



PFC
Pablo Martínez Lucas

Viviendas Sociales y Centro de Barrio
en el Cabanyal

1.- El Lugar.

- 1.1.- Valencia al Mar. Historia
- 1.2.- Arquitectura Popular.
- 1.3.- Emplazamiento.

2.- La Vivienda Social.

- 2.1.- Historia.

3.- El Proyecto.

- 3.1.- Bloque.
- 3.2.- Vivienda.
- 3.3.- Preexistencia.

4.- Materialidad y Construcción.

- 4.1.- Idea.
- 4.2.- Materialidad.
- 4.3.- Sección.
- 4.4.- Detalles Constructivos.

5.- Estructura.

- 5.1.- Idea.
- 5.2.- Planos.
- 5.3.- Cálculo.
- 5.4.- Diagramas.
- 5.5.- Secciones.

6.- Instalaciones.

- 6.1.- Electrotecnia / Luminotecia.
- 6.2.- Climatización.
- 6.3.- Salubridad.
- 6.4.- Seguridad Incendios.
- 6.5.- Accesibilidad.

1.-El Lugar

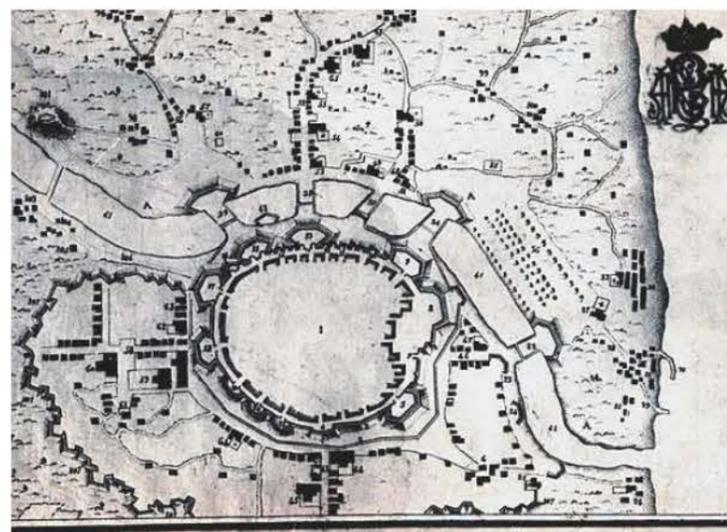


Valencia al Mar. Historia

Sus orígenes se remontan al siglo XIII, cuando un grupo de pescadores se asientan en esta zona para vivir de la pesca con sus familias. Jaime I, muy interesado en que crezca la actividad pesquera, colaborará para que estos pescadores vayan edificando en la zona, construyendo pequeñas barracas en primera línea de la playa. Se forma así el Barrio de pescadores, que no recibirá hasta bien entrado el siglo XV el nombre de Cabanyal.

Los pescadores comprenden pronto que han de estar organizados si quieren mantener un diálogo con las autoridades, y así se van formando los gremios de pescadores. El origen del Cabanyal es por tanto inconcebible sin el mar, y sin sus pescadores o marineros, que se dedicaban a una modalidad de pesca de arrastre conocida como la más típica de esta franja litoral.

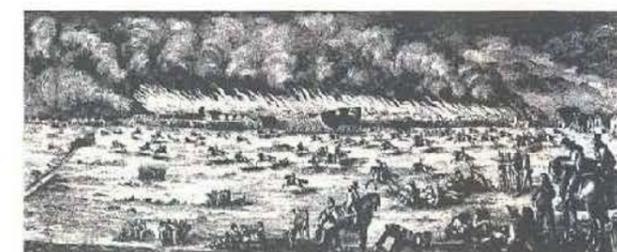
La conocida pesca dels bous, popularizada en los cuartos de Sorolla, hace que en el Cabanyal empiecen a construirse casas dels bous. Estas casas tenían dos partes fundamentalmente: la barraca o casa en sí donde habitaban los criados que cuidaban de los toros, y una especie de corral para los animales.



A principios del siglo XVII ya hay en el Cabanyal cerca de doscientas barracas. Y a partir de 1789 se declara que los pescadores tendrán que cumplir con el trámite burocrático para legalizar su situación. Es fácil imaginar la conmoción que se produciría en el Cabanyal, donde no sabía firmar casi nadie, para tramitar todo el papeleo y visitar al escribano real haciendo tabla rasa de sus propiedades y solicitando otra vez el permiso para habitar en sus propias casas.

Otra de las amenazas siempre pendientes sobre estos primeros habitantes del Cabanyal era el fuego. Las barracas eran frágiles y bastaba la pequeña chispa escapada de un fogón para transmitir el fuego a todas las barracas en las que predominaba la paja.

El 21 de Febrero de 1796 se produjo un incendio de las barracas existentes en el Cabanyal. No se saben las causas exactas. Este día soplaba una tramuntana, como parece indicar la dirección y la intensidad de las llamas en el grabado que un improvisado y anónimo artista dibujó este mismo día. Fue una gran desgracia para todos los vecinos y el recuerdo perduró durante mucho tiempo en la memoria colectiva del Cabanyal.



Plata del incendio causado en las Barracas del Cabanyal de la playa de Palanós en el día 21 de Febrero de este año de 1796, que con el viento de C.N. y quedó conizas 86.

A medida que avanza la construcción del muelle del puerto, iniciado en 1792, el mar se aleja cada día un poquito y en su lugar va naciendo una nueva tierra. En la costa de Valencia, el oleaje va de Norte a Sur, y arrastra los fondos marinos hacia Cullera, hasta que unos oleajes de signo contrario restablecen el equilibrio. Pero a este proceso se le opuso un muro de contención artificial: el muelle constituía un freno para las arenas, que al chocar con él iban sedimentando lentamente. Todo este aterramiento fue elevando el nivel básico del terreno, y el agua que inundaba el Cabanyal durante los temporales, iba siendo contenida por las arenas, y la franja costera estaba cada día más seca. Ante los sorprendidos ojos de los pescadores, se extendía una playa cada día más espaciosa.

En el año 1814 el Cabanyal ya contaba con 1515 habitantes. La mayoría eran pescadores. En total, 1501 adultos, 255 niños, y 209 niñas. Los marineros pensaban que esto era motivo suficiente para reclamar una parroquia autónoma. De este modo, D. Josef Fomés, Arquitecto de la Real Academia de San

Carlos, construye una Iglesia, con la invocación de Ntra. Sra. de los Ángeles. Esta destacaba por su altura entre todas las viviendas circundantes. Ello le confería un aspecto muy práctico para los marineros, pues el campanario les servía de referencia cuando pretendían ganar la orilla durante los temporales.

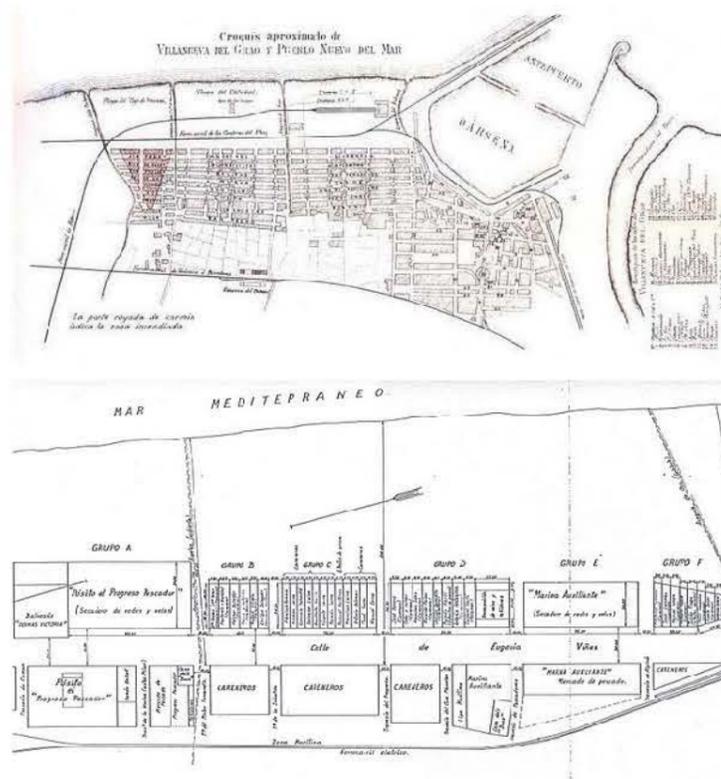


Durante los meses de Agosto y Septiembre de 1834 se declara en el Cabanyal una epidemia de la que no se sabe demasiado, pero es el hecho que la Junta de Sanidad de Valencia manda al alcalde que cada día le comunique relación de todos los invadidos leves, graves, curados y muertos que haya habido en ese Pueblo desde que se presentó el contagio. Pero el Ayuntamiento no está suficientemente organizado y sólo es capaz de dar el número de fallecidos desde el 16 al 30 de Agosto, que son 98 personas.

Es en plena guerra carlista, en 1836, cuando dos protagonistas de la historia escogen el Cabanyal para edificar en él su residencia de verano: se trata de D^a Luisa María Carlota, con su esposo Francisco de Paula Antonio, Serenísimos Señores Infantes de España. Se trata de los hermanos de Fernando VII, decididos partidarios de su sobrina Isabel, y contrarios a su propio hermano Carlos María Isidro. La alquería que compran ya está edificada sobre dos solares en la calle de los Ángeles, que tiene a sus espaldas la calle San José (actual calle Escalante).

La guerra contra el carlismo no tenía ningunas perspectivas de victoria mientras los liberales no se pusieran de acuerdo entre ellos. Lo que tratan de hacer los liberales es sumar fuerzas, buscando aliados allí donde los haya. Uno de los sitios donde los buscan es en el Cabanyal. Una vez reforzada esta alianza de los liberales con el pueblo, se gana otra batalla, esta vez por las armas, a los carlistas, a los que se infringe una derrota el julio de 1836. Es en este contexto en el que se constituye el nuevo Ayuntamiento del Cabanyal, dando origen al nacimiento de un pueblo con plena autonomía municipal. El encargado de dirigirlo es el capitán de la Milicia Nacional Francisco Cubells. Cubells es el primer alcalde constitucional del Pueblo Nuevo del Mar.

Pueblo nuevo del mar



En el momento de su Independencia, Pueblo Nuevo del Mar limita por el Sur con Villanueva del Grau, por el Este con el Mar, por el Oeste con el Partido de Santo Tomás, y por el Norte con la acequia de la Cadena, es decir, con la actual Malva-rosa.

Ahora bien, Pueblo Nuevo del Mar no es una realidad compacta, sino que a su vez está subdividido en dos grandes bloques. El más cercano al Grau es el Caryameler, que se extiende desde el Rihuet hasta la acequia de Gas. El Cabanyal se extiende a continuación desde la acequia de Gas hasta la acequia de la Cadena.



Cuando de verdad se coge un tiralíneas y una pluma para diseñar el Caryameler es en 1839, fecha en la que convergen tres hechos fundamentales que van a configurar su nueva

fisonomía. Se trata en primer lugar, de la retirada del mar y el consiguiente crecimiento de la zona litoral; en segundo lugar, el poblado ha adquirido su independencia y el Ayuntamiento está con muchas ganas de hacer cosas; en tercer lugar, estamos en plena desamortización, fase en la que se advierte con claridad la importancia de los terrenos edificables y se intenta delimitar al máximo a quien pertenece cada palmo de terreno. Todos estos elementos unidos dan lugar a la elaboración de un ambicioso plan urbanístico para la zona, aunque en 20 años sufrirá muchas modificaciones, motivadas sobre todo por la llegada del tren al Grau, y el consiguiente aumento de la demanda turística.

La primera calle que nace con pretensiones, con todos los elementos propios de un urbanismo moderno, es la calle de la Reina, una de las principales avenidas del Cabanyal en la actualidad, y por la que desfilan las cofradías durante la Semana Santa Marinera. A trancas y barrancas, en lucha con el mar y con la maquinaria administrativa, consiguen que la pesca se vaya normalizando. Una Real Orden de Isabel II en Marzo de 1850 ya da por sentada la práctica de la pesca del bou, disponiendo que cuando haga mal tiempo las barcas no tengan necesidad de alejarse más de cinco leguas de la orilla.

El 24 de Abril de 1862, un acontecimiento vino a perturbar la vida del Cabanyal. La primera locomotora cruzó la huerta. Las reacciones de la gente fueron muy diversas. Unos, la aclamaron con frenesí; otros, se escondieron en lo más hondo de sus viviendas y otros miraban con recelo al monstruo de hierro. Con el tiempo, la huerta se fue acostumbrando al paso del tren, y si algunos hombres a escondidas aún levantaban el puño amenazador, maldiciéndolo, pocos ya lo miraban con rencor.

En la recién nacida calle de la Reina hubo un proyecto que sí que cristalizó: un teatro, pensado sobre todo para los veraneantes. Algunos activos hombres de negocios emprendieron la aventura de crearlo. En Reina 53, lindante con la travesía del Teatro, construyen en 1856 la sala de espectáculos que haría las delicias de los habitantes del Cabanyal, y que en un principio se llamó de las Delicias, aunque irá cambiando de nombre al compás de las diversas coyunturas políticas. En el año 1864 el Teatro de las Delicias sufre un incendio, y con la restauración viene el cambio de nombre. A partir de ahora se llamará Teatro de la Reina. En 1874, en plena 1^a República, vuelve a cambiar de nombre. Se llamará ahora Teatro de la Marina.

Cuando la población crece y se dedica tanto a la pesca como a la agricultura, se ve la conveniencia de disponer las calles en dirección paralela al mar. La combustibilidad de los materiales de los que están hechas las barracas, empuja

a construir viviendas de ladrillo y teja. Y para poderse adosar a otras viviendas sin que a la de al lado le cayera encima el agua de otro tejado, se modifica la forma de estos tejados. El agua, en lugar de caer por los lados, caerá por delante y por detrás.



La nueva Casa dels Bous costó casi 20 años de levantar. El reloj de sol que tiene la fachada Sur lleva la fecha de 1895. Durante largos años constituyó una avanzadilla entre el pueblo y el mar, y Blasco Ibáñez habla constantemente de ella en "Flor de Mayo". Si su corral no estuviera vallado podríamos ver en la fachada las cabezas de dos bueyes, ya descornados, que simbolizan su antiguo cometido.

En 1890, en Pueblo Nuevo del Mar hay 11291 habitantes, de los cuales 2500 se dedican a la navegación. Antonio Zamanz Beltrán, militar y diputado, había tenido oportunidad de viajar por el extranjero. Inspirándose en el ambiente de las playas francesas, quiso implantar en el Cabanyal un balneario que hiciese subir de tono el ambiente playero. Su primer paso fue solicitar del Estado que le concediera unos terrenos de dominio público, a orillas del mar, en una zona comprendida entre la acequia del Gas y el límite por donde entonces se montaban las barracas de baño. En Octubre de 1889 obtiene la autorización para ocupar un rectángulo de 60 por 8 metros, y construir el cuerpo central de lo que luego constituiría el balneario de Las Arenas. A partir de entonces, acudir a la playa, sobre todo a Las Arenas, constituía un rito social.

Siglo XX

La entrada en el siglo XX iba a traer muchas novedades para el Pueblo Nuevo del Mar; la principal iba a ser la pérdida de su independencia y la incorporación de su Ayuntamiento, a todos los efectos, al municipio de Valencia. A pesar de que los vecinos del Cabanyal siempre estuvieron en contra de esta anexión, el 7 de Junio de 1897, el Ayuntamiento del Cabanyal, convencido de las numerosas ventajas que esta unión suponía, se incorpora al municipio de Valencia.



En 1900, Sorolla y Benlliure son declarados hijos predilectos de Valencia, y se rotulan con sus nombres la mitad de la calle de las Barcas y la Plaza de la Pelota. Son los días en que en el Cabanyal se produce la apertura del restaurado Teatro de la Marina; precisamente a él ya se podía acudir en tranvía eléctrico, que el 23 de Marzo de 1900 había sustituido al de vapor.



Pocas veces dos genios llegan a ser tan amigos y coinciden en tantos aspectos. Blasco y Sorolla coincidieron en su visión de la vida, en su cronología, en sus objetivos artísticos y en el espacio geográfico. Ambos coinciden en el Cabanyal de fin de siglo. El mismo Blasco ha contado este encuentro

de 1893 en el prólogo a su novela "Flor de Mayo" y, con más detalle, en 1911, con motivo de la inauguración de la Escuela de Pescadores.

En la misma explanada donde pintaba Sorolla, entre las Termas y el Sanatorio del Carmen, se levantó durante 26 años un monumento de gran belleza. El busto de Sorolla, colocado sobre un ancho pedestal en el que se esculpió el escudo de Valencia, estaba en el centro de una espaciosa plataforma circular, levantada metro y medio sobre la arena, y a la que se ascendía desde la playa por cuatro escaleras y unas rampas. La gran rotonda estaba rodeada en semicírculo por las 10 esbeltas columnas toscanas de granito que enmarcaban el busto de Sorolla. Las columnas así organizadas sustentaban un entablamento en cuyo friso se colocó la leyenda "1863 - VALENCIA A SOROLLA - 1923" (fechas de su nacimiento y de su muerte).

La riada acabó con el monumento en 1957. Ese fue el triste fin de un monumento al que todos admiraban y que había llegado a formar parte del paisaje urbano. El busto de Sorolla se encuentra en la actualidad en el Parque de Sorolla, situado al comienzo de la calle de la Reina.

En 1909, mientras en Valencia se vivían jornadas de exaltación regional, en Barcelona concretamente tuvo su eclosión el malestar general, provocando la Semana Trágica. El gobierno proclama el estado de guerra. En el Cabanyal, para albergar a

los soldados heridos se utilizó un edificio que parecía haber sido construido para hospital: la Lonja del pescado, que la Marina Auxiliante está concluyendo en la playa de Levante. Aquí se albergará a los soldados que regresan heridos o enfermos con la colaboración de la Marina Auxiliante, que se apresuró a secundar la iniciativa, poniendo a su disposición el local. También ofreció su local El progreso pescador, tal como consta en el diploma que les otorgó la Cruz Roja.



Poco a poco, el fútbol es introducido en Valencia por los marinos ingleses. Lógico que su primera cuna fueran los poblados marítimos, y que sus primeros practicantes fueran los jóvenes e inquietos escolares, abiertos a cualquier novedad. En 1907 se tienen noticias de la existencia de dos equipos que destacan en los poblados marítimos: uno es el "Cabanyal" y el otro "Lo Rat Penat", que jugaba en la Malva-rosa. El caso es que el "Cabanyal" cambia de nombre en 1909, y pasa a llamarse "Levante U.D.", nombre menos localista y que hacía una referencia directa al nombre de la playa en la que jugaban.

El Casinet es un símbolo de la emancipación obrera/pesquera. Un símbolo de su progreso. De ahí viene el nombre de



la calle que lo flanquea. "Progreso" significaba un nuevo horizonte tras la barrera de la miseria y la desesperanza. Como la estructura arquitectónica del Casinet no ha sido modificada, puede advertirse que toda la planta baja está rodeada de puertas, como si se tratara de escaparates. Esto es así porque la planta baja estaba destinada a tienda y almacén. El piso, a almacén. Por cada una de las ventanas, puertas o escaparates que todavía subsisten, se asomaban a la calle los diversos productos que necesitaban los pescadores: carbón, carne -poca -patatas, habichuelas y verduras. Los pescadores se llevaban fiadas todas las provisiones a las barcas y pagaban al volver, con el producto de la venta del pescado.

Doña Eugenia Viñes era la sobrina de Eugenio Viñes, conocido hombre de negocios del Cabanyal. Cuentan que un día Doña Eugenia pidió a Dios que le iluminara pues había unos bienes de su herencia que no sabía a quién adjudicar. Mientras se encontraba orando, llegaron a su casa dos hermanas de la Congregación Hospitalaria del Sagrado Corazón de Jesús, rama femenina de la Orden de San Juan de Dios. Una de estas hermanas, Sor María Delfina, le insinúo si podía colaborar en la fundación de un Asilo. Como confirma una de sus nietas, Doña Eugenia vio en esta petición un designio de la divina providencia. La inauguración de este Asilo se planteó como todo un acontecimiento para Valencia. Previamente, ya se había anunciado en la prensa, en la que se ensalzaba la figura de Doña Eugenia como dama de inagotable caridad. La inauguración tiene lugar el día del Carmen, el 15 de Julio de 1919.

El balneario de Las Arenas se quedaba corto. La demanda superaba a una oferta escasa y bastante deficiente. De modo que muchos pescadores se convierten en hosteleros. Se empiezan a construir casetas para baños y merenderos. Estos serán los restaurantes que den origen a lo que hoy en día son los restaurantes del Paseo Neptuno, integrados en el conjunto del Paseo Marítimo.

En 1957 la riada de Valencia afectó considerablemente a los poblados marítimos, ya que las travesías y las calles con dirección al mar parecían auténticas torrenteras impetuosas. El agua cubría las casas del Cabanyal que eran de una planta, y la planta baja de las que tenían dos o tres plantas. El Sanatorio del Carmen tuvo que desalojar a todos sus enfermos porque el agua subía y subía. La ayuda de el resto de las provincias fue crucial para remontar todas las pérdidas.

En 1961 se construye el Ateneo Marítimo, que es en la actualidad la institución cultural más representativa del Marítimo. Tal como se dice en el libro conmemorativo de sus bodas de plata, el Ateneo "nació para agrupar en su seno a los hijos del Distrito Marítimo y a cuantos han deseado contribuir al desarrollo y mejora de sus aspectos vitales, con especial dedicación

a los fines culturales, educativos y recreativos, fomentando la atención de toda la ciudad de Valencia hacia ese Distrito, hacia el mar y hacia lo que con ambos se relacione



Modernismo Popular

En la segunda mitad del siglo XX diversos factores se conjugaron para dar lugar a una eclosión de luz y color aplicada a la arquitectura. Además de la industrialización de los procesos de producción, en estos momentos se experimenta un crecimiento demográfico importante de la población valenciana, unido a un crecimiento económico protagonizado por una burguesía ascendente que impulsará un proceso de renovación urbana y de reforma y modernización de las viviendas. Otros factores de peso serán la aparición de una corriente higienista y la de un nuevo estilo, el Modernismo.

Es por estas fechas cuando comienza el derribo de las murallas en Valencia (1865) y se aprueba el proyecto definitivo del Ensanche en 1884. Comienza la renovación urbana y se





TS AL CABANYAL

S - Del 23 de setembre al 9 d'octubre de 2011



construyen edificios y viviendas que responden al nuevo gusto de la época. Las nuevas arquitecturas responden a los nuevos criterios estilísticos: los historicismos y el eclecticismo.

Si volvemos la mirada hacia los Poblados Marítimos vemos como no son ajenos a todos estos acontecimientos. Será también en este periodo, desde el incendio de 1875 hasta la Guerra Civil, cuando se vayan sustituyendo la práctica totalidad de las barracas originarias por casas de obra. A este proceso de renovación urbanística se suma el hecho de que el Cabanyal se convierte en la zona de veraneo de los habitantes de la ciudad de Valencia, que se construyen casas y chalets o alquilan viviendas en la zona.

Las nuevas arquitecturas tendrán como modelos las edificaciones burguesas de la ciudad y los edificios emblemáticos que anteriormente hemos nombrado. Sin embargo no será una arquitectura culta sino una arquitectura de tipo popular en la que propietario y maestro de obras conjugan sus ideas dando como resultado peculiares, ricos y magníficos ejemplos de creación libre e ingenua. Es el llamado Modernismo Popular.

Uno de los principales elementos definitorios de la estética del modernismo popular será la cerámica arquitectónica. Desde finales del siglo XIX se produce un fenómeno absolutamente singular de identificación de una serie de edificios con una realización cerámica en los exteriores, utilizando mayoritariamente baldosas cerámicas de producción seriada industrial pero que, por su disposición, por la selección de modelos y por el trabajo personalizado en su instalación, dan como resultado una expresión visual única.



Por densidad de intervenciones cerámicas y por las características de estas intervenciones, no encontramos en Europa otra expresión popular donde la cerámica esté presente con esa contundencia, con la única excepción de Portugal donde se repite el fenómeno, aunque con la utilización frecuente de paneles figurativos y azulejería fabricada por encargo para un determinado proyecto.

Esta expresión única en la utilización de baldosas cerámicas en fachada abarca los siguientes aspectos fundamentales:

- Utilización mayoritaria de producto seriado e industrial, con apenas inclusión de cerámica arquitectónica tridimensional o conjuntos ornamentales realizados por encargo. El bajo presupuesto de esta arquitectura y la intervención personal del propietario son las razones de esa elección.
- La voluntad de personalizar cada vivienda lleva a una expresión de gran potencia gráfica y visual que, en algunos casos, tiene un valor intrínseco a nivel individual (corresponde a las fachadas que han dado la vuelta al mundo en algunas publicaciones por la singularidad del tratamiento), pero que en la mayoría de los casos tienen valor a nivel colectivo.
- A nivel formal, las fachadas cerámicas del Cabanyal representan también un museo al aire libre de un amplísimo repertorio de azulejería que abarca las producciones proto-industriales e industriales de las primeras décadas del siglo XX. Expresión única e irrepetible del eclecticismo decorativo del azulejo valenciano de aquella época y con una especial referencia también al repertorio modernista.

Emplazamiento

La parcela se encuentra situada en la Avenida de Tarongers, que es límite entre el barrio de la Malvarrosa y el Cabanyal, a la vez que forma una potente conexión de Valencia con el mar.

El entorno inmediato posee numerosas zonas verdes y equipamientos, de los que la actuación se encuentra en el foco central.

Esta situación privilegiada nos da la posibilidad de disfrutar de numerosos servicios, así como de convertir el proyecto en el eje vertebrador del conjunto.

Además de la cercanía al mar nos permite apropiarnos visualmente del mismo.

La zona de intervención se comunica mediante el eje del tranvía con las universidades y el centro de la ciudad.



[Valencia]



[Malvarrosa]



[Cabanyal]



[Zonas Verdes]



[Proyecto]



[Tipología]



2.- La Vivienda Social



VITRUVIO, en el Libro II de su gran obra, expone su teoría sobre los orígenes de la arquitectura. La búsqueda de protección frente a las fuerzas de la Naturaleza, la construcción de la vivienda, es el origen del desarrollo de la arquitectura.

Más tarde, en su Libro VI, al tratar la vivienda privada, hace recomendaciones sobre aspectos orográficos, climáticos y astrales para una mejor ubicación de la construcción; mientras que para su diseño y compartimentación recomienda ajustar los espacios dependiendo de la categoría del dueño 2.

Quince siglos después es León Batista ALBERTI quien recupera el legado vitruviano de la tratadística arquitectónica, recordando la comparación platónica entre casa y cuerpo. Para Alberti todo el arte de construir requiere de seis elementos: hogar, solar, distribución, muros, cubiertas y vanos; y en su texto también hace recomendaciones sobre la elección del lugar y las orientaciones dependiendo de los criterios climáticos.

La tratadística renacentista está llena de citas sobre las construcciones destinadas a vivienda, incluso para las amplias clases bajas urbanas y rurales. Un ejemplo muy interesante se nos muestra en la descripción que hace FILARETE de las viviendas para obreros, a modo de pequeñas colonias de habitaciones —que no viviendas— adosadas sin más compartimento: «Para un pobre que no puede llegar a tanto aderezo, que se haga lo que se pueda, con tal de que esté a cubierto. Tal casa no necesita mayor medida ni distribución de sus miembros, sino únicamente un rectángulo (...) la distribución hazla a tu manera, porque éste tiene poco dinero y no precisa calentarse los cascos para gastar, sino para saber administrarlo, de modo que con poco tenga una casa. Haz lo que puedas».

Ciertamente, las referencias a lo que podemos denominar ampliamente como vivienda social (o popular, en estos siglos) están presentes en los tratados sobre la ciudad ideal del mundo renacentista, y en cierta medida su presencia en el urbanismo utópico va a continuar con las obras de los arquitectos utópicos de la Revolución Industrial y el siglo XIX.

Es lógico, dentro del contexto europeo, que en la industrial INGLATERRA del siglo XIX se sucedieran la mayoría de los intentos por crear unas viviendas dignas para la cada vez mayor población obrera. Desde un punto de vista crítico, Frampton afirma que «el esfuerzo de la industria por cuidar de sí misma adoptó muchas formas: desde las ciudades modelo ligadas a manufacturas, ferrocarriles o fábricas hasta proyectos de comunidades utópicas entendidas como prototipo de un supuesto estado ilustrado aún por llegar.»

Así podemos citar en este sentido los ejemplos promovidos por el Coronel Akroyd (Copley, 1837; Akroydon, 1885), o por Francis Crossley (West Hill Park, Halifax, 1863-68), ejemplo éste realizado por Joseph Paxton (el autor del Crystal Palace, una de las primeras grandes estructuras modernas de hierro y cristal destinada a alojar la Gran Exposición de Londres de 1851).

Al cruzar al continente encontramos uno de los más prematuros ejemplos de vivienda social, el conjunto urbano de Fugger promovido en 1516 por uno de los entonces hombres más ricos de Europa, Jakob Fugger.

Pero es una solución aislada, y tenemos que esperar al siglo XIX para encontrar poco a poco más extendido el modelo de pequeñas ciudades obreras. Un ejemplo interesante se lleva a cabo en Mulhouse en 1853, donde un grupo de industriales construye unas viviendas para obreros que les son ofrecidas en propiedad, es el primer caso en este sentido, aunque el interés último de los industriales era ejercer una «influencia moral» sobre los obreros al convertirlos en propietarios.

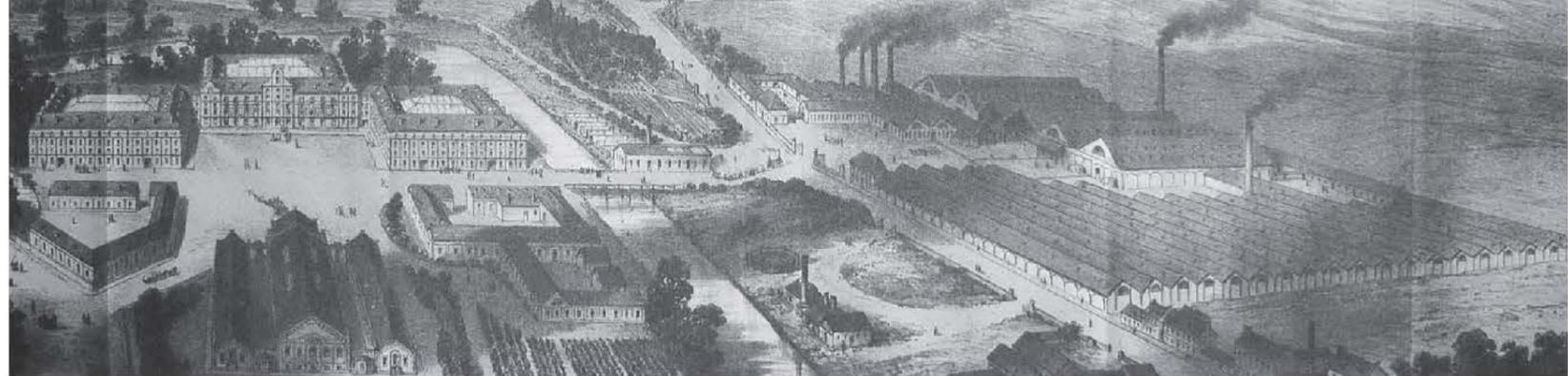
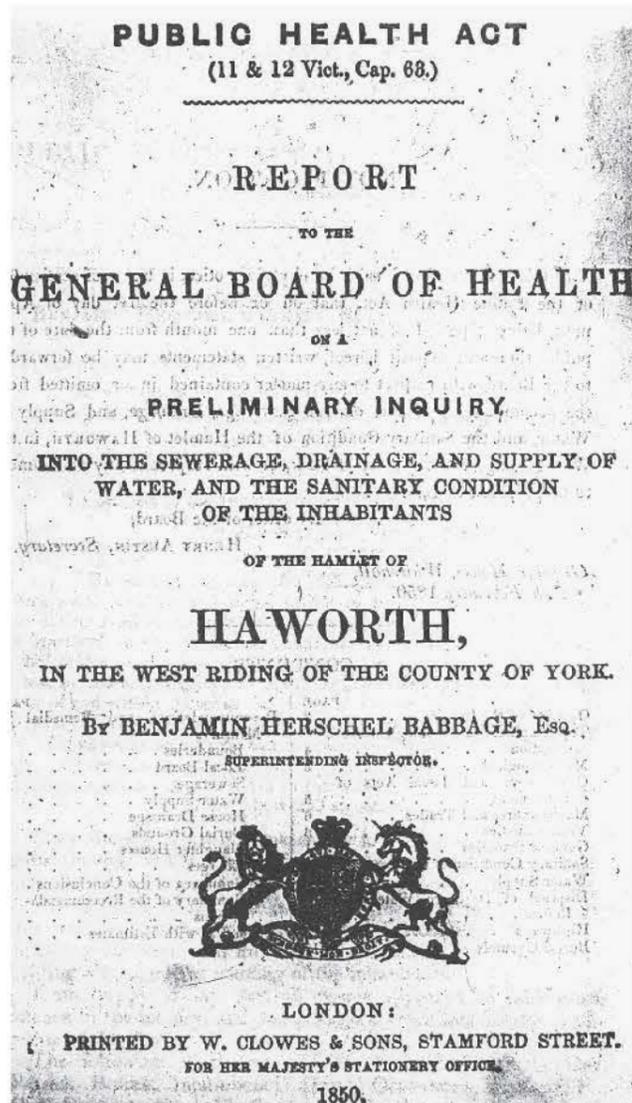
Frente a este ejemplo de promoción de la propiedad privada se instala el modelo del industrial Jean-Baptiste Godin, quien en sus familisterios de Guise (1859-1877) promueve un habitat colectivo deudor de los ideales de Fourier, a través de sus bloques residenciales en torno a un patio central iluminado centralmente.



[Familisterios de Guise]

En definitiva, todas estas ciudades obreras se encuentran casi siempre más cercanas a las fábricas que a las ciudades, resolviendo el alojamiento obrero de industrias concretas (y los problemas de sus empresarios), y no el cada vez mayor hacinamiento de las ciudades, un problema que irá poco a poco situándose en el primer plano de las políticas de los países industrializados europeos, sin duda porque las consecuencias de este hacinamiento social revertían cada vez con mayor fuerza en la tensa vida política, social y económica.

Debemos nuevamente regresar a Inglaterra para encontrar los primeros informes de carácter institucional sobre los problemas generados por las malas condiciones de alojamiento de la clase obrera urbana (1770). Aunque será en 1842, con el informe Chadwick (llamado así por ser su creador Edwin Chadwick, quien desde 1833 había dirigido en Londres una comisión contra la pobreza), sobre las condiciones sanitarias de la población obrera, cuando se denuncie públicamente el estado de sus viviendas sin luz ni aireación, donde se acrecienta el riesgo de mortalidad por la falta de condiciones higiénicas, a la vez que, para la moral victoriana de la época, se favorece la «inmoralidad» sexual.



[Familisterios de Guise]

Aparte de las medidas que se inician para mejorar estas condiciones en Liverpool en 1846, el interés del problema por parte del gobierno británico tiene su reflejo en la promulgación de la Public Health Act (1848, tras la creación en 1844 de una comisión real que estudiara la cuestión), por la que se dictan medidas que mejoran las condiciones higiénicas, fundamentalmente de las nuevas viviendas, además de ordenar la creación de un departamento de sanidad pública en cada municipio (encargado del alcantarillado, la distribución del agua, la recogida de basuras,...).

Un proceso similar tiene lugar en FRANCIA, tras las devastadoras consecuencias producidas por la epidemia de cólera de 1832, que se cebó en la población mal alojada en las viviendas para obreros sin ninguna garantía sanitaria. Las voces de denuncia de los discípulos de Fourier se unieron al cada vez más nutrido grupo de los higienistas-moralistas (como el Dr. Villeme y su teoría sobre la «higiene social» de 1840), que ven una respuesta a sus quejas en la creación estatal de la «policía sanitaria», y en las disposiciones urbanas del barón Haussmann, similares a las descritas en la Public Health Act inglesa.

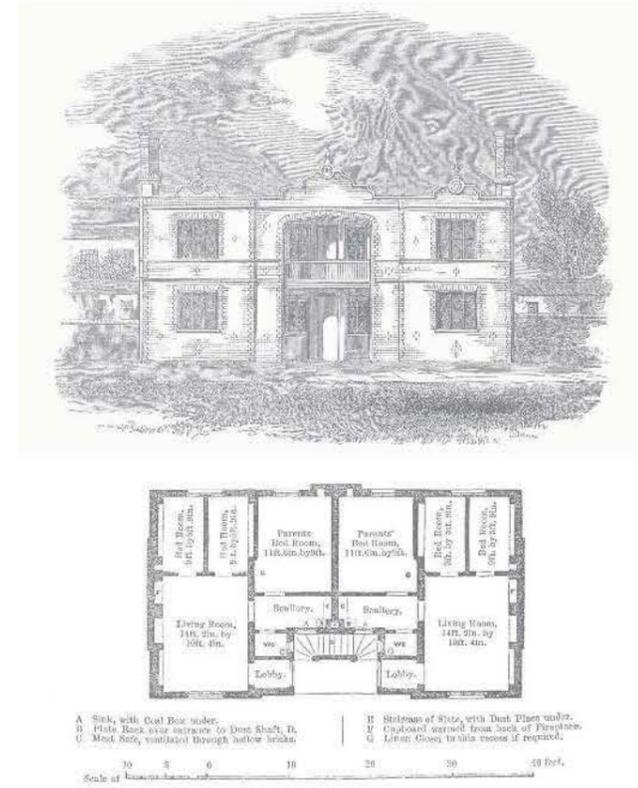
La Vivienda Obrera

Durante la segunda mitad del siglo XIX se producirán respuestas aisladas, aunque cada vez con mayor peso, al problema de la vivienda obrera. Son dos los grupos institucionales (aún no es el Estado el impulsor de las soluciones) quienes van a dirigir las principales acciones de respuesta al problema: los filántropos y los mencionados higienistas, y en muchos casos, sus iniciativas se desarrollarán íntimamente unidas. Su preocupación social nace de posiciones puramente morales y religiosas, en ningún caso comparables a las demandas igualitarias y sociales de los utópicos y empresarios socialistas como Owen, Fourier o Menier.

En el caso inglés, es el propio Chadwick quien inspira la Sociedad para la mejora de las condiciones de las clases trabajadoras, autora de la primera promoción de viviendas para

obreros en Londres (1844). Henry Roberts, el arquitecto autor del proyecto, diseñará posteriormente el prototipo de casa para obreros expuesto en la Gran Exposición de Londres de 1851; basado en un modelo repetitivo de vivienda con dos plantas y cuatro apartamentos en torno a una escalera común, un modelo de gran influencia en la vivienda obrera a lo largo del siglo. El hecho de que la vivienda obrera fuera expuesta en una gran Exposición no será un acontecimiento aislado, en las posteriores exposiciones universales al lado de los avances técnicos aparecerán también los avances en vivienda obrera, aunque habrá que esperar hasta finales de los años 20 para ver exposiciones «universales» de vivienda donde los avances técnicos (en los «laboratorios» que suponen las cocinas) se diseñen por y para las viviendas mínimas.

MODEL HOUSES FOR FOUR FAMILIES, ERECTED BY COMMAND OF HIS ROYAL HIGHNESS PRINCE ALBERT, K.G., AT THE EXPOSITION OF THE WORKS OF INDUSTRY OF ALL NATIONS, 1851. And subsequently rebuilt in Kennington New Park, Surrey.



A Sink, with Coal Box under. B. Place back over entrance by Dust Shaft, &c. C. Mast. Shaft, ventilated through window breaks. D. Staircase of Stone, with Dust Flaps under. E. Enclosed approach from back of Passage. G. Living Gases, in this recess if required. Scale of Feet.

El más prolífico de los filántropos británicos fue sin duda el banquero George Peabody, quien desde la década de 1860 hasta finales de siglo levantará un pequeño parque de unas cinco mil viviendas obreras en la ciudad de Londres. Su ejemplo fue seguido, con un más discreto número de construcciones, por Sydney Waterloo, William Austin o Lord Rowton (con viviendas exclusivas para desempleados o recién llegados a Londres), y en Dublín por la Guinness Trust (1889).

En las grandes ciudades europeas del continente se produjo un proceso similar al londinense. Por un lado proliferaban las encuestas y tratados higienistas, como el *Traité de la salubrité dans les grandes villes*, obra de los doctores franceses Moufaicon y Polimiere (Lyon, 1846), editado el mismo año que el memorial sobre la situación en Bélgica redactado por el jurista católico Edouard Duclapieux, quien consiguiera promover en 1852 en Bruselas el primer Congreso de Higiene Pública. También en España se escuchan, tímidas, las voces de higienistas como el Dr. Felipe Moniau, quien denuncia en 1847 las míseras condiciones de la vivienda obrera catalana en su obra *Elementos de higiene pública*; o el madrileño Dr. León Luque, quien hace lo propio a través de su detallado estudio de topografía médica.

La respuesta política fue siempre la misma, una legislación que casi nunca surtiría efecto. En el caso español, siguiendo las ya mencionadas leyes inglesa y francesa, se dictaba en 1853 un Real Decreto que instaba a los gobernadores civiles de Madrid y Barcelona a la construcción de viviendas, que nunca se construirían, para gentes sin recursos. Sólo a finales de siglo aparecerán en nuestro país entidades caritativas como la Constructora Benéfica (Madrid, 1875).

No así en París, donde a la *cité* Napoleón de la década de 1860 (donde hay un primer y avanzado intento de utilización del hormigón), le siguen la *Société philanthropique* (1888) el *Groupe des Maisons Ouvrières* (1899) y la prolífica.



[Cité Napoleon]

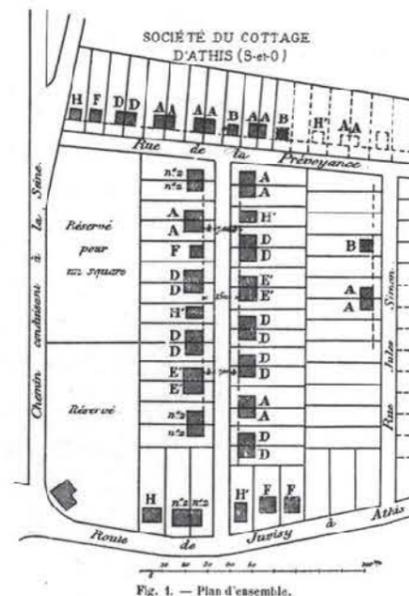


Fig. 1. — Plan d'ensemble.

