede provocar la comunicación del aire interior de las tuberías de evacuación con el interior de los locales, con el consiguiente olor fétido y contaminación del aire. La causa de este efecto será la formación de émbolos hidráulicos en las bajantes por acumulación de descargas, efecto que tendrá mayor riesgo cuanto menor diámetro tenga la bajante y cuanto mayores sean los caudales de vertido que recoge, originando unas presiones en el frente de descarga y unas depresiones tras de sí, que romperán el cierre hidráulico de los sifones.

Al crear una ventilación exterior, no se produce el descebado porque la red queda sometida a la presión atmosférica, quedando de este modo protegida la instalación contra el acceso de olores.

En este proyecto sustituiremos las redes de ventilación primaria tradicionales (comunicadas con el exterior por su parte superior) por válvulas de aireación, lo que nos evita prolongar las bajantes por encima de la cubierta. Estas válvulas se abren y facilitan la entrada de aire exterior cuando se produce una depresión en la instalación debido a la descarga. Entonces equilibra la presión y los aparatos sanitarios no se desifonan, manteniéndose el cierre hidráulico intacto. Debido a que el conjunto residencial tiene menos de siete plantas (planta baja más cinco), se considera suficiente el sistema de ventilación primaria.

Según DB-HS 3.3.3.4: Subsistema de Ventilación con Válvulas de Aireación

Debe utilizarse cuando por criterios de diseño se decida combinar los elementos de los demás sistemas de ventilación con el fin de no salir al de la cubierta y ahorrar el espacio ocupado por los elementos del sistema de ventilación secundaria. Debe instalarse una única válvula en edificios de 5 plantas o menos y una cada 4 plantas en los de mayor altura. En ramales de cierta entidad es recomendable instalar válvulas secundarias, pudiendo utilizarse sifones individuales combinados.

COLECTORES Y ALBAÑALES

Son tuberías horizontales con pendiente que recogen el agua de las bajantes y la canalizan hasta el alcantarillado urbano. Los colectores irán siempre situados por debajo de la red de distribución de agua fría y tendrán una pendiente superior al 1,5 %. Los colectores se situarán en el falso techo de la planta baja. Las uniones se realizarán de forma estanca y todo el sistema deberá contar con los registros oportunos, no acometiendo a un mismo punto más de 2 colectores.

Según DB-HS 3.3.1.4: Colectores:

Los colectores pueden disponerse colgados o enterrados.

Según DB-HS 3.3.1.4.1: Colectores Colgados:

- 1 Las bajantes deben conectarse mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material. No puede realizarse esta conexión mediante simples codos, ni en el caso en que estos sean reforzados.
- 2 La conexión de una bajante de aguas pluviales al colector en los sistemas mixtos, debe disponerse separada al menos 3 m de la conexión de la bajante más próxima de aguas residuales situada aguas arriba.
- 3 Deben tener una pendiente del 1 % como mínimo.
- 4 No deben acometer en un mismo punto más de dos colectores.
- 5 En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, deben disponerse registros constituidos por piezas especiales, según el material del que se trate, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m.

Según DB-HS 3.3.1.4.2: Colectores Enterrados:

- 1 Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, tal y como se establece en el apartado 5.4.3., situados por debajo de la red de distribución de agua potable.
- 2 Deben tener una pendiente del 2 % como mínimo.
- 3 La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no debe ser sifónica.
- 4 Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15 m.

ARQUETAS A PIE DE BAJANTE

Enlazarán las bajantes con los colectores enterrados. Su disposición será tal que reciba la bajante lateralmente sobre un dado de hormigón, estando el tubo de entrada orientado hacia la salida. El fondo de la arqueta tendrá pendiente hacia la salida, para su rápida evacuación. Para su descripción y materiales se atenderá a lo dispuesto en las normas tecnológicas.

ARQUETAS DE PASO

Se utilizarán para registro de la red enterrada de colectores cuando se produzcan encuentros, cambios de sección, de dirección o de pendiente, y en los tramos rectos cada 20 m como máximo. En su interior se colocará un semitubo para dar orientación a los colectores hacia el tubo de salida, debiendo formar ángulos obtusos para que la salida sea fácil. Se procurará que los colectores opuestos acometan descentrados y, a ser posible, no más de uno por cada cara. Se colocará una arqueta general en el interior de la propiedad, de dimensiones mínimas 63x63 cm, para recoger todos los colectores antes de acometer a la red de alcantarillado.

ARQUETAS SUMIDERO

Sirven para la recogida de aguas de lluvia, escorrentías, riegos, etc, por debajo de la cota del terreno, teniendo su entrada por la parte superior (rejilla) y la salida horizontal. Llevarán en su fondo pendiente hacia la salida y la rejilla será desmontable, limitando su medida al paso de los cuerpos que puedan arrastrar las aguas. Estas arquetas verterán sus aguas a una arqueta sifónica o separador de grasas y fangos.

ARQUETAS SIFÓNICAS

Estas arquetas tendrán la entrada más baja que la salida (codo a 90°). A ellas acometerán las arquetas sumidero antes de su conexión con la red de evacuación, de lo contrario saldrían malos olores a través de su rejilla.

POZO DE REGISTRO

La acometida de la red interior de evacuación al alcantarillado no plantea problema especial pues normalmente, las aguas pluviales y fecales no contienen sustancias nocivas. Por ello suele bastar con realizar un pozo de registro o arqueta de registro general que recoge los caudales de los colectores horizontales. Su ubicación depende fundamentalmente de las ordenanzas municipales estando en todo caso en las cercanías del edificio y siendo registrable para su inspección y limpieza.

4.2.5. CRITERIOS CONSTRUCTIVOS

La red de desagüe no tendrá en ningún tramo pendiente inferior a 1.5%
Habrá sifones individuales en todos los aparatos de los equipamientos, así como en el fregadero lavavajillas, lavadora, lavabo y ducha en el caso de las viviendas de jóvenes.
Se permitirá la libre dilatación de los conductos
El desagüe de los inodoros será directo a la bajante o a una distancia menor de 1 metro.
Los encuentros con la red horizontal se harán con arquetas o registros.
Las arquetas no estarán separadas más de 15 ó 20 m y serán como mínimo de 40x40cm
Se colocarán arquetas en los cambios de dirección y de pendiente de la red
En la conexión con la red general se colocará un pozo general de registro

4.2.6. GENERALIDADES

Las tuberías utilizadas en la red de evacuación deberán cumplir unas características muy específicas, que permitirán el correcto funcionamiento de la instalación y una evacuación rápida y eficaz.

Resistencia a la fuerte agresividad de estas aguas.
Impermeabilidad total a líquidos y gases
Resistencia suficiente a las cargas externas a la abrasión y a la corrosión
Flexibilidad para absorber sus movimientos
Absorción de ruidos (producidos y transmitidos).

4.2.7. DIMENSIONADO

4.2.7.1 .AGUAS RESIDUALES

Se utiliza el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario en función del uso.

Según DB-HS-5.4:

Debe aplicarse un procedimiento de dimensionado para un sistema separativo, es decir, debe dimensionarse la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro, de forma separada e independiente, y posteriormente mediante las oportunas conversiones, dimensionar un sistema mixto.

Debe utilizarse el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario en función de que el uso sea público o privado.

RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Derivaciones Individuales:

Según DB-HS-5.4.1.1.1:

La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes se establecen en la tabla 4.1 en función del uso.
Los diámetros indicados en la tabla 4.1 se consideran válidos para ramales individuales de nuestra instalación puesto que la longitud de estos no supera el 1,5 m. Para ramales mayores debería efectuarse un cálculo pormenorizado, en función de la longitud, la pendiente y el caudal a evacuar.
Así pues según la tabla, consideraremos los siguientes valores para los aparatos que aparecen en el proyecto:

a. Viviendas para Personas Mayores (uso privado):

- Cuarto de Baño:
 - Lavabo: 1 ud/32 mm
 - Inodoro (con cisterna): 4 ud/100 mm
 - Bañera: 3 ud/40 mm
- Cocina:
 - Lavavajillas: 3 ud/40 mm
 - Fregadero: 3 ud/40 mm
- Lavado:
 - Lavadora: 3 ud/40 mm

b. Viviendas Tipo para Jóvenes (uso privado):

- Cuarto de Aseo 1:
 - Lavabo: 1 ud/32 mm
 - Inodoro (con cisterna): 4 ud/100 mm
- Cuarto de Baño:
 - Lavabo: 1 ud/32 mm
 - Inodoro (con cisterna): 4 ud/100 mm
 - Bañera/Ducha: 3 ud/40 mm
- Cocina:
 - Lavavajillas: 3 ud/40 mm
 - Fregadero: 3 ud/40 mm
- Lavado:
 - Lavadora: 3 ud/40 mm

d. Cafetería (uso público):

| | |
|------------------------------|-------------------------------------|
| Aseo 1 (adaptado) | Lavabo: 2 ud/40mm |
| | Inodoro (con cisterna): 5ud/100mm |
| Aseo 2 | Lavabo: 2 ud/40mm |
| | Inodoro (con cisterna): 5ud/100mm |
| e. Paellero comedor: | |
| Aseo 1 (adaptado) | Lavabo: 2 ud/40mm |
| | Inodoro (con cisterna): 5ud/100mm |
| Aseo 2 | Lavabo: 2 ud/40mm |
| | Inodoro (con cisterna): 5ud/100mm |
| d. Biblioteca (uso público): | |
| Aseo1 : | Lavabo: 2 ud/40 mm |
| | Lavabo: 2 ud/40 mm |
| | Lavabo: 2 ud/40 mm |
| | Inodoro (con cisterna): 5 ud/100 mm |
| | Inodoro (con cisterna): 5 ud/100 mm |
| | Inodoro (con cisterna): 5 ud/100 mm |
| Aseos 2 : | Lavabo: 2 ud/40 mm |
| | Lavabo: 2 ud/40 mm |
| | Lavabo: 2 ud/40 mm |
| | Inodoro (con cisterna): 5 ud/100 mm |
| | Inodoro (con cisterna): 5 ud/100 mm |
| | Inodoro (con cisterna): 5 ud/100 mm |
| d. Gimnasio_Piscina | |
| Aseo1: | Lavabo: 2 ud/40 mm |
| | Lavabo: 2 ud/40 mm |
| | Inodoro (con cisterna): 5 ud/100 mm |
| | Inodoro (con cisterna): 5 ud/100 mm |
| Aseo1: | Lavabo: 2 ud/40 mm |
| | Lavabo: 2 ud/40 mm |
| | Inodoro (con cisterna): 5 ud/100 mm |
| | Inodoro (con cisterna): 5 ud/100 mm |
| Vestuario 1: | Ducha: 3ud/40mm |
| | Ducha: 3ud/40mm |
| | Ducha: 3ud/40mm |
| | Ducha: 3ud/40mm |

| | |
|------------------|--------------------|
| Ducha: 3ud/40mm | |
| Vestuario 1: | |
| | Ducha: 3ud/40mm |
| | Ducha: 3ud/40mm |
| | Ducha: 3ud/40mm |
| | Ducha: 3ud/40mm |
| | Ducha: 3ud/40mm |
| e.Centro de día: | |
| Aseos: | |
| | Inodoro: 5ud/100mm |
| | Inodoro: 5ud/100mm |
| | Inodoro: 5ud/100mm |
| | Lavabo: 2ud/100mm |
| | Lavabo: 2ud/100mm |
| | Lavabo: 2ud/100mm |

En el bloque A, aparecen 24 viviendas destinadas a personas mayores, 12 viviendas para jóvenes. En cuanto a los equipamientos, la biblioteca se distribuye en tres plantas y los aseos de la misma se repiten en cada planta (tres veces). Aparece una única sala polivalente destinada a un taller de pintura.