[Groupe des Maisons Ouvrières 1899]

Hacia finales de siglo, aunque en 1845 ya había sido denunciado vivamente por Engels cuando conoció las pésimas condiciones de vida de los obreros de Manchester, el problema de la vivienda se había convertido en una cuestión política de primer orden, como parte, en muchos casos, de las reivindicaciones de los primeros parlamentarios de la izquierda europea.

En el año 1885 se hizo pública la investigación llevada a cabo en Berlín sobre las condiciones higiénicas de la vivienda obrera, revelando la terrible situación en cuanto al número de personas que habitaban viviendas insalubres. Ese año, los socialistas ya estaban sentados en el Reichstag y Bismarck se vio obligado, para calmar la protesta social, a tomar las primeras medidas políticas para intentar resolver la situación. Un año antes, una investigación similar llevada a cabo en el Reino Unido había servido para reforzar los poderes municipales con medidas ya más expeditivas como la posibilidad de expropiación por parte de las corporaciones locales. Todo este proceso político desembocó en una nueva legislación con la aprobación de la *Housing of Working Classes Act* (1890), por la que los municipios intensificaban sus acciones junto a las *buildings societies*, una especie de cooperativas creadas ya en 1836, pero hasta entonces con escasa actividad.

En Francia, en el año 1889, el católico antisocialista Jules Siegfried fundó la sociedad HBM (*Habitations à bon marché*), siendo el impulsor de la ley de 1894 que concedía ayudas fiscales y concedía financiación y ayudas para la construcción de estas viviendas para obreros (conocidas como HBM).

En el caso español los últimos años del siglo XIX contemplan una verdadera fiebre de estudios sobre higiene social, tra-

tándose el tema incluso, en el primer Congreso Nacional de Arquitectos celebrado en Madrid en 1881, donde triunfó el criterio de Mariano Belmás contra los barrios obreros y a favor de la vivienda en propiedad con jardín. El gobierno se hace eco de este debate y recoge en cierto modo las iniciativas europeas llevando a cabo investigaciones desde la administración para saber cuál era el estado de la vivienda obrera. Una primera encuesta se realiza en 1883 a cargo de la Comisión de Reformas Sociales promovida por el conde Segismundo Moret.

Sin embargo, tendrán que pasar casi treinta años para que las conclusiones de este informe o de los emitidos por una institución heredera de esta Comisión en 1907, el Instituto de Reformas Sociales creado en 1903, llevarán al gobierno español a emitir la primera legislación sobre la materia, la *Ley de Casas Baratas* de 1911.

Arts & Crafts y el Garden Movement

El socialismo utópico de Owen o Fourier había generado una corriente ideológica y un debate que continuaron y retomaron una buena parte de los artistas y arquitectos ingleses de la segunda mitad del siglo XIX. Principalmente los pertenecientes al Arts & Crafts, continuadores de los principios expuestos por Pugin, Ruskin y Morris, quienes tras el fracaso de la utópica ciudad obrera (en sus múltiples formas de *falansterios* o *familisterios*) buscaron en la artesanía y en su compromiso socialista la salida, que no la huida, a los problemas generados por la irrefrenable industrialización.

Dentro de este nuevo camino ideológico, marcado por la recuperación de un modo de vida que, si en el arte se reflejaba en la recuperación del mundo artesano, en la arquitectura se mostraría a través del retorno a una vida en un entorno próximo a lo rural, con las construcciones de las ciudades jardín. Las propuestas de la ciudad jardín tuvieron un éxito fulminante y se prodigaron por Europa un buen número de nuevas construcciones urbanas que seguían las formas expresadas por Howard.

El camino elegido al entrar en el siglo XX por artistas y arquitectos ingleses no parecía ofrecer una solución realista y alcanzable en las actuales situaciones socioeconómicas de la Europa occidental.

En ALEMANIA, la *Deutsche Werkbund* tuvo un papel muy influyente sobre la política cultural de su país. Su idea consistía en obtener la conjunción perfecta entre arte e industria y propugnar una vivienda moderna, llevando a cabo las primeras tentativas europeas de tipificación de viviendas y de sistemas de producción en serie (aunque sólo en mobiliario) en las exposiciones de la *Werkbund* (Munich, 1908; ...).

En la línea inglesa, Muthesius planteaba la necesidad de construir barrios periféricos de baja densidad, sin los defectos de la urbanización compacta que se había ido realizando en Berlín en la segunda mitad del siglo XIX. La ciudad-jardín inglesa era uno de sus modelos más admirado, y lo consideraba capaz de adaptarse con éxito a los ensanches de las ciudades alemanas. El modelo de vivienda doméstica que había visto en Inglaterra le entusiasmaba por su funcionalidad y comodidad.

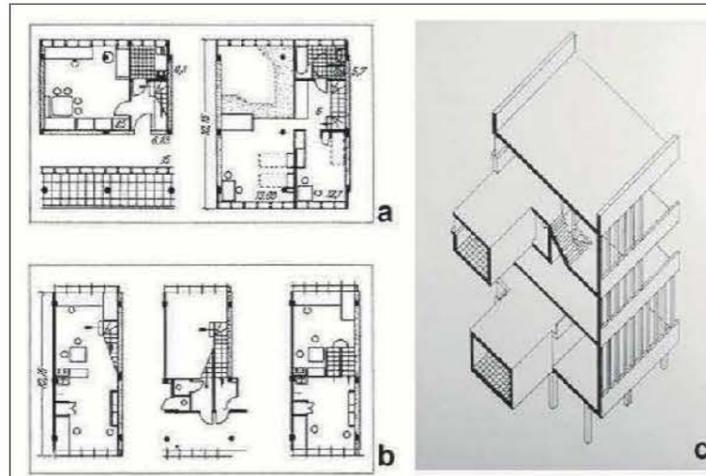
Walter Gropius, había trabajado junto a Adolf Meyer en el estudio de Peter Behrens (encargado desde 1907 de la arquitectura y diseño de la AEG) entre 1910 y 1914. En marzo de 1910 envió a Emil Rathenau (el fundador de la AEG en 1883) un memorando sobre la producción racionalizada de viviendas con el ejemplo de las casas para trabajadores que había proyectado para Janikow en 1906. «Este texto, escrito por Gropius a los veintiséis años, sigue siendo todavía hoy una de las exposiciones más completas y lúcidas que se han hecho nunca acerca de las condiciones previas esenciales para el éxito de la prefabricación, el montaje y la distribución de viviendas normalizadas».



[Turbinas AEG Gropius]

Gropius se convierte de este modo en el elemento catalizador de todo un proceso evolutivo iniciado en Inglaterra a mediados del siglo XIX, al heredar la preocupación de la arquitectura por la vivienda obrera, y al reinterpretar, gracias a Muthesius, el camino iniciado por el movimiento Arts & Crafts, de aplicar el diseño a la fabricación de la vivienda social, pero desde las enormes posibilidades que ofrecía la tipificación industrial.

La arquitectura y la vivienda social en los años 20 convergen por primera y última vez en un único camino. Estudiar la arquitectura y el urbanismo del periodo de entreguerras supone conocer las nuevas teorías urbanas y constructivas de Le Corbusier, de los arquitectos holandeses, soviéticos, alemanes o austríacos, sobre vivienda social.



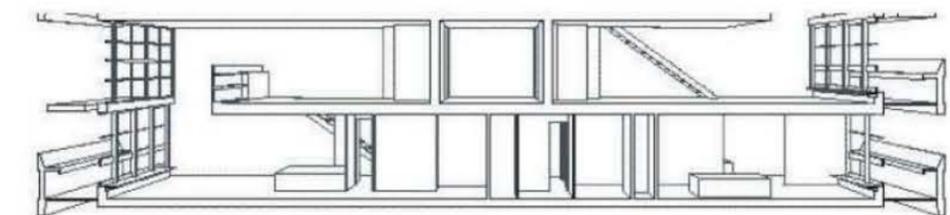
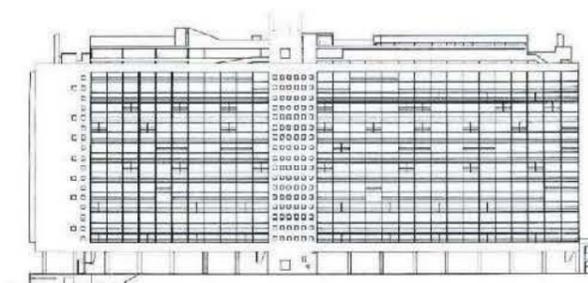
[Casas Adosadas]



[Narkomfin Ginzburg]

La nueva arquitectura, el racionalismo y el funcionalismo expresado en la masiva creación de barrios residenciales, estaban a punto de ahogar definitivamente el eclecticismo-historicismo-academicismo heredado del siglo XIX.

El proyecto práctico de maduración teórica más importante, el éxito de esta relación entre vivienda social y arquitectura, hasta la corriente homogeneizadora de los congresos CIAM, tuvo lugar con la exposición de la Werkbund en Stuttgart en 1927, la Weissenhofsiedlung dirigida por Mies van der Rohe, un completo «barrio de exposición» concebido como manifiesto internacional de los nuevos prototipos habitacionales.



[U nité d'Habitation. Le Corbusier]



[Le Corbusier]

La vivienda en serie y la prefabricación están presentes en todos los grandes textos de la arquitectura de los años veinte, desde Le Corbusier hasta Fuller, desde Meyer a Ginzburg, desde Oud a Stam.

Una generación de arquitectos supo leer en la historia y encontró que la industria podría aportar los elementos necesarios. Siempre sin olvidar el hecho de que desde la Gran Exposición londinense de 1851 hasta la Weissenhofsiedlung alemana de 1927, en todas las grandes exposiciones universales hubo un hueco para la vivienda social, y no por casualidad, en el capítulo de avances técnicos.

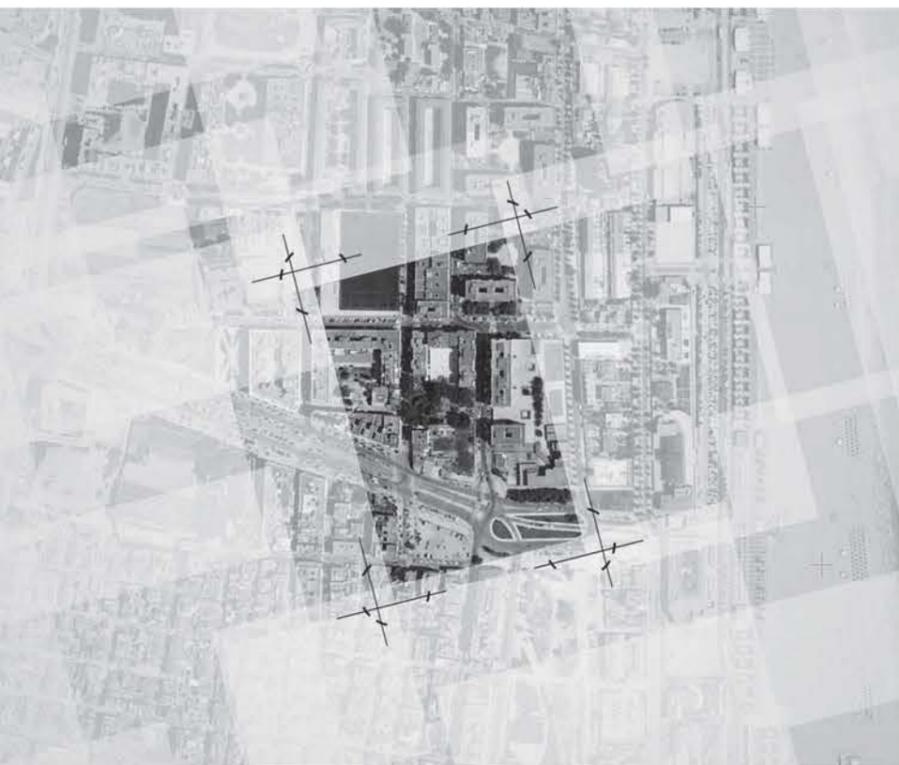
3.- El Proyecto

Ideación

Desde un punto de vista urbanístico el proyecto plantea completar la fachada de la Avenida de Tarongers sin perder la conexión transversal a esta. Para ello se propone dividir el programa en tres bloques. Un bloque que cierra el edificio preexistente norte cerrando la alineación de la calle. Un segundo bloque que recoge la zona de equipamientos en las primeras plantas alineándose con la avenida principal. Y un tercer bloque en la zona este, abierto al eje comercial.

Se quiere conjugar las dos tipologías del encuentro entre los barrios, con la idea del bloque situado en sus bandejas las viviendas con espacio ampliado al exterior. Las vistas se polarizan en dos orientaciones principales, Este y Oeste, favoreciendo al usuario de soleamiento y brisas privilegiadas.

Dando una visualización permeable desde las calles colindantes hacia el interior de la parcela, creándose un espacio social pero íntimo a la calle. Se disponen en las dos primeras plantas los equipamientos de centro de barrio y spa-geriátrico,

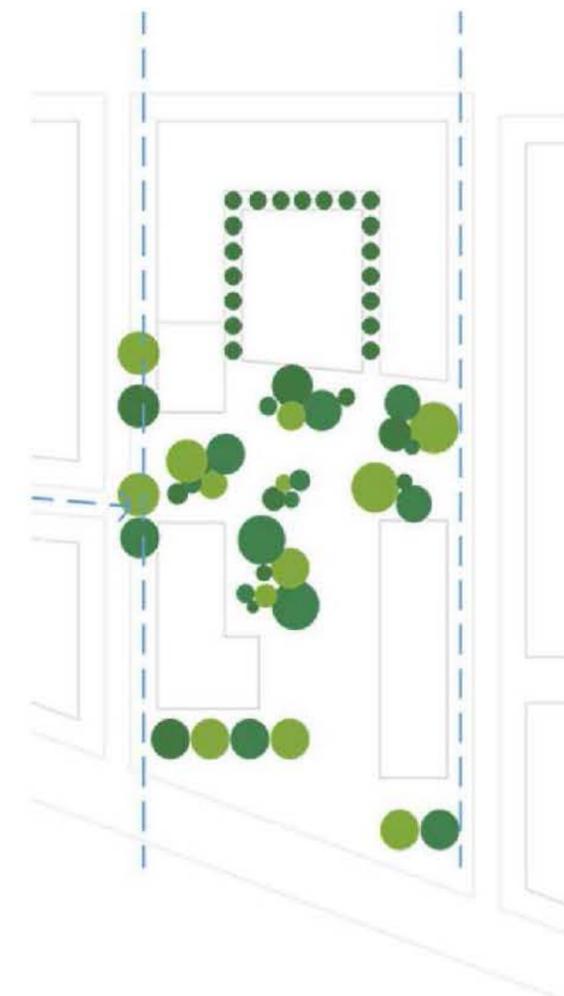


Proyecto

El proyecto de "viviendas sociales y centro de barrio en el Cabanyal" se desarrolla en la ciudad de Valencia, en la zona este de la ciudad al lado del mar.

La parcela se encuentra situada en la Avenida de Tarongers, límite entre los barrios del Cabanyal y la Malvarrosa, a la vez que forma una potente conexión de la ciudad con la costa. El lugar posee varios espacios de zonas verdes y equipamientos, además de la cercanía del mar, aprovechando tanto las vistas como la brisa privilegiada que nos aporta.

La avenida es un eje potente de la estructura urbanística de Valencia, incluyendo el tranvía, siendo un encuentro entre los diferentes barrios costeros. La tipología hay que diferenciarlas entre los barrios, siendo la en la Malvarrosa edificación residencial en bloque abierta mientras que el Cabanyal conserva la vivienda unifamiliar en contacto directo con la calle.

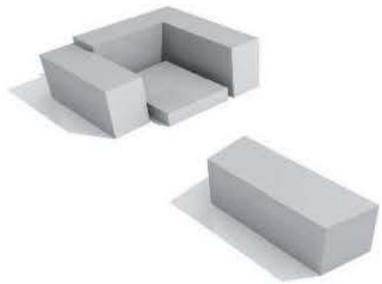


en la segunda planta se desarrolla la playa común de los vecinos, situando la planta de vivienda en las superiores, aumentando el nivel de intimidad cuando subes. El proyecto crea un espacio de relación dentro de la diversidad social que recoge en programa, disponer de talleres y actividades comunes de los habitantes.

El Proyecto se sitúa en el límite entre el barrio del Cabanyal y la Malvarrosa, en un espacio delimitado por la alineación urbanística y la Avenida de los Naranjos. En la parcela existen varios elementos a tener en cuenta, una gran masa arbórea en el centro, un edificio de viviendas y la gran presencia de una promoción de viviendas con garaje en el patio de manzana en cota cero.

Referencias

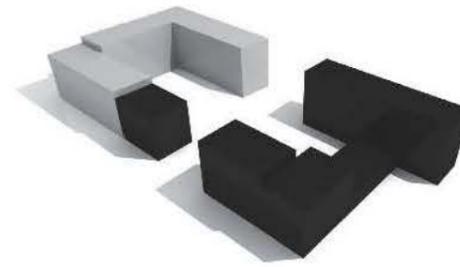
Esquemas



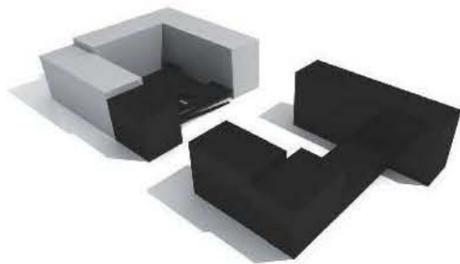
1.- Preexistencia.



2.- La intervención requiere retirar el pequeño edificio de viviendas y rehabilitar el garaje del edificio norte.



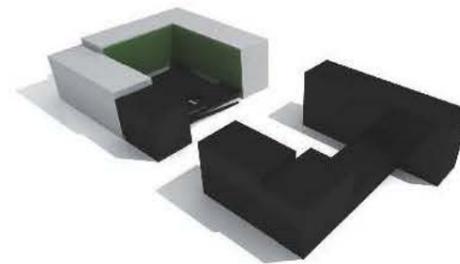
3.- Se conserva la masa arbórea como unión entre las viviendas existentes del proyecto y las calles que desembocan en ésta. Se elimina el edificio de viviendas exento y se elimina la cubierta del garaje para la creación de una plaza pública a cota +4,00 metros.



4.- El edificio se implanta en la trama urbanística del lugar, desenfocando la calle Oeste en la intervención, y conectado con la Avenida de Tàrrongers por medio de un paso cubierto, teniendo visuales de la zona verde desde los distintos puntos de vista de las calles colindantes.



5.- La fachada del patio interior de manzana se rehabilita, aumentando la superficie de los vanos y dándole color para el nuevo uso del espacio.



6.- Creación de un espacio de encuentro que sirve tanto a los vecinos como al barrio, dotando a este de un espacio verde y cultural.



[Vivienda San Chinarro - MVRDV]

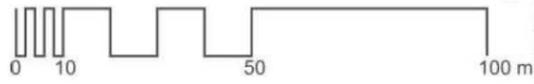
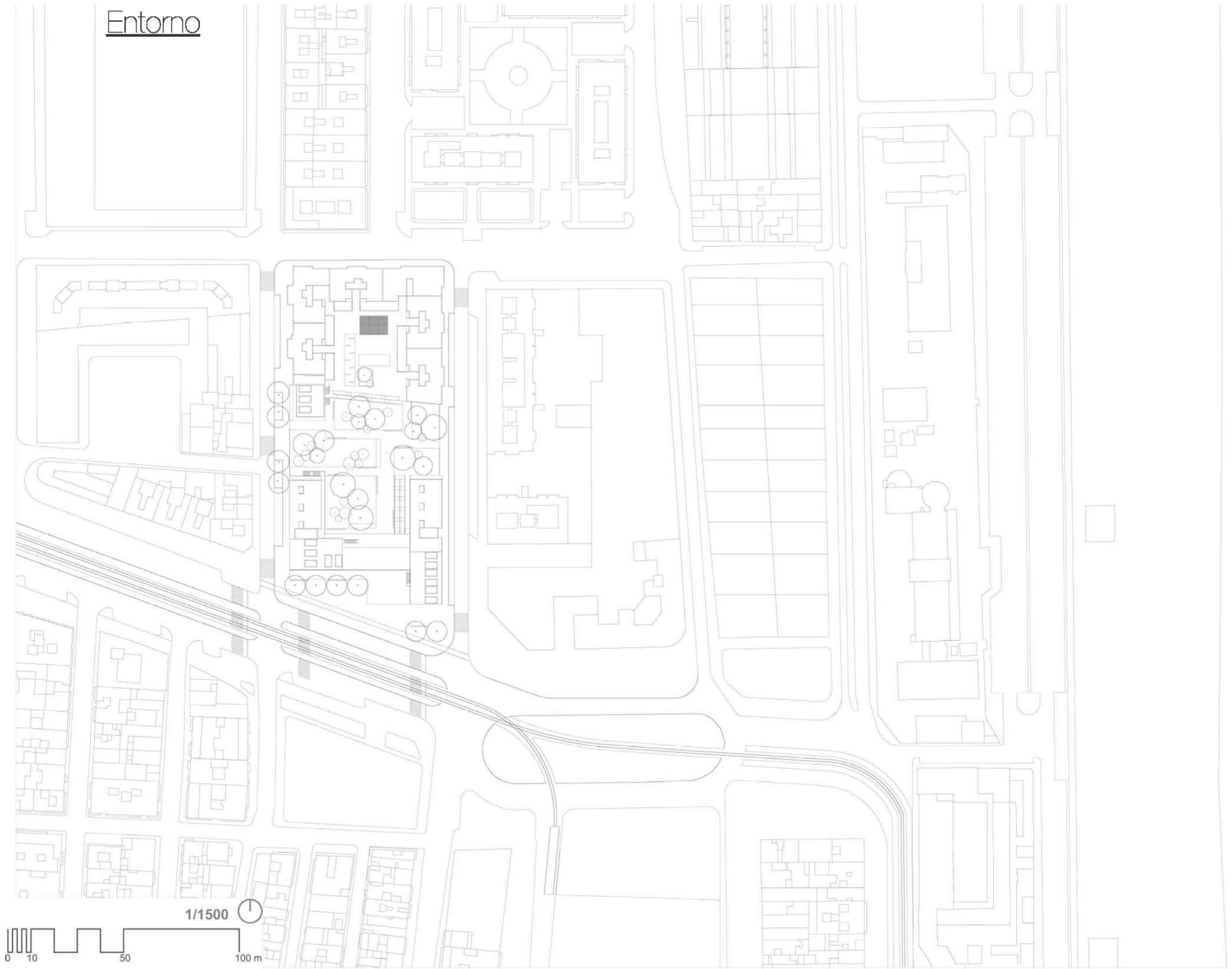


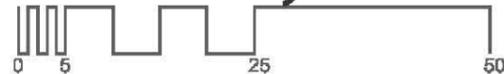
[40 Apartamentos Tutelados para Mayores - Javier García Solera]

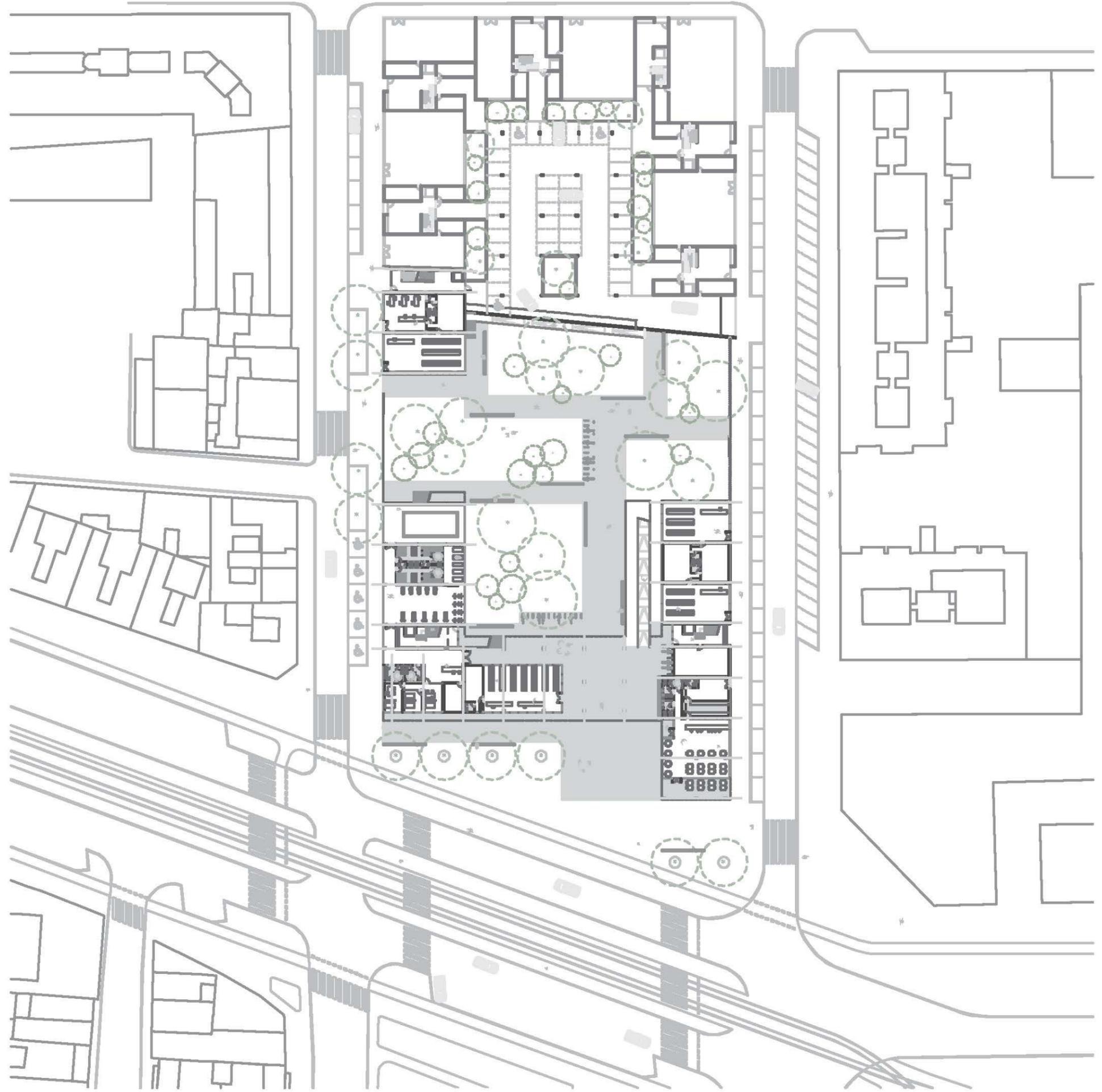


[Centro de Día y Viviendas Tuteladas - Javier García Solera]

Entorno

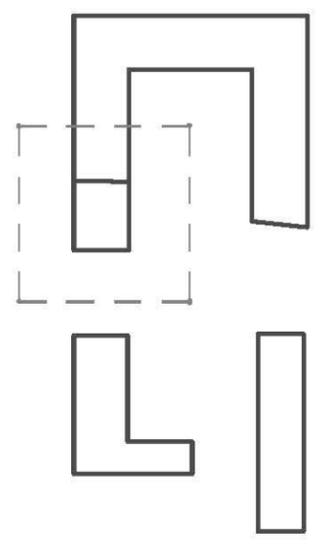
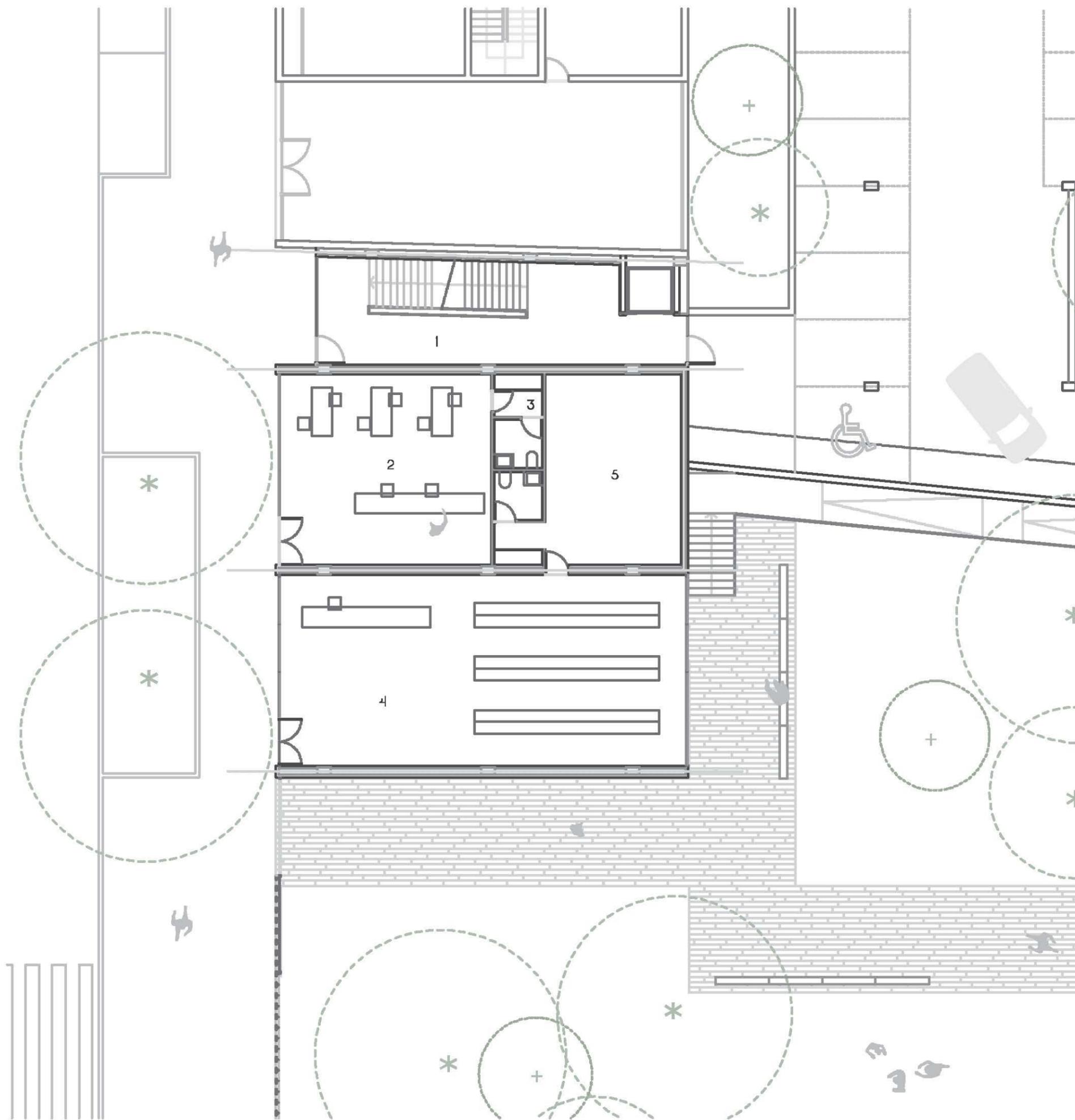


Planta Baja 1/750 


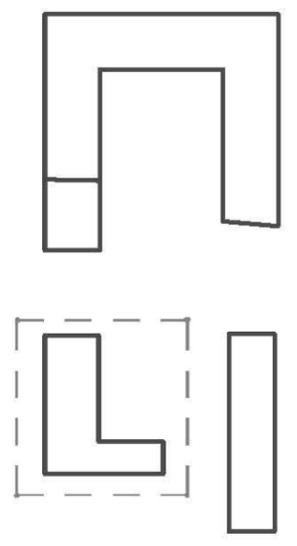


- 1- Acceso [37.74 m²]
- 2- Administración [56.80 m²]
- 3- Servicio [6.30 m²]
- 4- Comercio [108.10 m²]
- 5- Almacén [42.90 m²]

Planta Baja 1/150

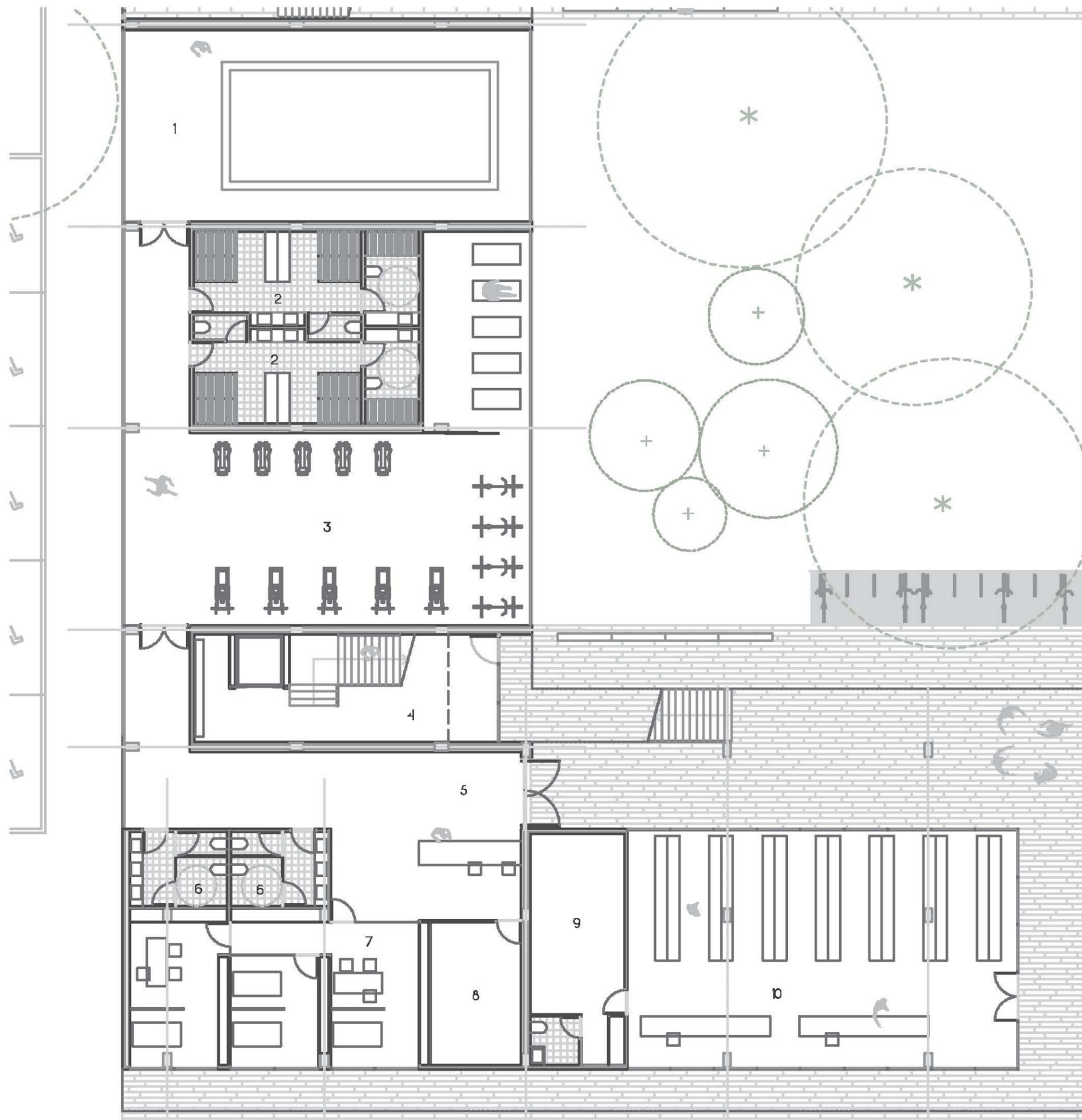


- 1- Spa [108.45 m²]
- 2- Vestuarios [60.14 m²]
- 3- Gimnasio + Aula [157.55 m²]
- 4- Acceso 2 [33.45 m²]
- 5- Acceso [78.00 m²]
- 6- Servicio [10.05 m²]
- 7- Médicos [65.05 m²]
- 8- Instalaciones [17.85 m²]
- 9- Almacén [30.10 m²]
- 10- Comercio [129.00 m²]

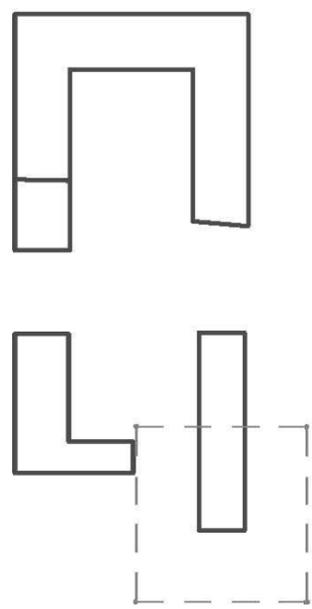
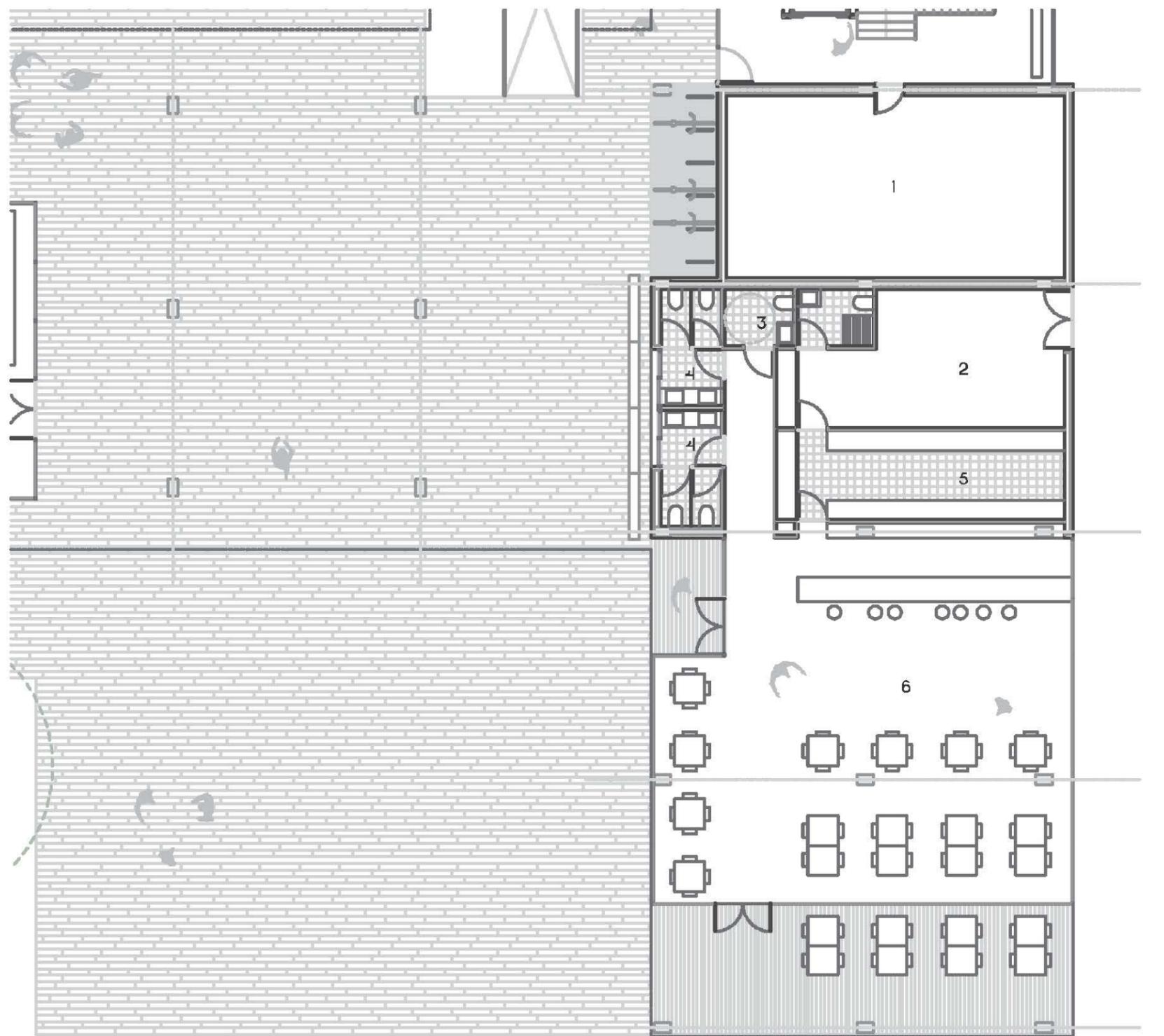


Planta Baja 1/150

0 1 5 10 m

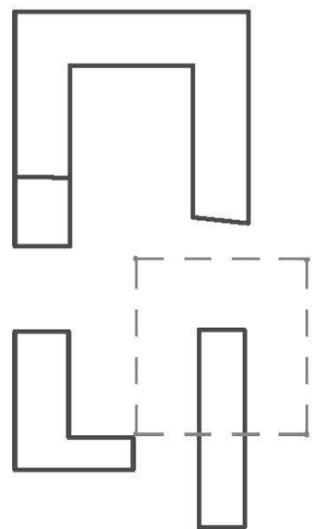


- 1- Instalaciones [56.30 m²]
- 2- Almacén [35.15 m²]
- 3- Servicio Minus [3.55 m²]
- 4- Servicio [6.40 m²]
- 5- Cocina [23.50 m²]
- 6- Cafetería [144.90 m²]