Botes Sifónicos o Sifones Individuales:

Según DB-HS 5. 4.1.1.2: Botes Sifónicos o sifones individuales:

Los sifones individuales deben tener el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.
 Los botes sifónicos deben tener el número y tamaño de entradas adecuado y una altura suficiente para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

BAJANTES

El diámetro de las bajantes se obtiene de la tabla 4.4 como el mayor de los valores obtenidos considerando el máximo número de UD de la bajante en cada ramal en función del número de plantas.
 El diámetro mínimo recomendable para bajantes en las que existe al menos un inodoro es de 90mm, por lo que, aunque según el cálculo podríamos poner una bajante de menos diámetro, se establece el diámetro mínimo 90 mm como el diámetro de todas las bajantes del conjunto residencial.

Tras realizar el diseño de toda la instalación, se

| BAJANTE | UNIDADES DE DESCARGA | Ø DE CÁLCULO | Ø MÍNIMO |
|---------|----------------------|--------------|----------|
| B1 | 53 | 75mm | 90 mm |
| B2 | 25 | 50mm | 90mm |
| B3 | 75 | 90mm | 90mm |
| B4 | 150 | 90mm | 90mm |
| B5 | 75 | 90mm | 90mm |
| B6 | 30 | 63mm | 90mm |
| B7 | 60 | 90mm | 90mm |
| B8 | 30 | 63mm | 90mm |
| B9 | 60 | 90mm | 90mm |
| B10 | 12 | 50mm | 90mm |
| B11 | 24 | 50mm | 90mm |
| B12 | 15 | 50mm | 90mm |
| B13 | 12 | 50mm | 90mm |
| B14 | 110 | 90mm | 90mm |
| B15 | 8 | 50mm | 90mm |
| B16 | 6 | 50mm | 90mm |
| B17 | 5 | 50mm | 90mm |
| B18 | 14 | 50mm | 90mm |
| B19 | 8 | 50mm | 90mm |
| B20 | 6 | 50mm | 90mm |
| B21 | 11 | 50mm | 90mm |
| B22 | 12 | 50mm | 90mm |

COLECTORES HORIZONTALES DE AGUAS RESIDUALES

Los colectores horizontales se dimensionan para funcionar a media sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

El diámetro de los colectores horizontales en función del máximo número de UD y de la pendiente se obtiene de la tabla 4.5.

Para todos los colectores vamos a utilizar una pendiente del 2%. Aunque en los cálculos obtenemos diámetros menos para los colectores, establecemos el diámetro mínimo de 125 mm como el diámetro para todos los colectores del edificio.

| TRAMO | UNIDADES DE DESCARGA | Ø DE CÁLCULO | Ø MÍNIMO |
|-------|----------------------|--------------|----------|
| 1 | 63 | 90mm | 125mm |
| 2 | 71 | 90mm | 125mm |
| 3 | 86 | 90mm | 125mm |
| 4 | 149 | 110mm | 125mm |
| 5 | 226 | 110mm | 125mm |
| 6 | 60 | 90mm | 125mm |
| 7 | 90 | 90mm | 125mm |
| 8 | 156 | 110mm | 125mm |
| 9 | 203 | 110mm | 125mm |
| 10 | 262 | 110mm | 125mm |
| 11 | 426 | 125mm | 125mm |
| 12 | 430 | 125mm | 125mm |
| 13 | 522 | 160mm | 160mm |

4.2.7.2. AGUAS PLUVIALES

INTENSIDAD PLUVIOMÉTRICA

Según el mapa de isoyetas y Zonas Pluviométricas, se toma el valor de la isoyeta 60 en la zona B, por tanto de la tabla B.1 obtenemos una intensidad de 135mm/h. Como el factor de intensidad pluviométrica es distinto de 100 mm/h será necesario establecer un coeficiente corrector para poder entrar en tablas. El factor de corrección se obtiene dividiendo $135/100 = 1,35 = f$.

RED PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

El número mínimo de sumideros se obtiene de la tabla 5.6 en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven. Todos los tramos de cubierta tienen una superficie menor de 100 m², por lo que el número de sumideros es 2 para cada tramo.

| BAJANTE | SUPERFICIE | SUPERFICIE X f | Ø CÁLCULO | Ø MÍNIMO |
|---------|------------|----------------|-----------|----------|
| P1 | 86,3 m2 | 116,5m2 | 75 mm | 75 mm |
| P2 | 58,3 m2 | 78,7 m2 | 63 mm | 75 mm |
| P3 | 20,7 m2 | 27,95 m2 | 63 mm | 75 mm |
| P4 | 43,2 m2 | 58,32 m2 | 63 mm | 75 mm |
| P5 | 85 m2 | 114,75 m2 | 75 mm | 75 mm |
| P6 | 85 m2 | 114,75 m2 | 75 mm | 75 mm |
| P7 | 41,4 m2 | 55,9 m2 | 63 mm | 75 mm |
| P8 | 41,4 m2 | 55,9 m2 | 63 mm | 75 mm |
| P9 | 38,31 m2 | 51,7 m2 | 63 mm | 75 mm |
| P10 | 123 m2 | 166 m2 | 75 mm | 75 mm |
| P11 | 90,5 m2 | 122,2 m2 | 75 mm | 75 mm |
| P12 | 87,77 m2 | 118,5 m2 | 75 mm | 75 mm |
| P13 | 44,3 m2 | 59,8 m2 | 63 mm | 75 mm |
| P14 | 73,6 m2 | 99,36 m2 | 63 mm | 75 mm |

Según los datos de la tabla, todas las bajantes tendrán un diámetro mínimo de 75 mm, por lo que aunque en cálculos algunos de los diámetros de las bajantes de pluviales nos salen de menor diámetro, y el diámetro mínimo es de 75 mm, unificamos todo el conjunto y decidimos establecer un diámetro de 90 mm para todas las bajantes del edificio (debido a que algunas requieren este diámetro) excepto para las bajantes que recogen el agua de los casetones de los núcleos de comunicación vertical, a las que asignamos el diámetro mínimo de 75 mm por considerarlo suficiente.

COLECTORES DE AGUAS PLUVIALES

Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente.
El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.9, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve:

Para todos los colectores se usará una pendiente del 2%. El diámetro mínimo será de 125mm

| TRAMO | SUPERFICIE | SUPERFICIE X F | Ø CÁLCULO | Ø MÍNIMO |
|-------|------------|----------------|-----------|----------|
| 1 | 165,3m2 | 223.15 m2 | 110 mm | 125 mm |
| 2 | 293,2 m2 | 395,82 m2 | 125mm | 125 mm |
| 3 | 73,6 m2 | 99,36 m2 | 90mm | 125 mm |
| 4 | 117,9m2 | 159,16 m2 | 90mm | 125 mm |
| 5 | 205,67m2 | 277,65 m2 | 110mm | 125 mm |
| 6 | 419,17 | 565,88m2m2 | 160mm | 160mm |
| 7 | 540,28 | 729,378m2 | 160mm | 160mm |

COLECTORES DE TIPO MIXTO.

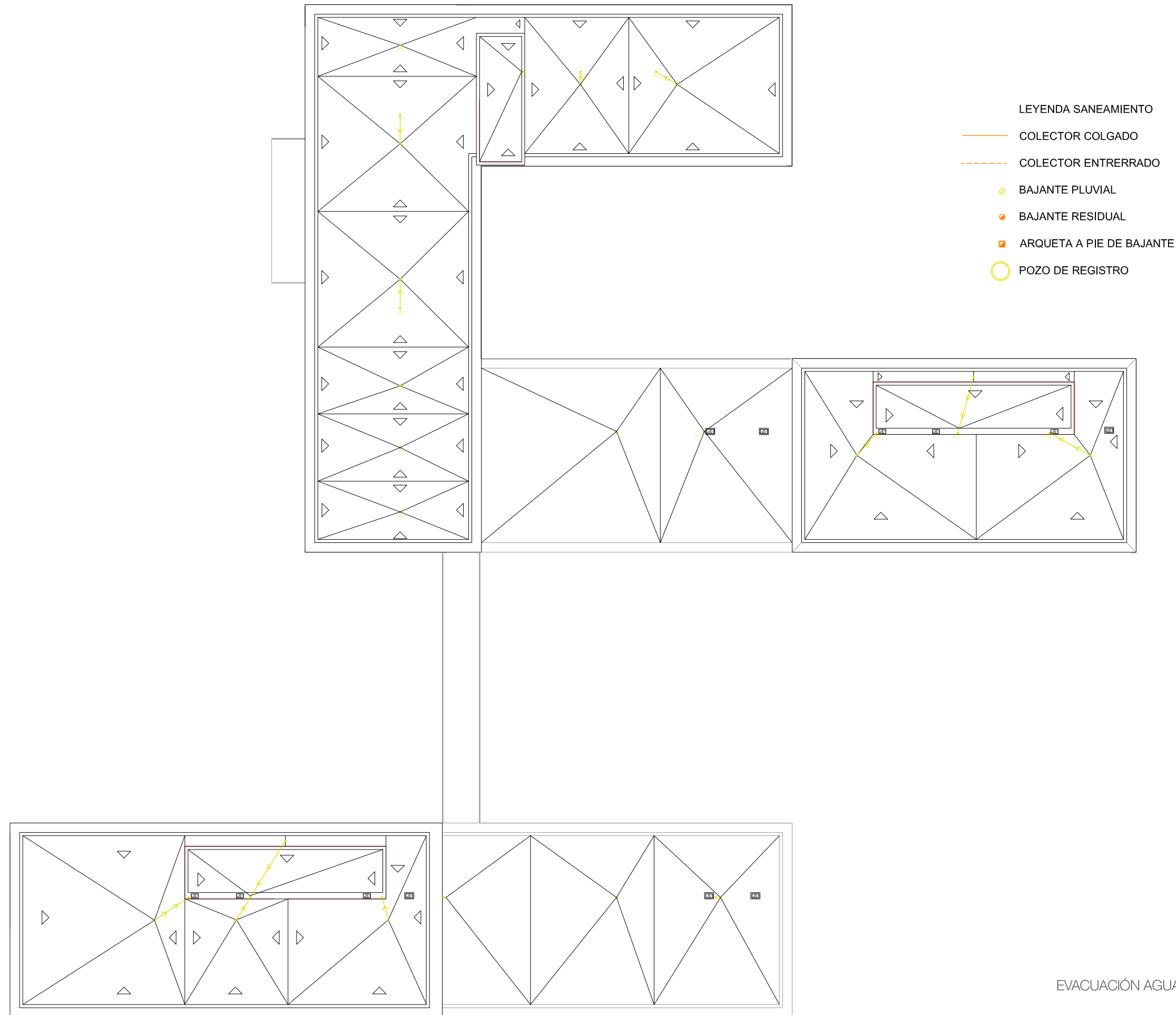
Para dimensionar los colectores de tipo mixto, deben transformarse las unidades de desagüe correspondientes a las aguas residuales, en superficies equivalentes de recogida de aguas y sumarse a las correspondientes a las aguas pluviales. Se obtiene el diámetro de la tabla 4.9 en función de su pendiente y de la superficie obtenida.
La transformación de las unidades en superficie equivalente para un régimen pluviométrico de 100 mm/h se efectúa con el siguiente criterio:

- 1. Para un número de UD menor o igual que 250 la superficie equivalente es de 90 m2.
- 2. Para un número de UD mayor que 250 la superficie equivalente es de 0,36xnúmero UD

En total tenemos 748 UD correspondientes a las aguas residuales, por lo que la superficie equivalente sera:
superficie equivalente = 748x0,36= 269,28 m2

La superficie total (x F) en aguas pluviales es: 1236,03 m2
Superficie total: 269,28m2 + 1236.03 m2 = 1505,31 m2.

Tomaremos un colector de un DN = 200 mm



- LEYENDA SANEAMIENTO
- COLECTOR COLGADO
 - COLECTOR ENTERRADO
 - BAJANTE PLUVIAL
 - BAJANTE RESIDUAL
 - ARQUETA A PIE DE BAJANTE
 - POZO DE REGISTRO

EVACUACIÓN AGUAS GENERAL

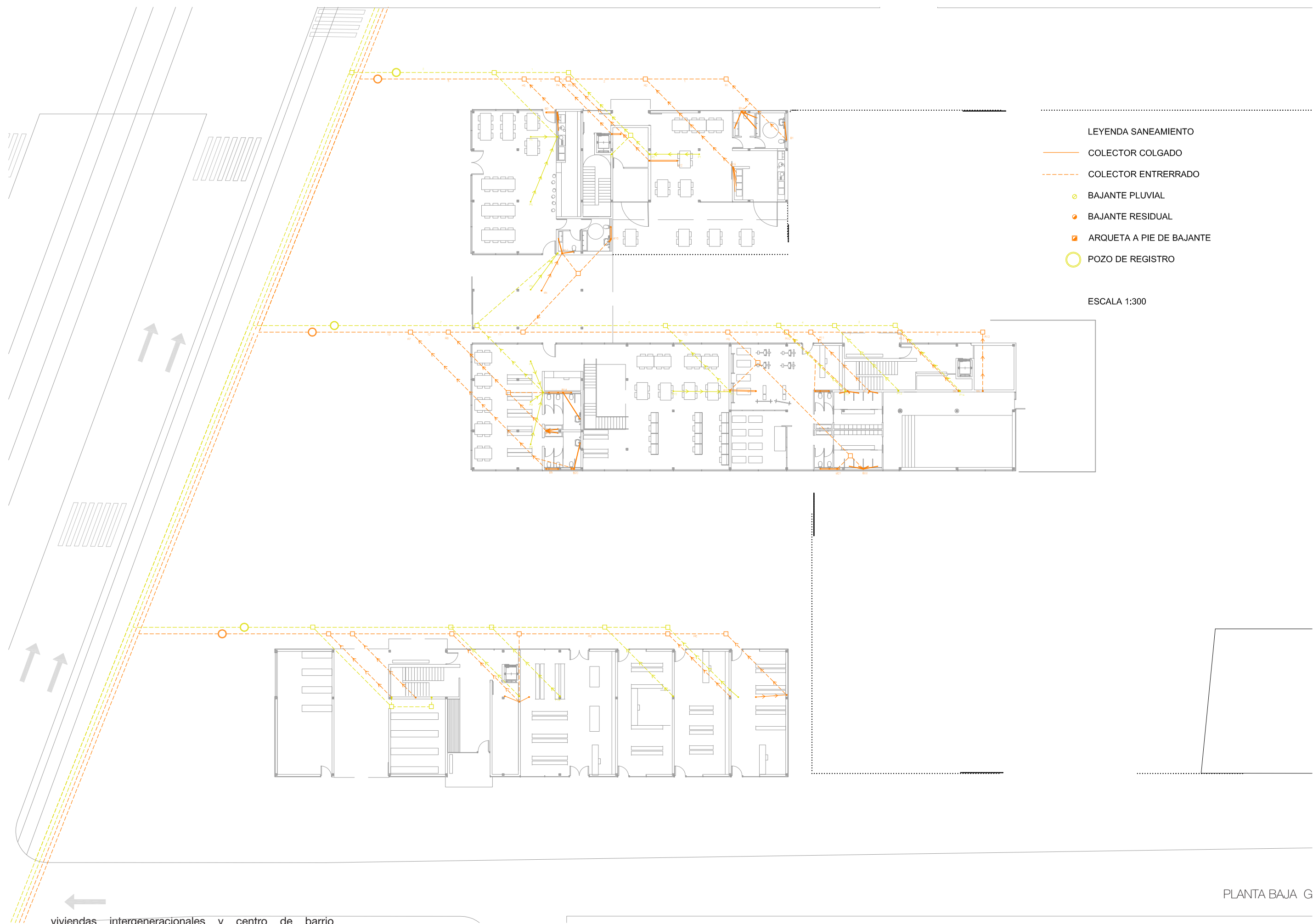


LEYENDA SANEAMIENTO

- COLECTOR COLGADO
- COLECTOR ENTERRADO
- BAJANTE PLUVIAL
- BAJANTE RESIDUAL
- ARQUETA A PIE DE BAJANTE
- POZO DE REGISTRO