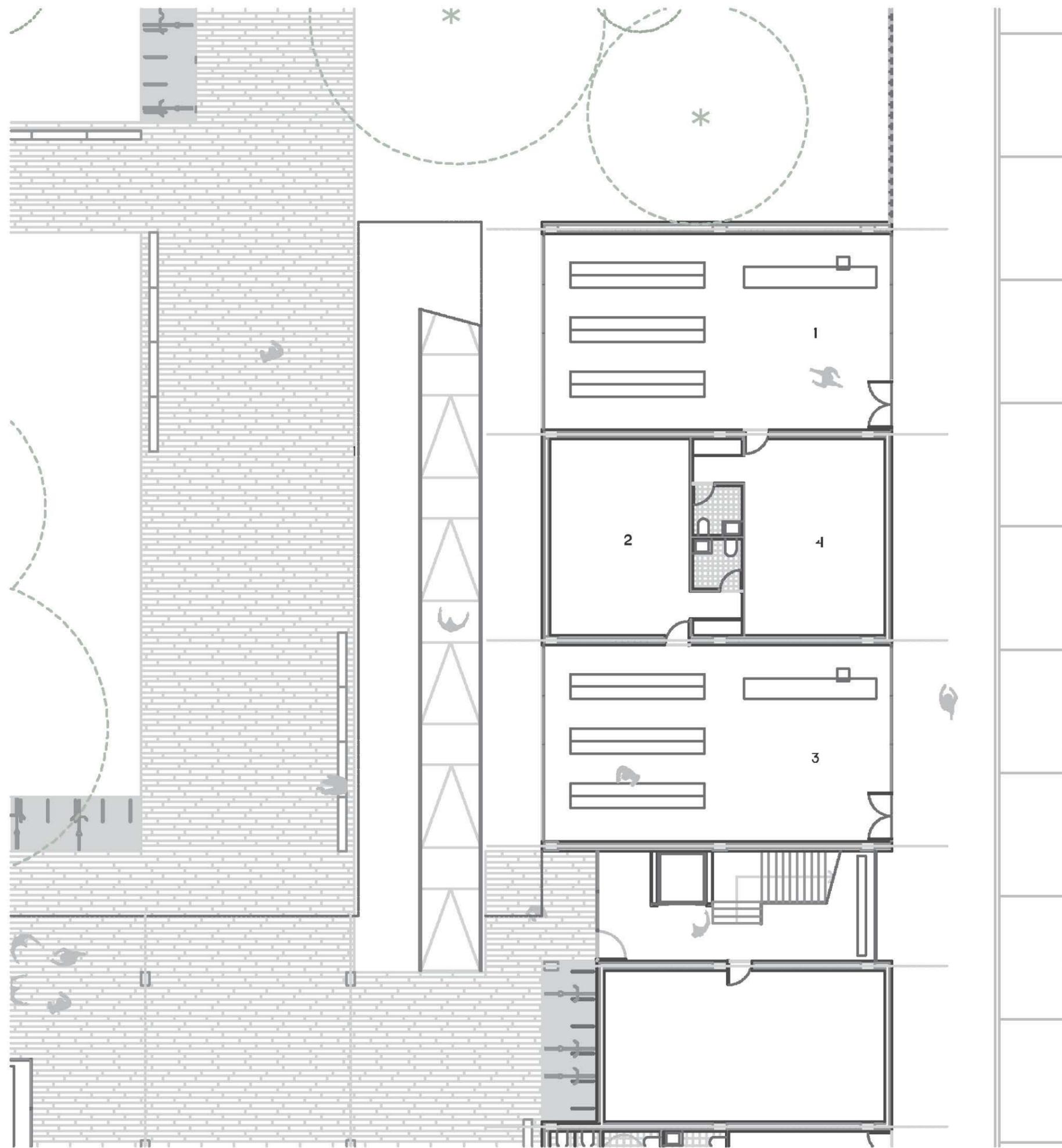


Planta Baja 1/150

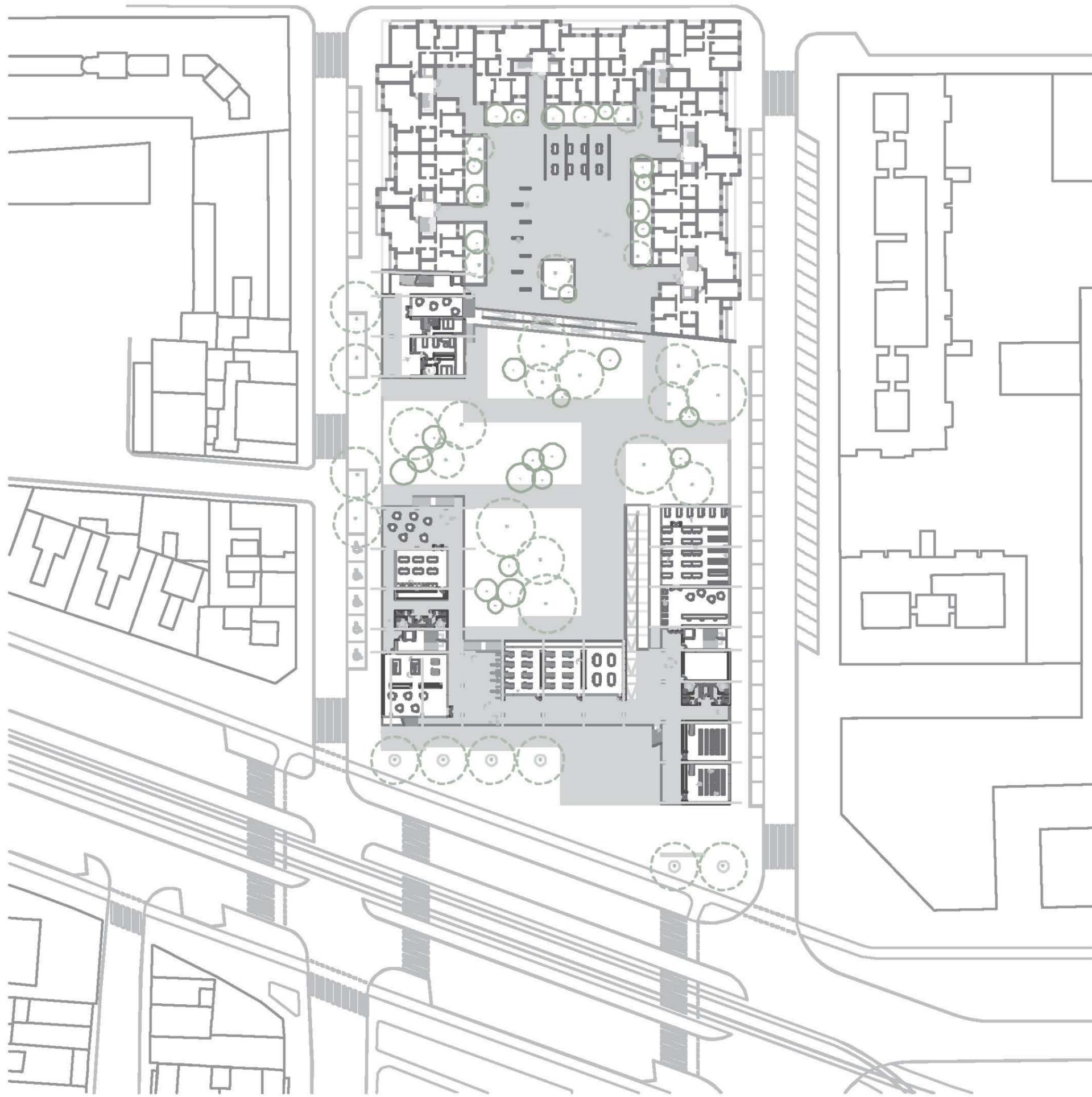
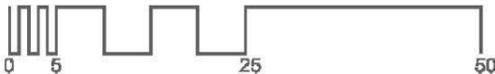
- 1- Comercio 1 [90.60 m²]
- 2- Almacén 1 [43.70 m²]
- 3- Comercio 2 [90.60 m²]
- 4- Almacén 2 [43.70 m²]



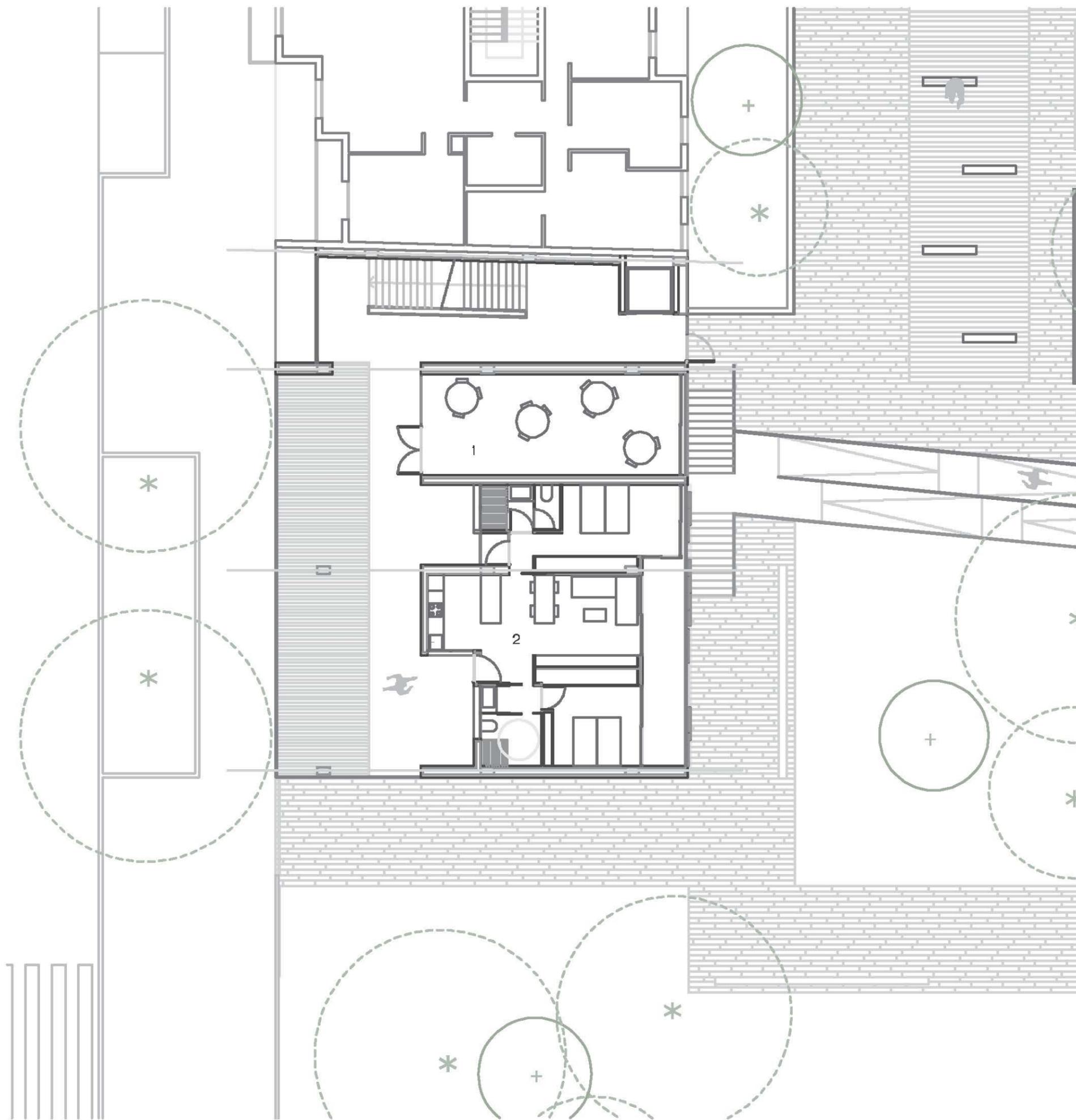
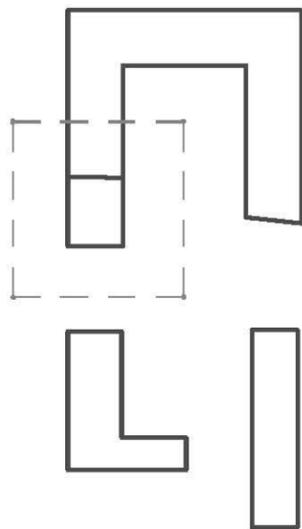
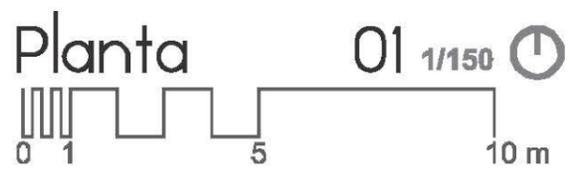
Planta Baja 1/150



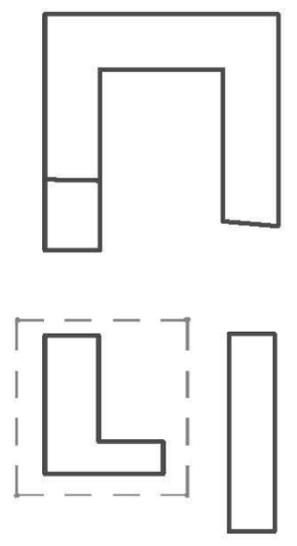
Planta 01 1/750



1- Taller [36.65 m²]
2- Vivienda B

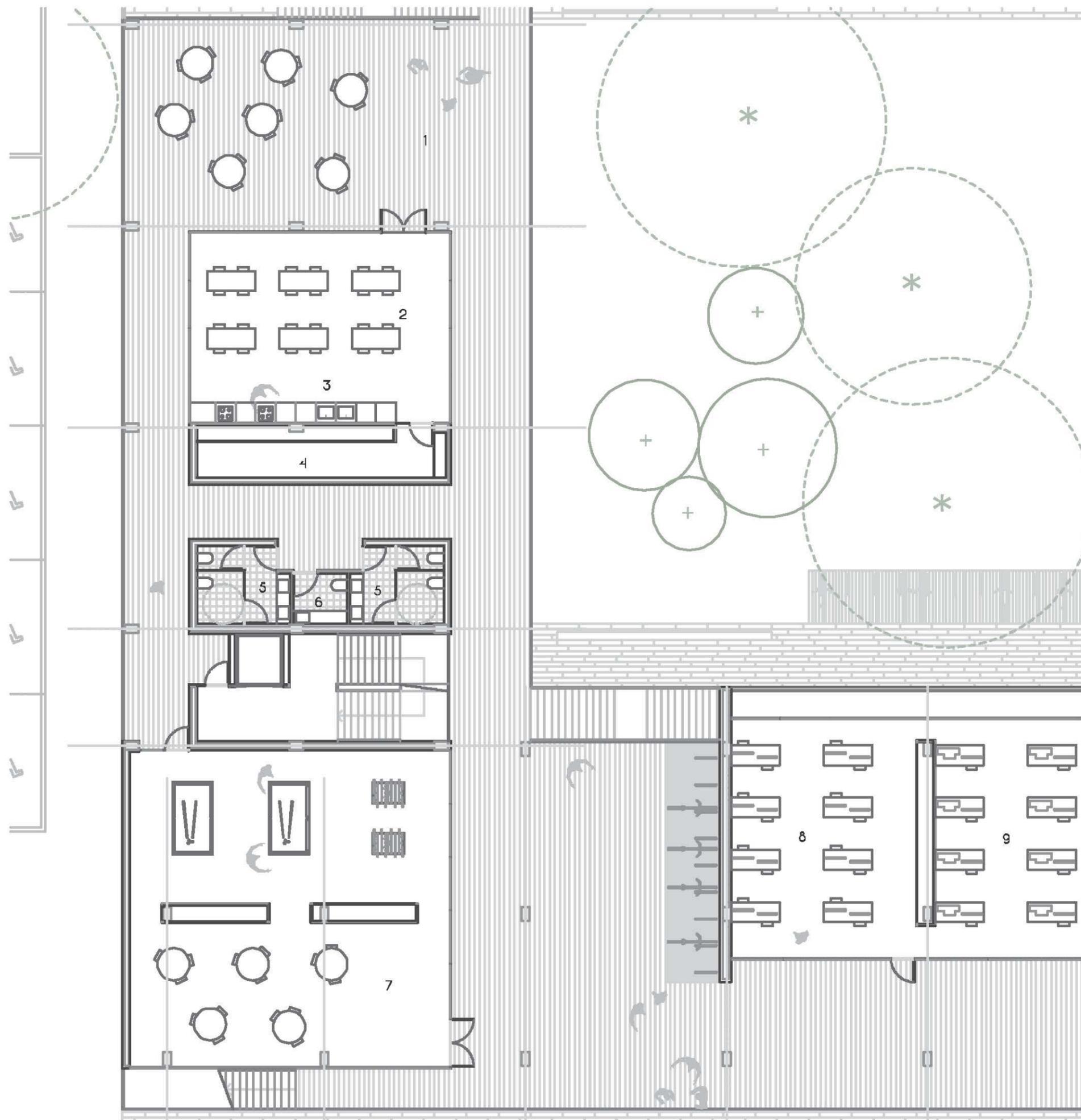


- 1- Comedor ext. [117.60 m²]
- 2- Comedor [69.30 m²]
- 3- Cocina [18.10 m²]
- 4- Almacén
- 5- Servicio [9.67 m²]
- 6- Cuarto limpieza [3.80 m²]
- 7- Sala juegos [141.15 m²]
- 8- Sala ordenadores [66.00 m²]
- 9- Sala impresión [66.00 m²]

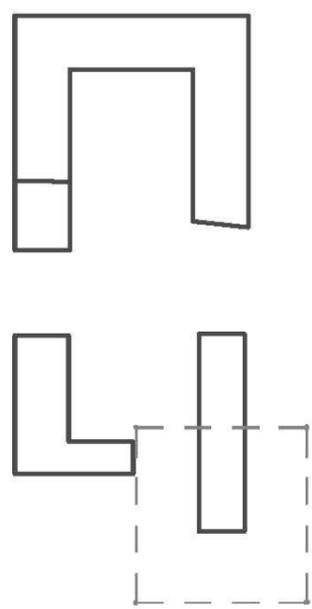


Planta 01 1/150

0 1 5 10 m



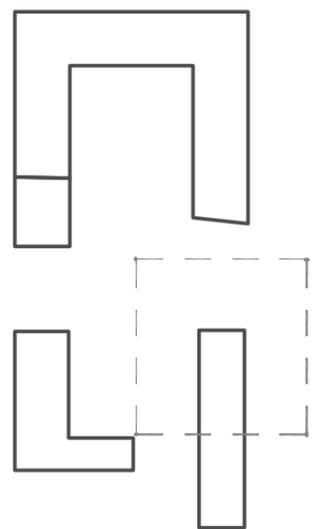
- 1- Sala polivalente [66.00 m²]
- 2- Instalaciones [46.00 m²]
- 3- Servicio [12.90 m²]
- 4- Cuarto limpieza [3.20 m²]
- 5- Aula [63.45 m²]



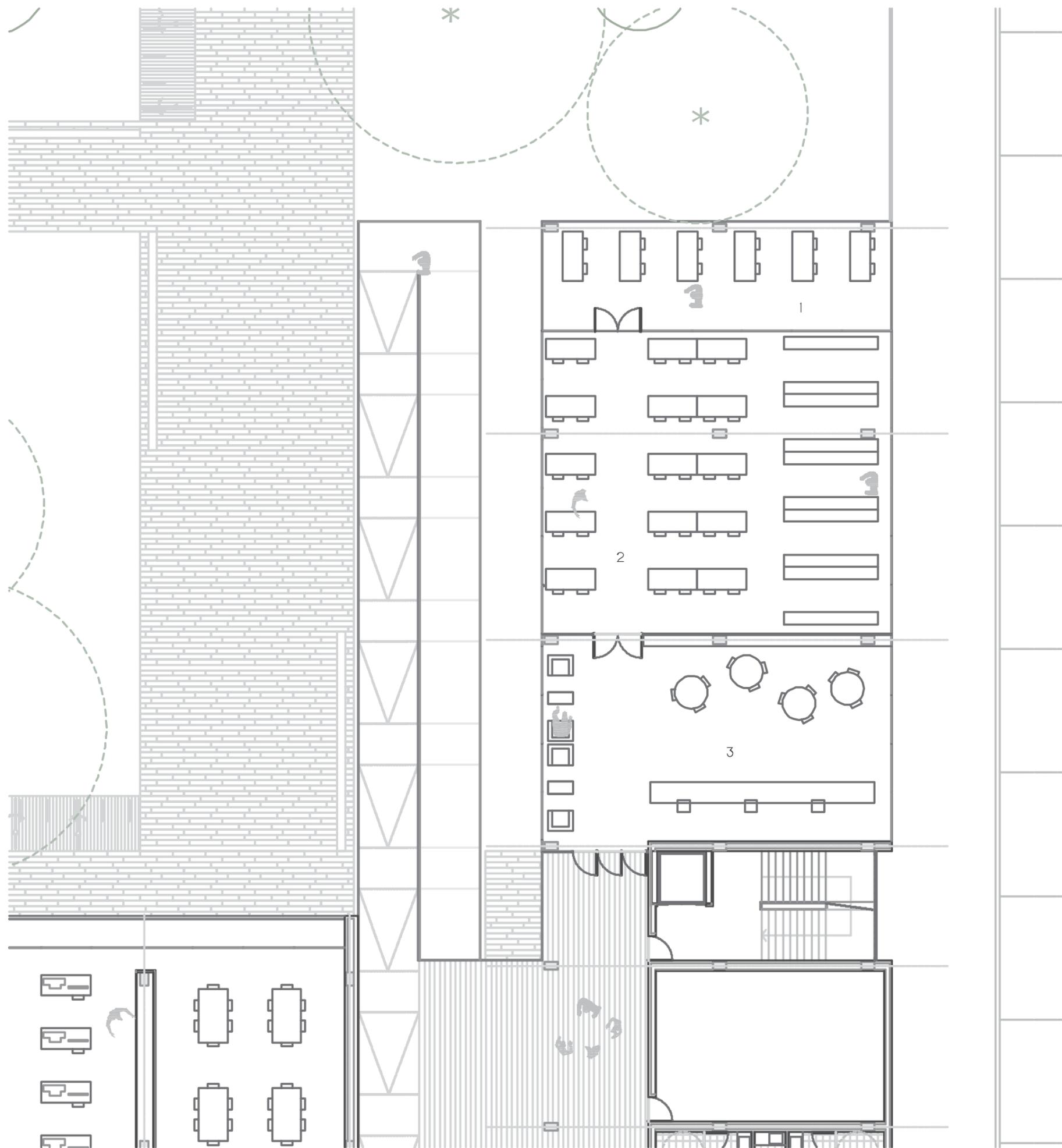
Planta 01 1/150



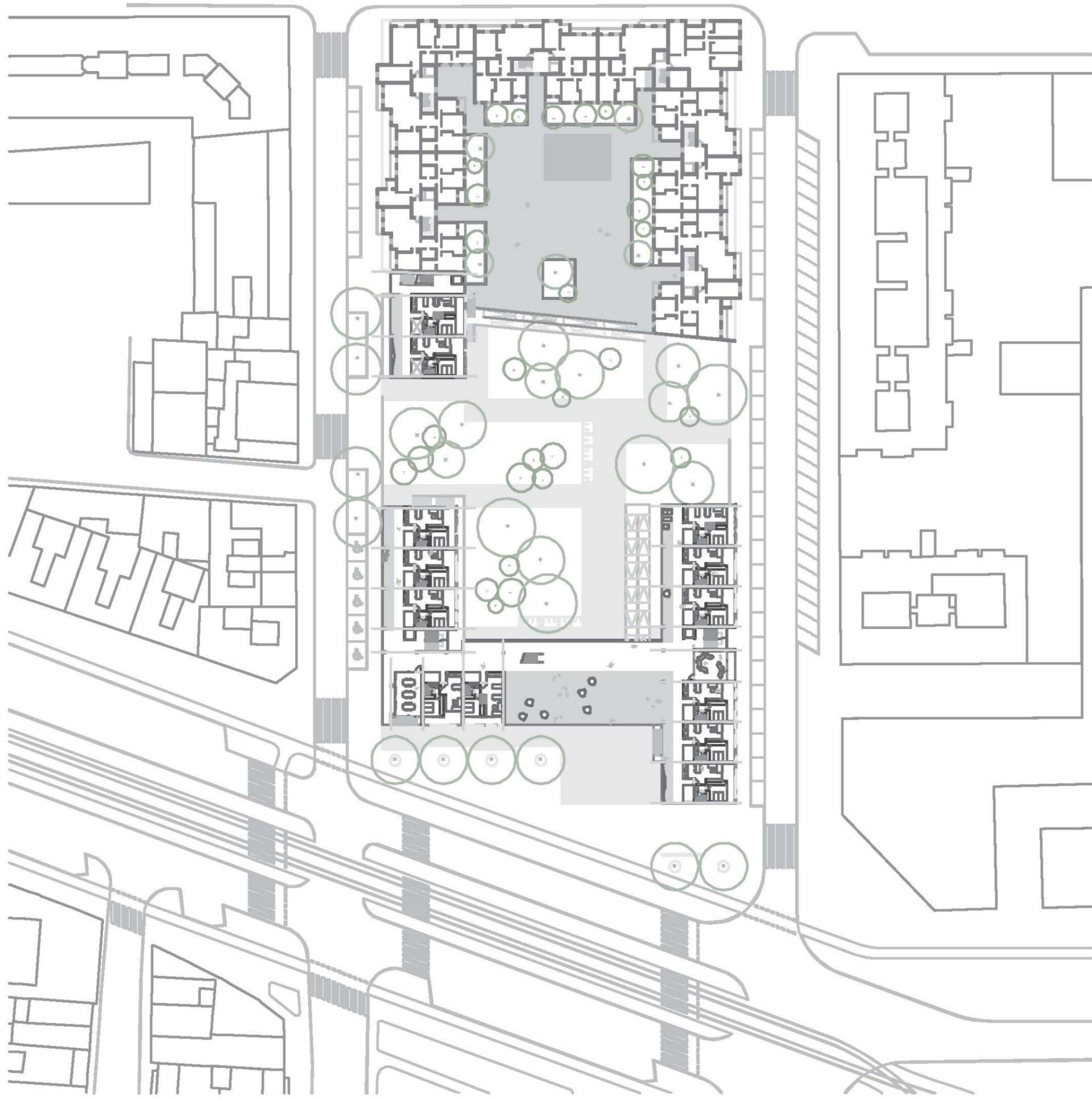
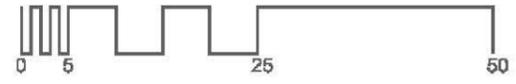
- 1- Terraza biblioteca [50.30 m²]
- 2- Biblioteca [140.15 m²]
- 3- Sala lectura/préstamo [95.65 m²]



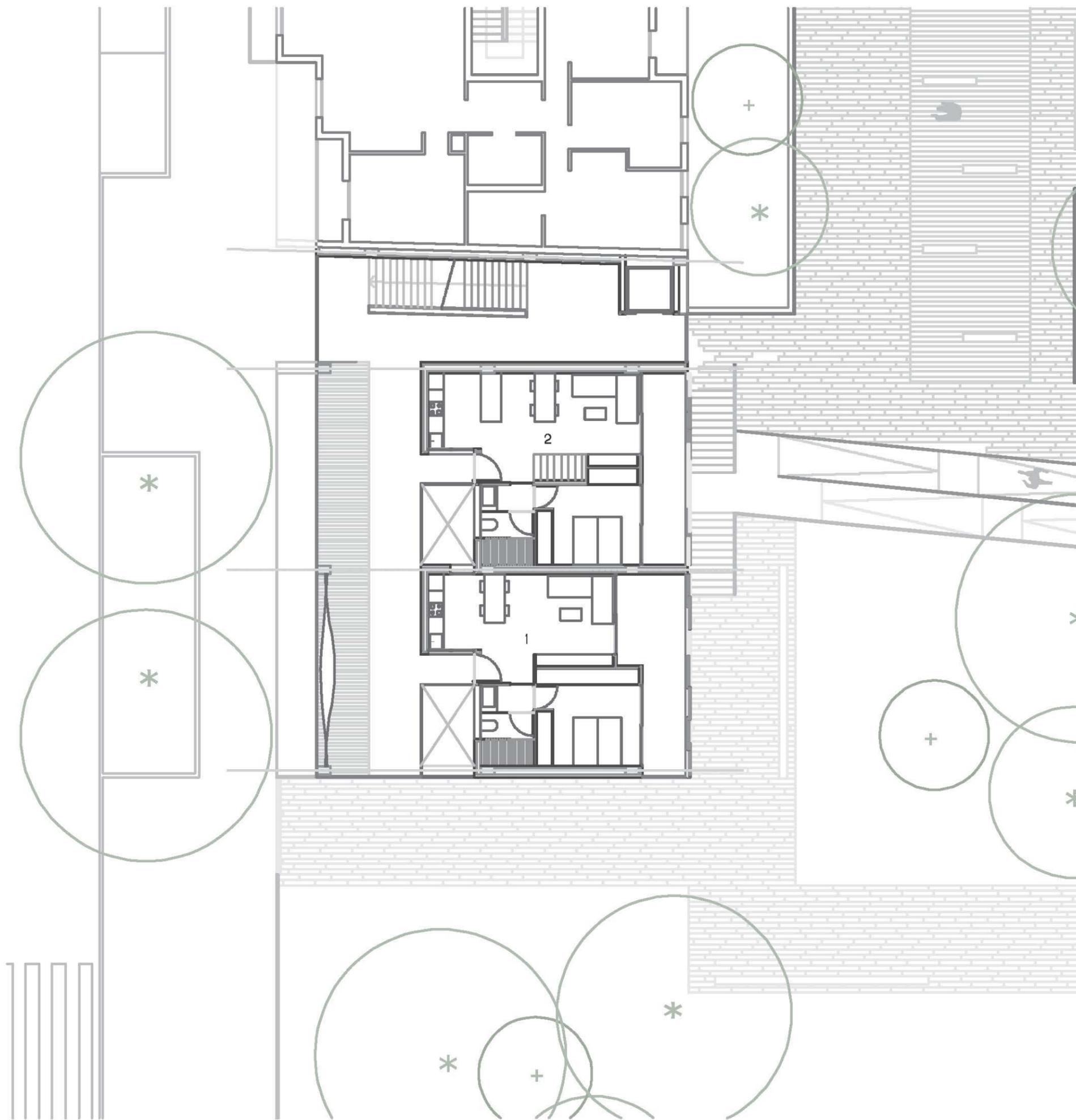
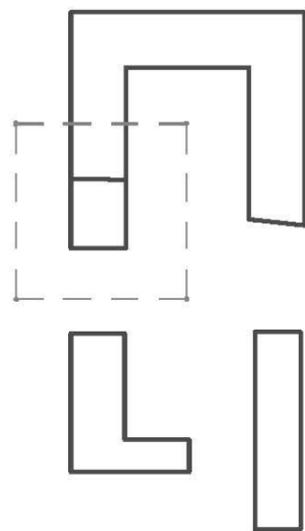
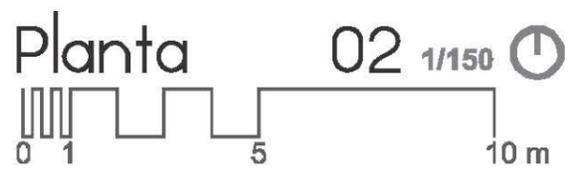
Planta 01 1/150



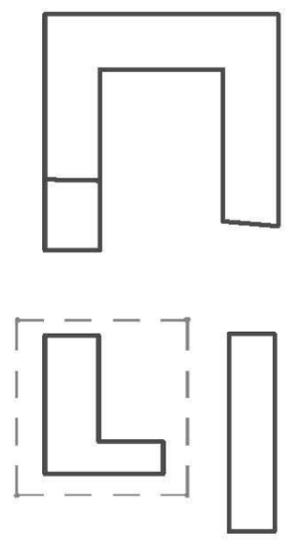
Planta 02 1/750



1- Vivienda A [43.80 m²]
2- Vivienda C [75.15 m²]

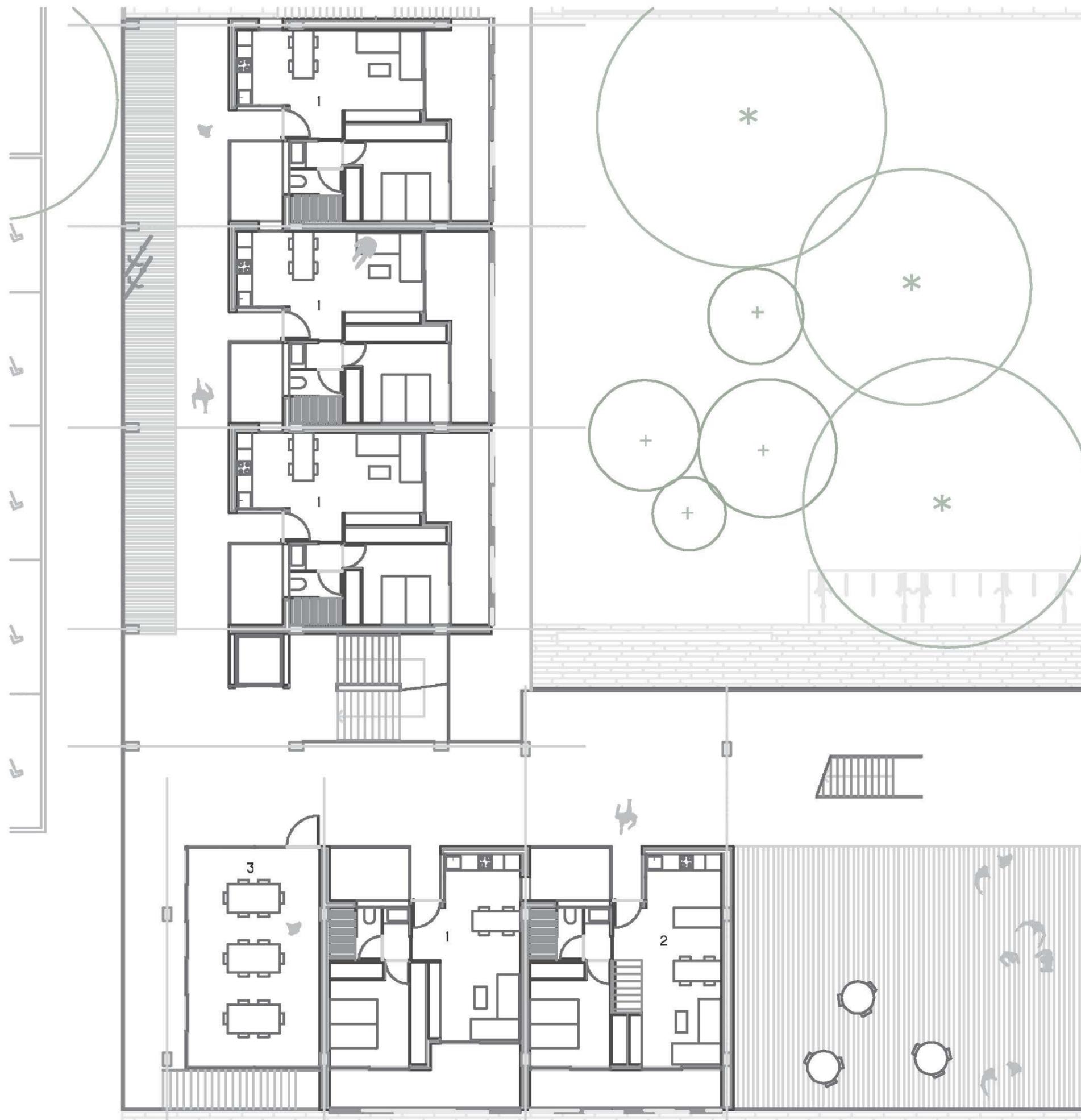


- 1- Vivienda A [43.80 m²]
- 2- Vivienda C [75.15 m²]
- 3- Talleres [-10.30 m²]

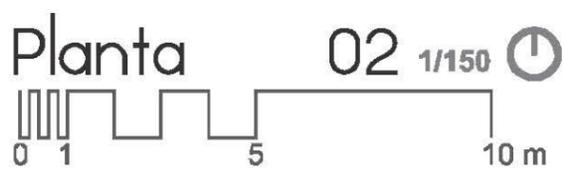
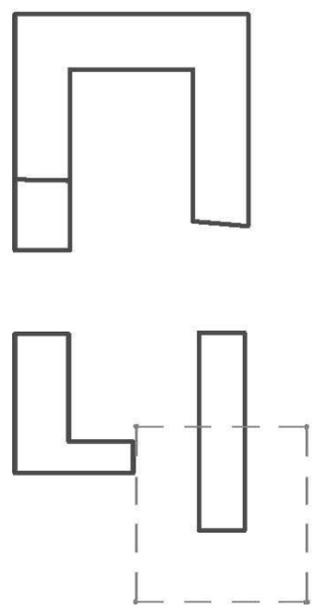


Planta 02 1/150

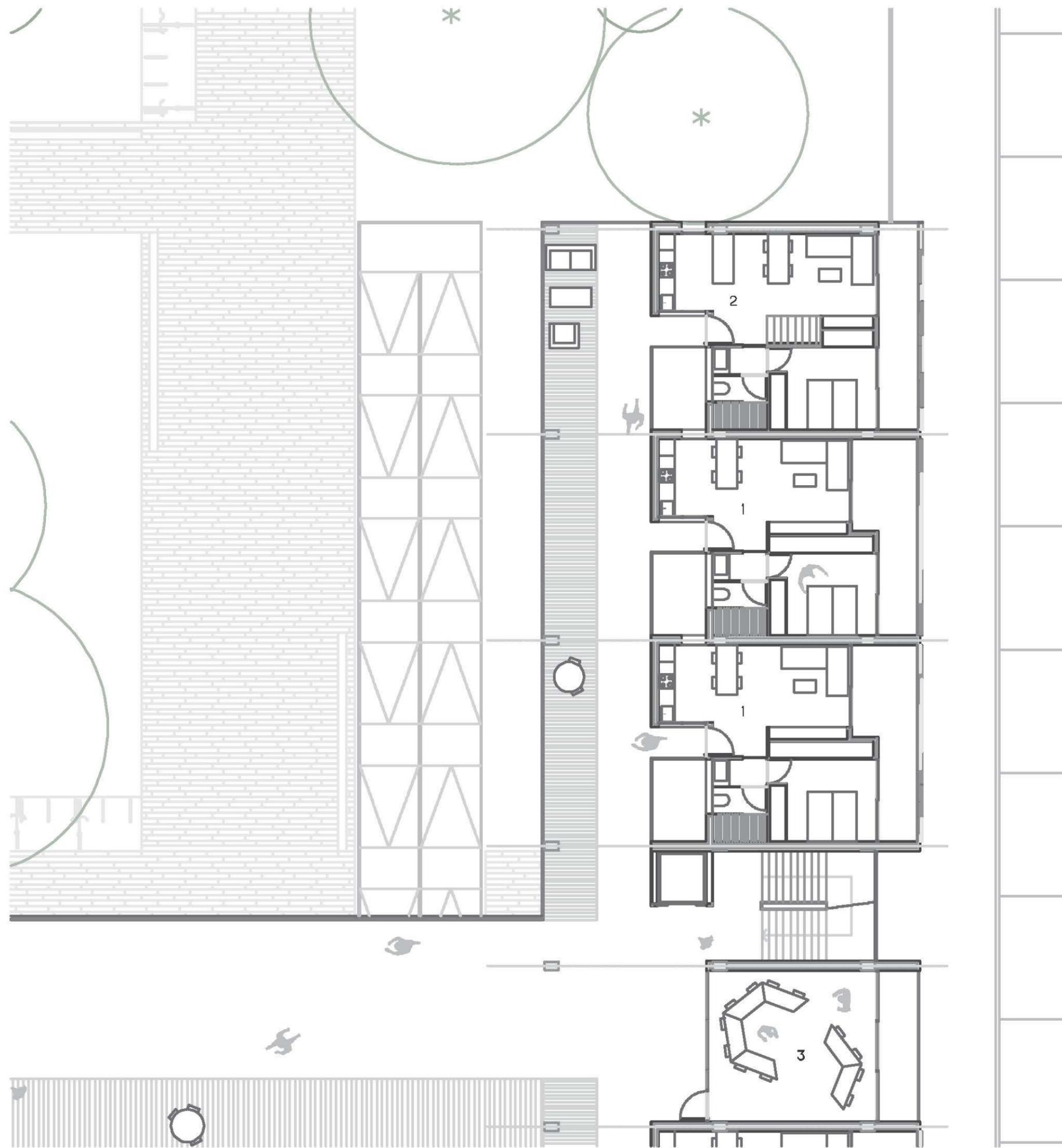
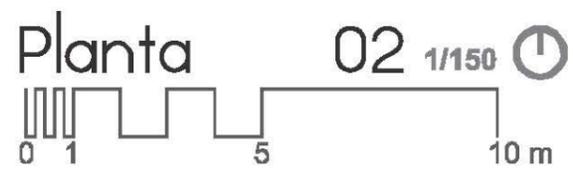
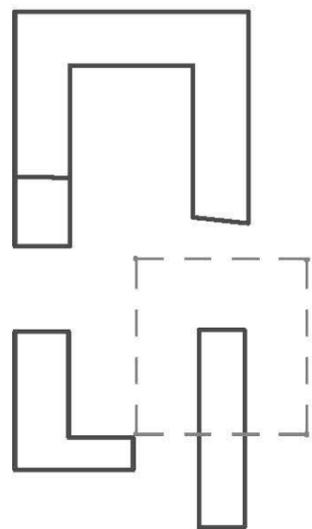
0 1 5 10 m



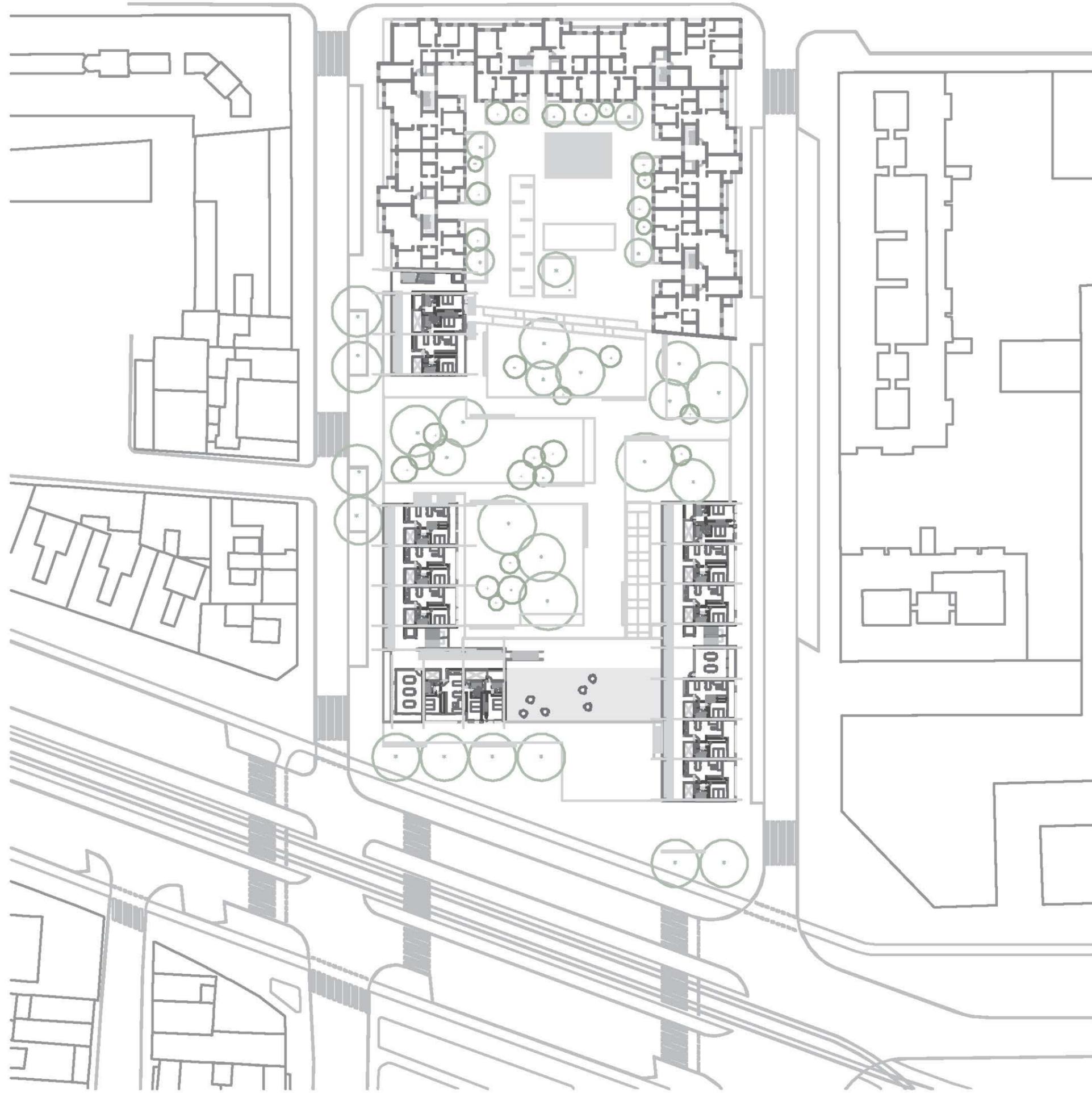
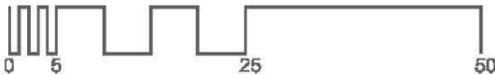
1- Vivienda A [43.80 m²]
 2- Taller [33.95 m²]