ESCALA 1:300

PLANTA TIPO GENERAL

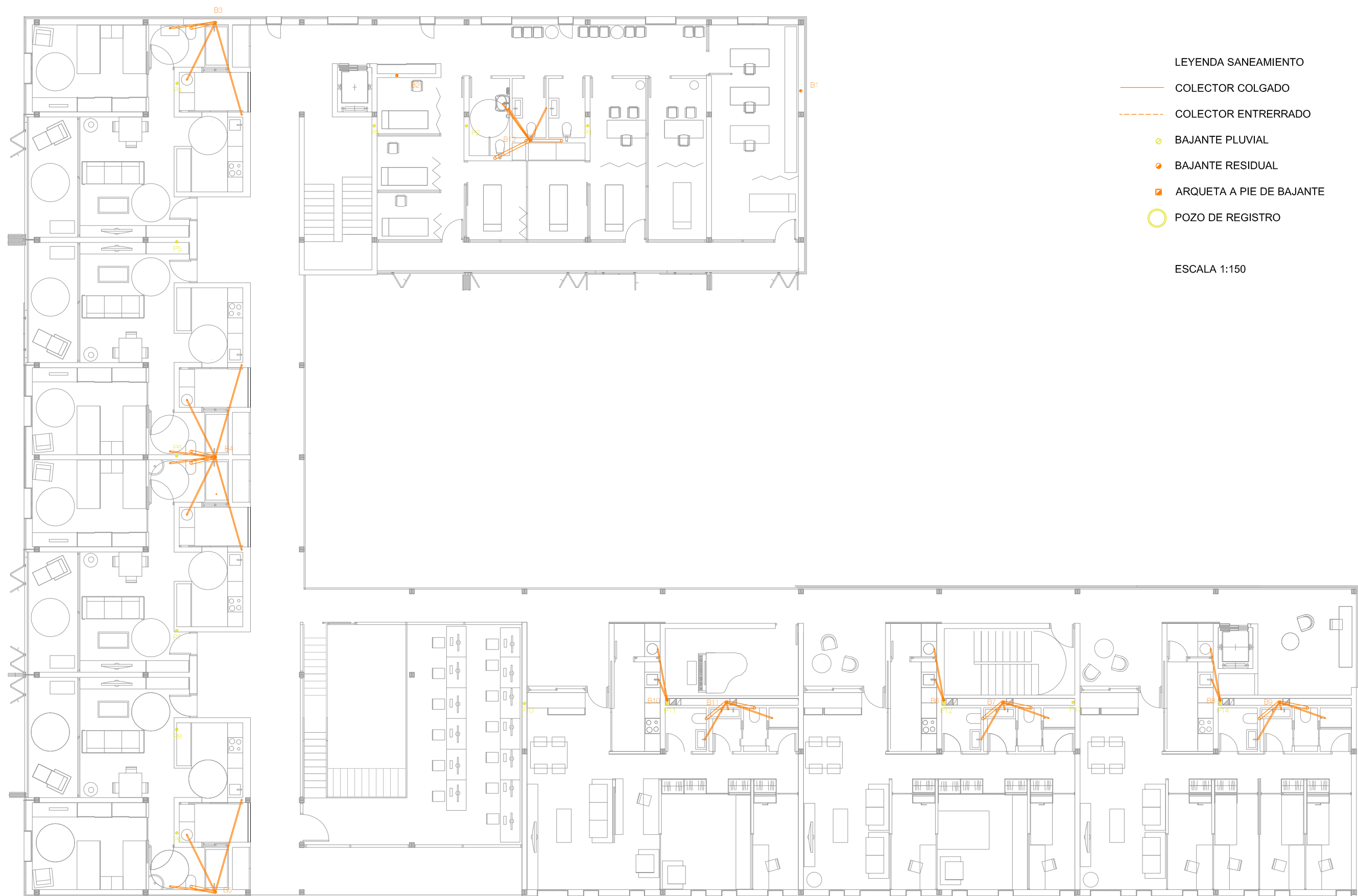


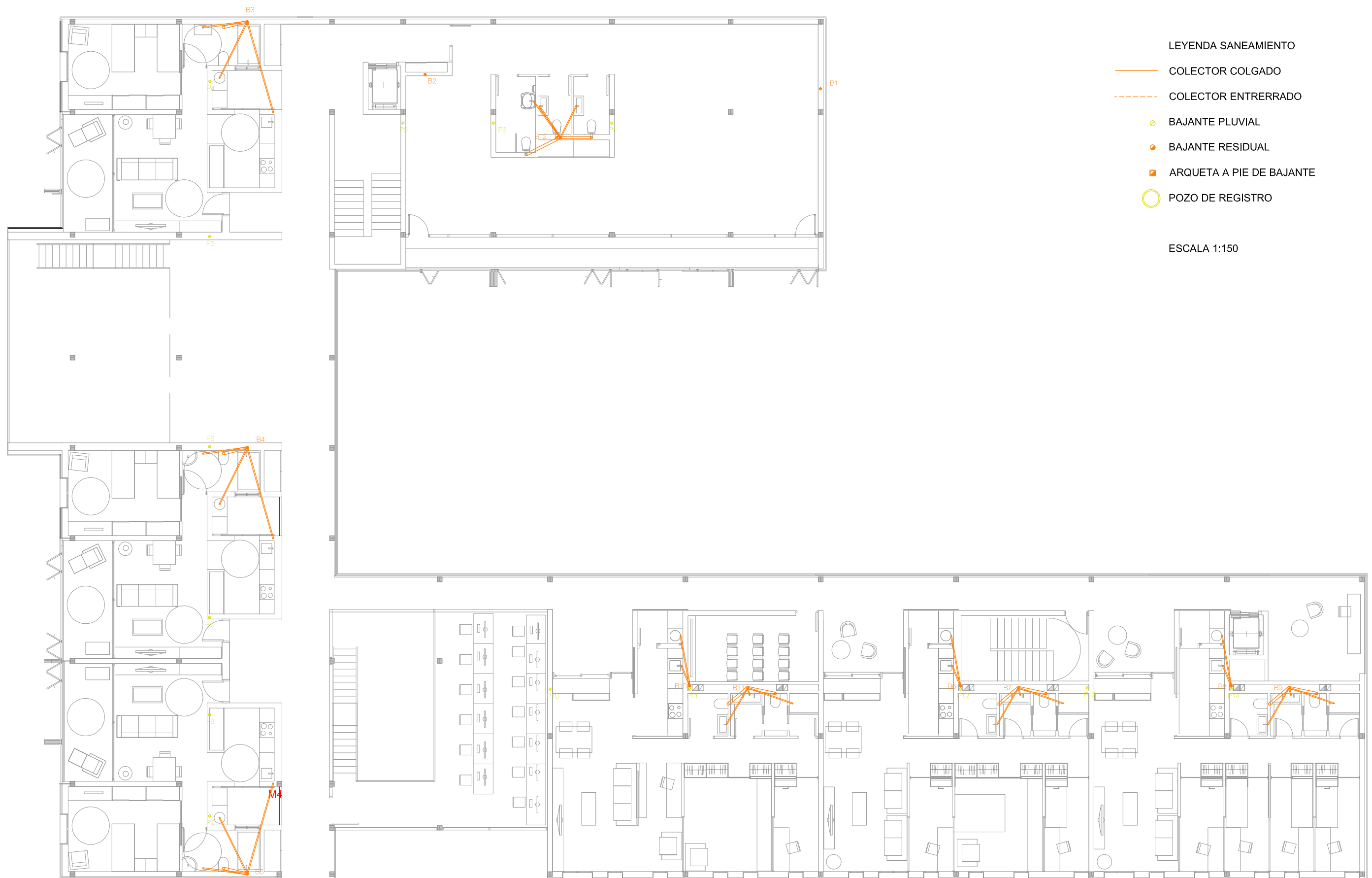
LEYENDA SANEAMIENTO

- COLECTOR COLGADO
- COLECTOR ENTERRADO
- BAJANTE PLUVIAL
- BAJANTE RESIDUAL
- ARQUETA A PIE DE BAJANTE
- POZO DE REGISTRO

ESCALA 1:300

PLANTA BAJA GENERAL





LEYENDA SANEAMIENTO

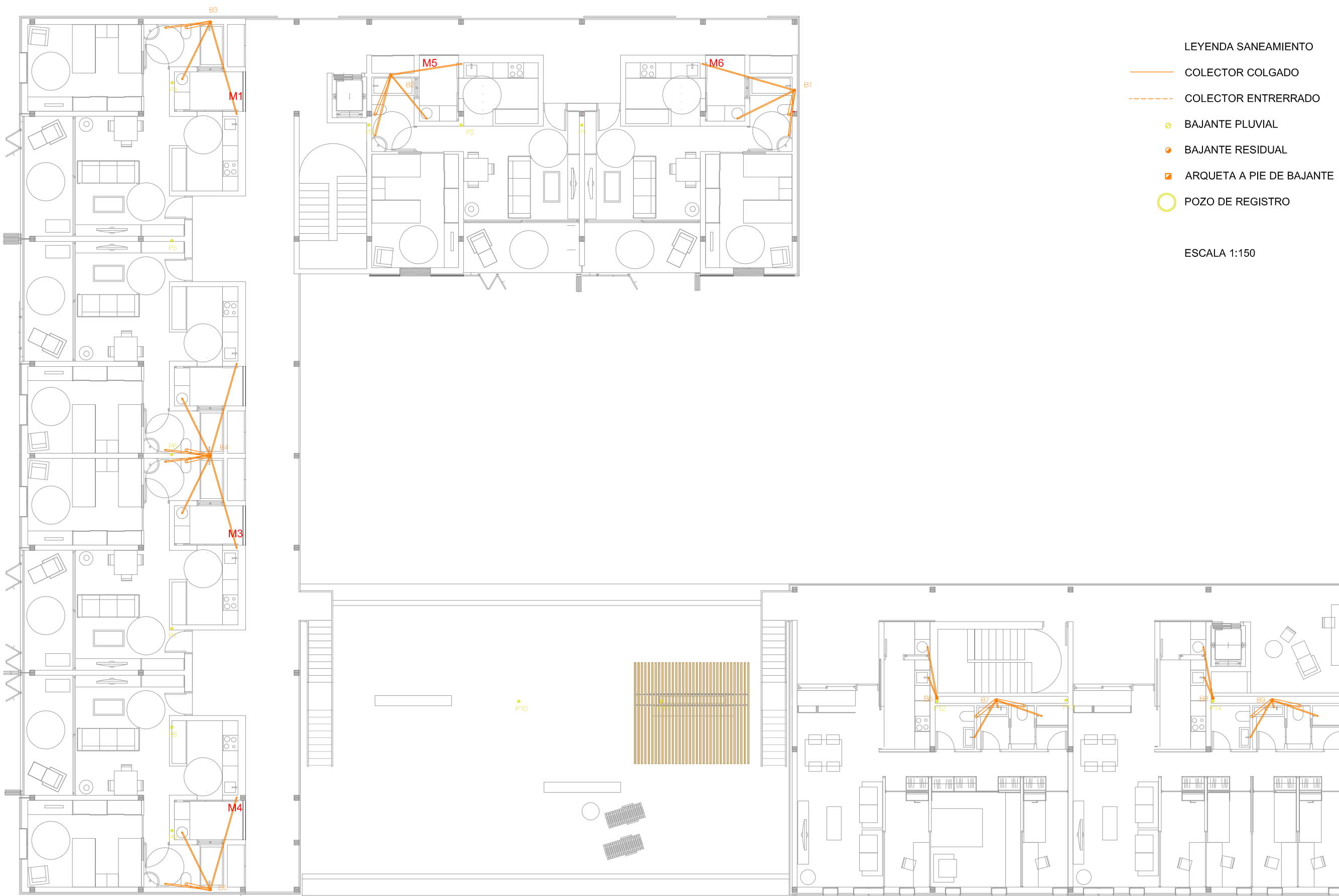
- COLECTOR COLGADO
- - - COLECTOR ENTERRADO
- BAJANTE PLUVIAL
- BAJANTE RESIDUAL
- ARQUETA A PIE DE BAJANTE
- POZO DE REGISTRO

ESCALA 1:150



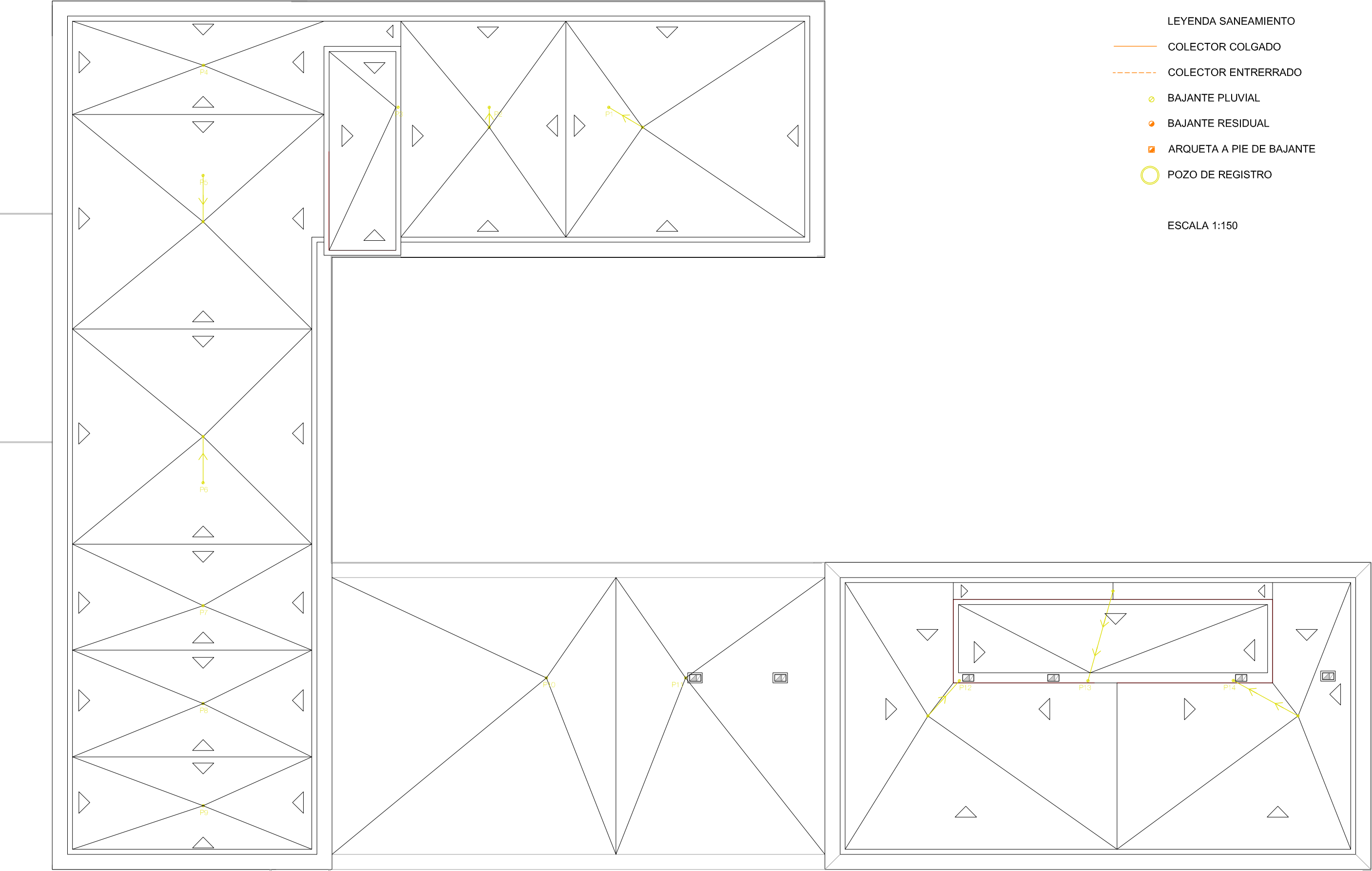
- LEYENDA SANEAMIENTO
- COLECTOR COLGADO
 - - - COLECTOR ENTERRADO
 - BAJANTE PLUVIAL
 - BAJANTE RESIDUAL
 - ARQUETA A PIE DE BAJANTE
 - POZO DE REGISTRO

ESCALA 1:150



- LEYENDA SANEAMIENTO
- COLECTOR COLGADO
 - - - COLECTOR ENTRERRADO
 - BAJANTE PLUVIAL
 - BAJANTE RESIDUAL
 - ARQUETA A PIE DE BAJANTE
 - POZO DE REGISTRO

ESCALA 1:150



LEYENDA SANEAMIENTO

- COLECTOR COLGADO
- COLECTOR ENTERRADO
- BAJANTE PLUVIAL
- BAJANTE RESIDUAL
- ARQUETA A PIE DE BAJANTE
- POZO DE REGISTRO

ESCALA 1:150

PLANTACUBIERTAS SECTOR

4.3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

4.3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

4.3.2. ELEMENTOS

4.3.2.1. ACOMETIDA.

4.3.2.3.CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA (CGP)

4.3.2.4. LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA)

4.3.2.5. CONTADORES.

4.3.2.6. DERIVACIÓN INDIVIDUAL (D

4.3.2.7. INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA (ICP)

4.3.2.8. CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN (CGD)

4.3.2.9 CIRCUITOS INTERIORES

4.3.2.10. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

4.3.2.11. CONDUCTORES ELÉCTRICOS

4.3.3. NORMATIVA DE APLICACIÓN

4.3.4. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

4.3.INSTALACIÓN ELÉCTRICA

4.3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Instalación Eléctrica de Baja Tensión, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (RD. 842/2002. B.O.E.18/09/2002)

Todas las canalizaciones, cajas y armarios, junto a los conductores y mecanismos comparten la característica de ser materiales no propagadores de la llama, lo que también se conoce como auto extinguibles (tipo M1 según la NBE-CPI-96). Al tiempo todos esos materiales son identificables atendiendo a las referencias que le sean de aplicación.

La instalación está proyectada de manera que se posibiliten las verificaciones y ensayos oportunos de obra, así como las necesarias operaciones de mantenimiento que le sean propias.

El suministro eléctrico es el europeo, es decir, 230/400 V (230 V entre fase y neutro, y 400 V, entre fases, para las redes trifásicas de cuatro conductores).

4.3.2. ELEMENTOS

4.3.2.1. ACOMETIDA.

Es la parte de la instalación que une la red general con el CT en el interior del edificio y se dispondrá enterrada.

Los conductores son de aluminio con una sección tipo cuerda y un recubrimiento de polietileno reticulado para un aislamiento de 1000 voltios.

Los conductores van bajo tubos de PVC enterrados a una profundidad de 0.6 m. en aceras. Se rodearán de arena o tierra cribada, y se instalarán de forma que no puedan perjudicarles los asientos del terreno.

A unos 10cm por encima se colocará una cinta de aviso y protección contra los golpes de pico, constituida por ladrillos u otros materiales adecuados.

4.3.2.3.CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA (CGP)

Elemento de la red interior del edificio en el que se efectúa la conexión con la acometida de la compañía suministradora. Se utiliza para protección de la instalación interior del edificio contra mayores intensidades de corriente. Se situará en el interior de un nicho. Se fijará sobre una pared de resistencia no inferior a la de un tabicón, en este caso, un muro de hormigón armado de 30 cm.

En el interior del nicho se preverán dos orificios para alojar dos tubos de fibrocemento de 120mm de diámetro para la entrada de la acometida de la red general. La caja general de protección se situará en el cuarto creado a tal efecto en la planta baja, con acceso permanente desde la vía pública, lo más cerca posible del local para el centro de transformación y separada de cualquier otra instalación.

Es la caja que aloja los elementos de protección de las líneas repartidoras. Dentro de la caja se instalan cortocircuitos fusibles en todos los conductos de fase o polares, con poder de corte por lo menos igual a la corriente de cortocircuito posible en el punto de su instalación. También disponen de un borne de conexión para el conductor neutro y otro para la puesta a

tierra de la caja, si es metálica.

Está protegida por una puerta de acero con tratamiento anticorrosivo. Dispone de un único contador dentro de la CGP (según la NTE-IBE-37), a una altura de 1.2 m. Dispone de un extintor móvil de eficacia 21B en las proximidades de la puerta, tal y como prevé el CTE-SI. Las paredes entorno a la caja general de protección son de hormigón armado.

4.3.2.4. LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA)

Es la línea que enlaza la CGP con la Centralización de Contadores. Conductor de cobre de 4 (1 x 50) mm2.

La sección de los conductores es uniforme en todo su recorrido y no presenta empalmes. La sección es de un mínimo de 10mm2. El trazado será lo más corto y rectilíneo posible, discurriendo por zonas de uso común.

4.3.2.5. CONTADORES.

Los cables son de Cobre, con sección mínima de 6 mm2 para una tensión asignada de 450/750 V.

El armario que aloja los contadores tendrá las siguientes características:

Dispondrá de ventilación e iluminación suficiente y en sus inmediaciones se colocará un extintor móvil, de eficacia mínima 21B, cuya instalación y mantenimiento será a cargo de la propiedad del edificio.

La colocación los contadores, se realizará de manera que desde la parte inferior de la misma al suelo haya como mínimo una altura de 0,25m y el cuadrante de lectura del aparato de medida no supere el 1,80m.

Interruptor General de Maniobra: sirve para dejar fuera de servicio toda la concentración en caso de necesidad. El interruptor será de 160A para previsiones de carga hasta 90kW, y de 250A para las superiores a ésta, hasta 150kW.

Embarrado General y fusibles de seguridad: dispone de una protección aislante que evite contactos accidentales con el embarrado al acceder a los fusibles.

Unidad funcional de medida.

Unidad funcional de mando.

Embarrado de protección y bornes de salida: de este embarrado parten las derivaciones individuales.

El embarrado de protección deberá estar señalizado con el símbolo normalizado de puesta a tierra y conectado a tierra.

4.3.2.6. DERIVACIÓN INDIVIDUAL (DI)

La DI se inicia en el embarrado general y comprende los fusibles de seguridad, los contadores y los dispositivos generales de mando y protección.

Los conductores son de cobre, unipolares y aislados, no presentan empalmes y su sección es uniforme.

El dieléctrico de los conductores es de PVC, aislará para un mínimo de 750 V. El cable está formado por dos unipolares para fases más neutro, más un unipolar para protección.

Cuando las DI discurren verticalmente se alojarán en el interior de canaladura o conducto de obra de fábrica con paredes de resistencia al fuego RF-120, preparado únicamente para este fin sin poder alojar en dicho conducto canalizaciones de otro tipo (agua, telecomunicaciones, gas, etc.) Dentro de la canaladura se colocan tantos tubos como abonados más uno de reserva cada diez o fracción.

4.3.2.7. INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA (ICP)

Es el final cada una de las DI y se dispone justo antes del Cuadro General de Distribución (CGD). Su función es el control económico de la potencia máxima disponible. Se ubica a una altura entre 1,40 y 2m desde el suelo y junto al CGD, al que precede. Será la compañía suministradora la que en función del contrato establecido colocará un ICP de la intensidad adecuada. El ICP se coloca, con una clara separación con el CGD, en caja homologada precintable y con índices de protección de IP30 e IK07.

4.3.2.8. CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN (CGD)

Existirá un CGD para cada uno de los equipamientos (CE) y viviendas (CV). Las características de los mismos responderán al formato que se describen a continuación. Estarán situados a una altura entre 1,40 y 2 m desde el suelo lo más cerca de la entrada de la derivación individual e inmediato a la caja del ICP. Su material auto extingible contará con unos índices de protección IP30 e IK07. Cada Cuadro General de Distribución constará al menos de los siguientes elementos:

Interruptor General Automático (IGA).