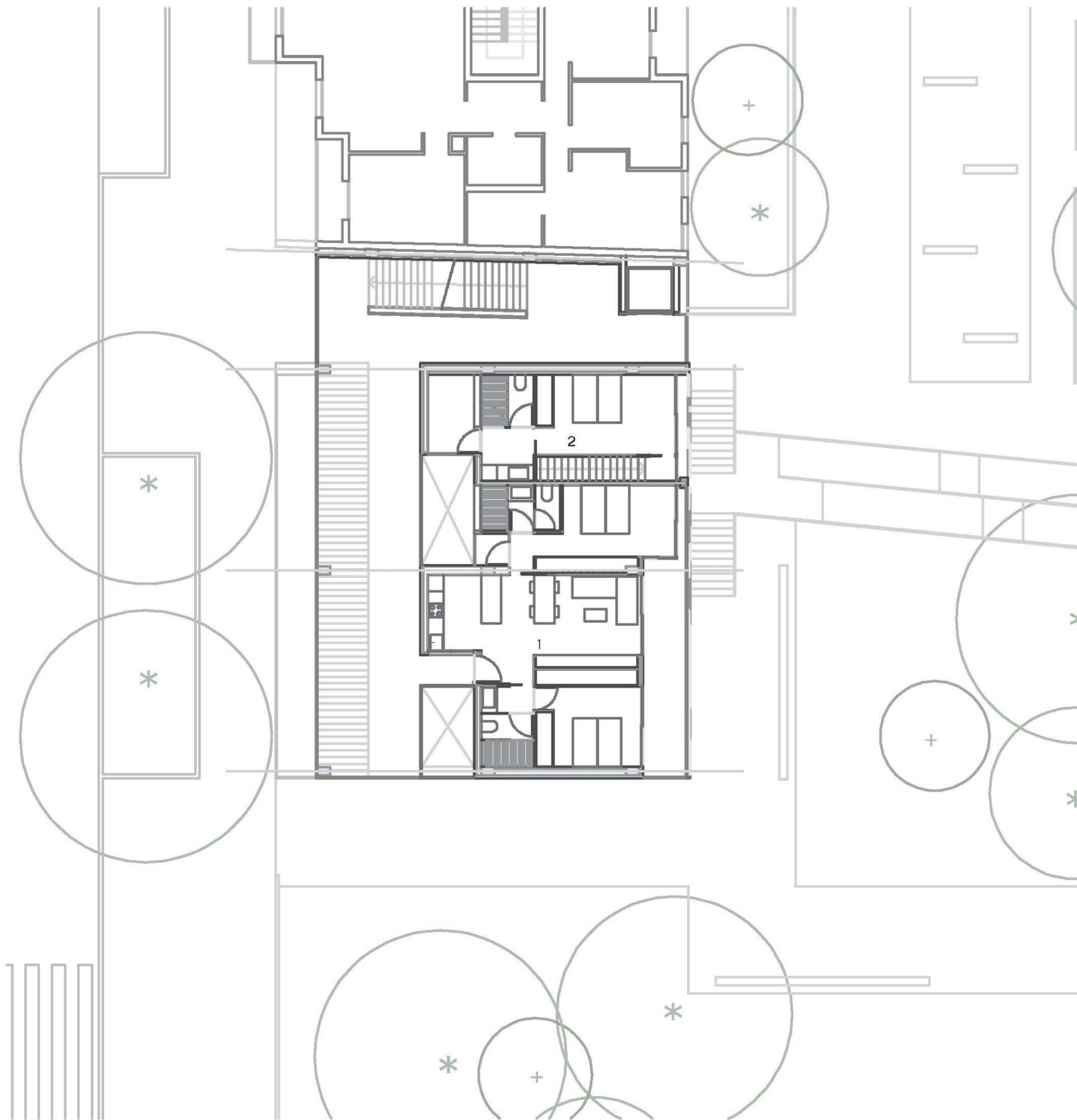
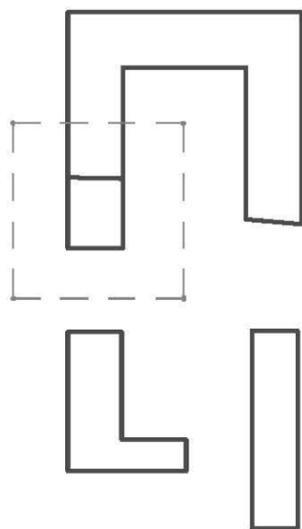
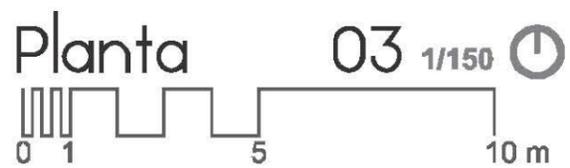
- 1- Vivienda A [43.80 m²]
- 2- Vivienda C [75.15 m²]
- 3- Taller [33.95 m²]



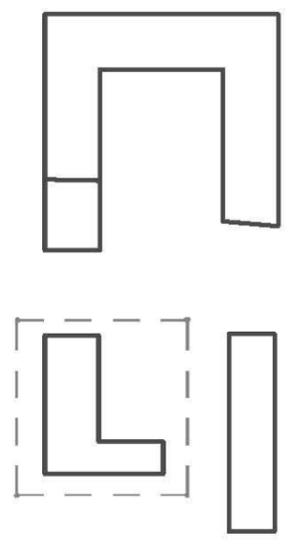
Planta 03 1/750



1- Vivienda B [68.40 m²]
2- Vivienda C [75.15 m²]



- 1- Vivienda A [43.80 m²]
- 2- Vivienda B [68.40 m²]
- 3- Vivienda C [75.15 m²]
- 4- Taller [40.30 m²]

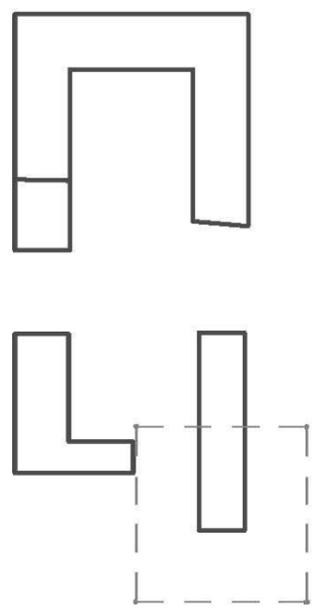


Planta 03 1/150

0 1 5 10 m

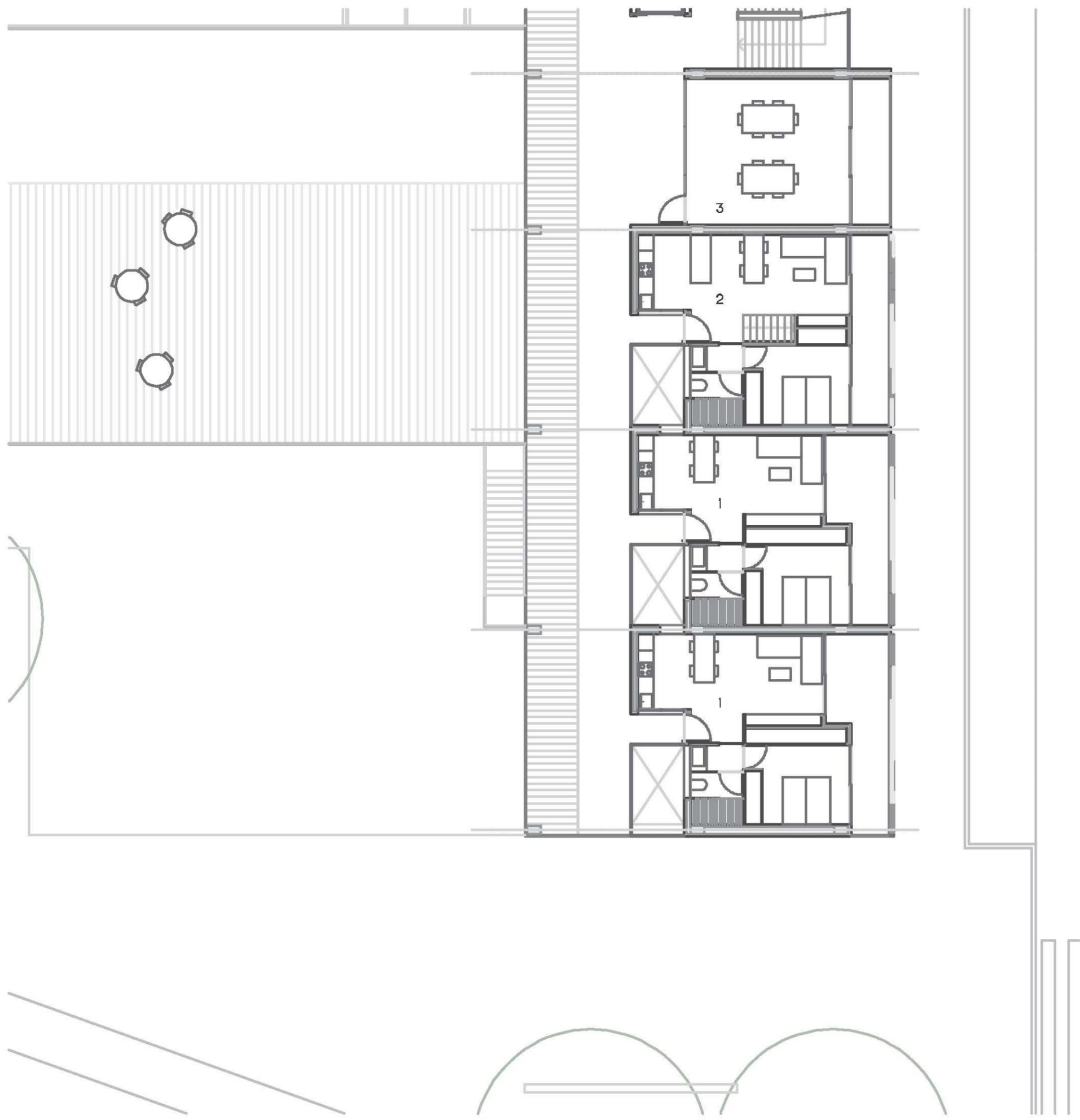


- 1- Vivienda A [43.80 m²]
- 2- Vivienda C [75.15 m²]
- 3- Taller [33.95 m²]

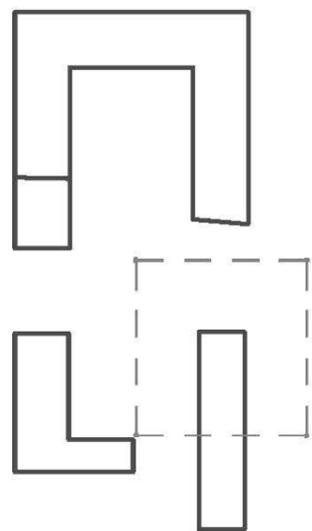


Planta 03 1/150

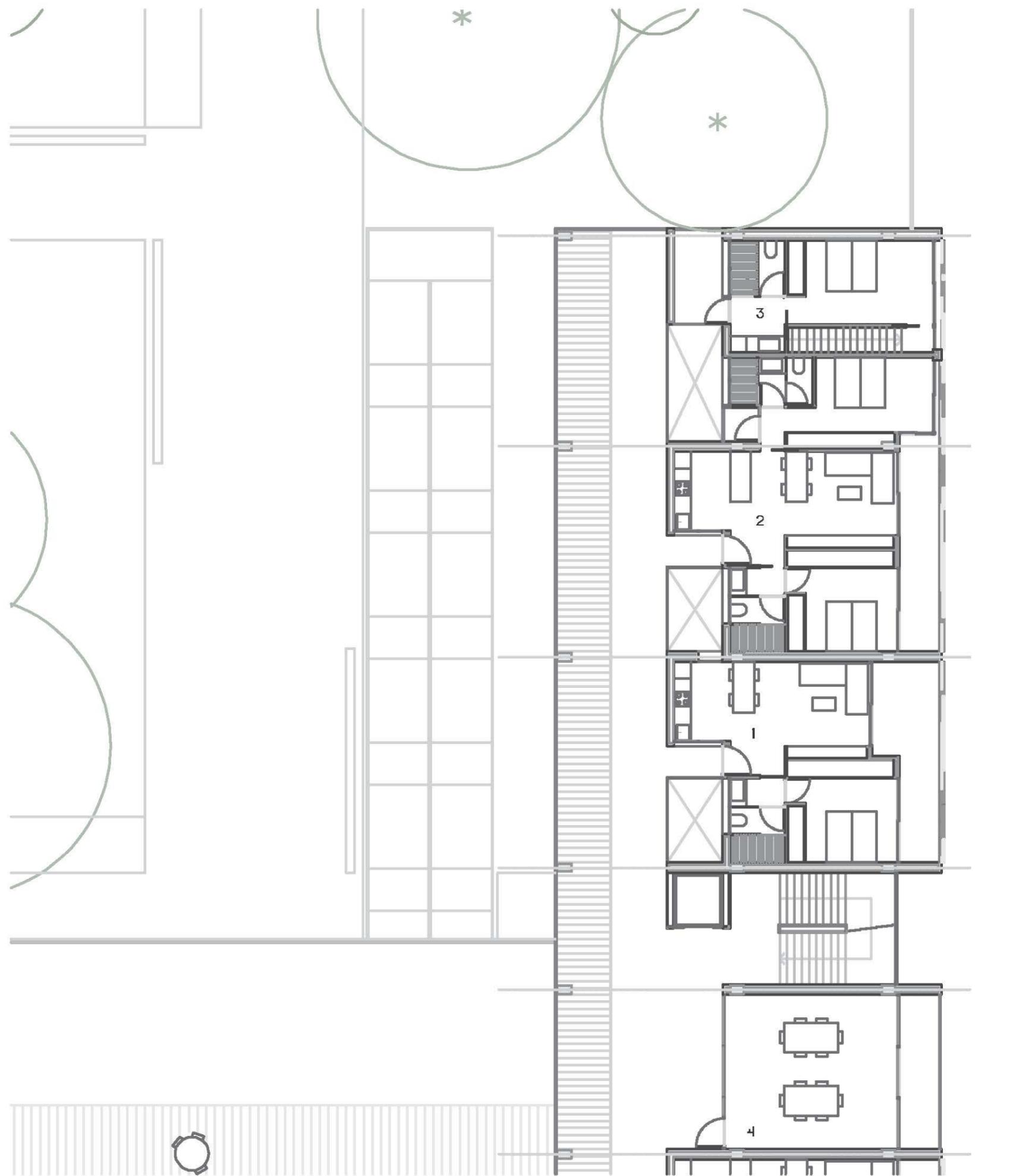
0 1 5 10 m



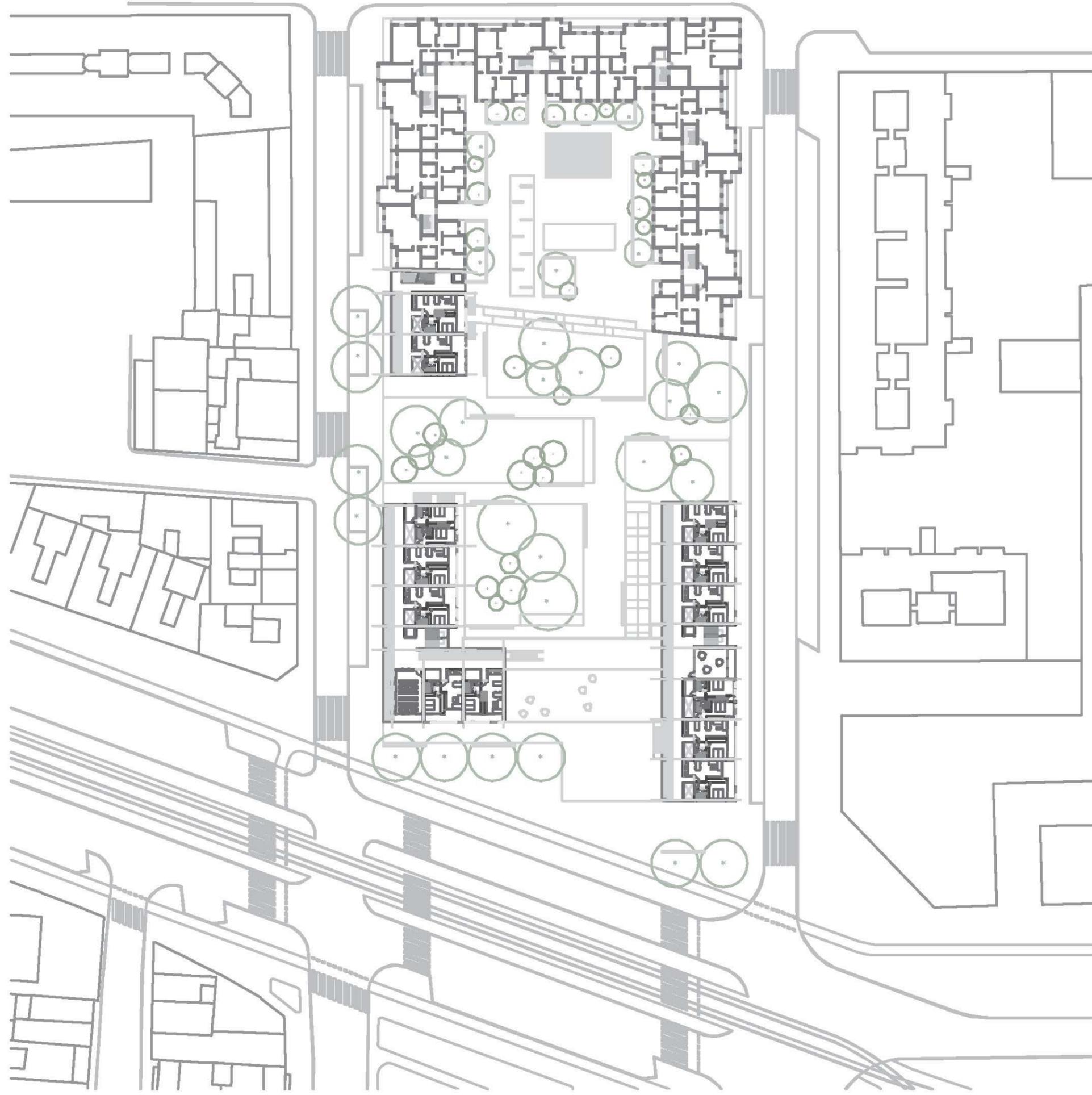
- 1- Vivienda A [43.80 m²]
- 2- Vivienda B [68.40 m²]
- 3- Vivienda C [75.15 m²]
- 4- Taller [33.95 m²]



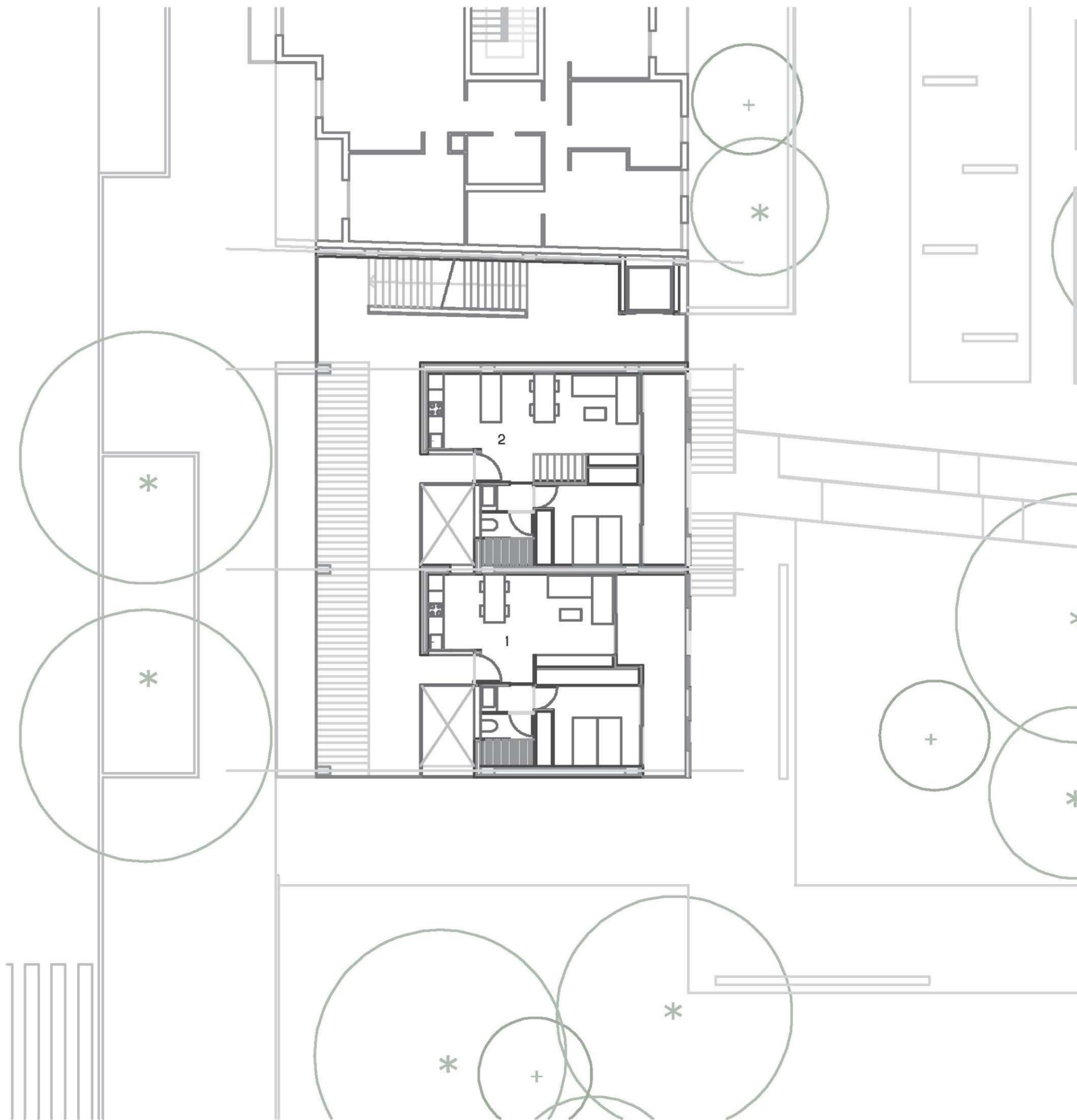
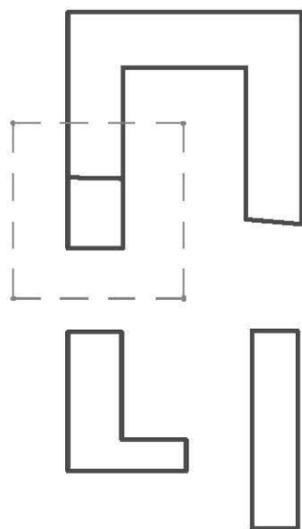
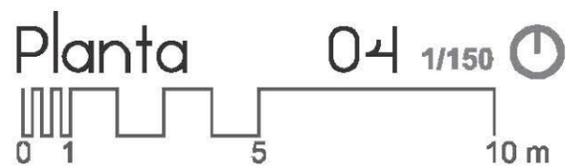
Planta 03 1/150



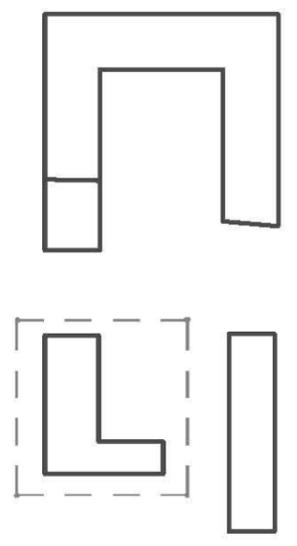
Planta 04 1/750



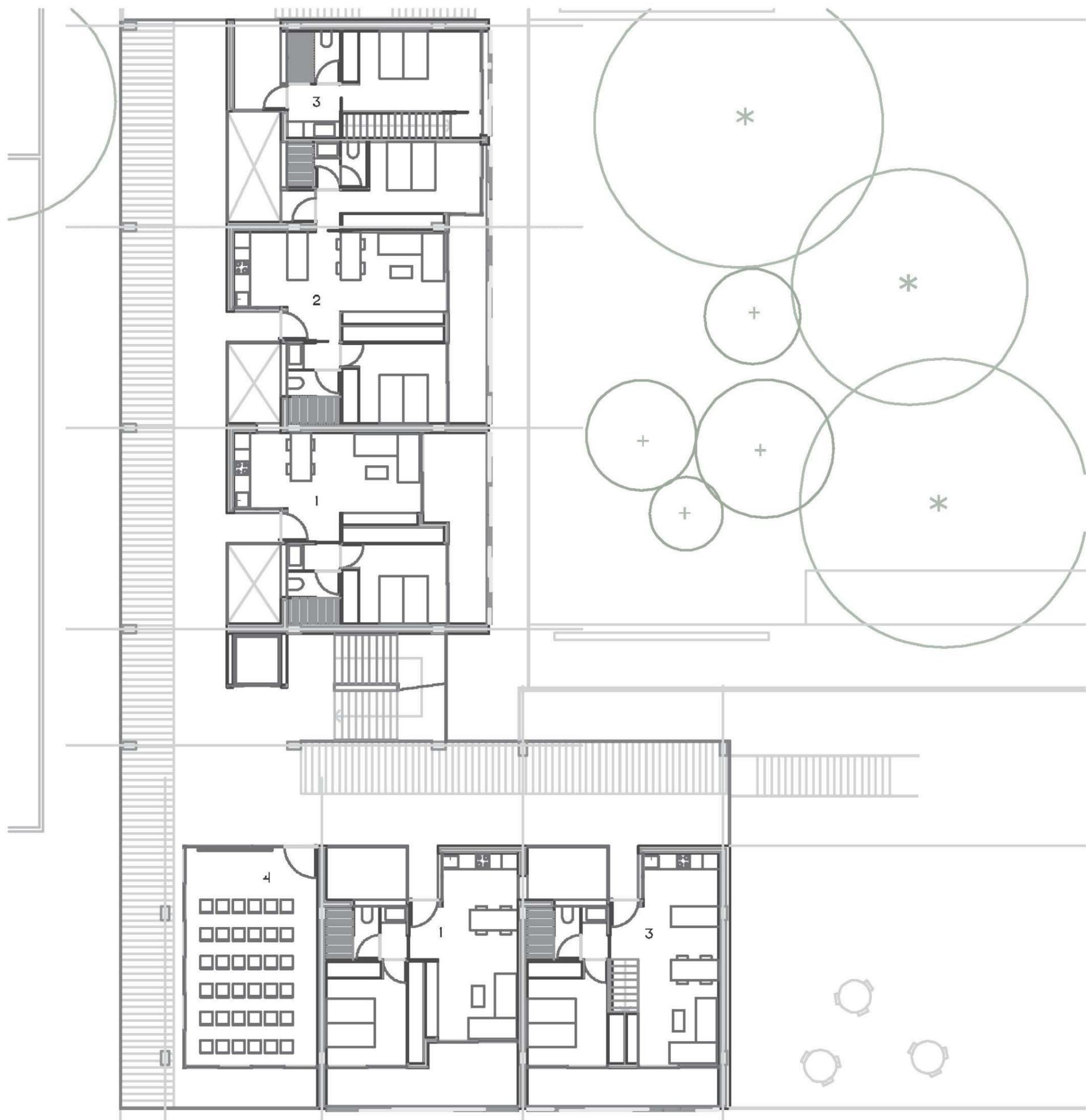
1- Vivienda A [43.80 m²]
2- Vivienda C [75.15 m²]



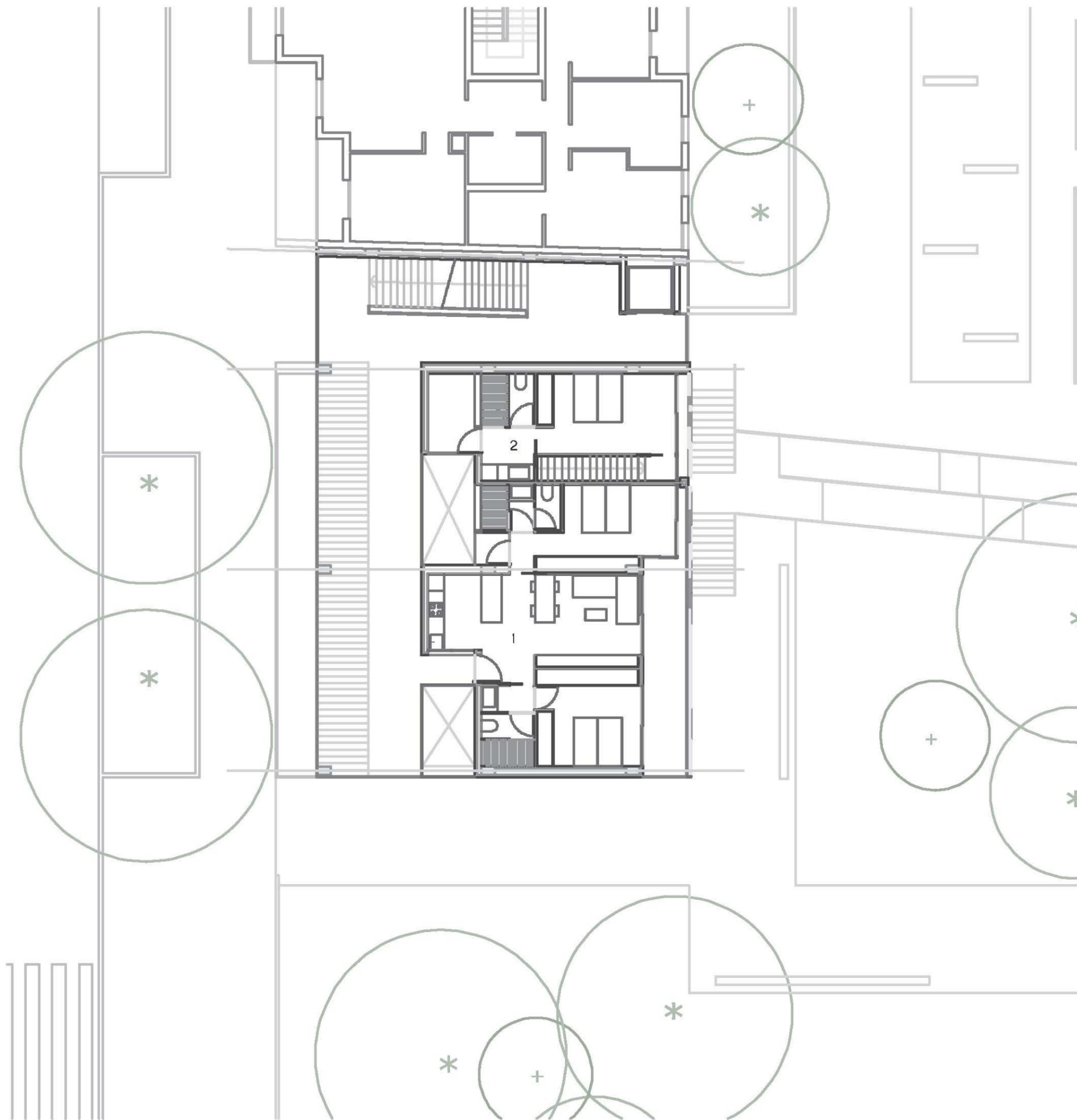
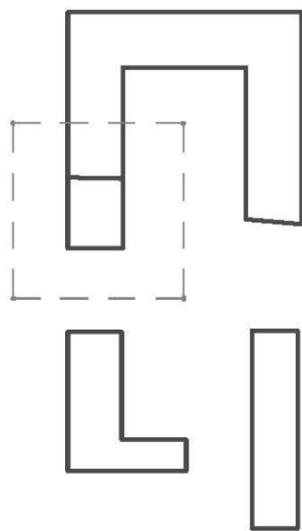
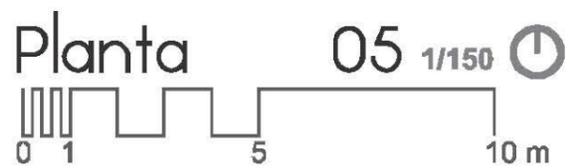
- 1- Vivienda A [43.80 m²]
- 2- Vivienda B [68.40 m²]
- 3- Vivienda C [75.15 m²]
- 4- Taller [40.30 m²]



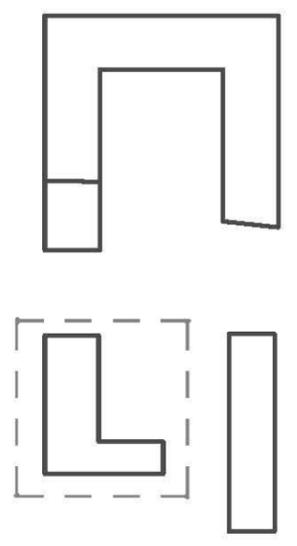
Planta 04 1/150



1- Vivienda B [68.40 m²]
2- Vivienda C [75.15 m²]



- 1- Vivienda A [43.80 m²]
- 2- Vivienda B [68.40 m²]
- 3- Vivienda C [75.15 m²]
- 4- Taller [40.30 m²]

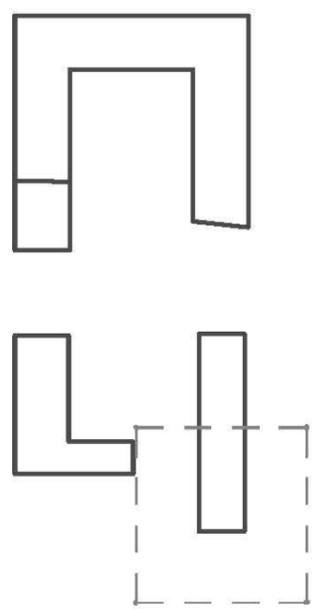


Planta 05 1/150

0 1 5 10 m



- 1- Vivienda A [43.80 m²]
- 2- Vivienda C [75.15 m²]
- 3- Taller [33.95 m²]

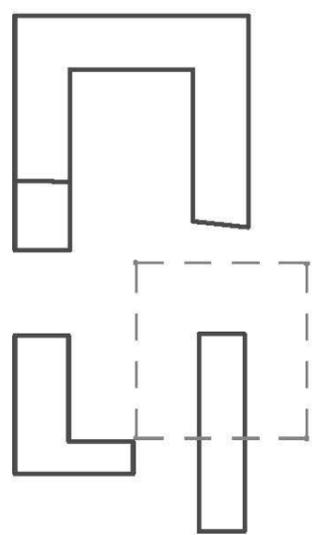


Planta 05 1/150

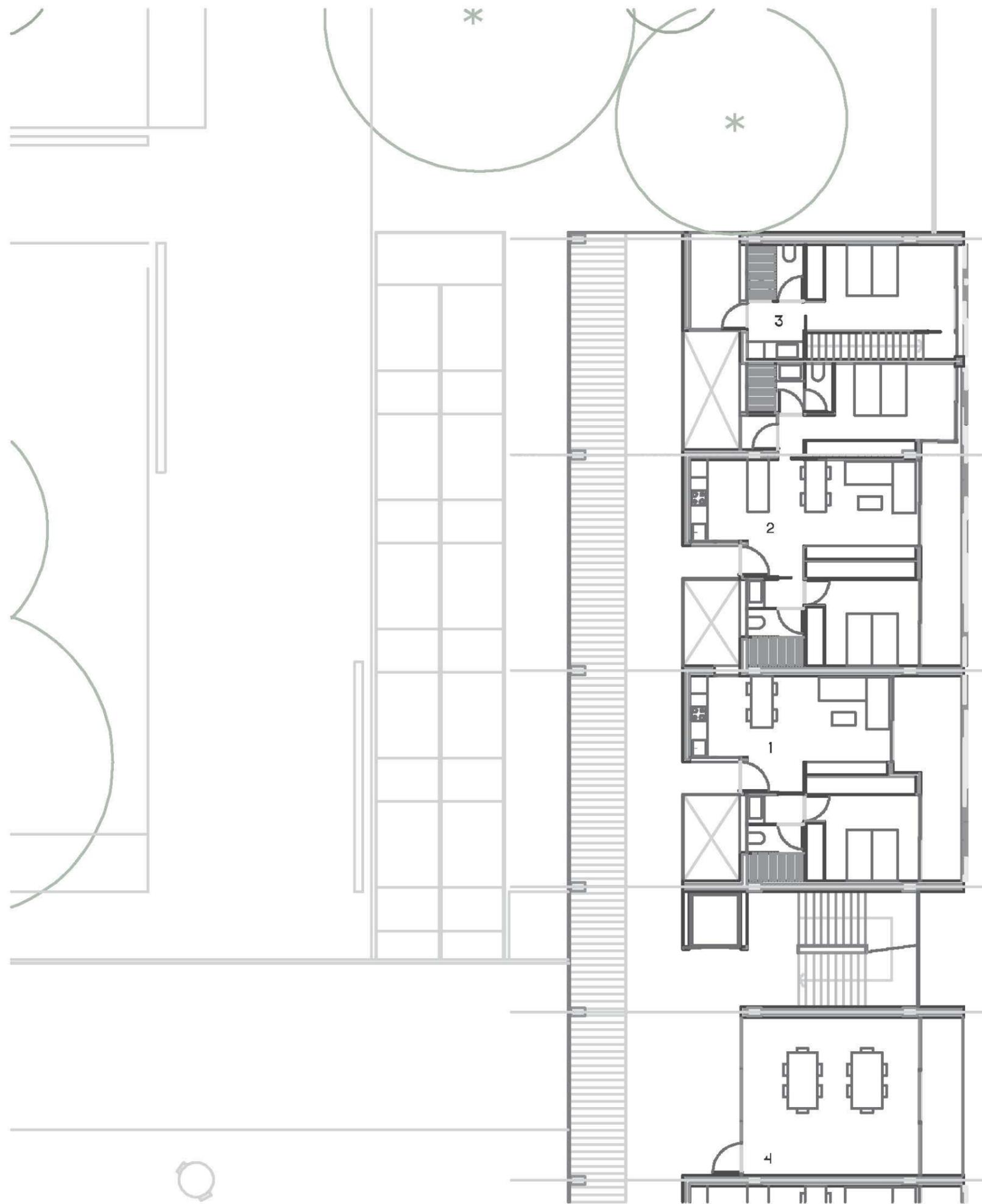
0 1 5 10 m



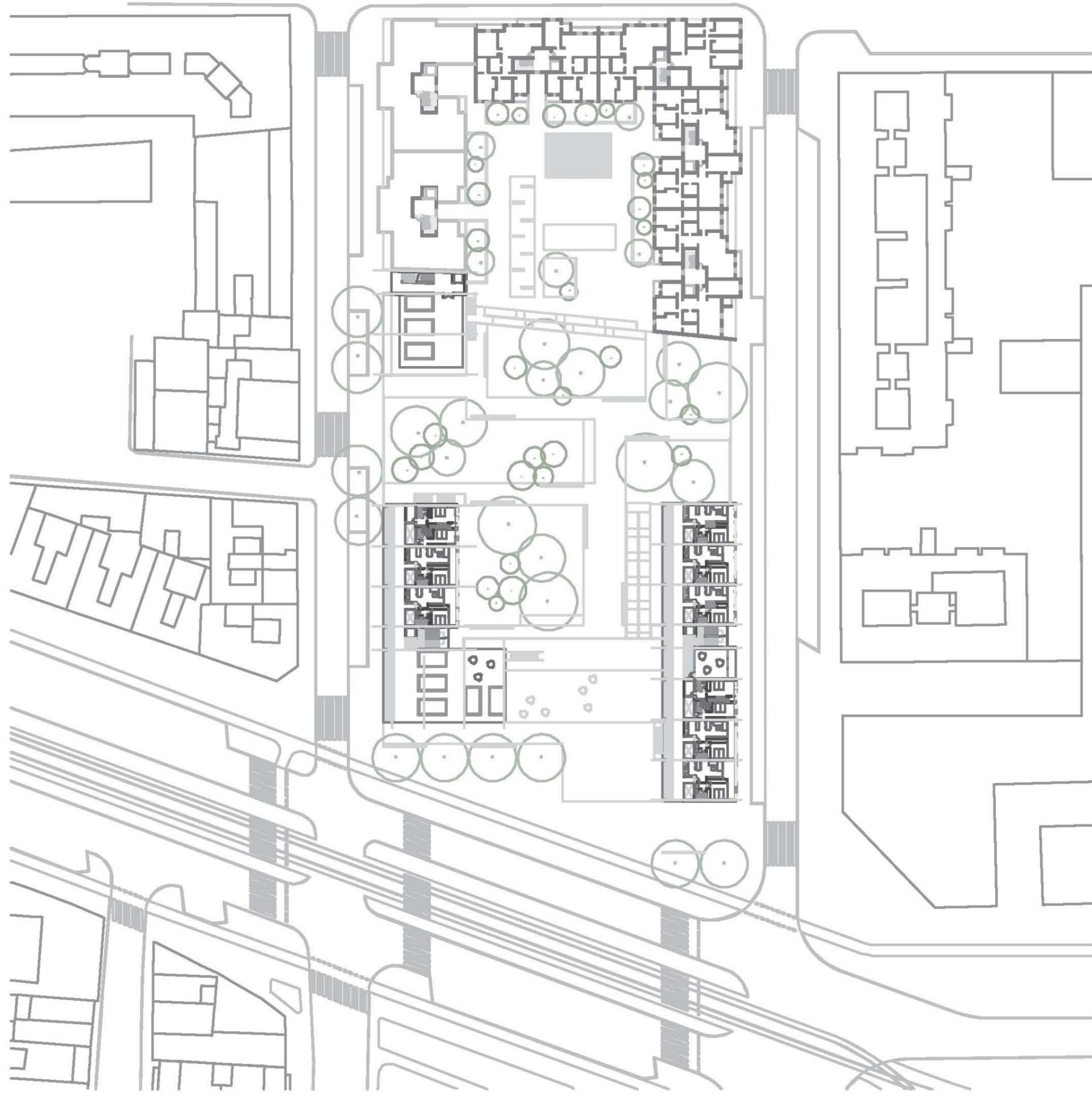
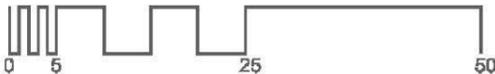
- 1- Vivienda A [43.80 m²]
- 2- Vivienda B [68.40 m²]
- 3- Vivienda C [75.15 m²]
- 4- Taller [33.95 m²]



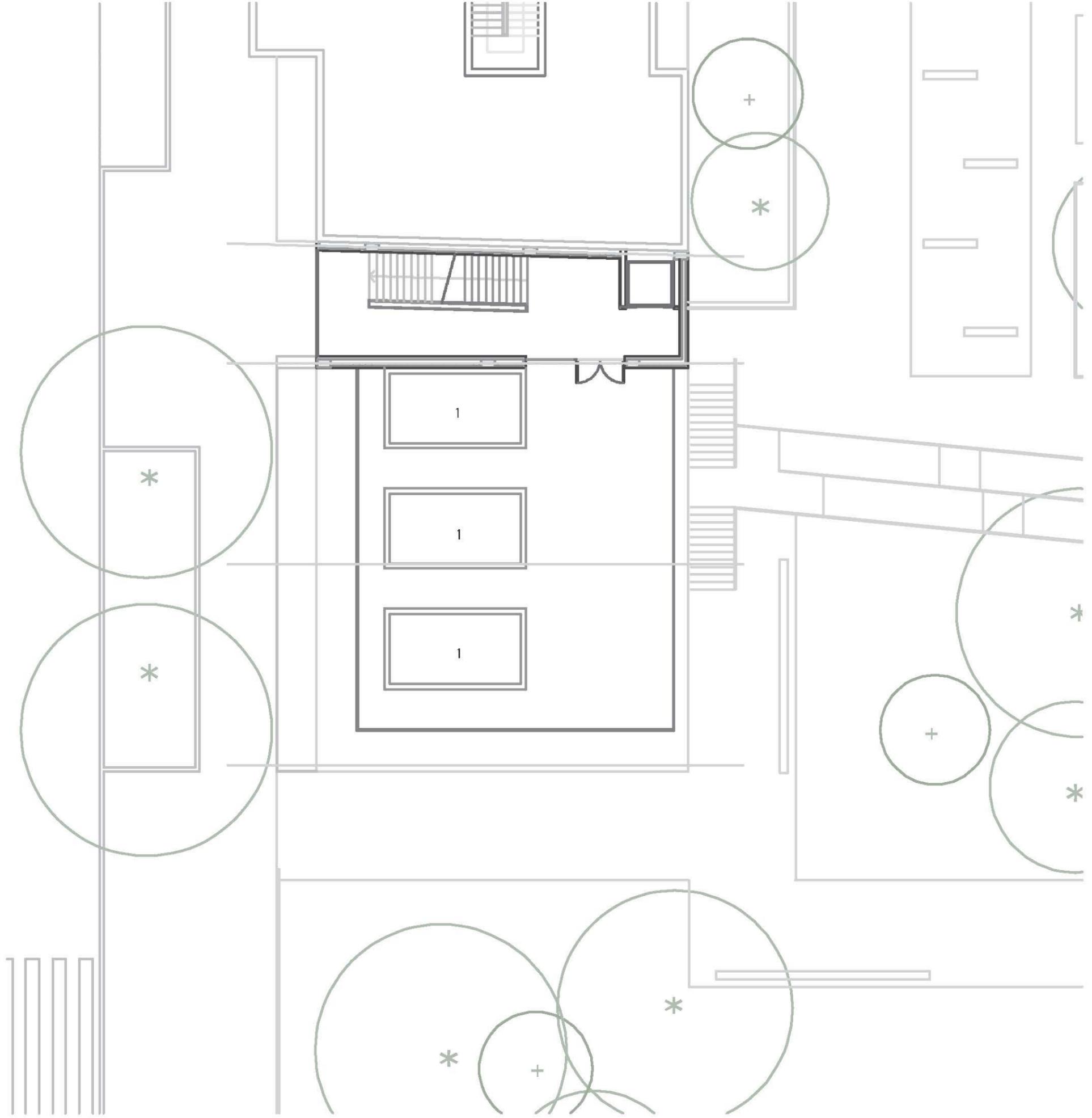
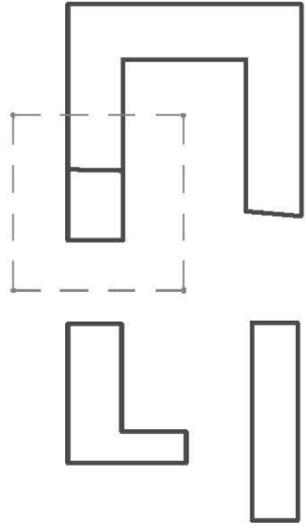
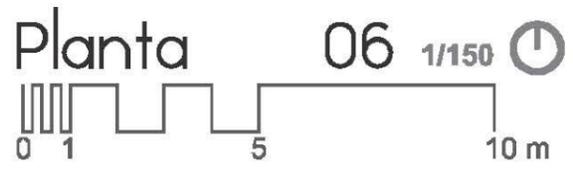
Planta 05 1/150



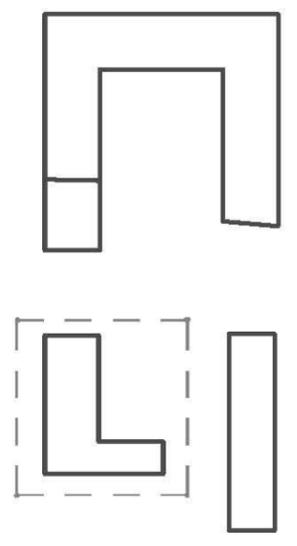
Planta 06 1/750



1ª Huerta



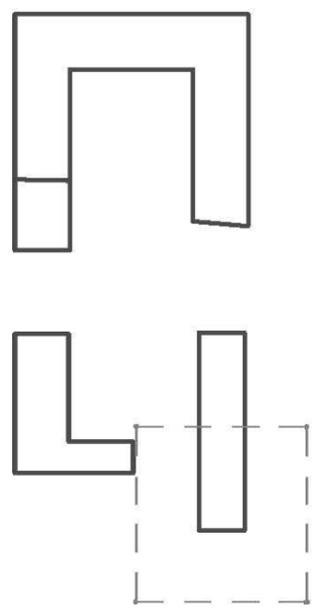
- 1- Vivienda A [43.80 m²]
- 2- Vivienda B [68.40 m²]
- 3- Vivienda C [75.15 m²]
- 4- Huerta



Planta 06 1/150

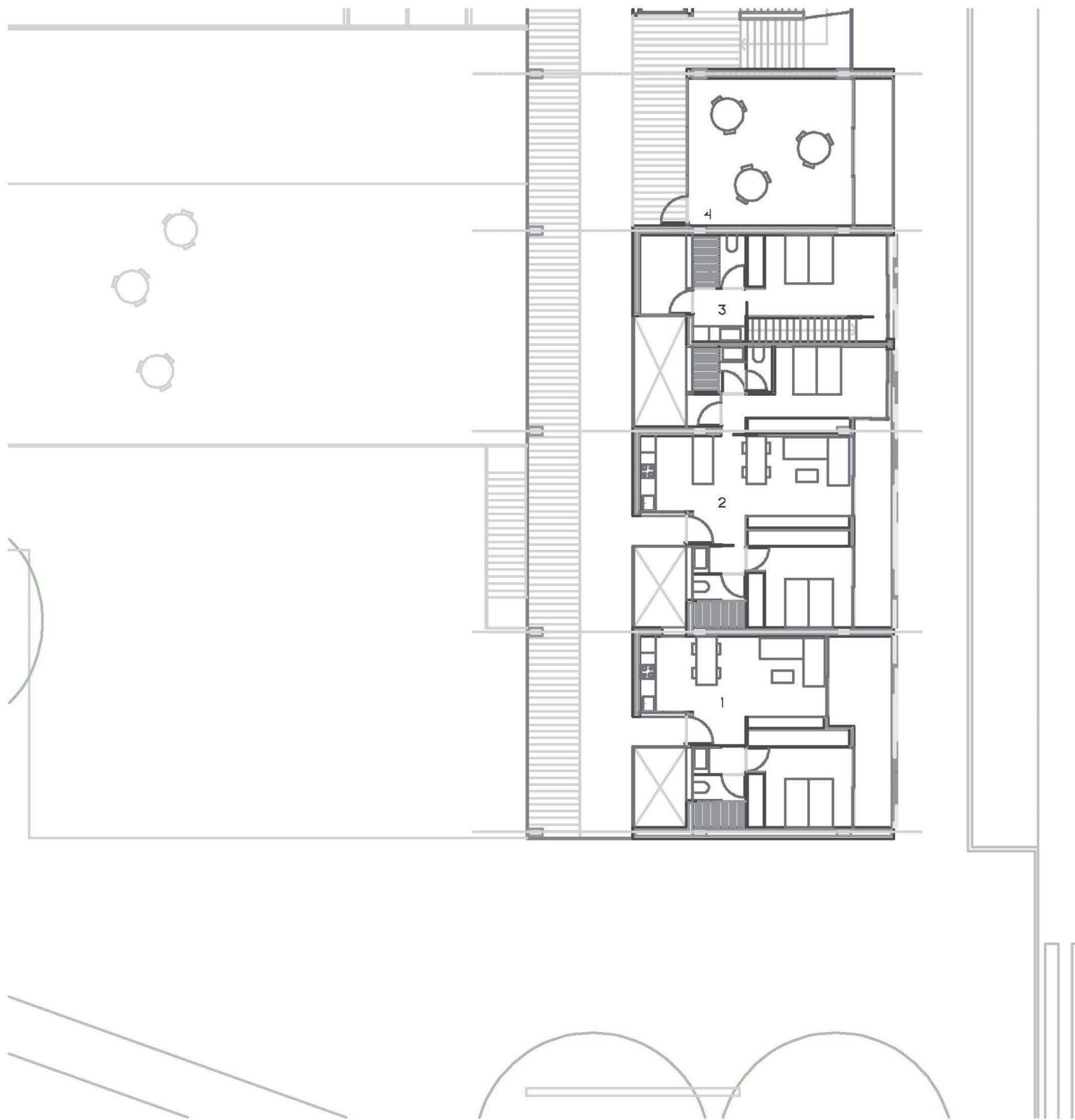


- 1- Vivienda A [43.80 m²]
- 2- Vivienda B [68.40 m²]
- 3- Vivienda C [75.15 m²]
- 4- Taller [33.95 m²]

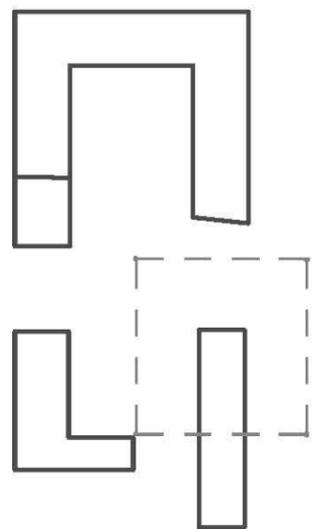


Planta 06 1/150

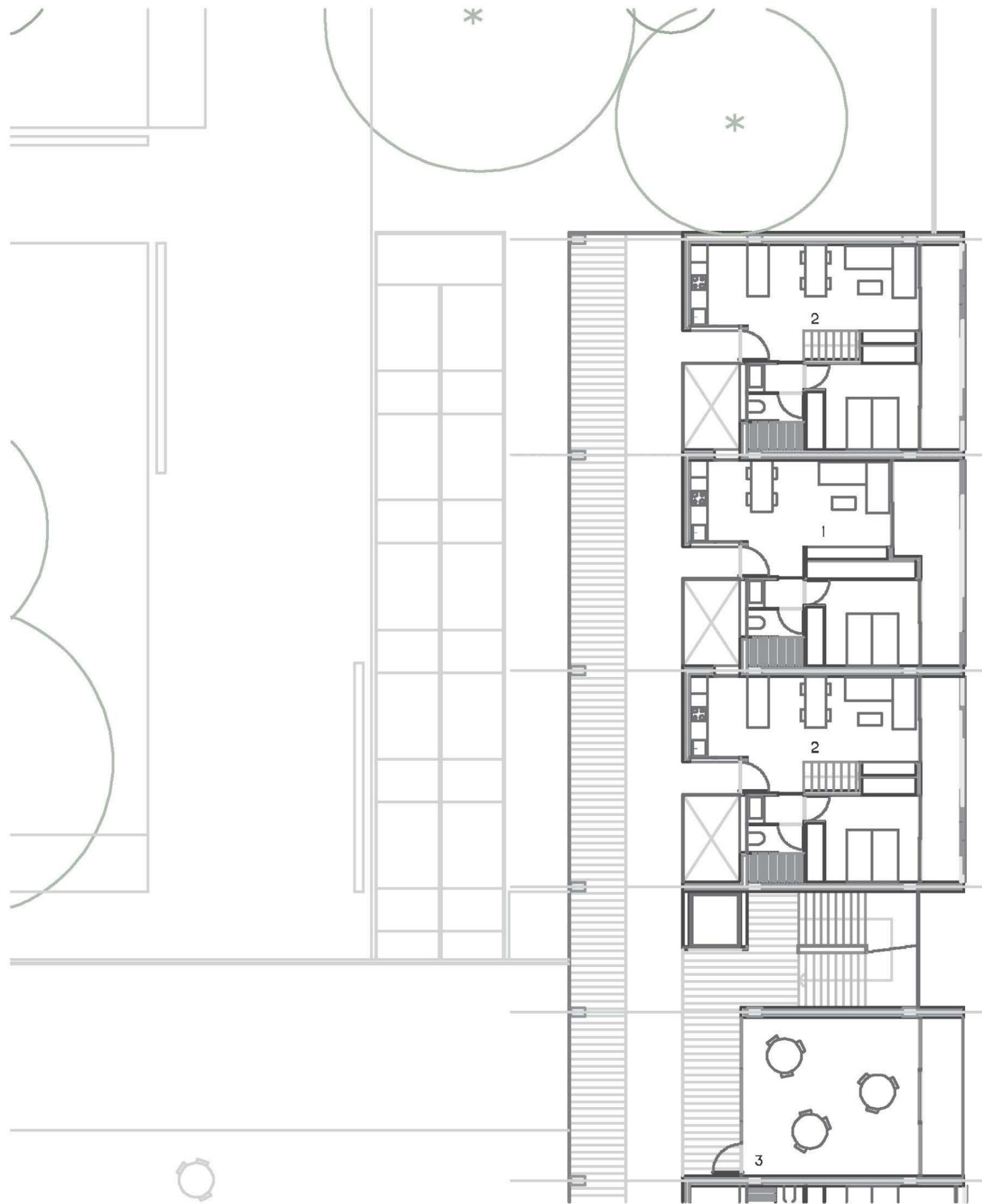
0 1 5 10 m



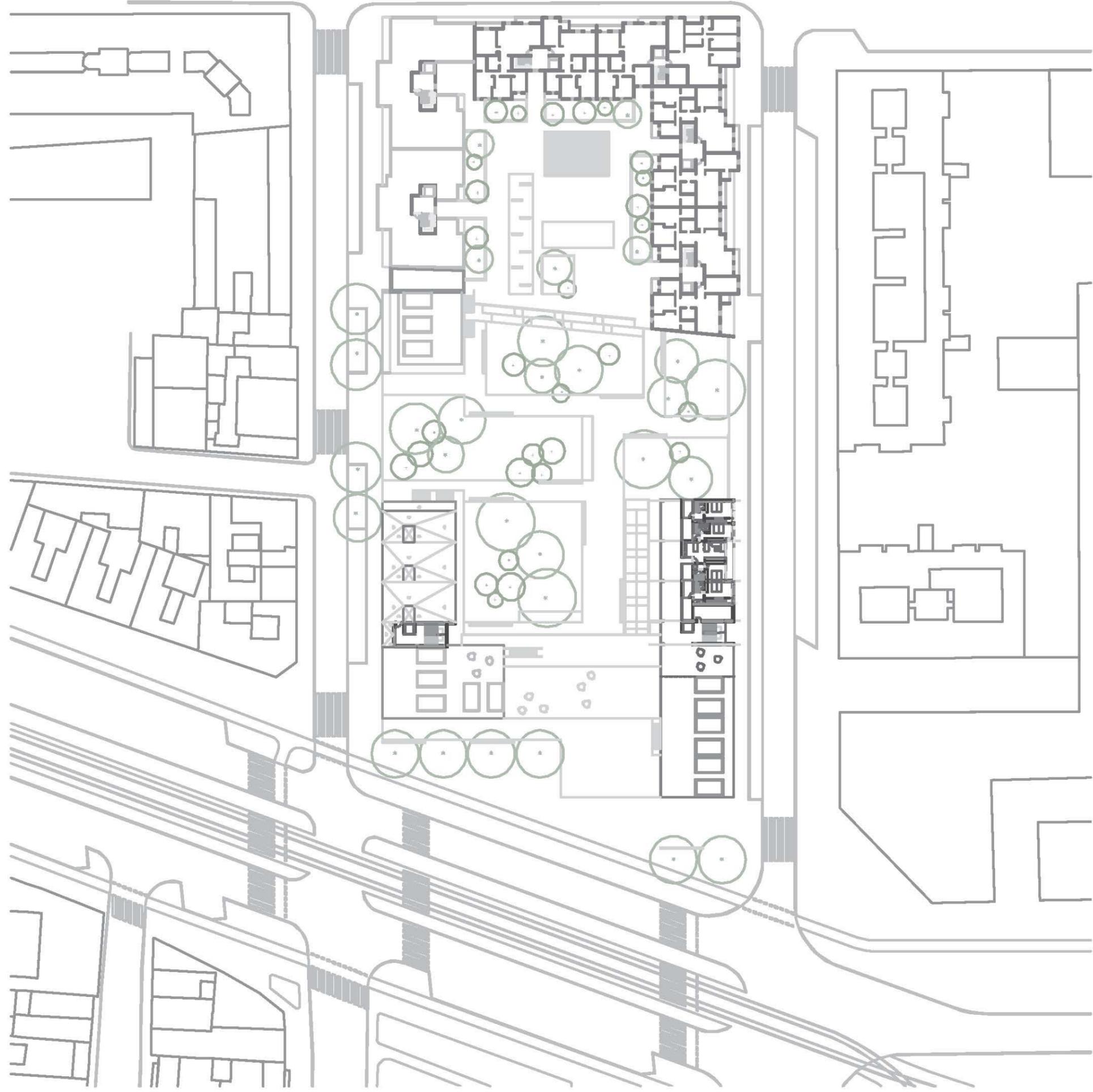
- 1- Vivienda A [43.80 m²]
- 2- Vivienda C [75.15 m²]
- 3- Taller [33.95 m²]



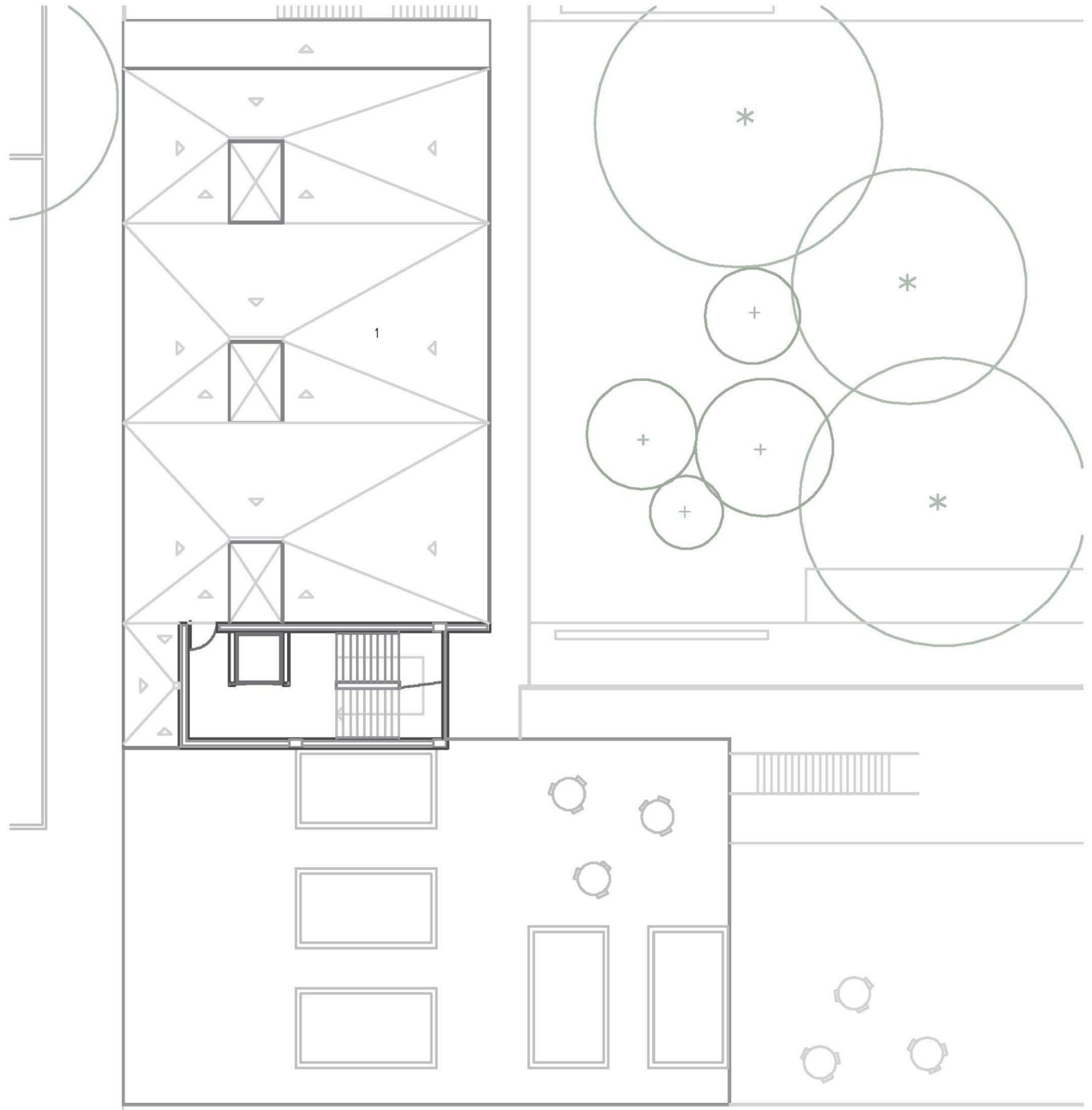
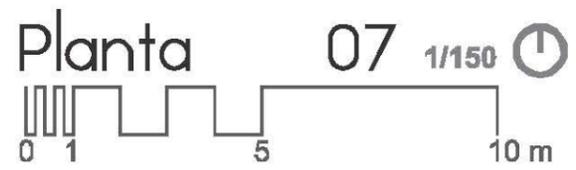
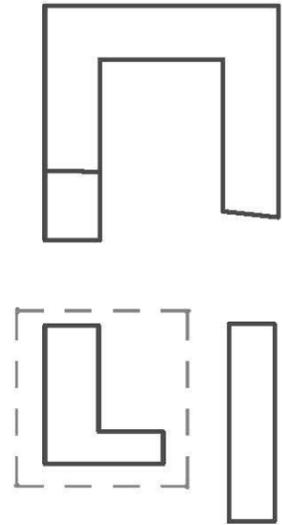
Planta 06 1/150



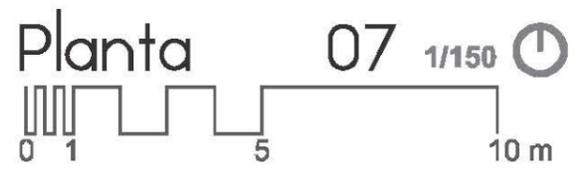
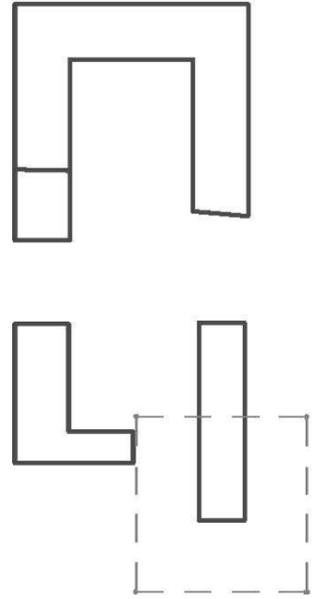
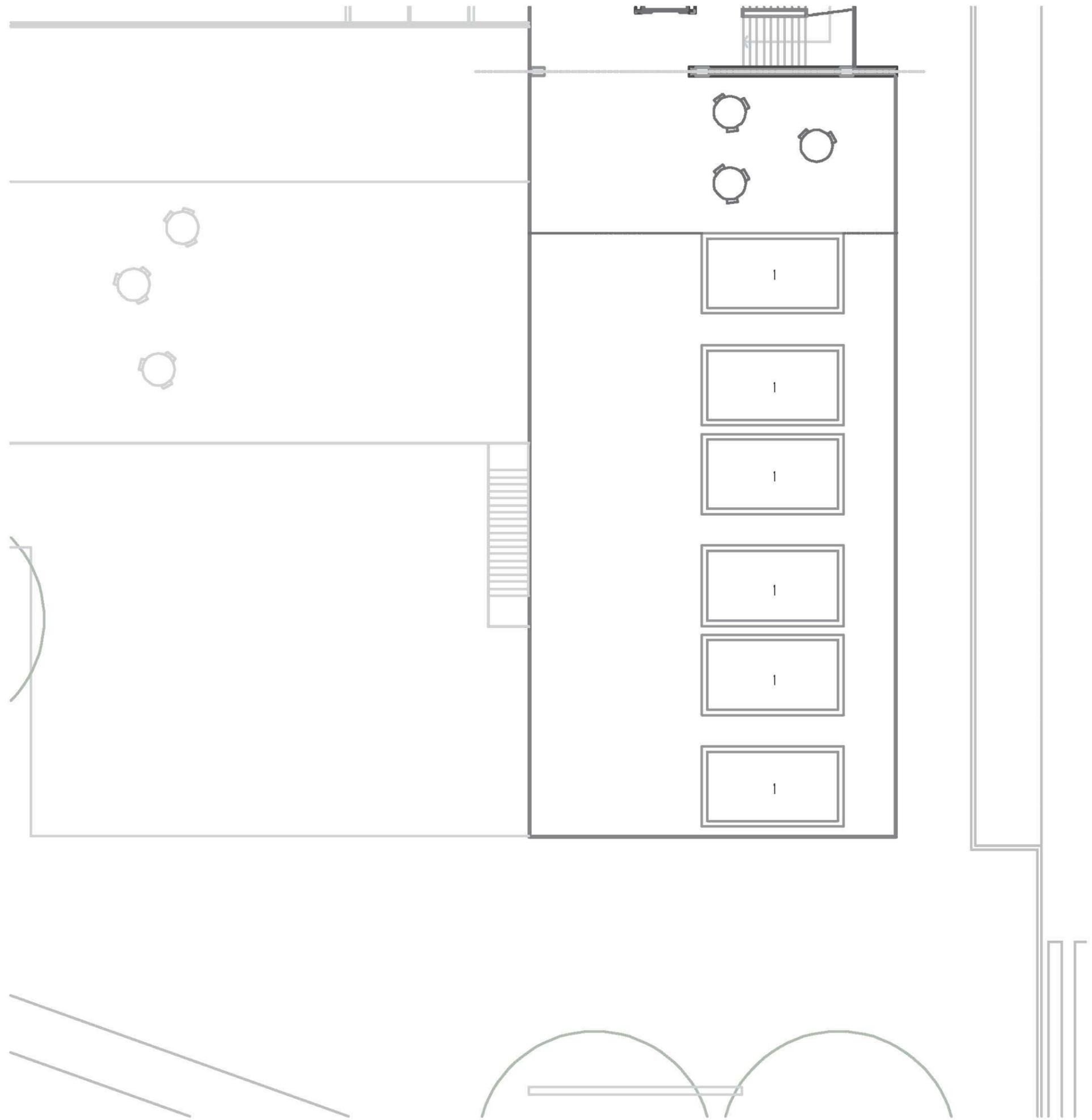
Planta 07 1/750



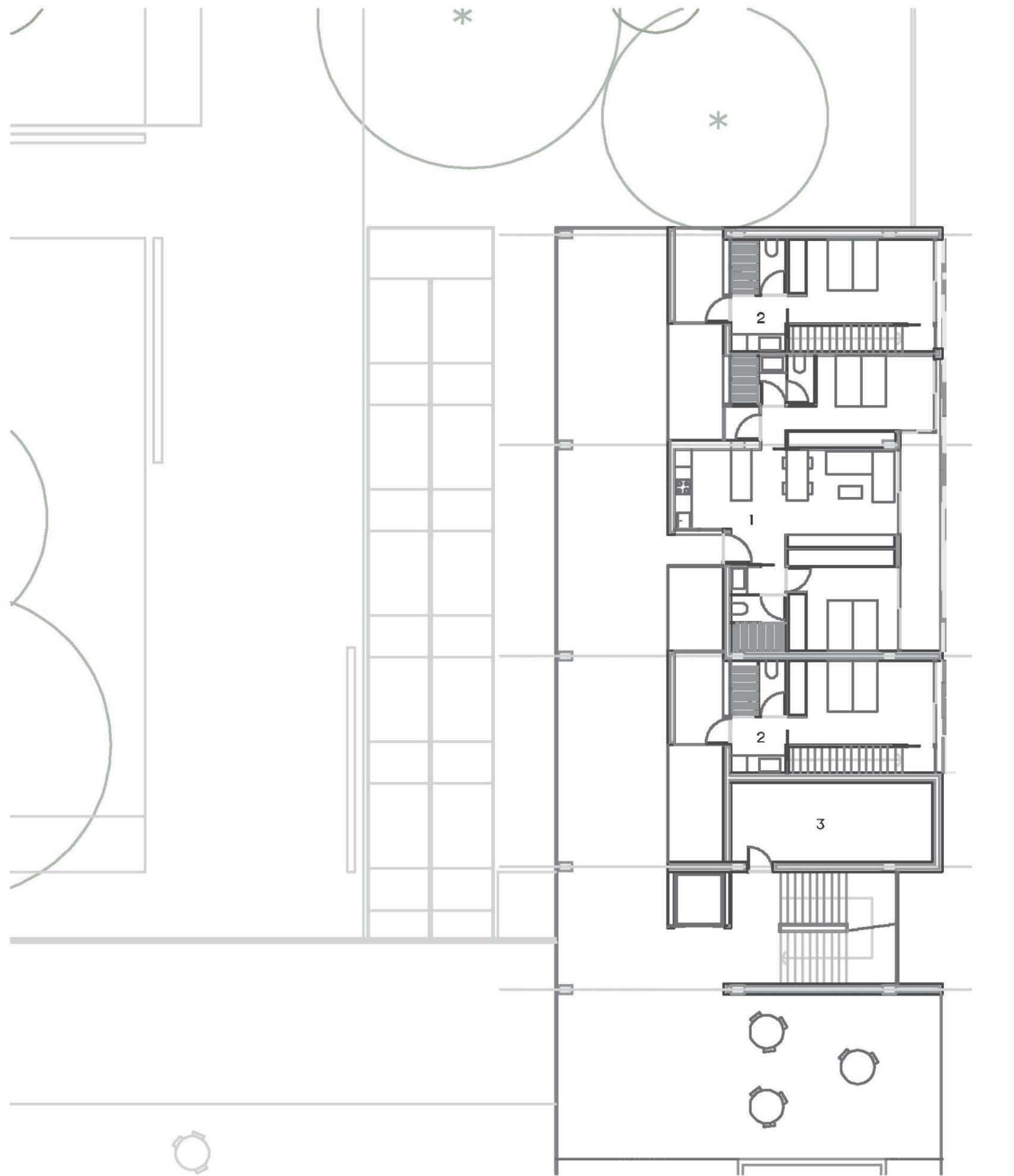
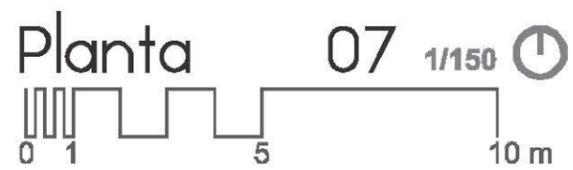
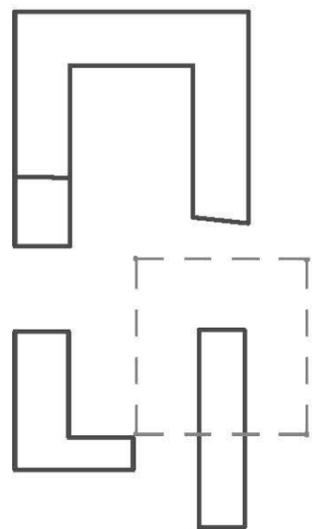
1- Cubierta solar



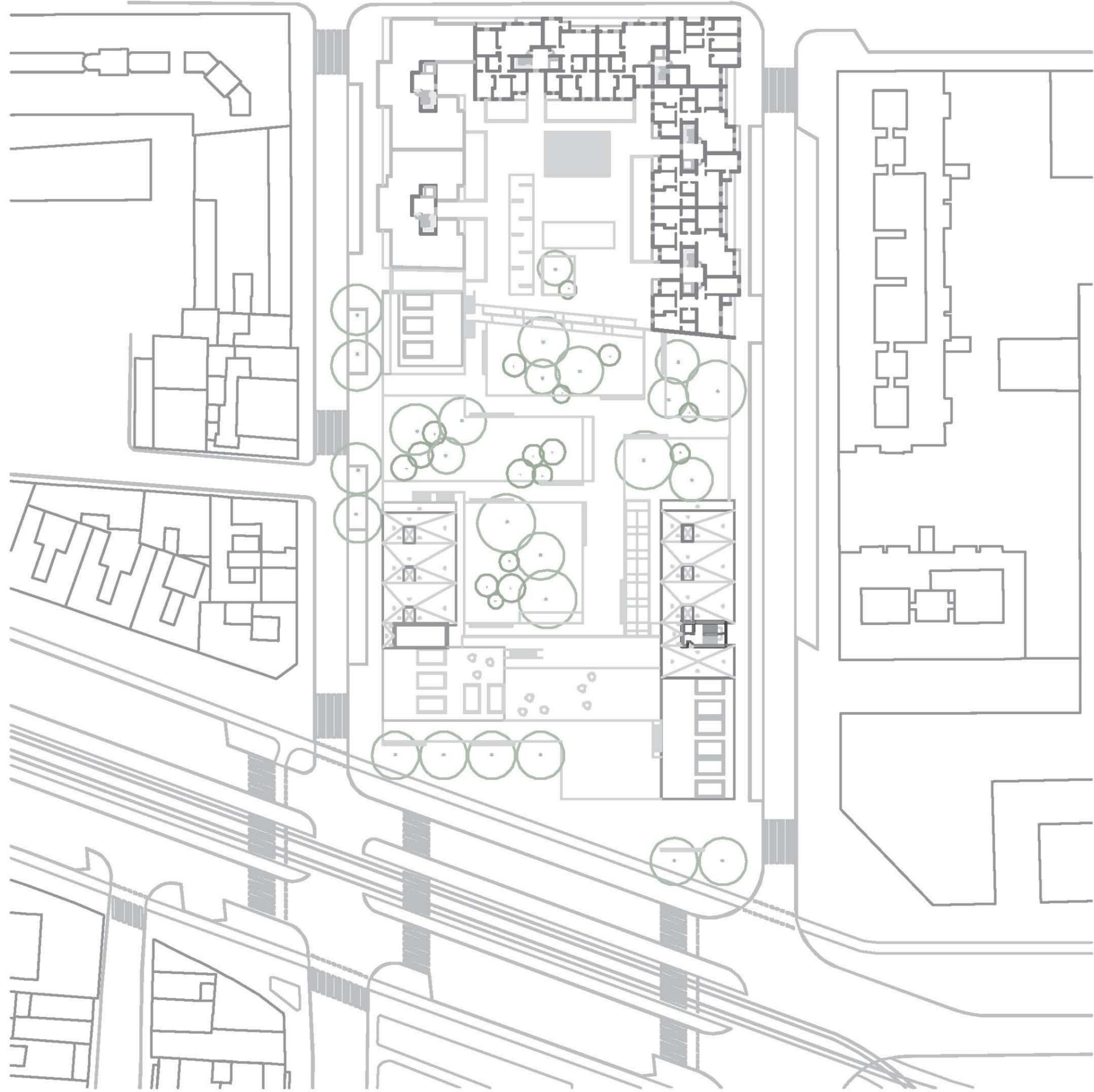
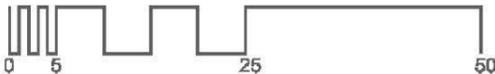
1ª Huerta



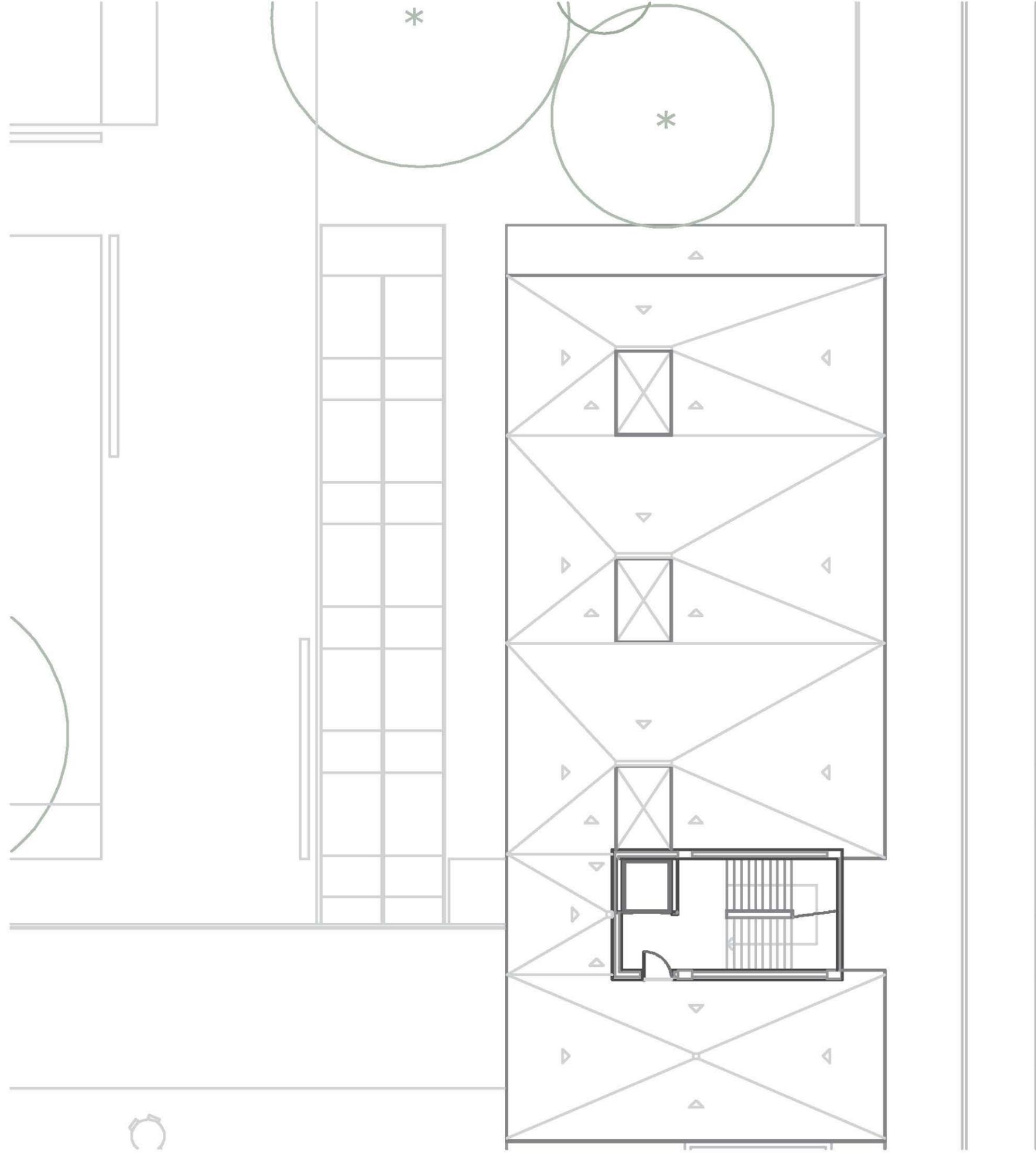
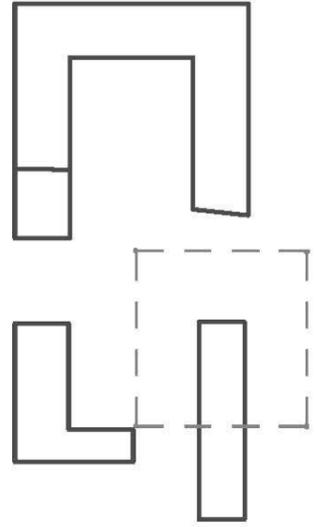
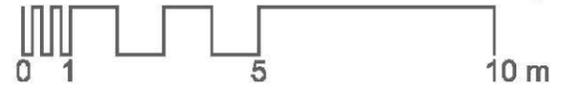
- 1- Vivienda B [68.40 m²]
- 2- Vivienda C [75.15 m²]
- 3- Instalaciones [20.00 m²]