Será omnipolar, con dispositivo de protección contrasobrecargas y cortocircuitos y con una capacidad de corte mínimo de 4,5 KA y capacidad nominal mínima de 25 A.

Interruptor Diferencial General (ID).

Será omnipolar, contra contactos indirectos de todos los circuitos, con una capacidad nominal de 40 A, una sensibilidad de 30 mA y tiempo de respuesta de 50 milisegundos. Se colocará un interruptor diferencial como mínimo por cada 5 circuitos instalados.

Dispositivos de Corte omnipolar (PIA)

Contra sobreintensidades y cortocircuitos, serán magnetotérmicos de corte omnipolar por circuito.

4.3.2.9 CIRCUITOS INTERIORES

La instalación se ejecutará con conductores unipolares de cobre, con aislamiento termoplástico para una tensión máxima de servicio de 750v; que discurrirán, bajo tubo corrugado, por canalizaciones bajo falso techo o empotradas. La sección de los mismos será uniforme en todo su recorrido, desde el cuadro al punto de utilización.

Los circuitos, discurrirán por los paramentos, protegidos bajo tubo corrugado de PVC de diámetro mínimo 13 mm, trazándose paralelos al suelo y perpendiculares a él, no permitiéndose el trazado diagonal. Las cajas de empalme y derivación serán de PVC, tipo empotrables, suficientemente amplias para permitir la fácil manipulación de los conductores que encierran. Todas las conexiones se harán mediante bornes.

Las rozas para el trazado de las canalizaciones se ejecutaran a unas distancias mínimas de 20 cm de las esquinas, 50 cm. del suelo, 50 cm a techos y 20 cm a marcos de puertas y ventanas. Cualquier parte de la instalación quedará a una distancia no inferior de 30 cm. de cualquier otra instalación. En las instalaciones de aseos se tendrá en cuenta lo indicado en la instrucción ITC-BT-24.

4.3.2.10. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

Se instalará en el fondo de las zanjas de cimentación un cable rígido de cobre desnudo de 35 mm2 (mínimo de 25 mm2), formando un anillo que interese a todo el perímetro del edificio. A este anillo se le conectarán electrodos hincados verticalmente con objeto de disminuir la resistencia de tierra. La red de tierra está diseñada para conseguir una protección por contactos indirectos, de puesta neutro de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto. La resistencia de tierra desde la conexión de las masas de los receptores no debe exceder de 10 ohmios. Las líneas principales de tierra así como sus derivaciones vendrán especificadas en las tablas de la instrucción complementaria BT-18. La sección para las líneas principales de tierra no debe ser menor de 16mm cuadrados. La profundidad de enterramiento de las tomas de tierra (barras, conductor desnudo, etc.) será como mínimo de 50cm.

4.3.2.11. CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Los conductores eléctricos serán de cobre electroestático, con doble capa aislante, siendo su tensión nominal de 1000 voltios, para la línea repartidora y de 750 voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados según las normas UNE (citadas en la Instrucción MIE BTO44). Las secciones serán como mínimo las siguientes:

4.3.2.11.1. Tipos de conductores: Secciones (mm)

- _Para puntos de alumbrado y puntos de toma de corriente de alumbrado 1,5
- _Para puntos de utilización de tomas de corriente de 16 A de los circuitos de fuerza. 2,5
- _Para circuitos de alimentación a las tomas de corriente de los circuitos de fuerza 4
- _Para puntos de utilización de las tomas de corriente de 25 A de los circuitos de fuerza 6

Los conductores de protección son de cobre y presentan el mismo aislamiento que los conductores activos, instalándose ambos por la misma canalización.

Los conductores de la instalación se identifican por los colores de su aislamiento: Azul claro para el conductor neutro. Amarillo y verde para el conductor de tierra y protector. Marrón, negro, y gris para los conductores activos o fases.

4.3.3 NORMATIVA DE APLICACIÓN

REBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
UNE 20-460-94 Parte 5-523: Intensidades admisibles en los cables y conductores aislados.

UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.

UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30kV.

UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobrentensidades.

UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.

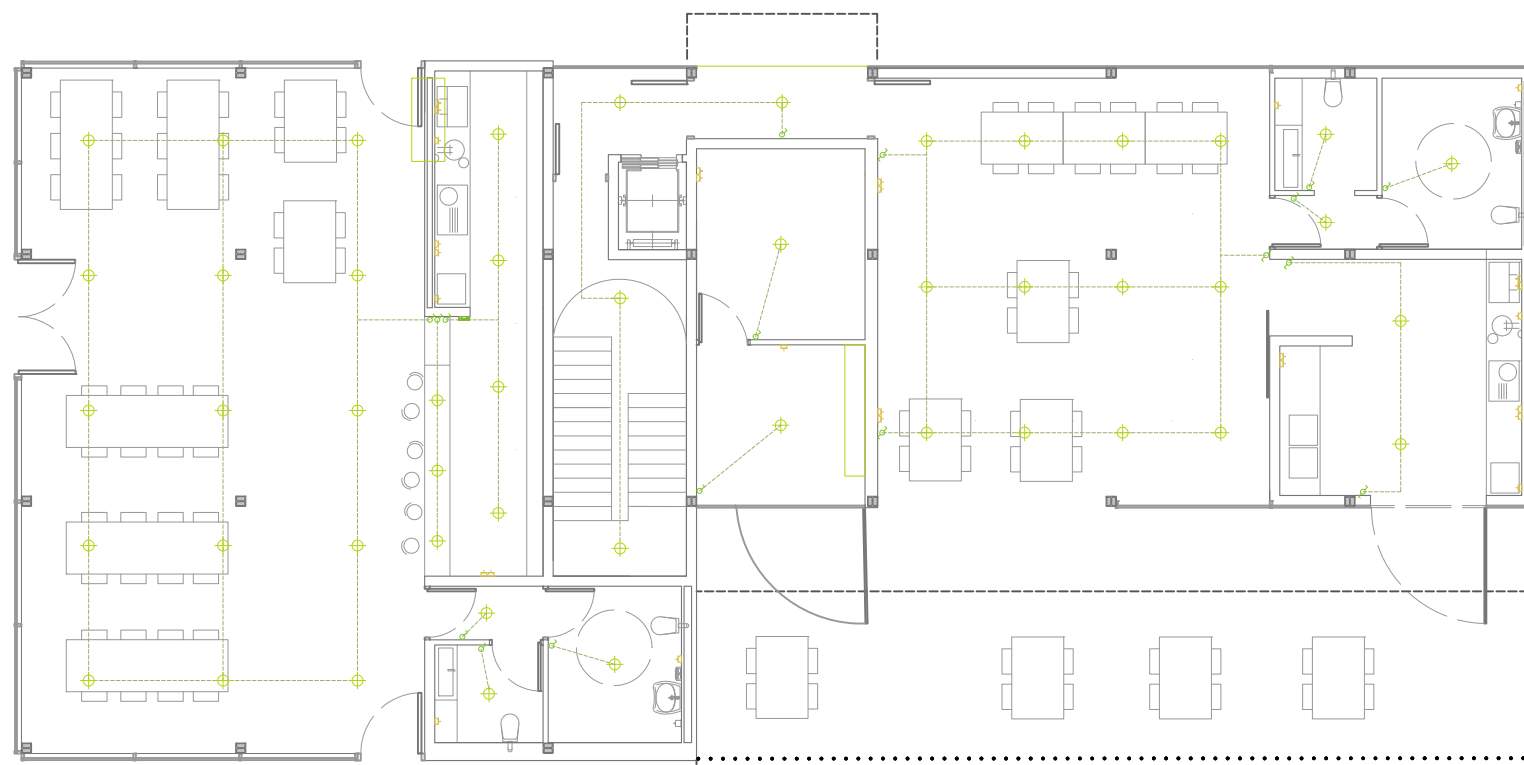
EN-IEC 60 947-2:1996(UNE - NP): Aparamenta de baja tensión. Interruptores automáticos.

EN-IEC 60 947-2:1996 (UNE - NP) Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.












EN-IEC 60 947-3:1999: Aparamenta de baja tensión. Interruptores, seccionadores, Interruptores seccionadores y combinados fusibles.

EN-IEC 60 269-1(UNE): Fusibles de baja tensión.

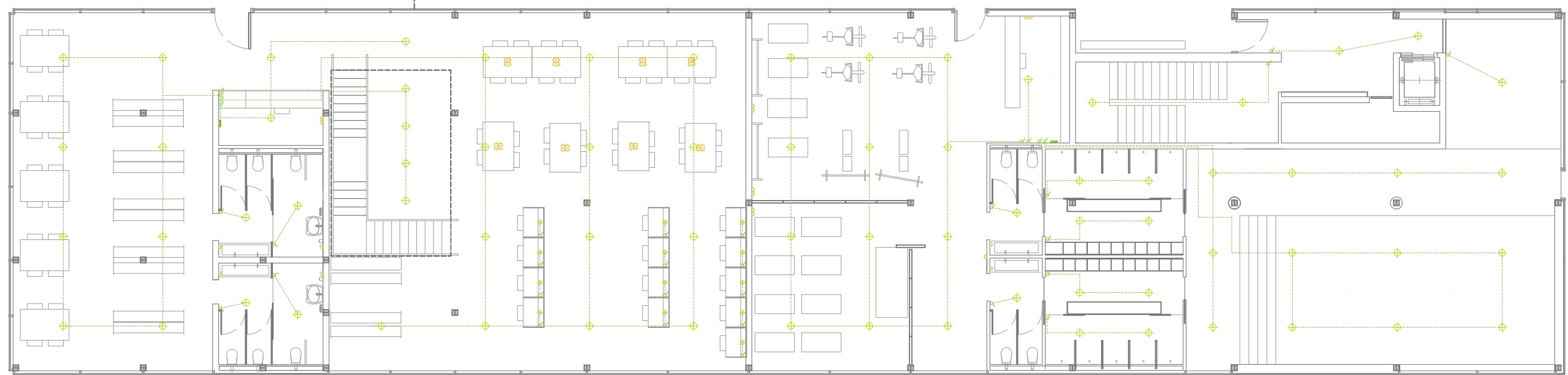
EN 60 898 (UNE - NP): Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrentensidades