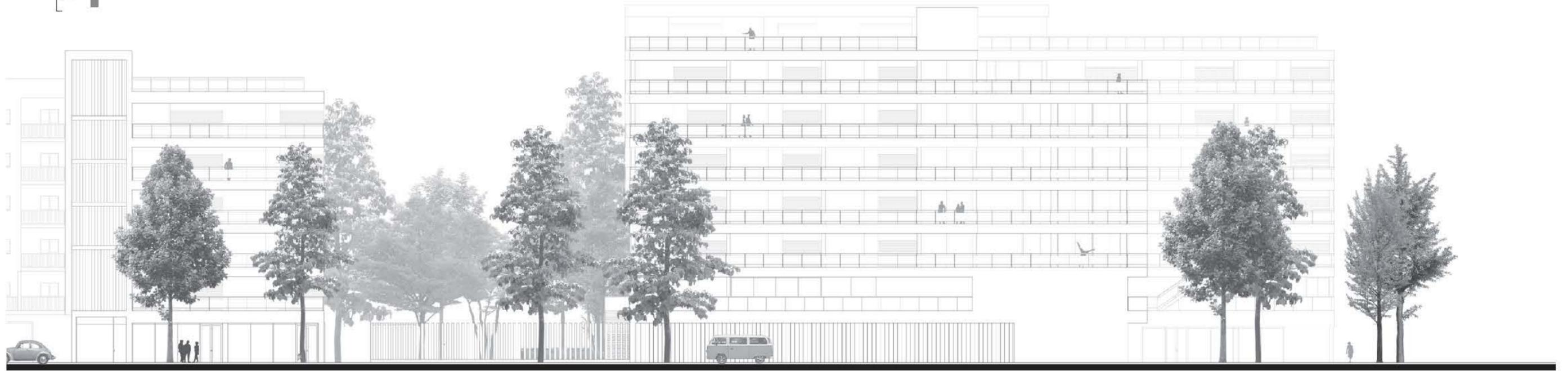


Planta 08 1/750



Planta 08 1/150

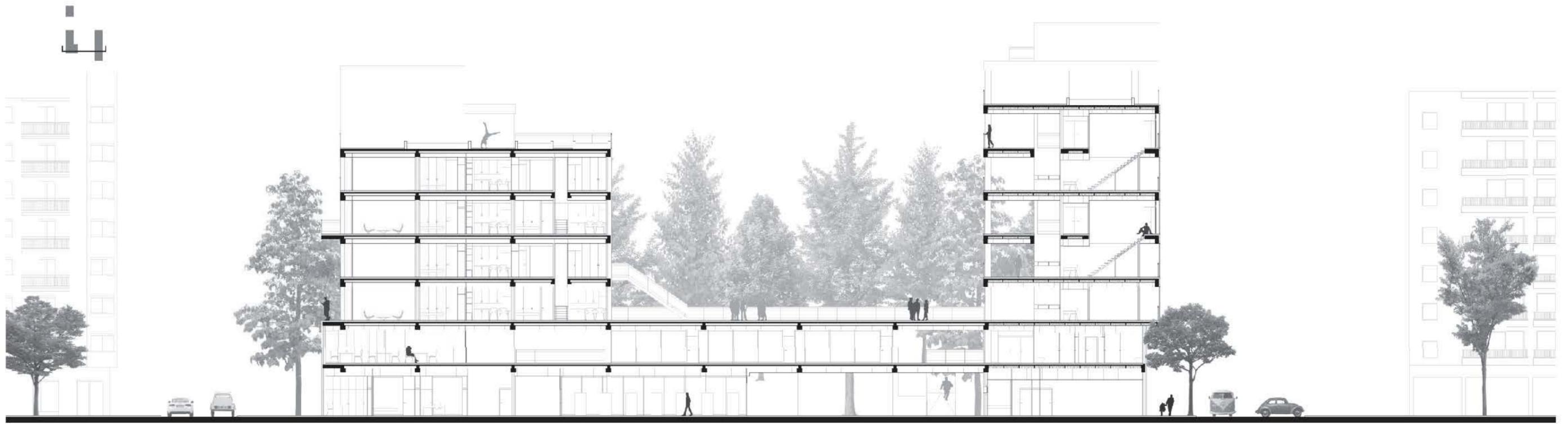




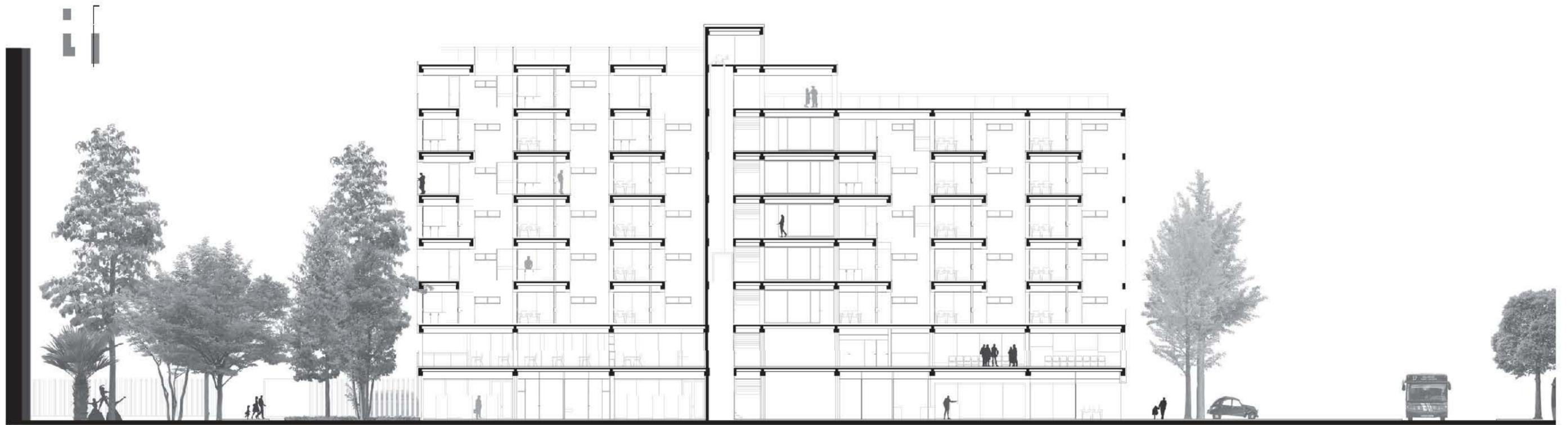
Alzado Oeste 1/150
0 1 5 10 m



Alzado Este 1/150
0 1 5 10 m



Sección 01 1/150
0 1 5 10 m



Sección 02 1/150
0 1 5 10 m



Sección 03 1/150
0 1 5 10 m



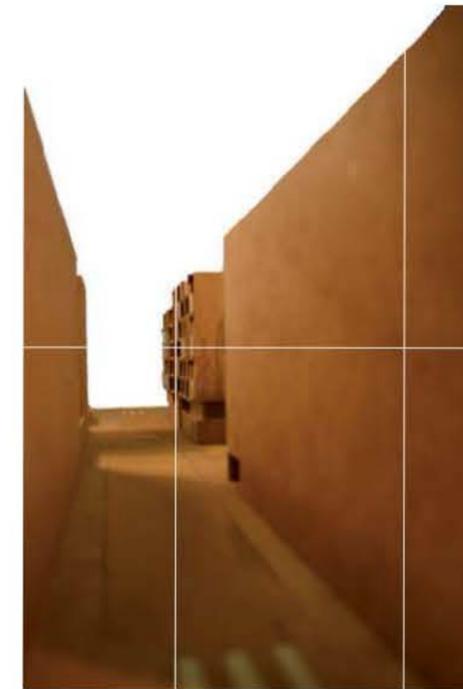
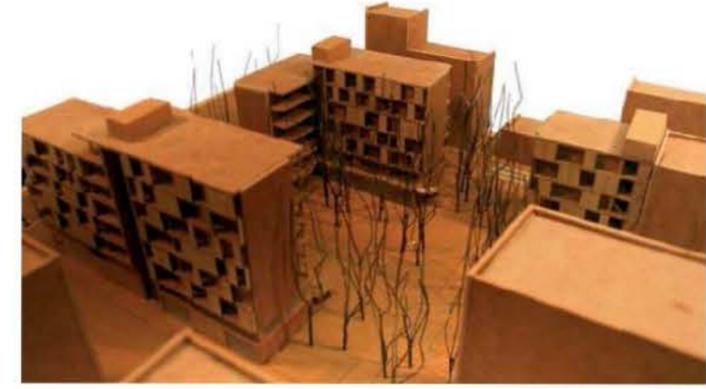
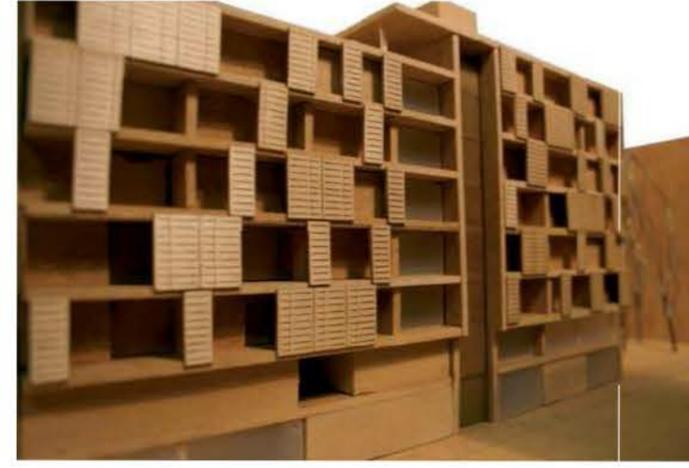
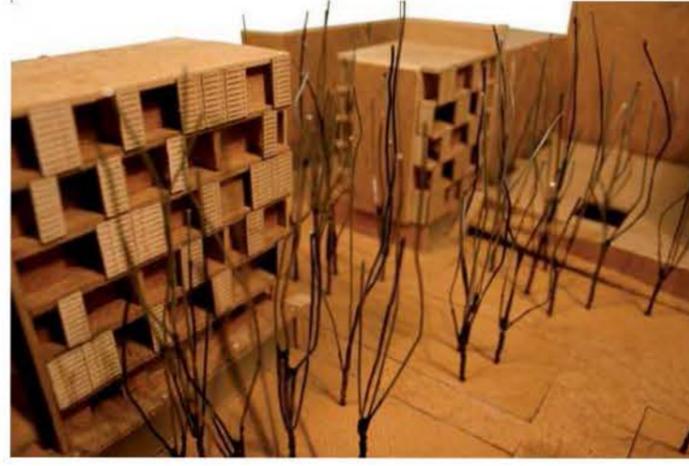
Sección 04 1/150
0 1 5 10 m



Sección 05 1/150
0 1 5 10 m



Maqueta





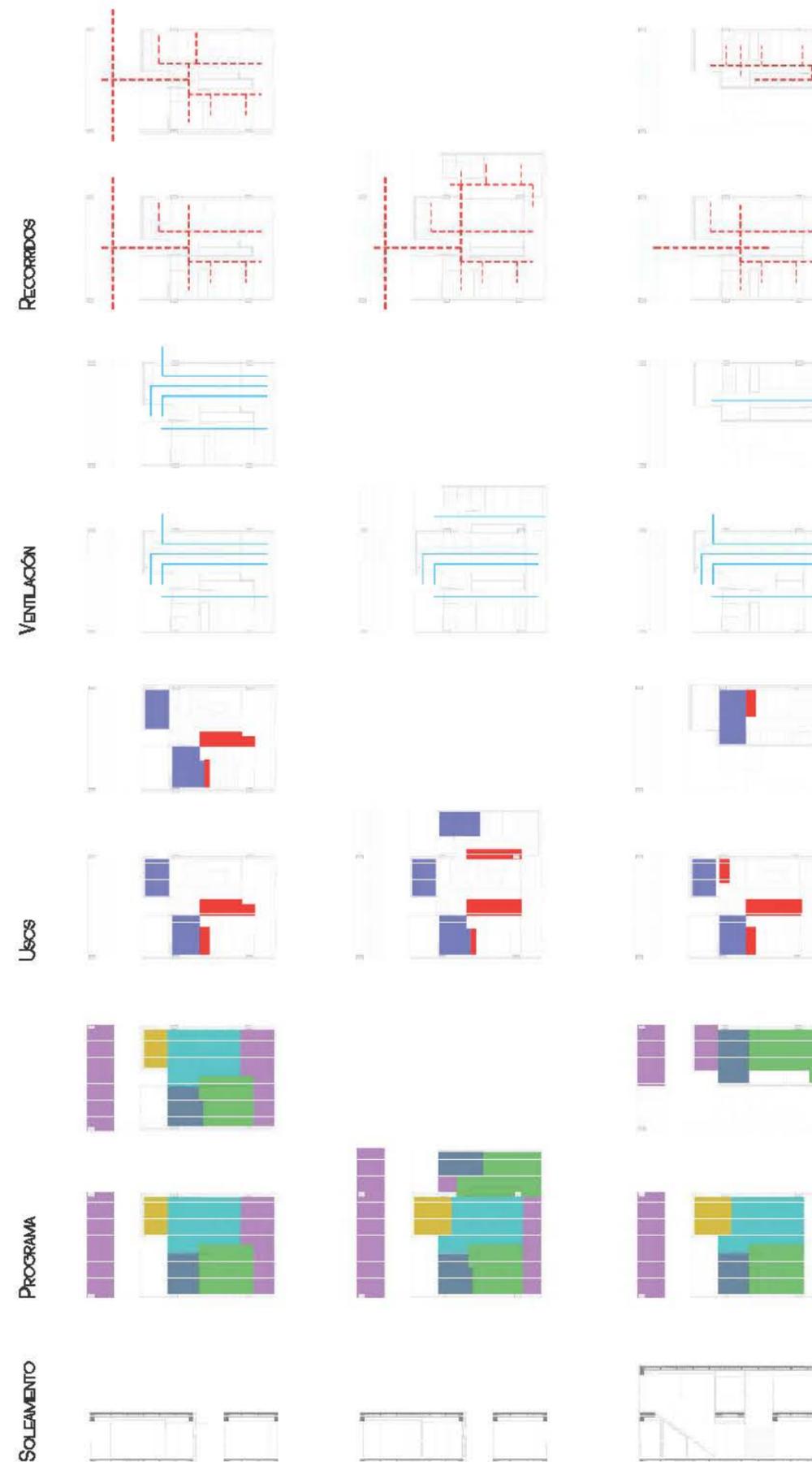
Vivienda

La idea es captar la tipología que se identifica en el lugar, una vivienda donde se abre al exterior en dos niveles, el nivel privado y el nivel de la calle. La tipología de las viviendas es resultado de conseguir una integración completa entre los distintos residentes, creando varios niveles de azer e intimidad. Se crea un espacio de extensión de la vivienda separado por medio del corredor, consiguiendo ese espacio semipúblico de la vivienda dentro de todo el conjunto.

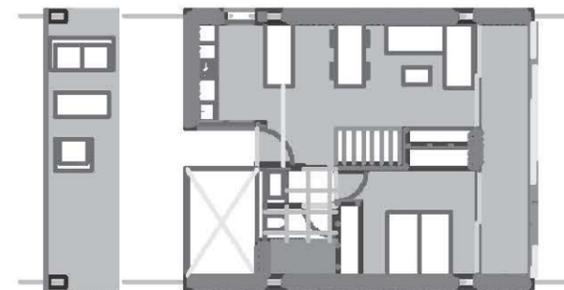
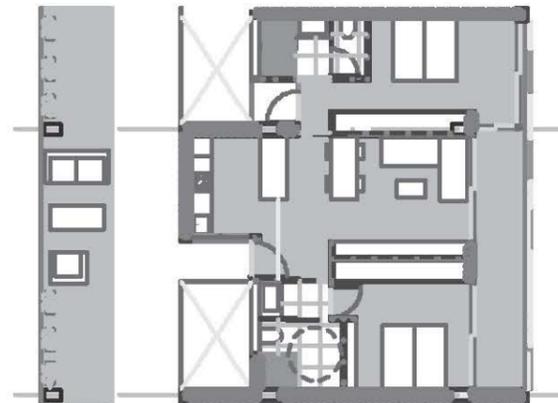
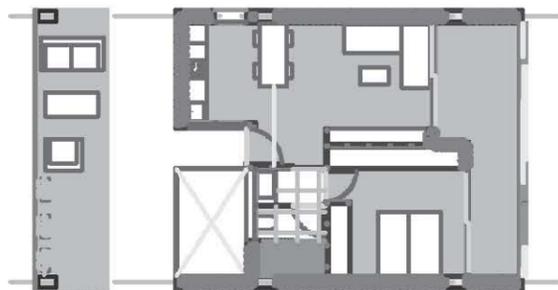
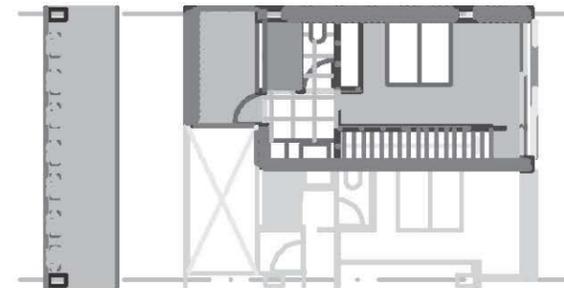
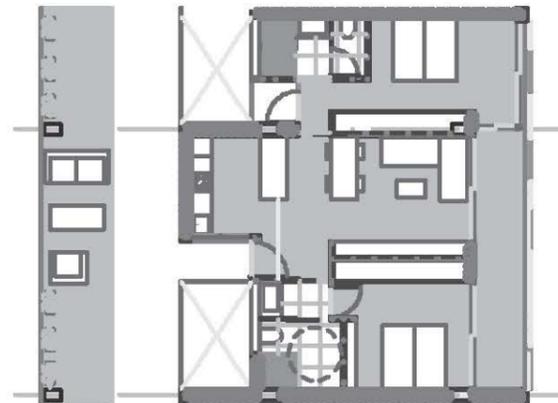
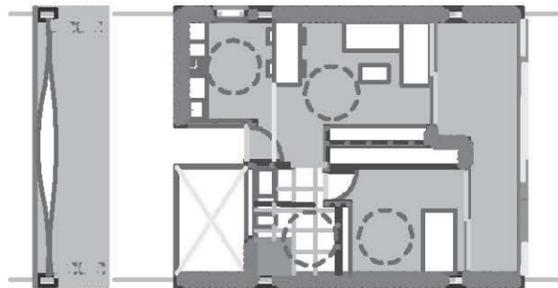
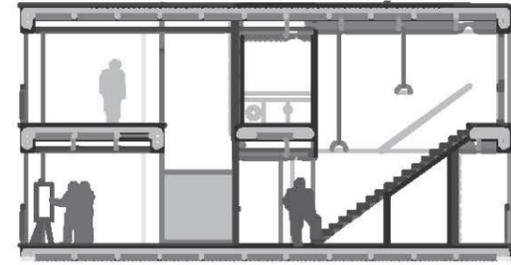
Viviendas de 40 m² y de 70 m², en planta o dúplex, con acceso por corredor retrasado por medio de un patio de ventilación oculto visualmente para poder abrir vanos en ambas fachadas y conseguir una ventilación cruzada. La fachada de la calle está protegida por paneles con lamas fijas, estableciendo diferentes tipos de protección tanto lumínica como visual.



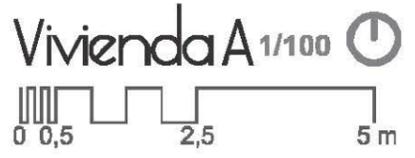
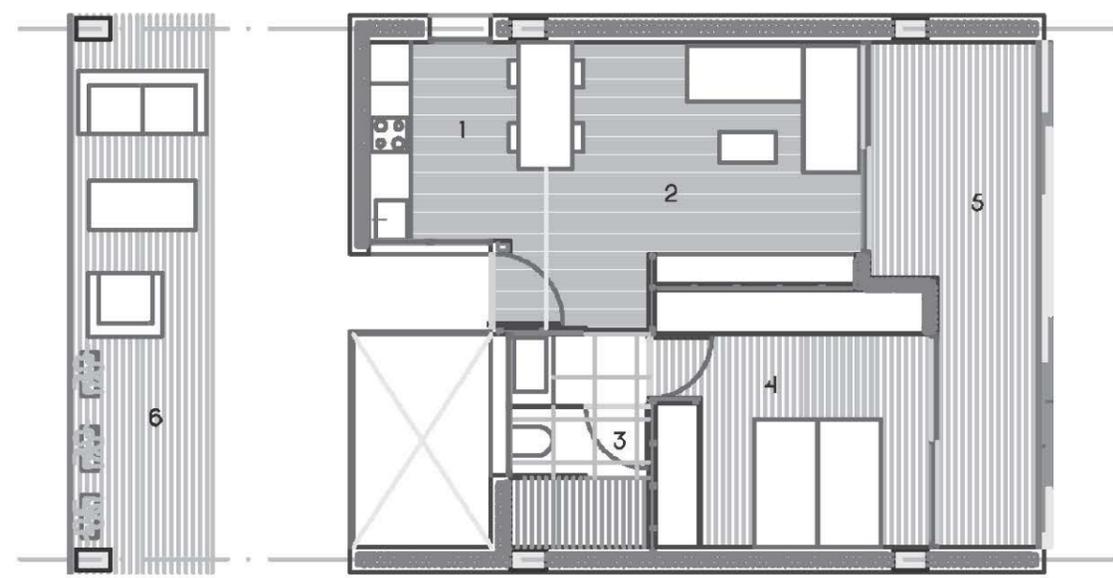
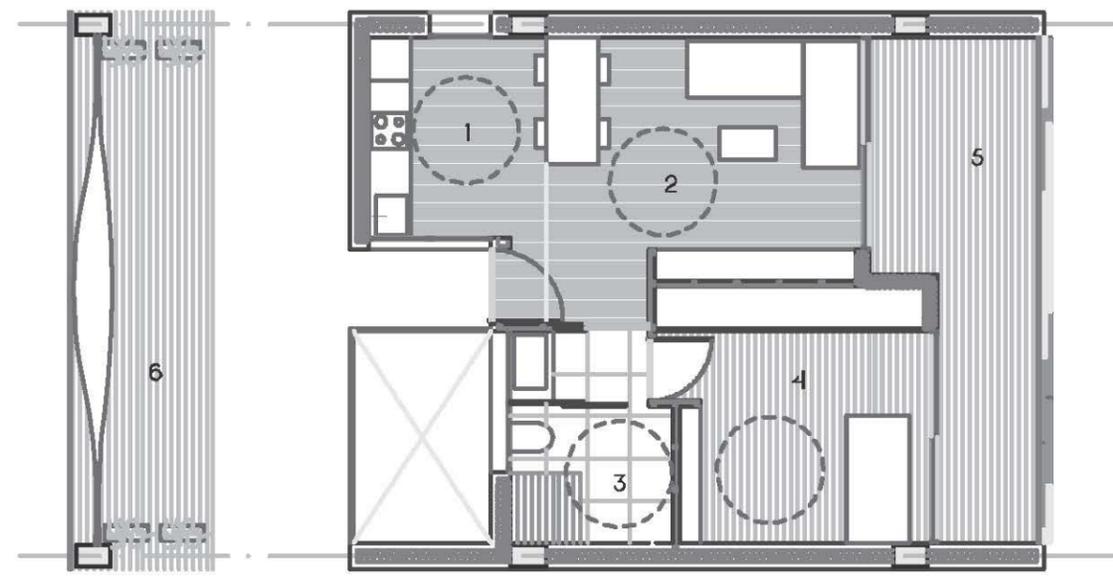
Esquemas



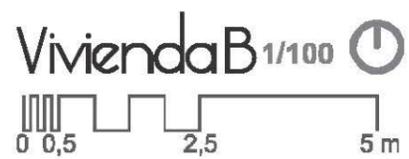
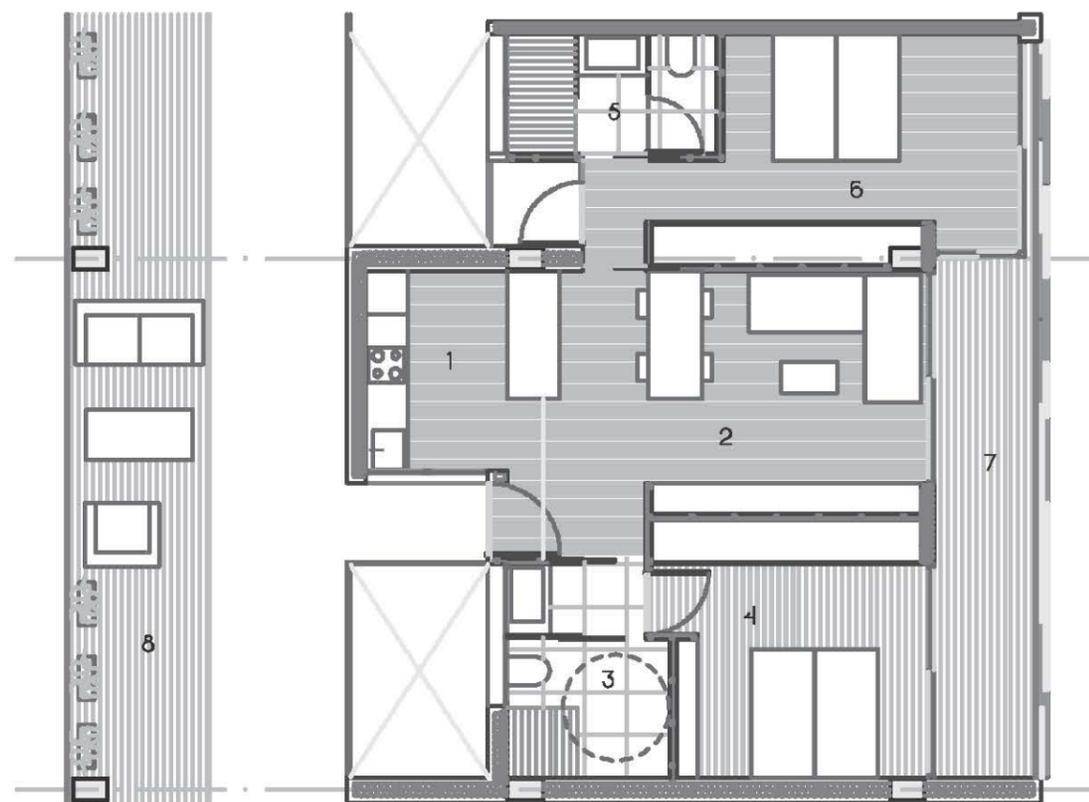
Planos



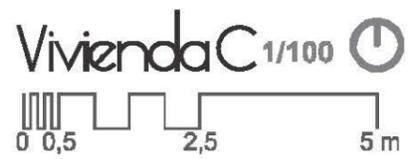
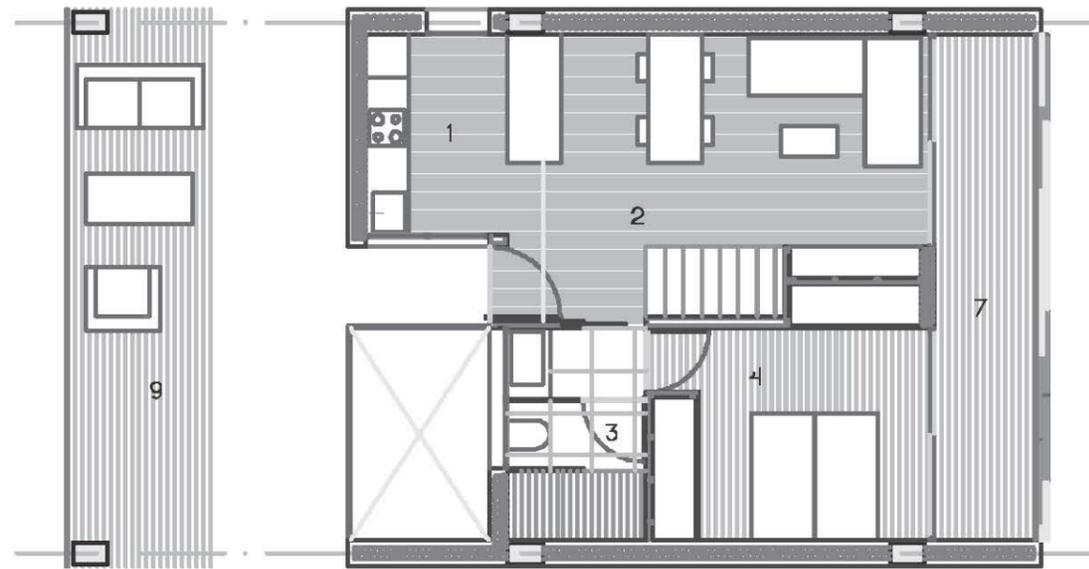
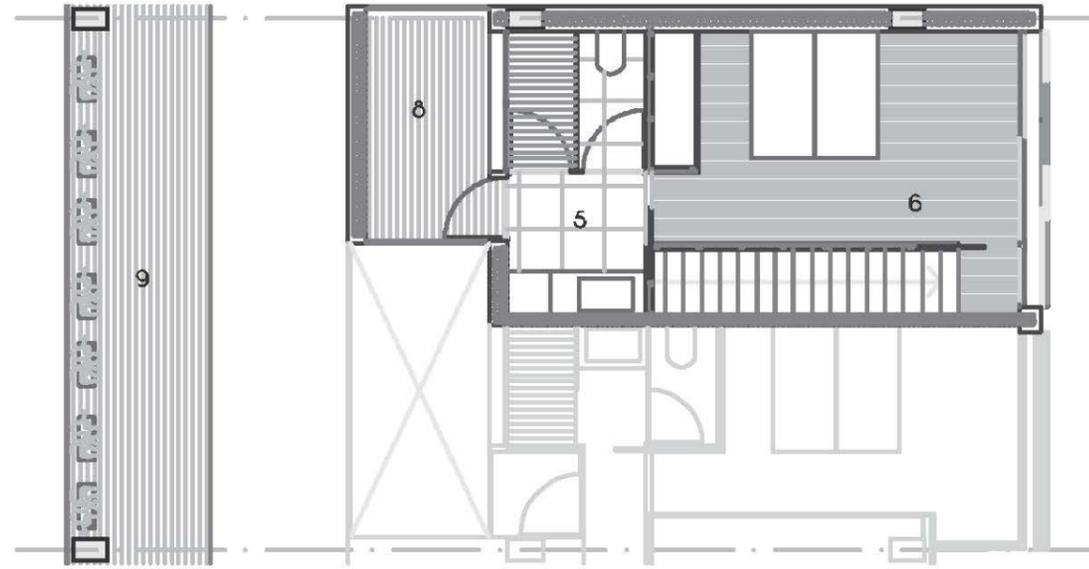
- 1- Cocina [5.60 m²]
- 2- Salón/comedor [18.30 m²]
- 3- Baño [5.90 m²]
- 4- Dormitorio [14.00m²]
- TOTAL [43.80 m²]
- 5- Terraza [13.40 m²]
- 6- Extensión [15.00 m²]



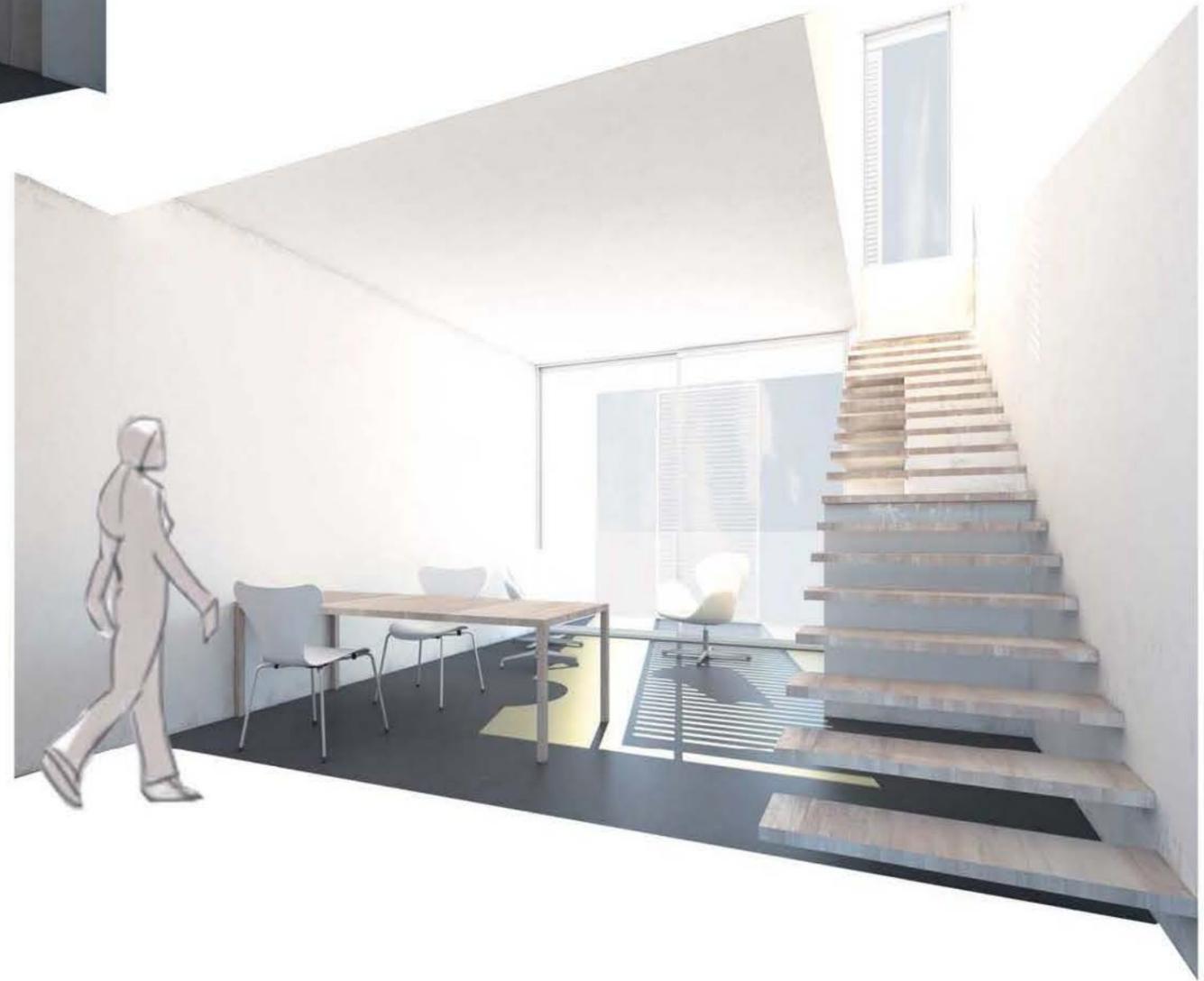
- 1- Cocina [7.75 m²]
- 2- Salón/comedor [19.50 m²]
- 3- Baño 1 [6.50m²]
- 4- Dormitorio 1 [13.45 m²]
- 5- Baño 2 [5.05 m²]
- 6- Dormitorio 2 [16.15 m²]
- TOTAL [68.40 m²]
- 7- Terraza [12.00 m²]
- 8- Extensión [15.00 m²]

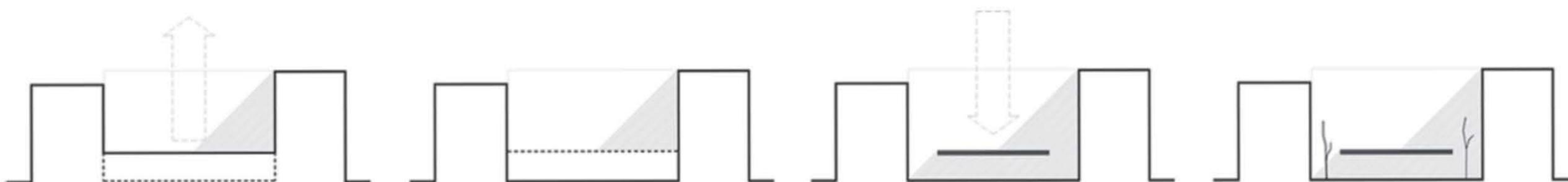


- 1- Cocina [7.75 m²]
- 2- Salón/comedor [20.60 m²]
- 3- Baño I [5.90 m²]
- 4- Dormitorio I [12.85 m²]
- 5- Baño 2 [7.84 m²]
- 6- Dormitorio 2 [15.55 m²]
- TOTAL [75.15 m²]
- 7- Terraza 1 [10.15 m²]
- 8- Terraza 2 [5.70 m²]
- 9- Extensión [15.00 m²]



Vistas





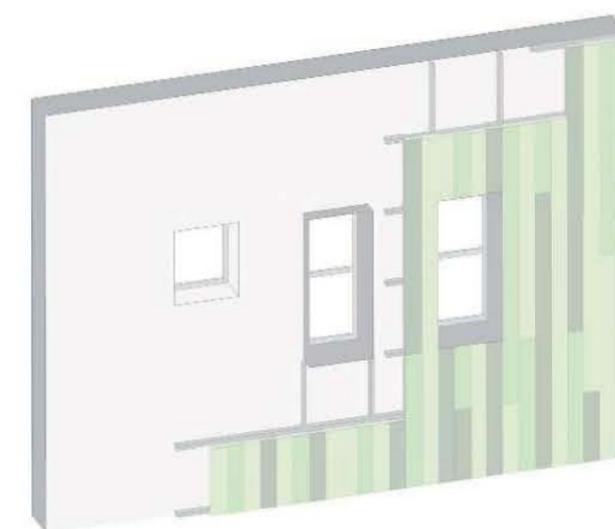
Intervención

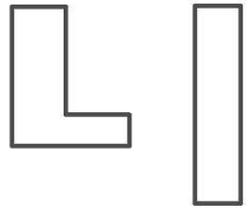
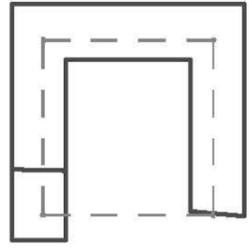
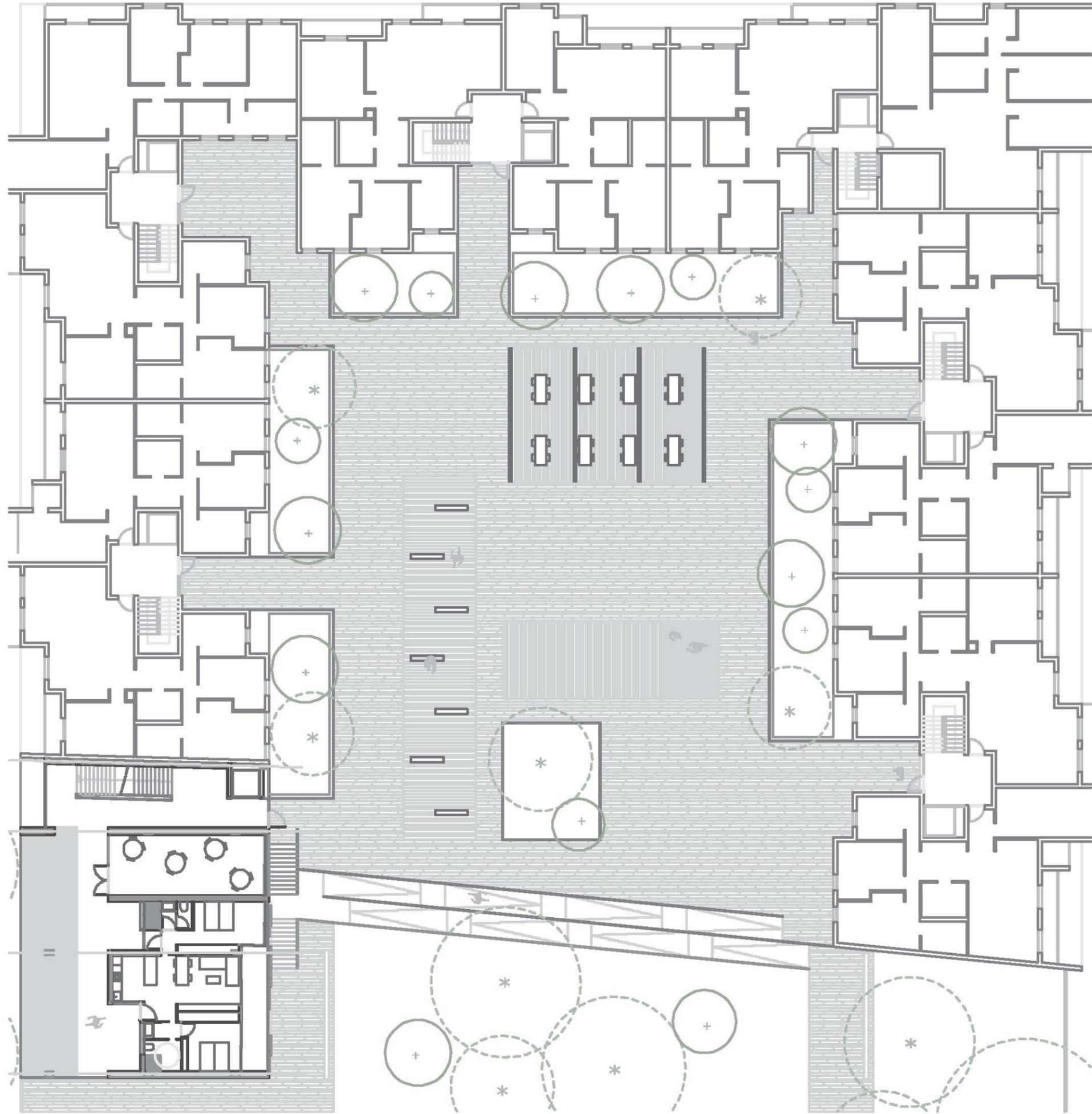
Dentro de la parcela del proyecto se encuentra un edificio de viviendas en forma de "U" con garaje en el patio interior de manzana en cota cero. Para la integración del proyecto y la conexión con las viviendas, se opta por conservar el garaje y eliminar la cubierta y construir una plaza pública abierta a la zona verde.

La nueva cubierta se separa del edificio de viviendas, conectándose con estas por medio de unas pasarelas y dándole una ventilación natural al garaje, de tal manera que el centro de manzana se convierte en un punto de encuentro a cota +4,00 metros abierta a la masa de árboles y al barrio. Se disponen una masa vegetal entre las viviendas y la plaza para conservar la intimidad, restaurando los vanos existentes otorgando balcones en las viviendas para dar espacio abierto a los residentes hacia el nuevo patio de manzana.

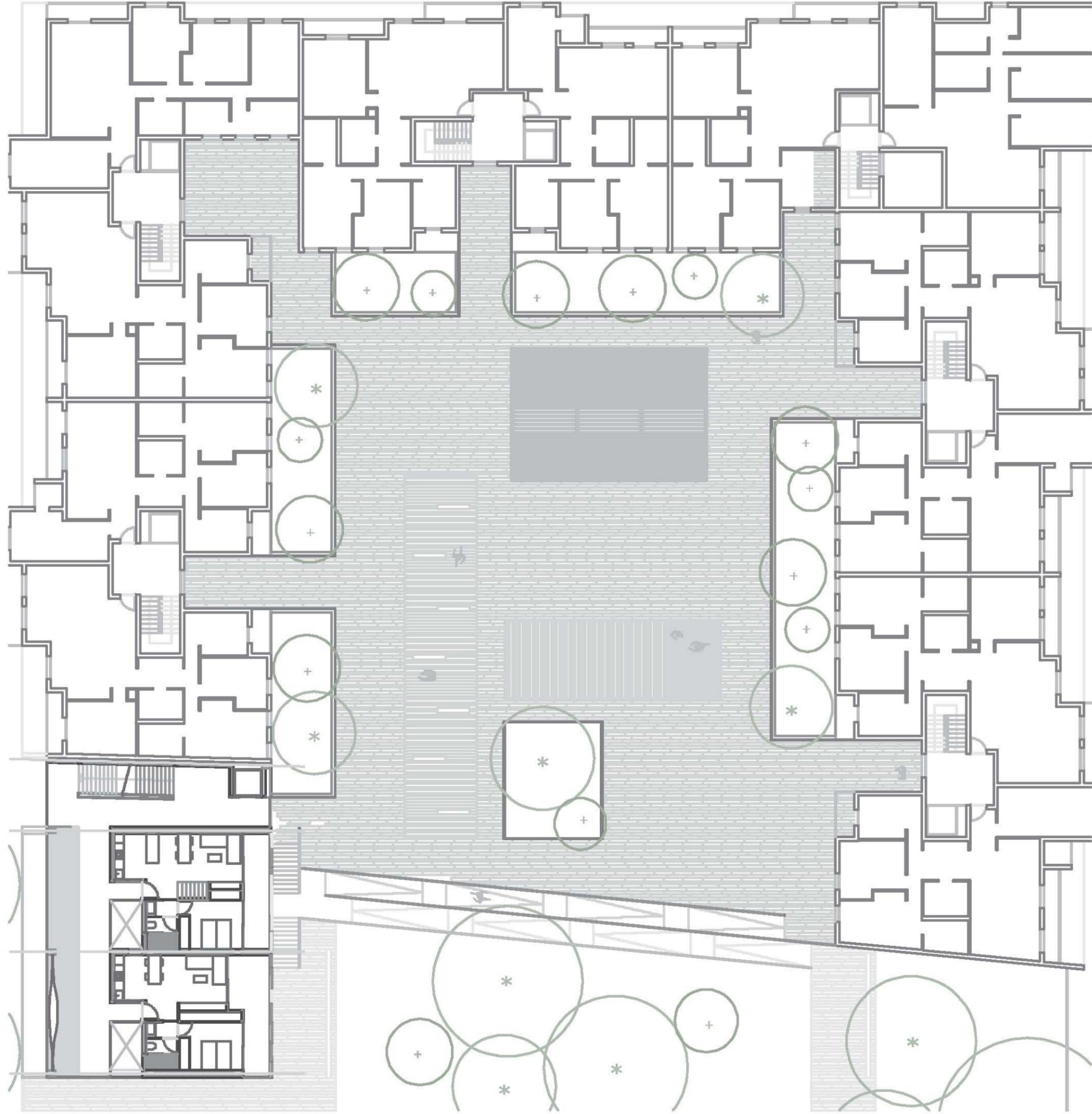
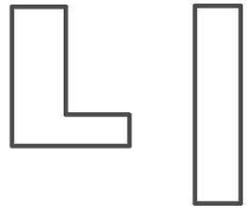
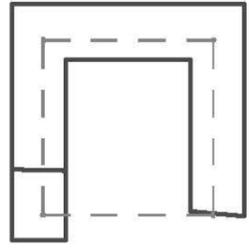
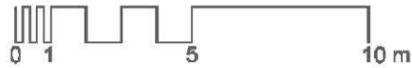
En la nueva fachada se emplea un panel de policarbonato celular coextruido de siete paredes y seis cámaras de aire, y protegido contra UV de 40 mm de espesor.

Su modulación es de 250 mm de ancho y longitud variable hasta 11 m. Su estructura de celdas aporta al panel gran resistencia a la flexión. La fijación entre paneles es machihembrada, permitiendo instalar los paneles sin emplear montantes metálicos.

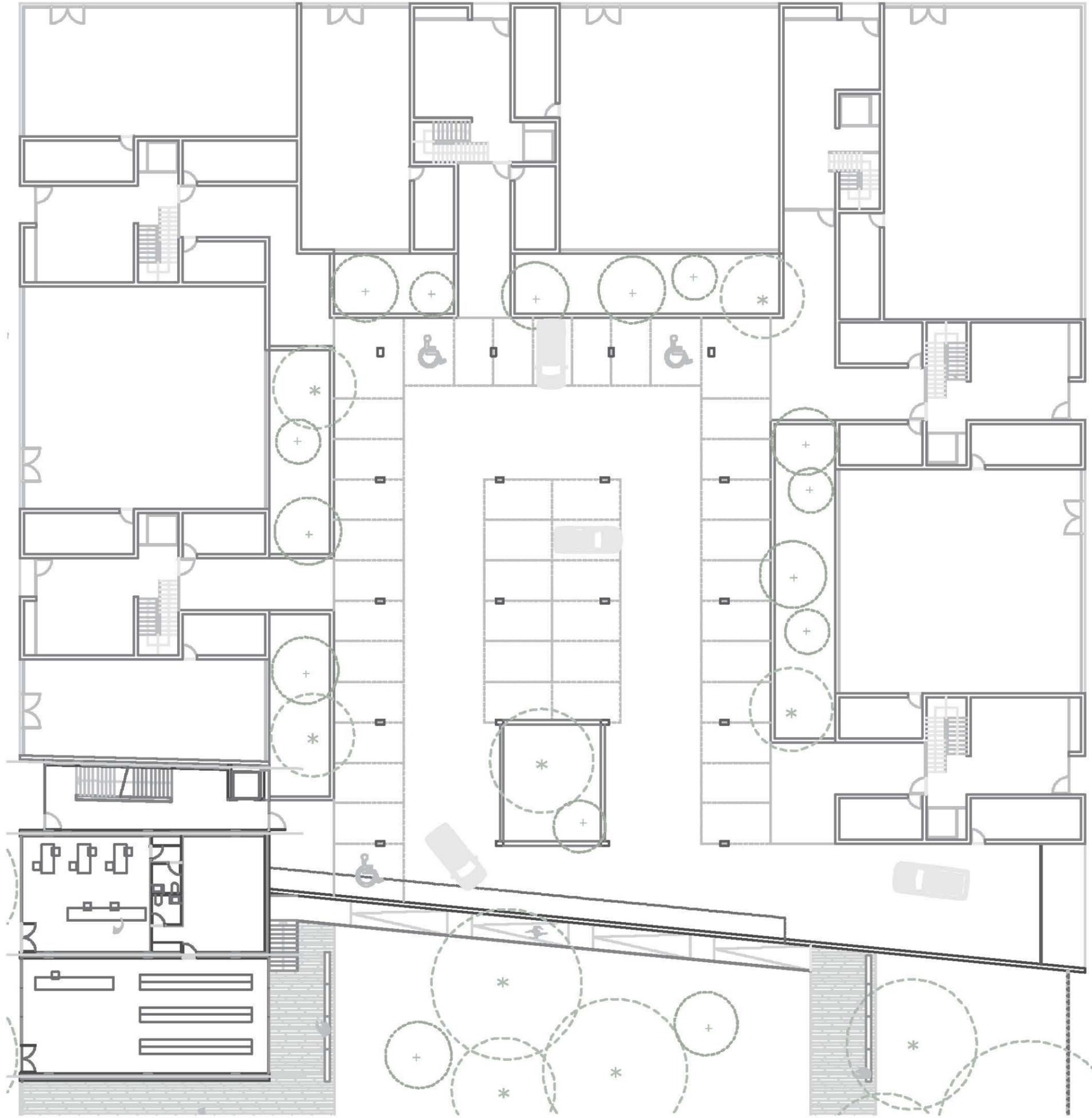
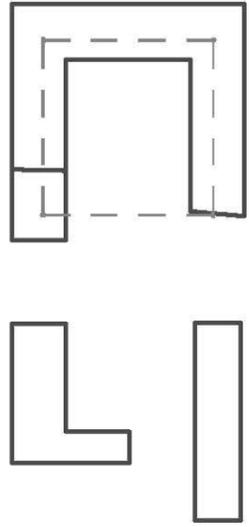
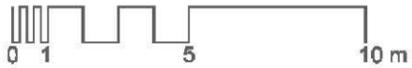




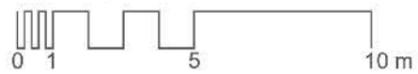
Planta 01 1/250



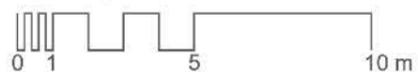
Planta 02 1/250



Sección 01 1/250



Sección 01 1/250



4.- Materialidad y Construcción



La materialización de un proyecto arquitectónico es un proceso mediante el cual damos forma a las ideas, pasan de ser bocetos e intenciones, a ser formas reales construíbles.

Por ello entiendo que este proceso de materialización debe desarrollar y fortalecer las ideas del proyecto, las decisiones que se toman en cuanto a cómo se construye y de que material es el edificio, deben siempre apoyarse en las intenciones de proyecto.

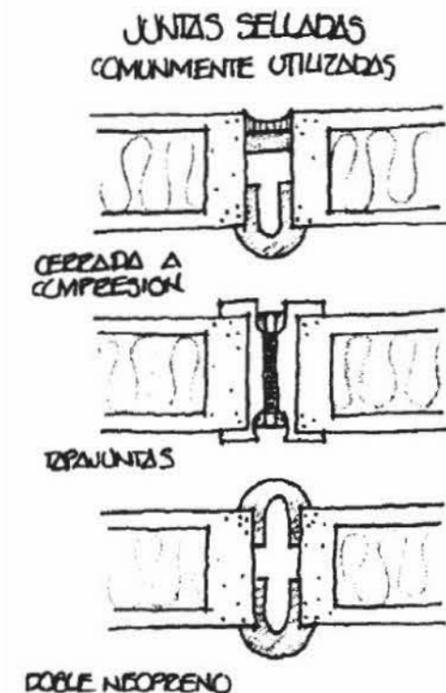
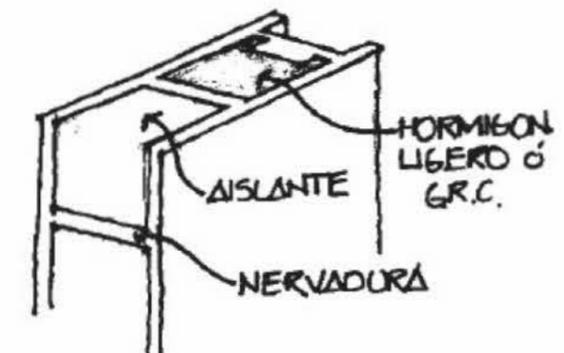
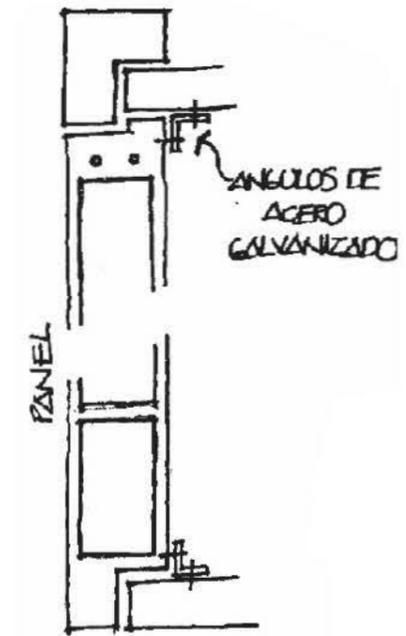
La materialidad enriquece al proyecto cuando responde a las necesidades y objetivos que en este se plantean. La intención en todo momento del proyecto debido a su programa se centra en la selección de elementos constructivos ligeros, prefabricados y con una puesta en obra rápida.

Dotar al edificio de materiales no muy pesados que configuren un espacio cómodo a la vez que supone un ahorro económico.



Fachada

La piel del edificio se configura a partir de la composición de la textura del material pétreo y el aluminio de los elementos de carpintería. Las partes ciegas, y con más superficie en la planta baja, se configuran con paneles sándwich de GRC con acabado grisáceo.

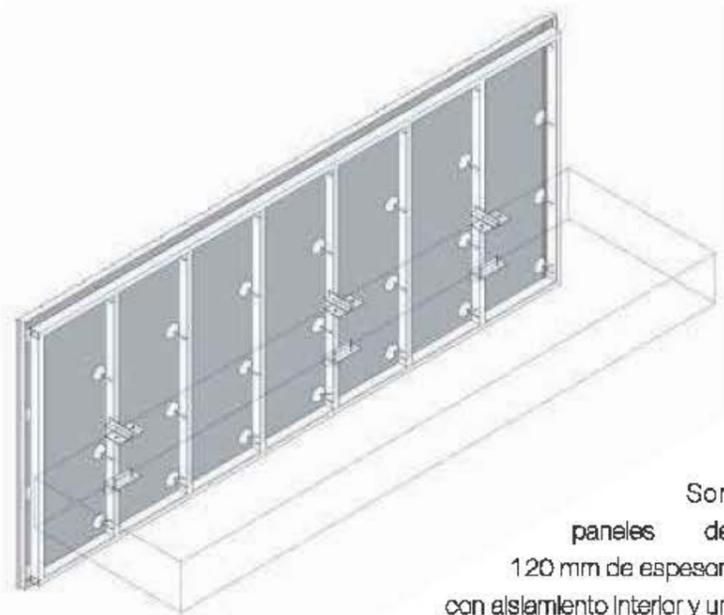


Particiones (Pladur)

Todas las divisiones interiores se realizan mediante tabiques autoportantes formados por una estructura de perfiles, montantes y canales, de acero galvanizado sobre los que atornillan las placas de yeso laminado Pladur a ambos lados, duplicando la capa entre viviendas. En el hueco formado por la periferia se introduce lana de roca como material aislante. En algunos usos

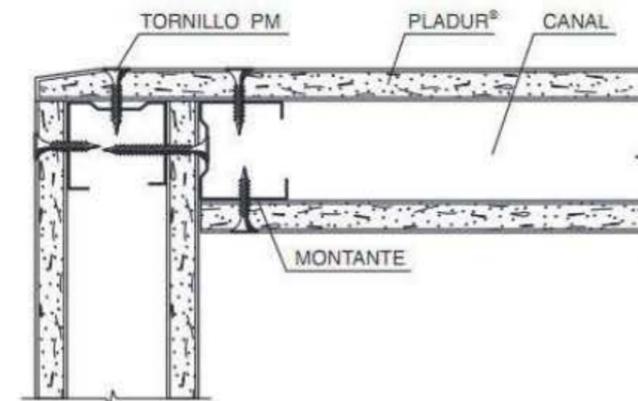
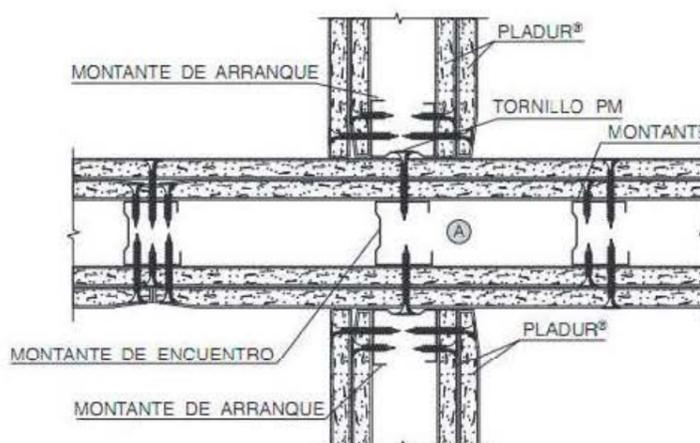
como, Baños, cocinas, instalaciones... se dispondrán el material correspondiente encima de la placa de yeso laminado para alcanzar la capacidad necesaria de la partición (alicatado, madera de alta densidad, ...).

La junta entre paneles se dispone silicona neutra, limpiando previamente la superficie. En aquellos tabiques en los que se vayan a colocar estanterías se introducirá una subestructura auxiliar para la sujeción de éstas, al igual que en los baños se colocarán tabiques técnicos para las instalaciones.

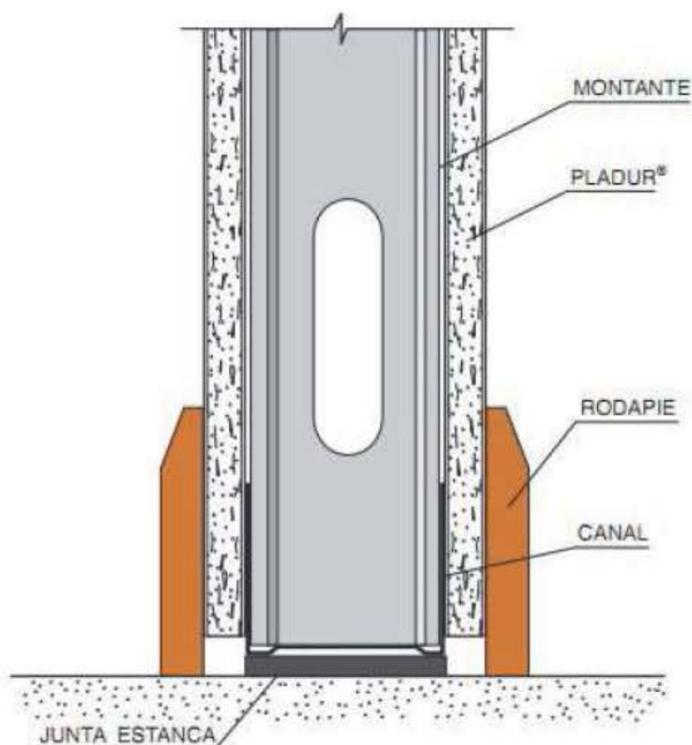


Son paneles de 120 mm de espesor, con aislamiento interior y un acabado en petreo de 10 mm. El panel se dispone en bastidor de perfiles tubulares de acero galvanizado. El conjunto se ancla a la estructura con perfiles en L que se sueldan a placas de anclaje situadas en la estructura portante. Las juntas entre las piezas se sellan con silicona neutra.

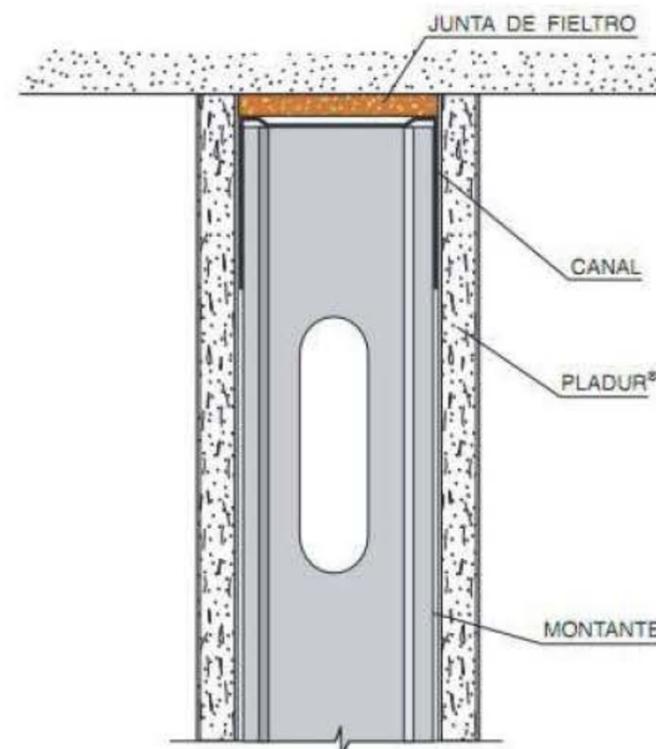
La piel exterior debe responder a la relación del edificio con la ciudad y a los condicionantes climáticos y sobre todo dar un aspecto de unidad. Para la protección solas de las terrazas se a optado.



FORJADO INFERIOR TERMINADO



FORJADO SUPERIOR TERMINADO



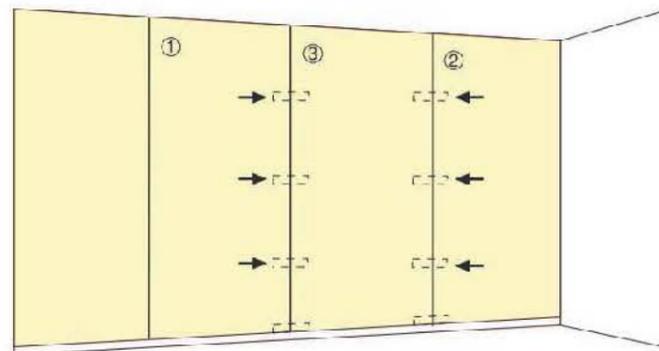
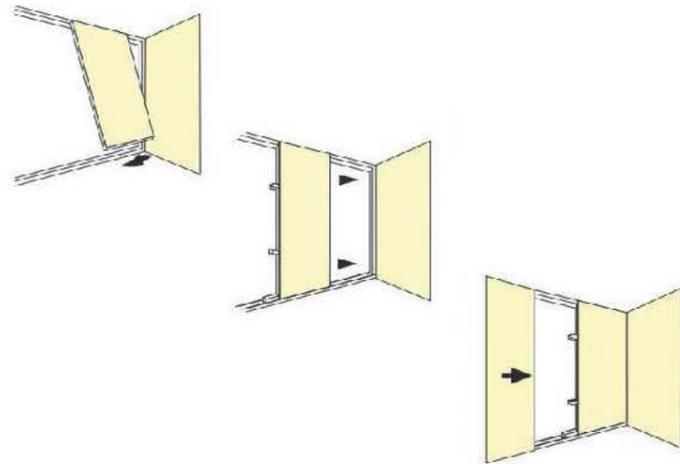
Carpinterías

Se utilizan carpinterías compuestas por perfiles de aluminio extrusionado de la casa comercial Vitrocsa. El vidrio elegido es del tipo climalt compuesto por una luna exterior reflectante de control solar 6mm de espesor y cámara de aire de 12mm y una luna interior de 6mm. Baja emisividad.

El primero amortigua las diferencias bruscas de temperatura, se obtiene óptima transmisión de luz diurna sin deslumbramiento y máxima protección contra radiación ultravioleta (hasta 94%).

El segundo es capaz de retener energía térmica para ser reenviada al exterior. Un baja emisividad reduce de manera apreciable la pérdida de calor y se aumenta considerablemente la temperatura de la cara interior y el grado de confort junto a la ventana.

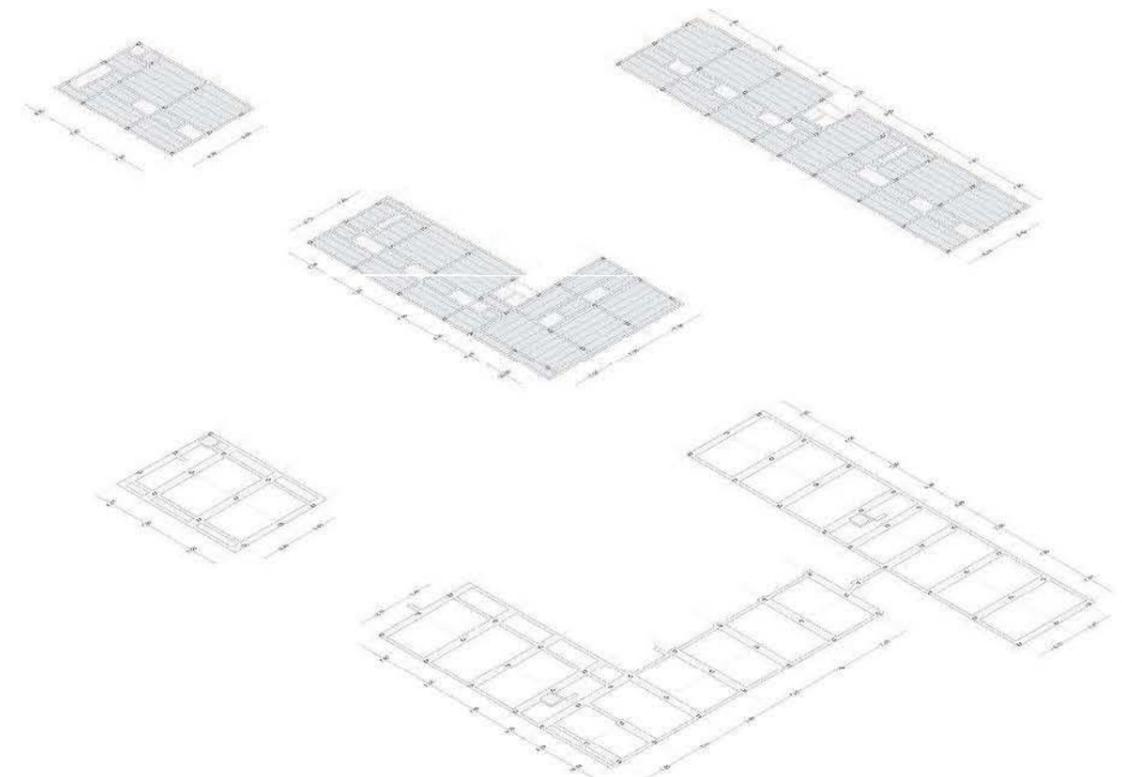
La mayoría de las disposiciones son paneles corredizos que cubren toda la altura libre, hasta el falso techo, formando grandes superficie de vano con posibilidad de abrirlas.



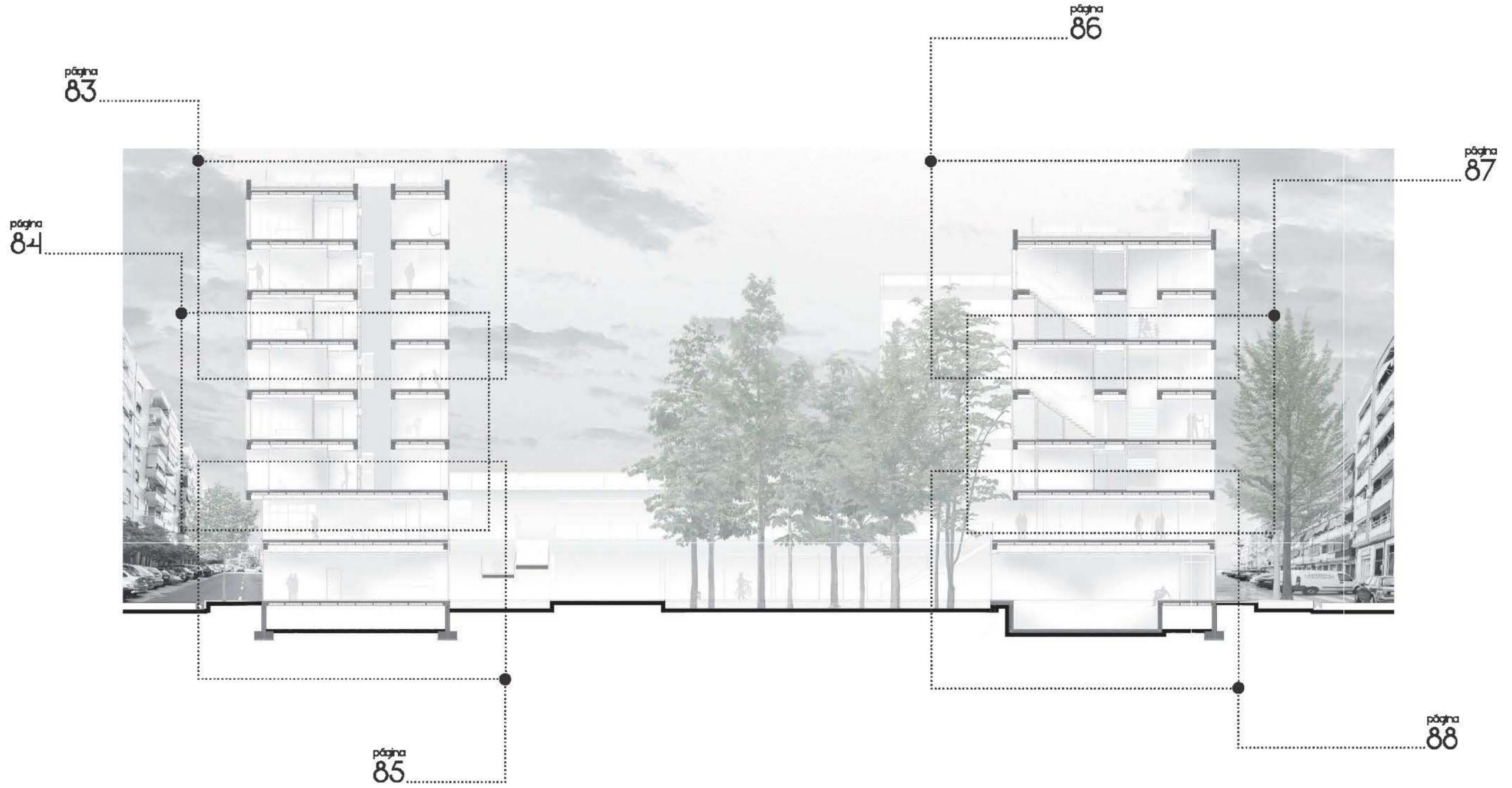
Estructura

Se ha optado por una estructura portante de hormigón armado. Para poder conseguir una puesta en obra rápida se ha optado por placas alveolares, cubriendo luces no mas grandes de 720 mm.

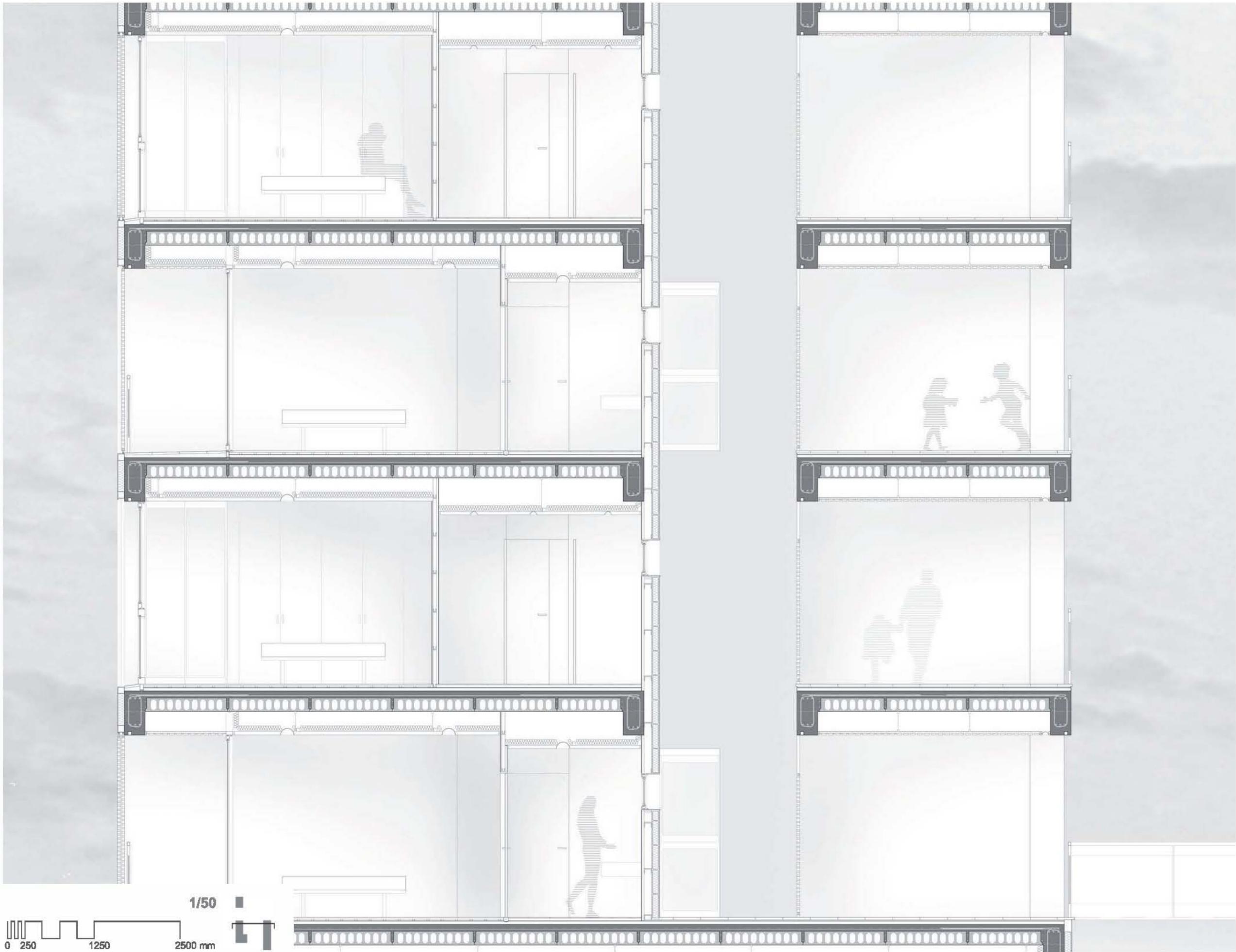
Las placas alveolares se apoyan en jácenas y soportes de hormigón armado fabricados in situ. La cimentación se planteo con una losa, pero para no tener que cubrir gran superficie con Hormigón armado se ha optado por zapatas corrida de tres soporte, disponiendo las correspondientes vigas riostras y centradoras.



Sección Constructiva





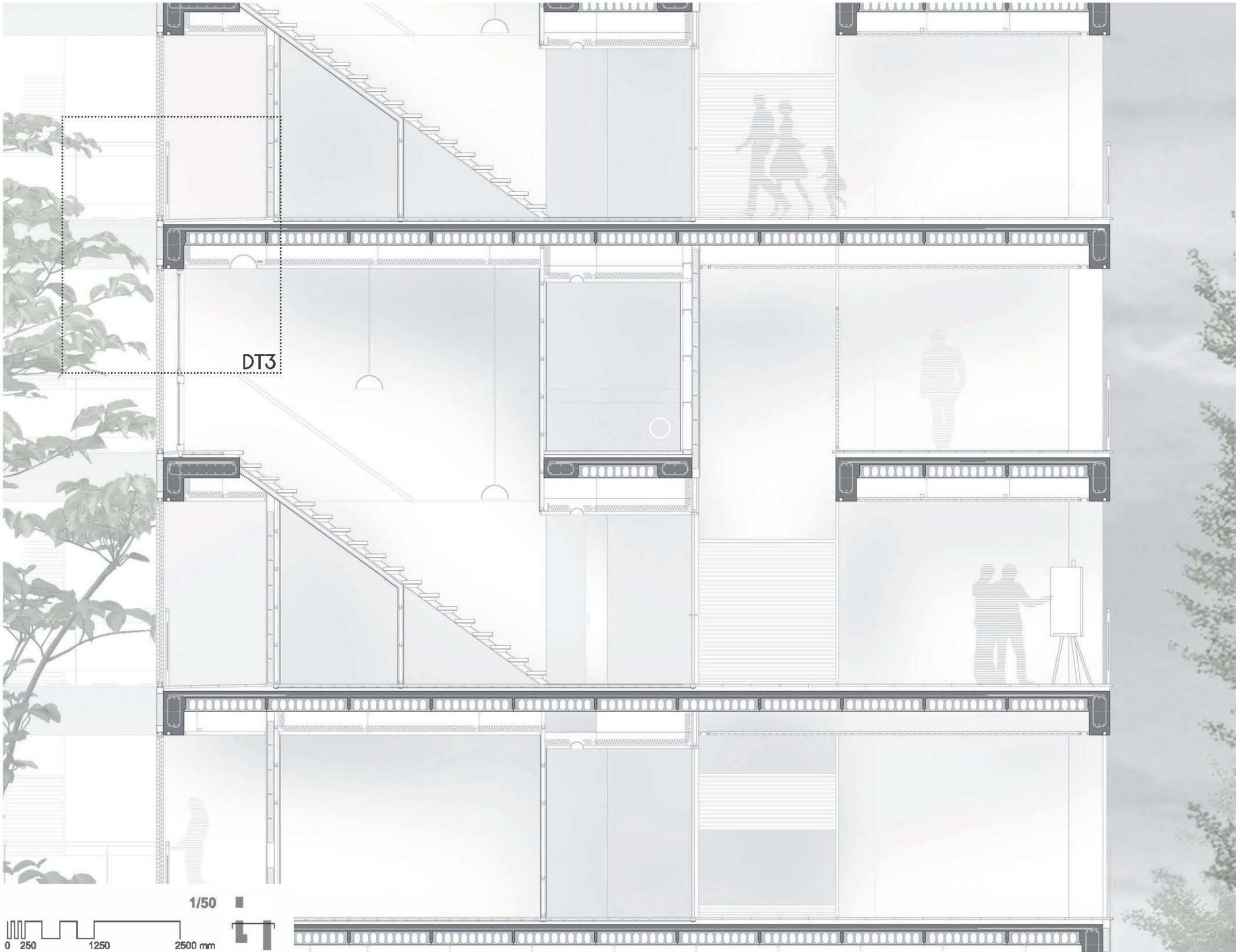




0 250 1250 2500 mm

1/50

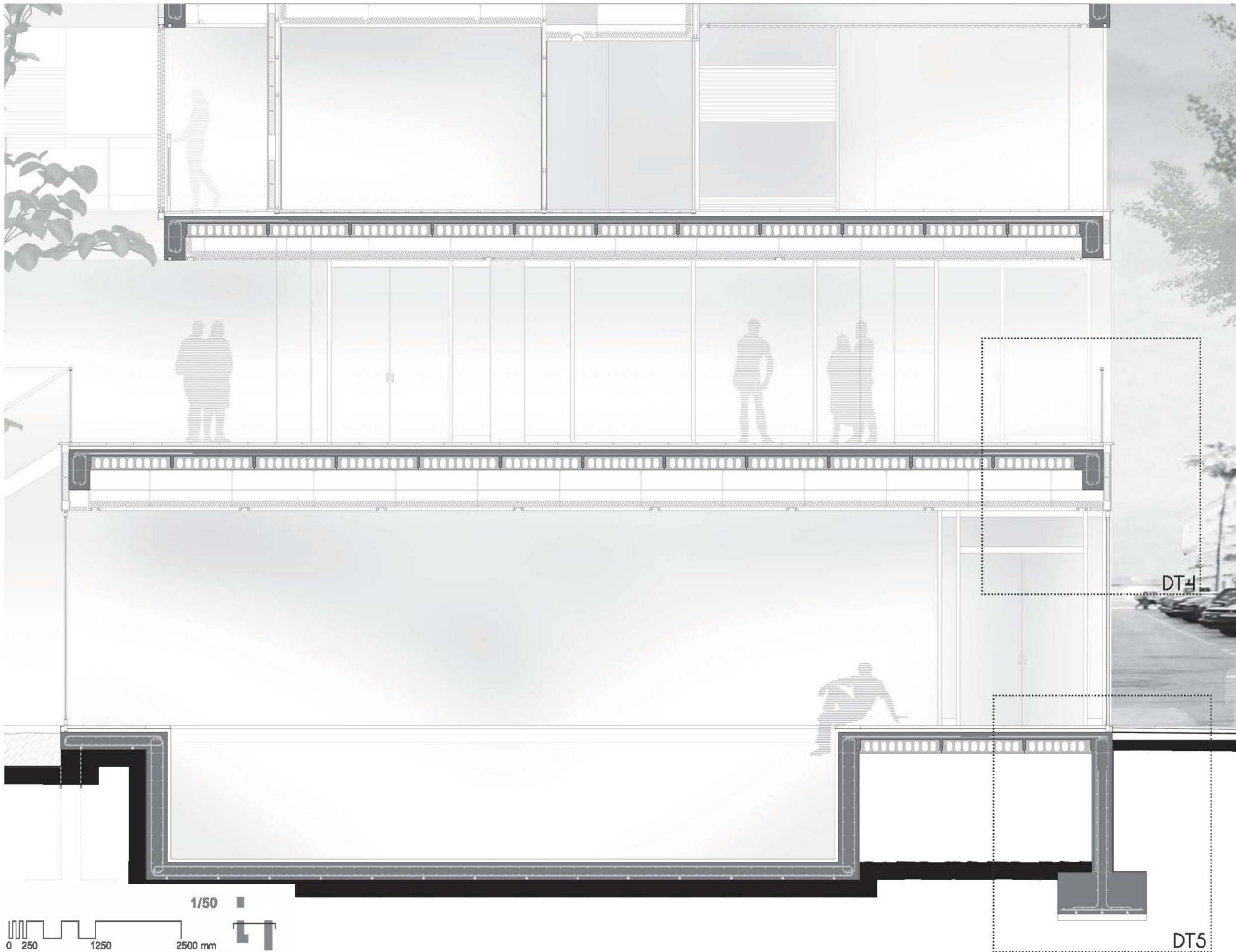




DT3

1/50





0 250 1250 2500 mm

1/50

DT4

DT5

Detalles

[A] CUBIERTA

- [A]1 Chapa Zinc
- [A]2 Pavimento junta abierta
- [A]3 Apoyo pavimento regulable
- [A]4 Impermeabilizante
- [A]5 Aislante poliestireno extruido
- [A]6 Barrera carta vapor
- [A]7 Hormigón de pendientes

- [C]6 Losa HA
- [C]7 Zuncho perimetral HA
- [C]8 Armadura de reparto
- [C]9 Armadura superior
- [C]10 Armadura inferior
- [C]11 Geocompuesto drenante
- [C]12 Lámina bituminosa
- [C]13 Geotextil
- [C]14 Grava filtrante
- [C]15 Terreno natural compactado
- [C]16 Base granulada compactada
- [C]17 Hormigón de limpieza
- [C]18 Tubo drenaje