LEYENDA ELECTRICIDAD

-  PUNTO DE LUZ TECHO
-  PUNTO DE LUZ PARED
-  TOMA DE CORRIENTE 25 A
-  TOMA DE CORRIENTE 16 A
-  INTERRUPTOR SENCILLO
-  INTERRUPTOR CONMUTADO
-  TOMA DE TELEVISIÓN
-  TOMA DE TELÉFONO/INTERNET
-  PULSADOR TIMBRE
-  ZUMBADOR
-  CUADRO VIVIENDAS
-  CUADRO EQUIPAMENTOS
-  CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN
-  ACOMETIDA

E:1/150

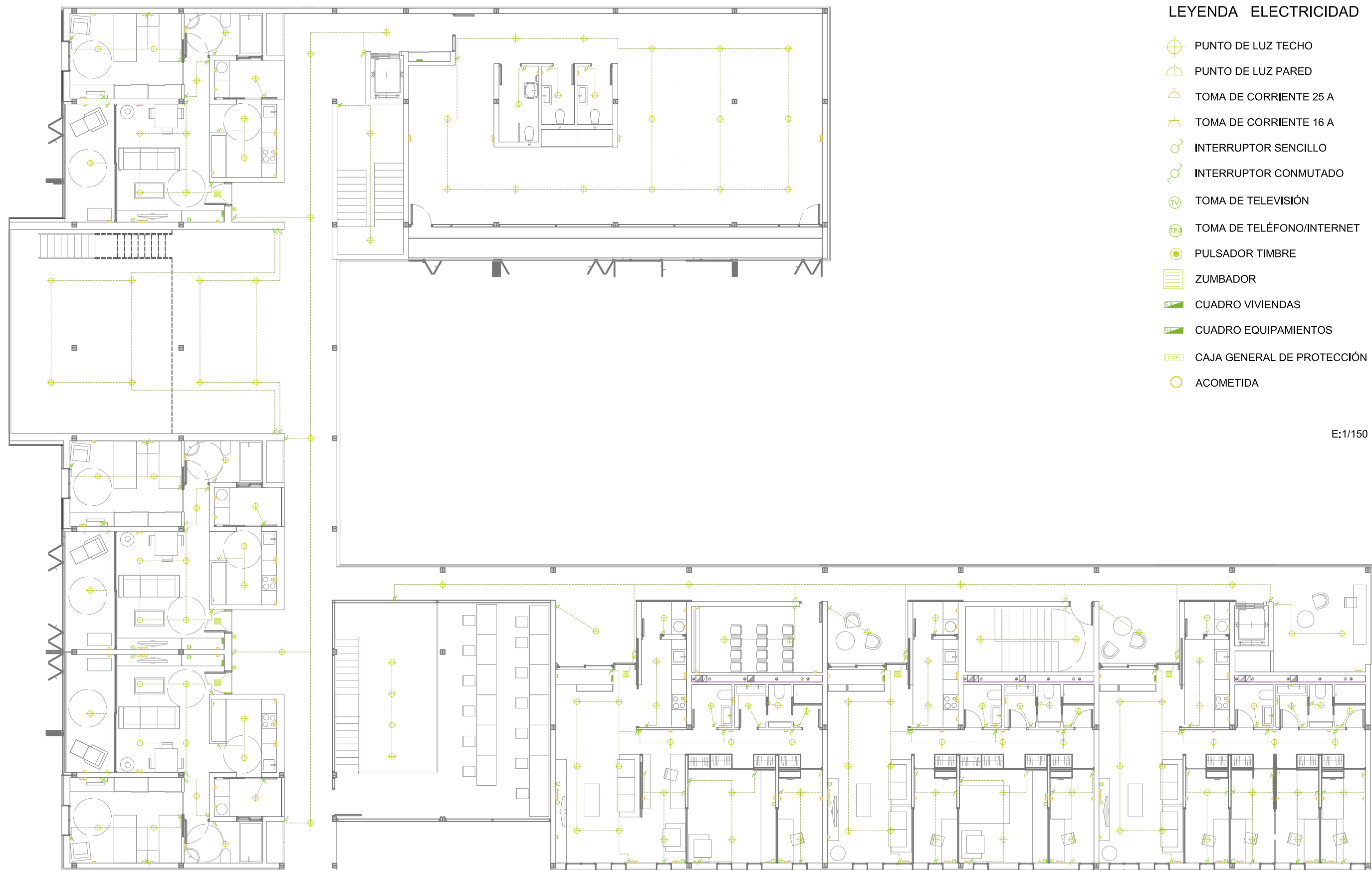


LEYENDA ELECTRICIDAD

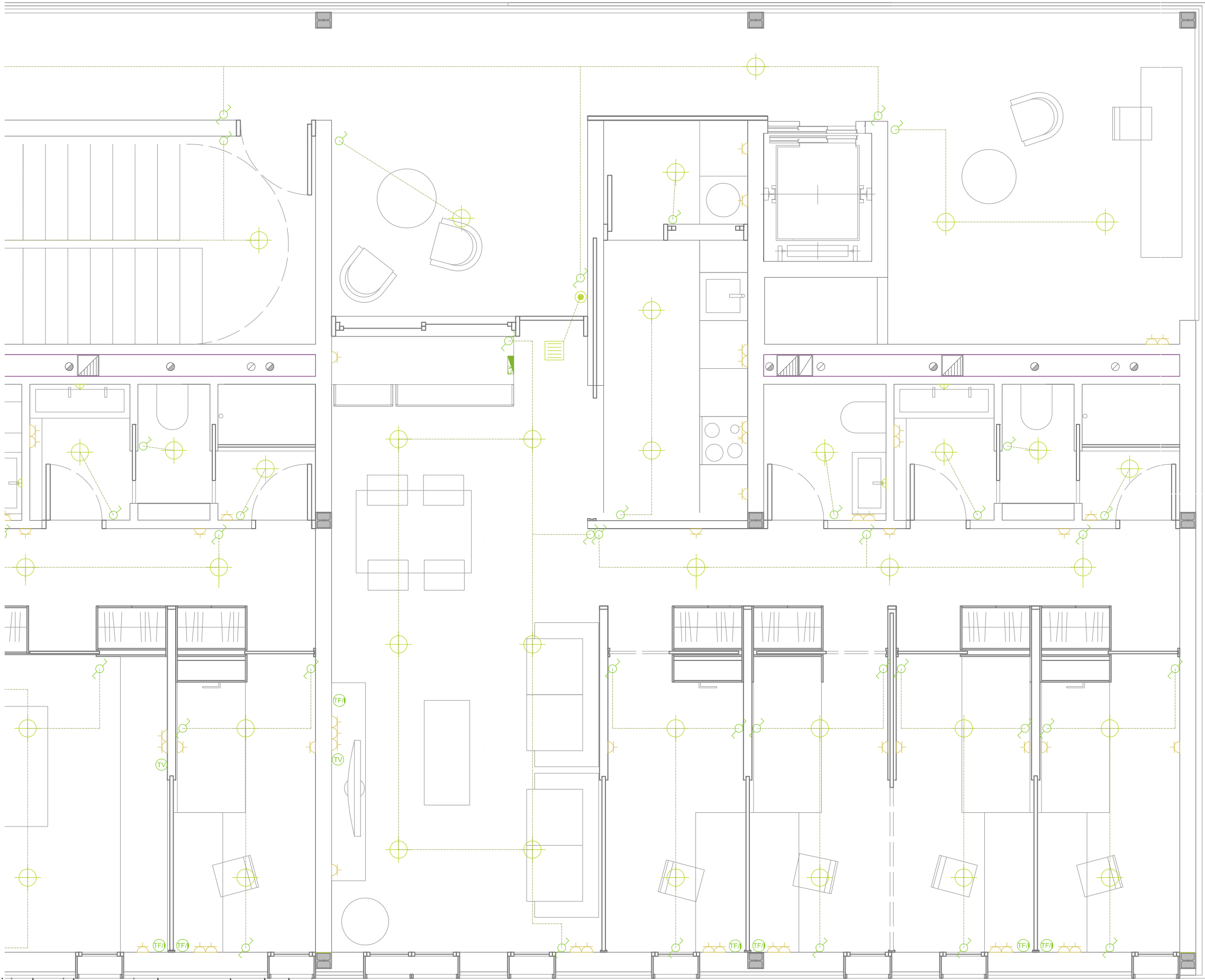
-  PUNTO DE LUZ TECHO
-  PUNTO DE LUZ PARED
-  TOMA DE CORRIENTE 25 A
-  TOMA DE CORRIENTE 16 A
-  INTERRUPTOR SENCILLO
-  INTERRUPTOR CONMUTADO
-  TOMA DE TELEVISIÓN
-  TOMA DE TELÉFONO/INTERNET
-  PULSADOR TIMBRE
-  ZUMBADOR
-  CUADRO VIVIENDAS
-  CUADRO EQUIPAMIENTOS
-  CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN
-  ACOMETIDA

E:1/150



















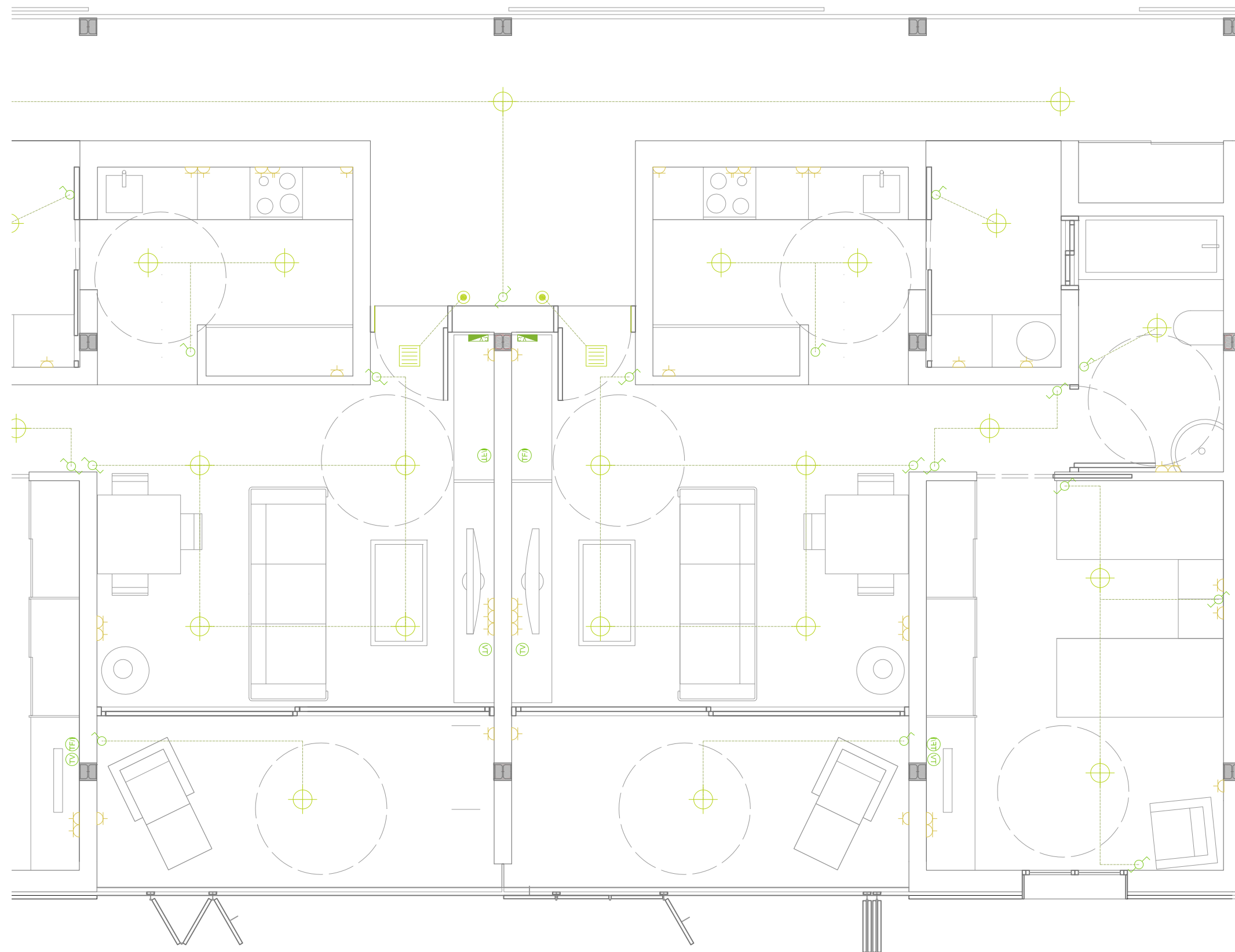




LEYENDA ELECTRICIDAD

-  PUNTO DE LUZ TECHO
-  PUNTO DE LUZ PARED
-  TOMA DE CORRIENTE 25 A
-  TOMA DE CORRIENTE 16 A
-  INTERRUPTOR SENCILLO
-  INTERRUPTOR CONMUTADO
-  TOMA DE TELEVISIÓN
-  TOMA DE TELÉFONO/INTERNET
-  PULSADOR TIMBRE
-  ZUMBADOR
-  CUADRO VIVIENDAS
-  CUADRO EQUIPAMIENTOS
-  CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN
-  ACOMETIDA

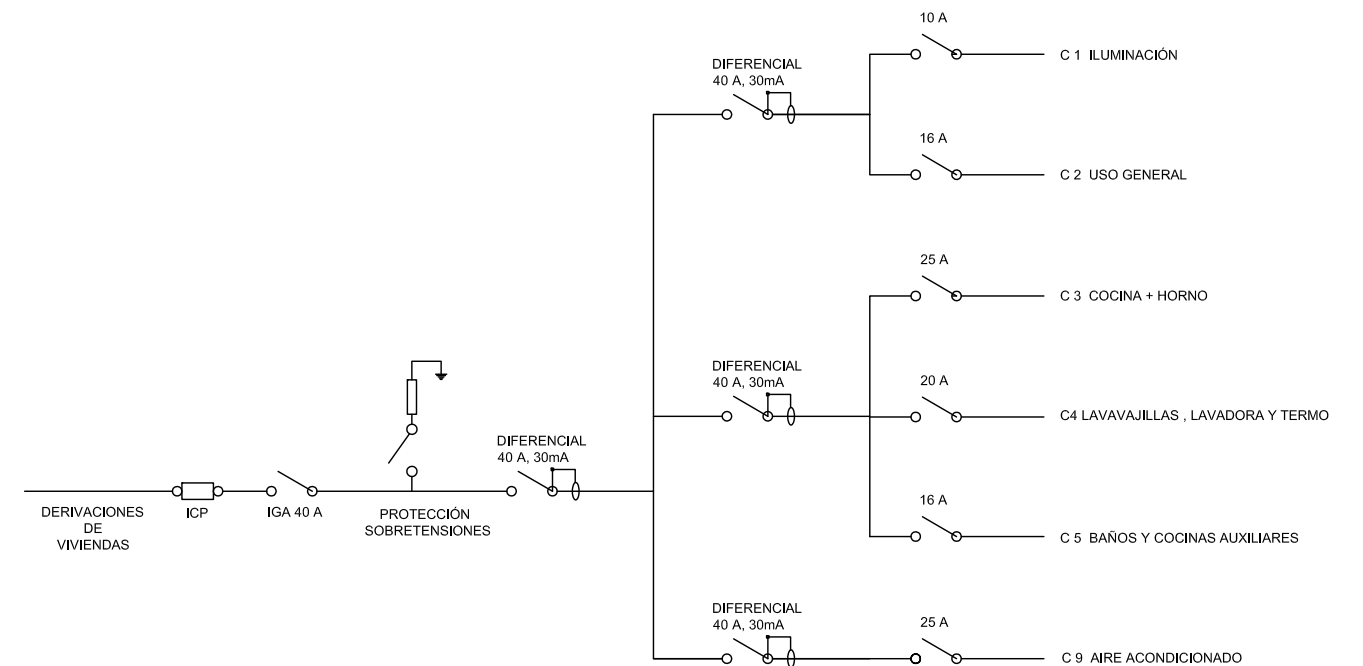
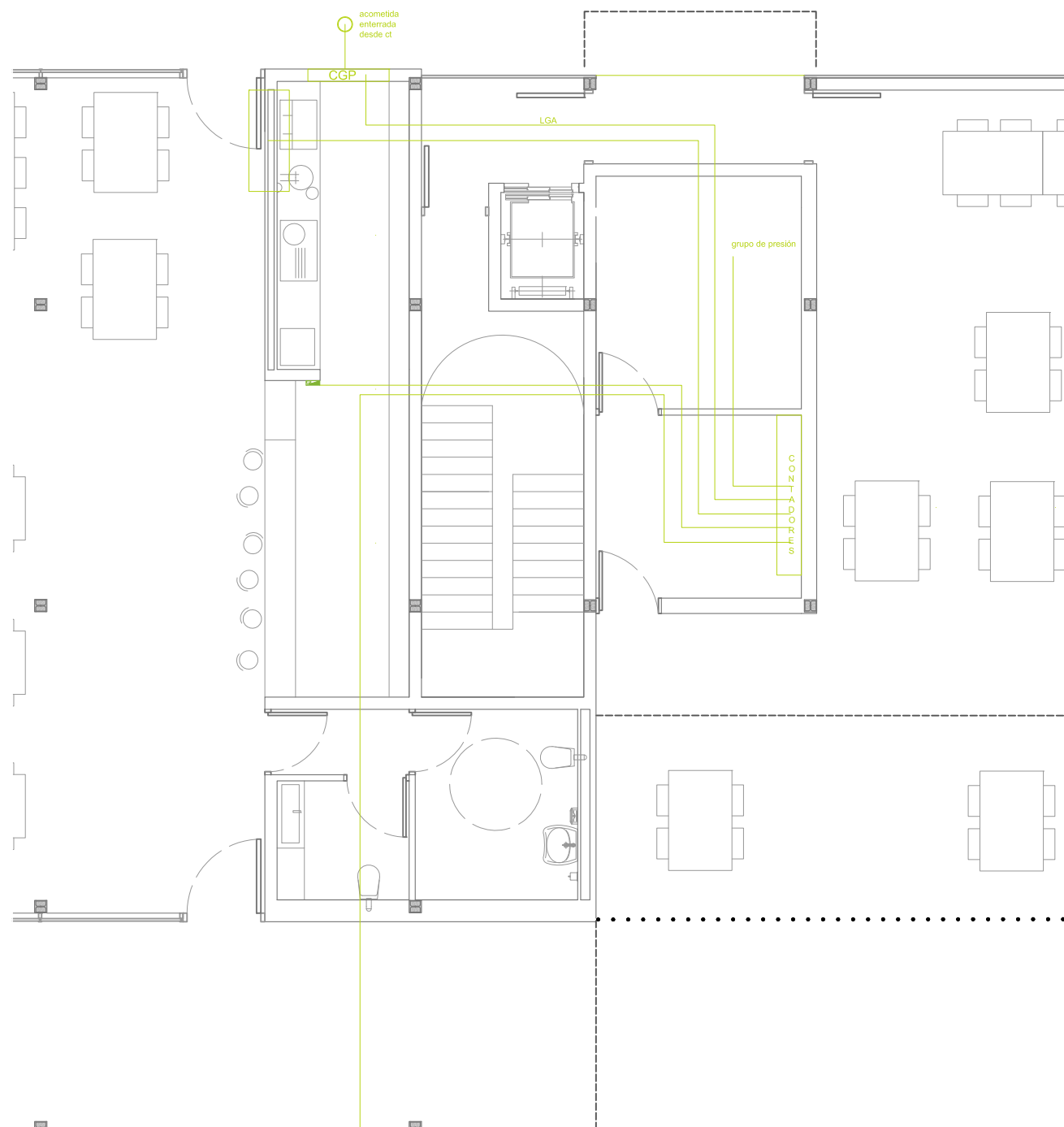
E:1/150



LEYENDA ELECTRICIDAD

- PUNTO DE LUZ TECHO
- PUNTO DE LUZ PARED
- TOMA DE CORRIENTE 25 A
- TOMA DE CORRIENTE 16 A
- INTERRUPTOR SENCILLO
- INTERRUPTOR CONMUTADO
- TOMA DE TELEVISIÓN
- TOMA DE TELÉFONO/INTERNET
- PULSADOR TIMBRE
- ZUMBADOR
- CUADRO VIVIENDAS
- CUADRO EQUIPAMIENTOS
- CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN
- ACOMETIDA

E:1/150



CUARTO DE CONTADORES