[B] CERRAMIENTO

- [B]1 Barandilla tubo acero galvanizado
- [B]2 Vidrio 5+5 mm
- [B]3 Panel GRC acabado hormigón
- [B]4 Placa cartón yeso
- [B]5 Alcatado
- [B]6 Bastidor acero galvanizado
- [B]7 Carpintería aluminio rotura térmica
- [B]8 Panel fenólico
- [B]9 Perfil metálico
- [B]10 Vidrio estructural 6+6 mm
- [B]11 Vidrio Uglass 6mm
- [B]12 Panel aluminio con lamas fijas
- [B]13 Guía Klein aluminio

[D] PAVIMENTOS

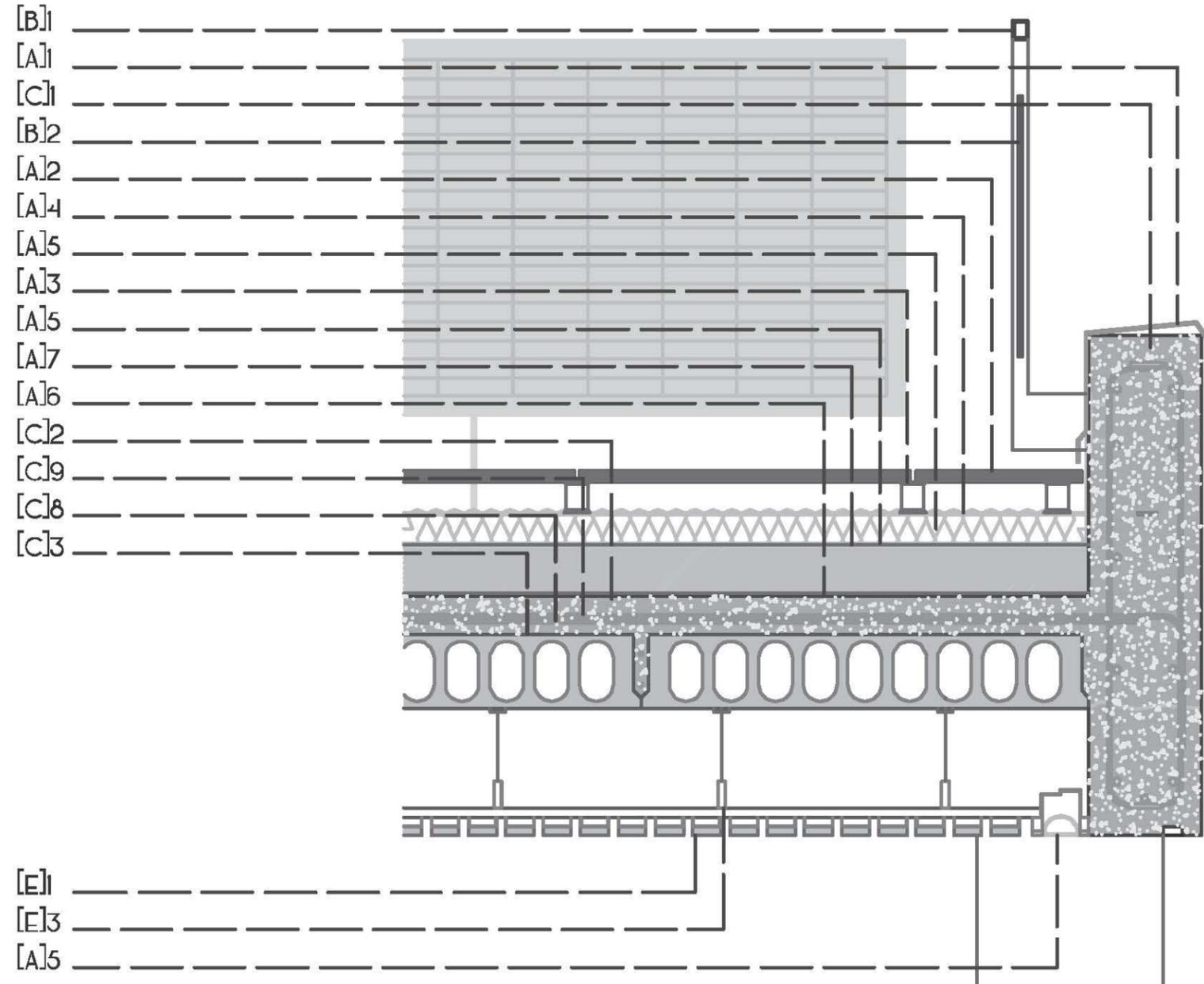
- [D]1 Pavimento terrazo exterior
- [D]2 Pavimento terrazo interior
- [D]3 Tarima madera
- [D]4 Bastidor tarima
- [D]5 Mortero de agarre
- [D]6 Capa de arena
- [D]7 Canalón zinc
- [D]8 Pavimento urbano

[C] ESTRUCTURA

- [C]1 Antepecho de HA
- [C]2 Capa compresión HA
- [C]3 Losa alveolar HA
- [C]4 Muro HA
- [C]5 Zapata Corrida

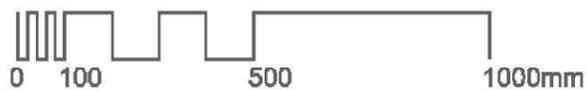
[E] FALSO TECHO

- [E]1 Listón fenólico
- [E]2 Placa cartón yeso
- [E]3 Fijación metálica
- [E]4 Perfil metálico remate
- [E]5 Luminaria
- [E]6 Rejilla climatización



Detalle

01 1/15



[A] CUBIERTA

- [A]1 Chapa Zinc
- [A]2 Pavimento junta abierta
- [A]3 Apoyo pavimento regulable
- [A]4 Impermeabilizante
- [A]5 Aislante poliestireno extruido
- [A]6 Barrera carta vapor
- [A]7 Hormigón de pendientes

- [C]6 Losa HA
- [C]7 Zuncho perimetral HA
- [C]8 Armadura de reparto
- [C]9 Armadura superior
- [C]10 Armadura inferior
- [C]11 Geocompuesto drenante
- [C]12 Lámina bituminosa
- [C]13 Geotextil
- [C]14 Grava filtrante
- [C]15 Terreno natural compactado
- [C]16 Base granulada compactada
- [C]17 Hormigón de limpieza
- [C]18 Tubo drenaje

[B] CERRAMIENTO

- [B]1 Barandilla tubo acero galvanizado
- [B]2 Vidrio 5+5 mm
- [B]3 Panel GRC acabado hormigón
- [B]4 Placa cartón-yeso
- [B]5 Alcatado
- [B]6 Bastidor acero galvanizado
- [B]7 Carpintería aluminio rotura térmica
- [B]8 Panel fenólico
- [B]9 Perfil metálico
- [B]10 Vidrio estructural 6+6 mm
- [B]11 Vidrio Uglass 6mm
- [B]12 Panel aluminio con lamas fijas
- [B]13 Guía Klein aluminio

[D] PAVIMENTOS

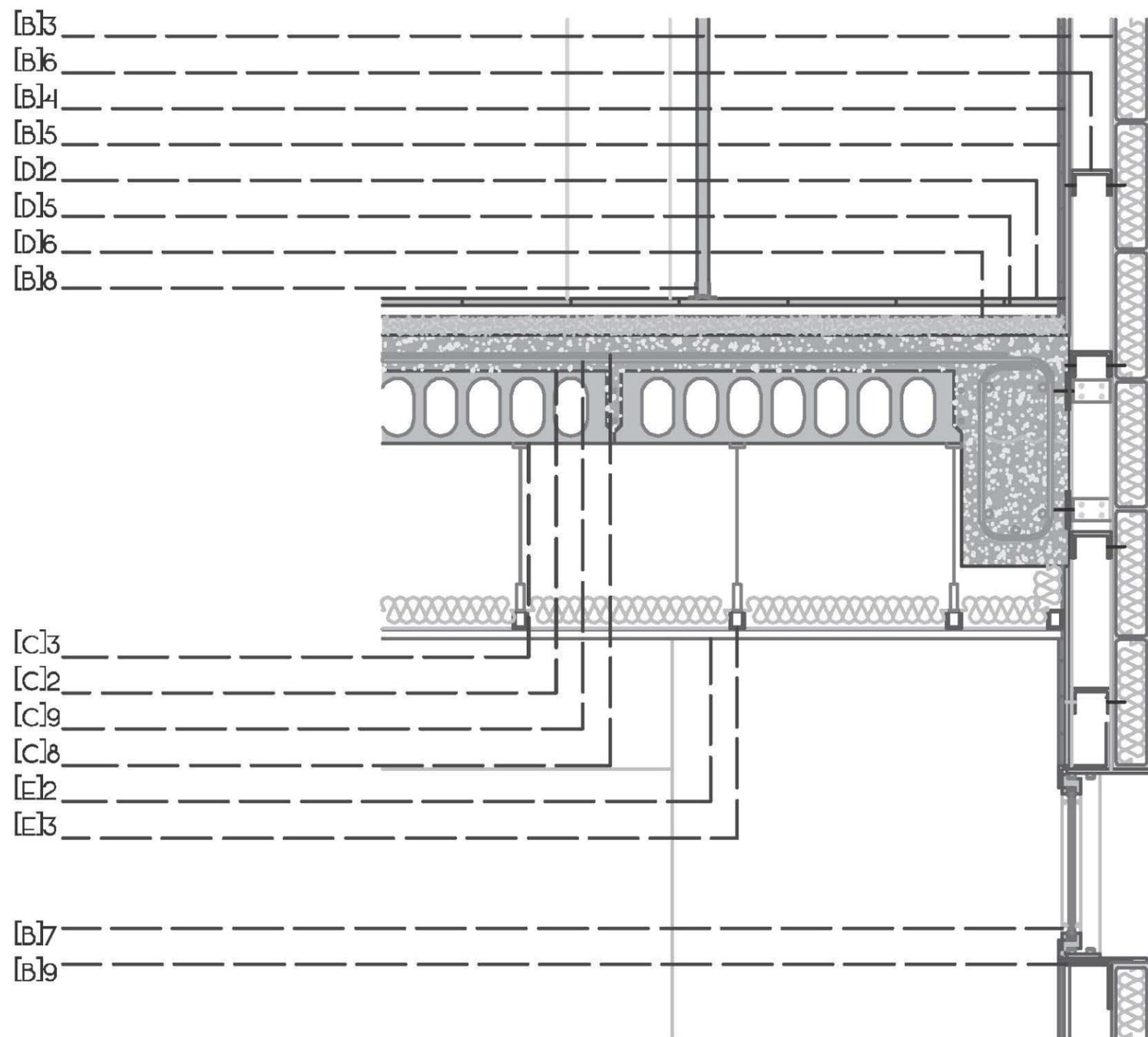
- [D]1 Pavimento terrazo exterior
- [D]2 Pavimento terrazo interior
- [D]3 Tarima madera
- [D]4 Bastidor tarima
- [D]5 Mortero de agarre
- [D]6 Capa de arena
- [D]7 Canalón zinc
- [D]8 Pavimento urbano

[C] ESTRUCTURA

- [C]1 Antepecho de HA
- [C]2 Capa compresión HA
- [C]3 Losa alveolar HA
- [C]4 Muro HA
- [C]5 Zapata Corrida

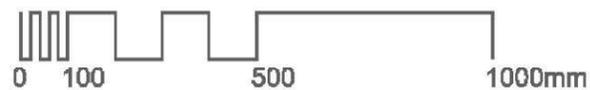
[E] FALSO TECHO

- [E]1 Listón fenólico
- [E]2 Placa cartón-yeso
- [E]3 Fijación metálica
- [E]4 Perfil metálico remate
- [E]5 Luminaria
- [E]6 Rejilla climatización



Detalle

02 1/15



[A] CUBIERTA

- [A]1 Chapa Zinc
- [A]2 Pavimento junta abierta
- [A]3 Apoyo pavimento regulable
- [A]4 Impermeabilizante
- [A]5 Aislante poliestireno extruido
- [A]6 Barrera carta vapor
- [A]7 Hormigón de pendientes

- [C]6 Losa HA
- [C]7 Zuncho perimetral HA
- [C]8 Armadura de reparto
- [C]9 Armadura superior
- [C]10 Armadura inferior
- [C]11 Geocompuesto drenante
- [C]12 Lámina bituminosa
- [C]13 Geotextil
- [C]14 Grava filtrante
- [C]15 Terreno natural compactado
- [C]16 Base granulada compactada
- [C]17 Hormigón de limpieza
- [C]18 Tubo drenaje

[B] CERRAMIENTO

- [B]1 Barandilla tubo acero galvanizado
- [B]2 Vidrio 5+5 mm
- [B]3 Panel GRC acabado hormigón
- [B]4 Placa cartón yeso
- [B]5 Alcatado
- [B]6 Bastidor acero galvanizado
- [B]7 Carpintería aluminio rotura térmica
- [B]8 Panel fenólico
- [B]9 Perfil metálico
- [B]10 Vidrio estructural 6+6 mm
- [B]11 Vidrio Uglass 6mm
- [B]12 Panel aluminio con lamas fijas
- [B]13 Guía Klein aluminio

[D] PAVIMENTOS

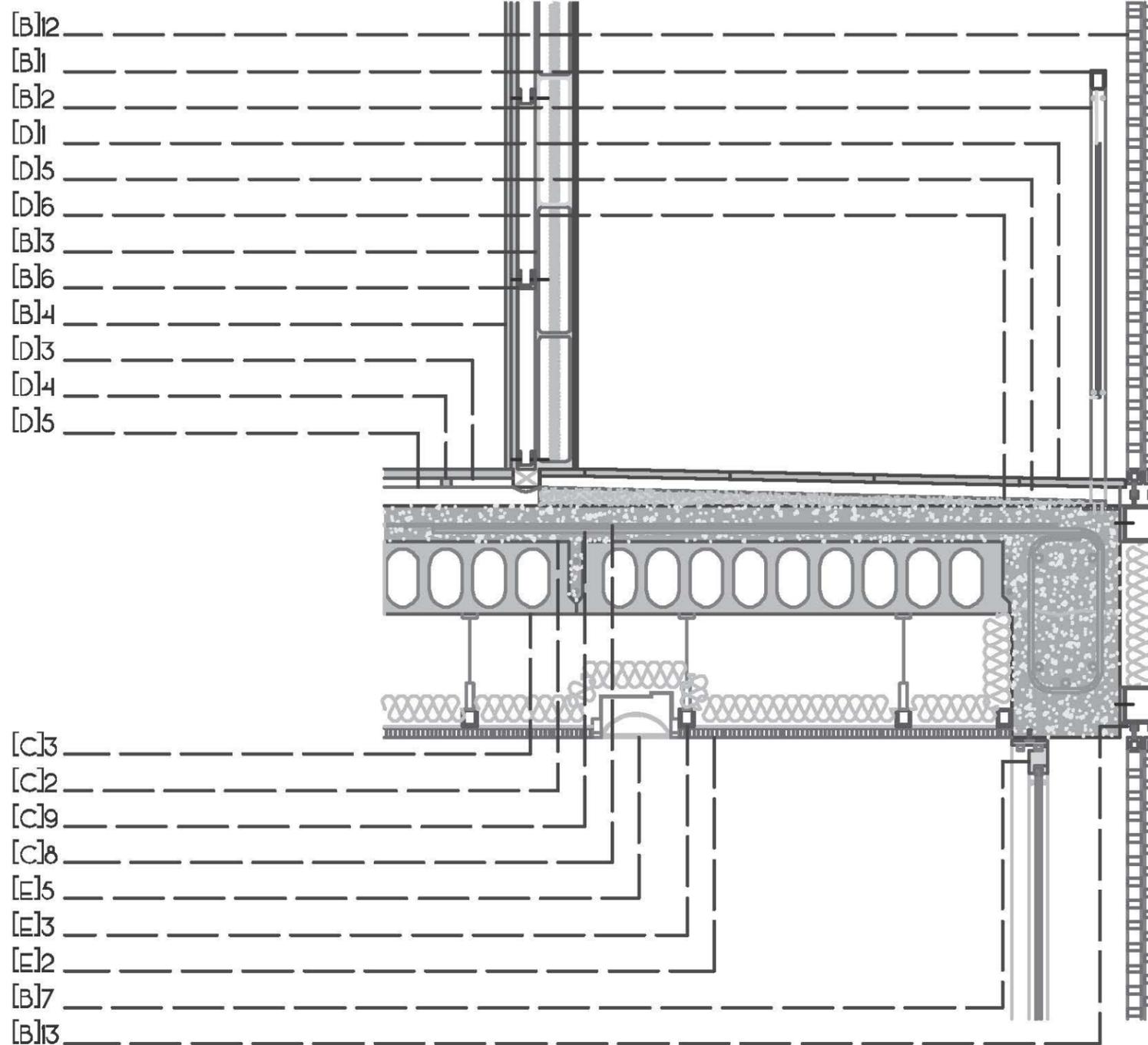
- [D]1 Pavimento terrazo exterior
- [D]2 Pavimento terrazo interior
- [D]3 Tarima madera
- [D]4 Bastidor tarima
- [D]5 Mortero de agarre
- [D]6 Capa de arena
- [D]7 Canalón zinc
- [D]8 Pavimento urbano

[C] ESTRUCTURA

- [C]1 Antepecho de HA
- [C]2 Capa compresión HA
- [C]3 Losa alveolar HA
- [C]4 Muro HA
- [C]5 Zapata Corrida

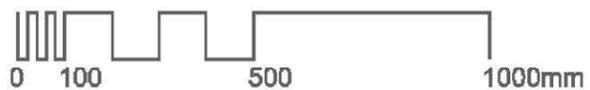
[E] FALSO TECHO

- [E]1 Listón fenólico
- [E]2 Placa cartón yeso
- [E]3 Fijación metálica
- [E]4 Perfil metálico remate
- [E]5 Luminaria
- [E]6 Rejilla climatización



Detalle

03 1/15



[A] CUBIERTA

- [A]1 Chapa Zinc
- [A]2 Pavimento junta abierta
- [A]3 Apoyo pavimento regulable
- [A]4 Impermeabilizante
- [A]5 Aislante poliestireno extrudado
- [A]6 Barrera carta vapor
- [A]7 Hormigón de pendientes

- [C]6 Losa HA
- [C]7 Zuncho perimetral HA
- [C]8 Armadura de reparto
- [C]9 Armadura superior
- [C]10 Armadura inferior
- [C]11 Geocompuesto drenante
- [C]12 Lámina bituminosa
- [C]13 Geotextil
- [C]14 Grava filtrante
- [C]15 Terreno natural compactado
- [C]16 Base granulada compactada
- [C]17 Hormigón de limpieza
- [C]18 Tubo drenaje

[B] CERRAMIENTO

- [B]1 Barandilla tubo acero galvanizado
- [B]2 Vidrio 5+5 mm
- [B]3 Panel GRC acabado hormigón
- [B]4 Placa cartón yeso
- [B]5 Alcatado
- [B]6 Bastidor acero galvanizado
- [B]7 Carpintería aluminio rotura térmica
- [B]8 Panel fenólico
- [B]9 Perfil metálico
- [B]10 Vidrio estructural 6+6 mm
- [B]11 Vidrio Uglass 6mm
- [B]12 Panel aluminio con lamas fijas
- [B]13 Guía Klein aluminio

[D] PAVIMENTOS

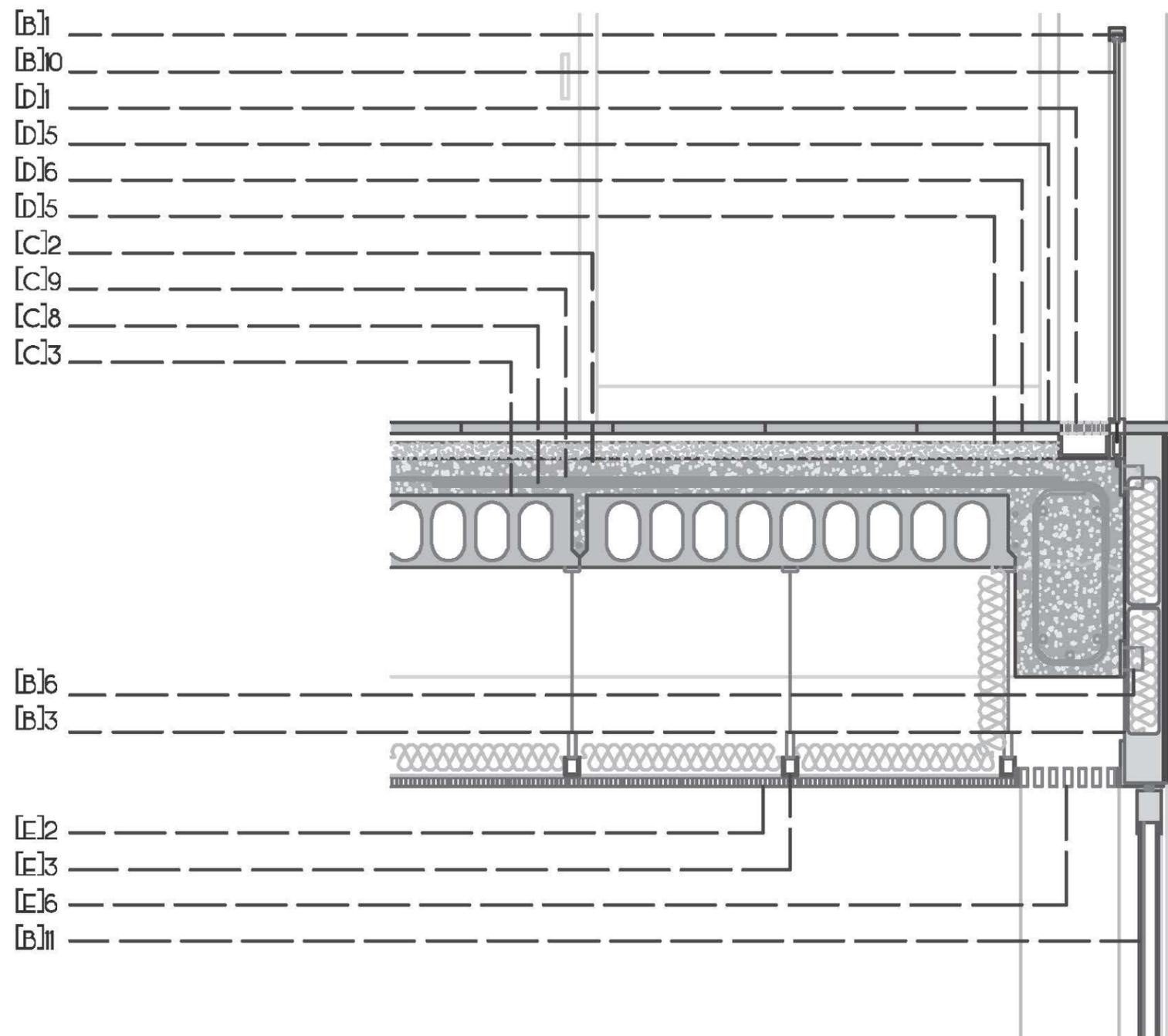
- [D]1 Pavimento terrazo exterior
- [D]2 Pavimento terrazo interior
- [D]3 Tarima madera
- [D]4 Bastidor tarima
- [D]5 Mortero de agarre
- [D]6 Capa de arena
- [D]7 Canalón zinc
- [D]8 Pavimento urbano

[C] ESTRUCTURA

- [C]1 Antepecho de HA
- [C]2 Capa compresión HA
- [C]3 Losa alveolar HA
- [C]4 Muro HA
- [C]5 Zapata Corrida

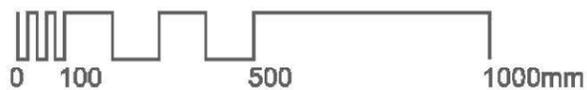
[E] FALSO TECHO

- [E]1 Listón fenólico
- [E]2 Placa cartón yeso
- [E]3 Fijación metálica
- [E]4 Perfil metálico remate
- [E]5 Luminaria
- [E]6 Rejilla climatización



Detalle

04 1/15



[A] CUBIERTA

- [A]1 Chapa Zinc
- [A]2 Pavimento junta abierta
- [A]3 Apoyo pavimento regulable
- [A]4 Impermeabilizante
- [A]5 Aislante poliestireno extrudado
- [A]6 Barrera carta vapor
- [A]7 Hormigón de pendientes

[B] CERRAMIENTO

- [B]1 Barandilla tubo acero galvanizado
- [B]2 Vidrio 5+5 mm
- [B]3 Panel GRC acabado hormigón
- [B]4 Placa cartón yeso
- [B]5 Alcatado
- [B]6 Bastidor acero galvanizado
- [B]7 Carpintería aluminio rotura térmica
- [B]8 Panel fenólico
- [B]9 Perfil metálico
- [B]10 Vidrio estructural 6+6 mm
- [B]11 Vidrio Uglass 6mm
- [B]12 Panel aluminio con lamas fijas
- [B]13 Guía Kleen aluminio

[C] ESTRUCTURA

- [C]1 Antepecho de HA
- [C]2 Capa compresión HA
- [C]3 Losa alveolar HA
- [C]4 Muro HA
- [C]5 Zapata Corrida

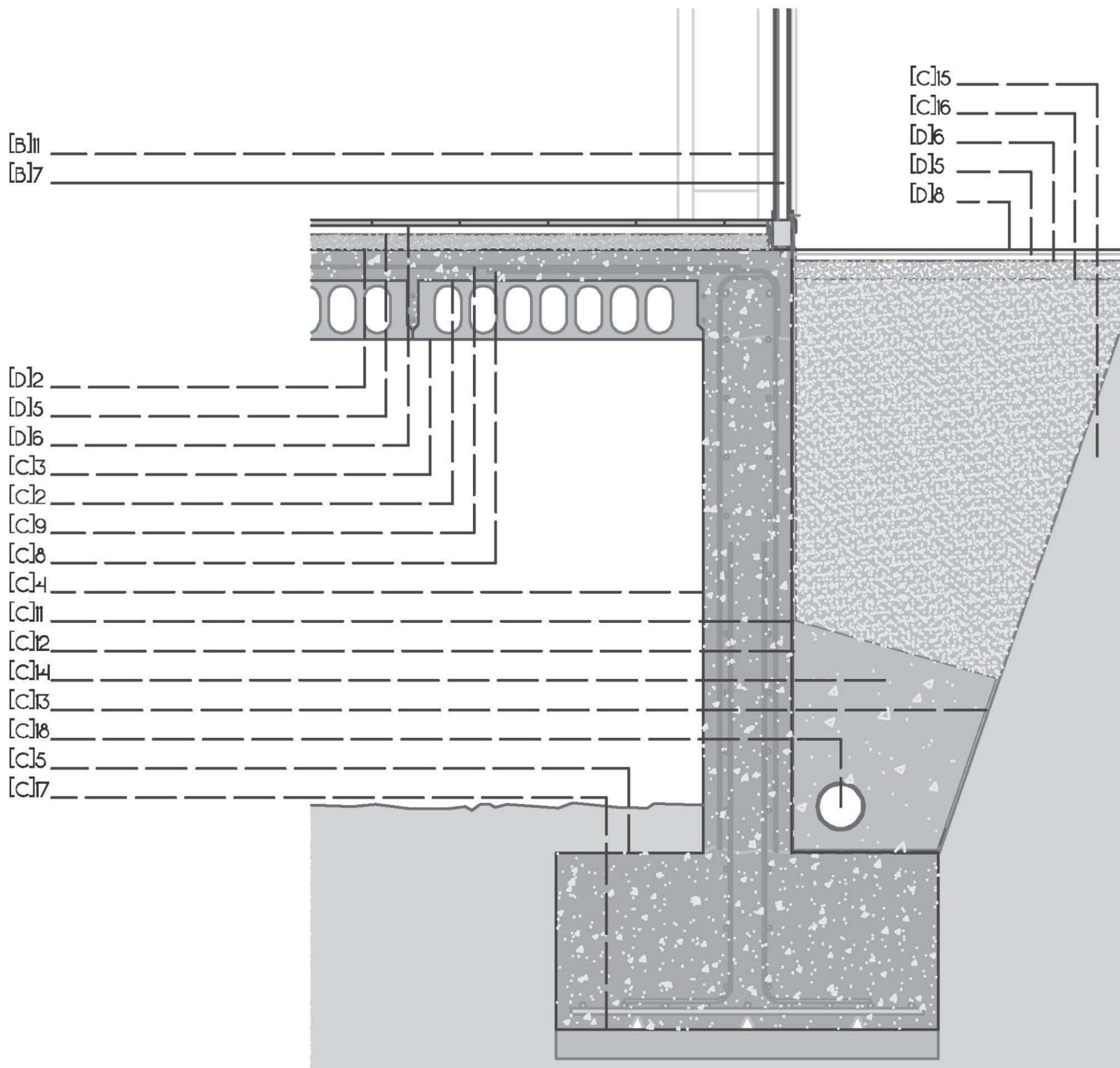
- [C]6 Losa HA
- [C]7 Zuncho perimetral HA
- [C]8 Armadura de reparto
- [C]9 Armadura superior
- [C]10 Armadura inferior
- [C]11 Geocompuesto drenante
- [C]12 Lámina bituminosa
- [C]13 Geotextil
- [C]14 Grava filtrante
- [C]15 Terreno natural compactado
- [C]16 Base granulada compactada
- [C]17 Hormigón de limpieza
- [C]18 Tubo drenaje

[D] PAVIMENTOS

- [D]1 Pavimento terrazo exterior
- [D]2 Pavimento terrazo interior
- [D]3 Tarima madera
- [D]4 Bastidor tarima
- [D]5 Mortero de agarre
- [D]6 Capa de arena
- [D]7 Canalón zinc
- [D]8 Pavimento urbano

[E] FALSO TECHO

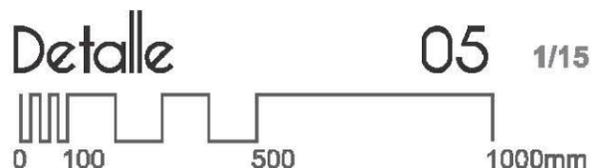
- [E]1 Listón fenólico
- [E]2 Placa cartón yeso
- [E]3 Fijación metálica
- [E]4 Perfil metálico remate
- [E]5 Luminaria
- [E]6 Rejilla climatización



- [C]15
- [C]16
- [D]6
- [D]5
- [D]8

- [B]11
- [B]7

- [D]2
- [D]5
- [D]6
- [C]3
- [C]2
- [C]9
- [C]8
- [C]4
- [C]11
- [C]12
- [C]14
- [C]13
- [C]18
- [C]5
- [C]17



5.- Estructura



Cálculo

Se utilizará un programa informático de análisis de sollicitaciones mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez (architrave). Se analizarán en detalle el bloque este.

Planteamiento

El diseño estructural del proyecto se concibe como tres partes autónomas, los dos bloques por separado del lado oeste, y el bloque del lado este. Para el cálculo y dimensionado de la estructura se ha optado por realizarlo en el bloque este, siendo de los tres el bloque más desfavorable. La estructura se resuelve mediante forjados unidireccionales de placas alveolares sobre soportes de hormigón armado in situ, sistema de pórticos con una luz máxima de 750 mm.

De esta manera la puesta en obra de la estructura se reduce el tiempo por parte de la estructura con sistema prefabricado. Las losas alveolares pueden soportar adecuadamente con mayores luces que el sistema tradicional de forjado, dando mayor libertad para crear espacios más grandes sin muchos soportes en planta baja y primera.

CARGAS PERMANENTES		
CARGAS SUPERFICIALES		
Forjados		4 KN/m ²
Forjado unidireccional placa alveolar		
Solado		0'5 KN/m ²
Baldosa hidráulica 30 mm		
Falso techo		0'1 KN/m ²
Escayola con sujeción		
Tabiquería		1 KN/m ²
Sistema Pladur		
Cubierta		1'5 KN/m ²
Cubierta plana transitable		
CARGAS LINEALES		
Panel GRC		0'5 KN/m
Carpintería Aluminio		0'7 KN/m
SOBRECARGAS		
USO		
Zona residencial A1		2KN/m ²
Zona mesas y sillas C1		3 KN/m ²
Zona Comercial D1		5 KN/m ²
Cubiertas F		1 KN/m ²
OTRAS		
Nieve		0'2 KN/m ²

Hormigones							
Posición	Tipificación	Fck (N/mm ²)	C	TM (mm)	CE	Cmin (kg)	a/c
Hormigón de limpieza	HM-10/B/20/I	10	Blanda	20	I	200	0.65
Losas	HA-25/B/20/IIa	25	Blanda	20	IIa	300	0.50

Notación: Fck: Resistencia característica C: Consistencia TM: Tamaño máximo del árido CE: Clase de exposición ambiental (general+específica) Cmin: Contenido mínimo de cemento a/c: Máxima relación agua/cemento

Aceros para armaduras
En todos los casos se empleará acero UNE-EN 10080 B 500 SD Límite elástico característico = 500N/mm ²
Perfiles laminados de acero S275
Se emplearán para las pasarelas en los cordones superiores e inferiores IPE 360 y montantes y diagonales PHR 100x40x4.

En lo que se refiere a las acciones del viento, el edificio se sitúa en Valencia, por lo tanto se encuentra en una zona eólica: A Grado de aspereza: I. Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud.

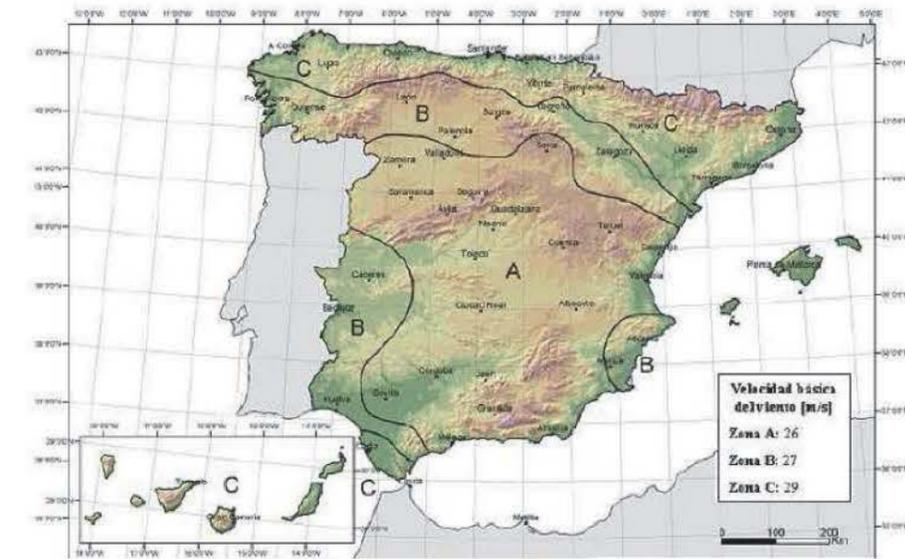


Tabla D.2 Coeficientes para tipo de entorno

Grado de aspereza del entorno	Parámetro		
	k	L (m)	Z (m)
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	0,156	0,003	1,0
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	0,17	0,01	1,0
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	0,19	0,05	2,0
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	0,22	0,3	5,0
V Centro de negocios de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	0,24	1,0	10,0

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. Considerado:

$$q_e = q_b \times c_e \times c_p$$

Donde:

"q_b" Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

"c_e" Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

"c_p" Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.4 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

Tabla 3.8 Sobrecarga de nieve en capitales de provincia y ciudades autónomas

Capital	Altitud m	s _k kN/m ²	Capital	Altitud m	s _k kN/m ²	Capital	Altitud m	s _k kN/m ²
Albacete	690	0,6	Guadalajara	680	0,6	Pontevedra	0	0,3
Alicante / Alacant	0	0,2	Huelva	0	0,2	Salamanca	780	0,5
Almería	0	0,2	Huesca	470	0,7	San Sebastián/Donostia	0	0,3
Ávila	1.130	1,0	Jaén	570	0,4	Santander	0	0,3
Badajoz	180	0,2	León	820	1,2	Segovia	1.000	0,7
Barcelona	0	0,4	Lérida / Lleida	150	0,5	Sevilla	10	0,2
Bilbao / Bilbo	0	0,3	Logroño	380	0,6	Soria	1.090	0,9
Burgos	860	0,6	Lugo	470	0,7	Tarragona	0	0,4
Cáceres	440	0,4	Madrid	660	0,6	Tenerife	0	0,2
Cádiz	0	0,2	Málaga	0	0,2	Teruel	950	0,9
Castellón	0	0,2	Murcia	40	0,2	Toledo	550	0,5
Ciudad Real	640	0,6	Orense / Ourense	130	0,4	Valencia/València	0	0,2
Córdoba	100	0,2	Oviedo	230	0,5	Valladolid	690	0,4
Coruña / A Coruña	0	0,3	Palencia	740	0,4	Vitoria / Gasteiz	520	0,7
Cuenca	1.010	1,0	Palma de Mallorca	0	0,2	Zamora	650	0,4
Gerona / Girona	70	0,4	Palmas, Las	0	0,2	Zaragoza	210	0,5
Granada	690	0,5	Pamplona/Iruña	450	0,7	Ceuta y Melilla	0	0,2

Tabla 3.1 Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ⁽⁴⁾	2
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

$q_b = 0,5 \text{ KN/m}^2$ (según el DB-SE_AE, 3.3.2 Acción del viento)

$$c_e = F \cdot (F + 7k) \quad (D.2)$$

$$F = k \ln(\max(z, Z)/L) \quad (D.3)$$

siendo k, L, Z parámetros característicos de cada tipo de entorno, según la tabla D.2 (anexo D.2)

En nuestro caso: $k = 0,156$
 $L = 0,003 \text{ m}$
 $Z = 1 \text{ m}$ $F = 0,9$

$c_e = F \cdot (F + 7k) = 0,9 (0,9 + 7 \times 0,156) = 1,79$
 $c_p = 0,5$ (según la tabla superior)

Tabla 3.5. Coeficiente eólico en edificios de pisos

	Esbeltez en el plano paralelo al viento					
	< 0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	≥ 5,00
Coefficiente eólico de presión, c_p	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8
Coefficiente eólico de succión, c_s	-0,3	-0,4	-0,4	-0,5	-0,6	-0,7

$q_e = q_b \times c_e \times c_p = 0,8 \text{ KN/m}^2$

Carga variable de Sismo

Valencia: $a_b = 0,06 \text{ g}$ No es necesario calcular a sismo

Norma sismorresistente (ver apartados 1.2.2. y 1.2.3.)

Combinaciones

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

Situaciones no sísmicas
 Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

Situaciones sísmicas
 Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

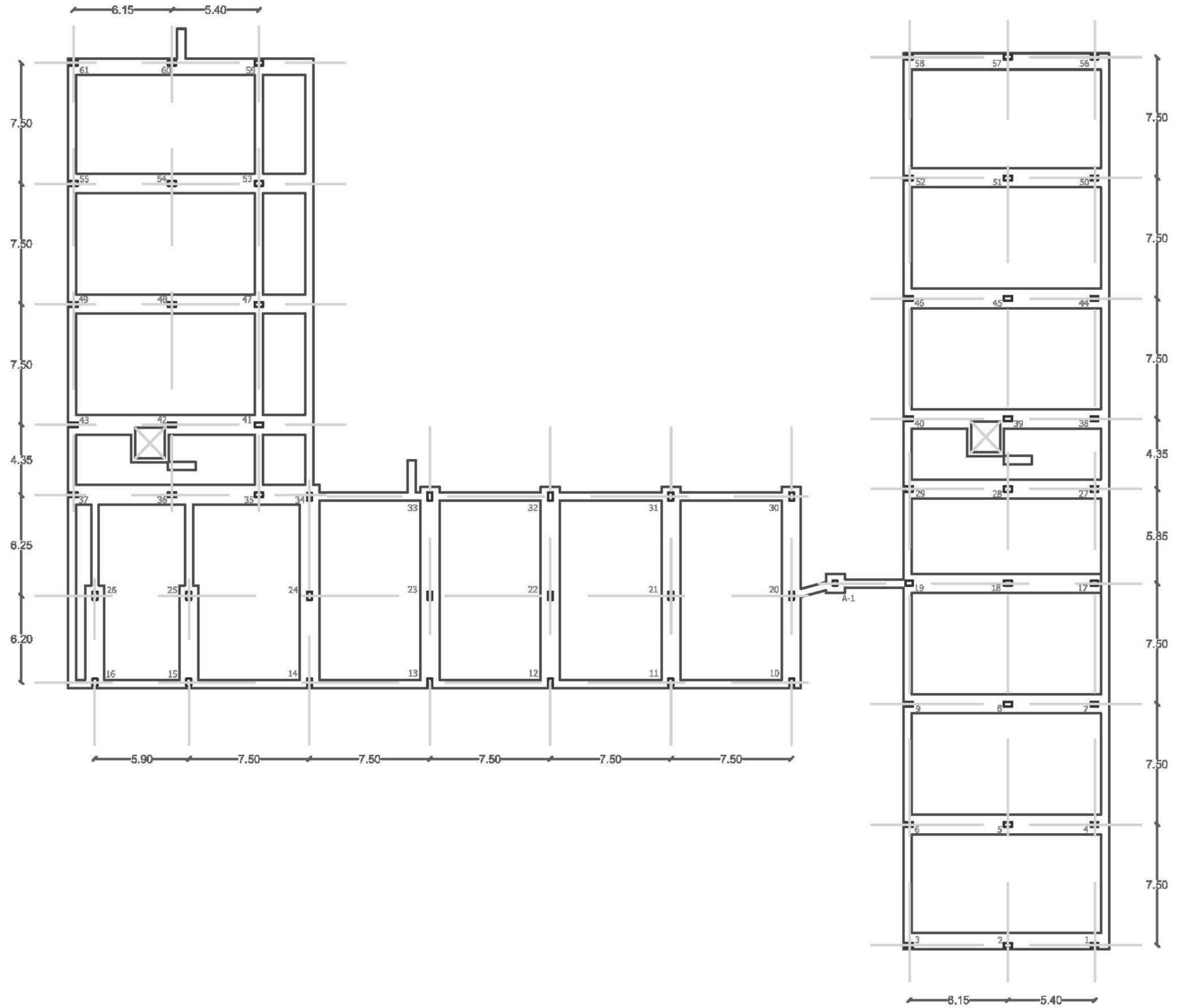
Donde:

- G_k Acción permanente
- Q_k Acción variable
- A_E Acción sísmica
- γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- $\gamma_{Q,1}$ Coeficiente de seguridad de la acción variable principal
- $\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
 (>1) para situaciones no sísmicas
 (≥1) para situaciones sísmicas
- γ_A Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica
- $\Psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- $\Psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento
 (>1) para situaciones no sísmicas
 (≥1) para situaciones sísmicas

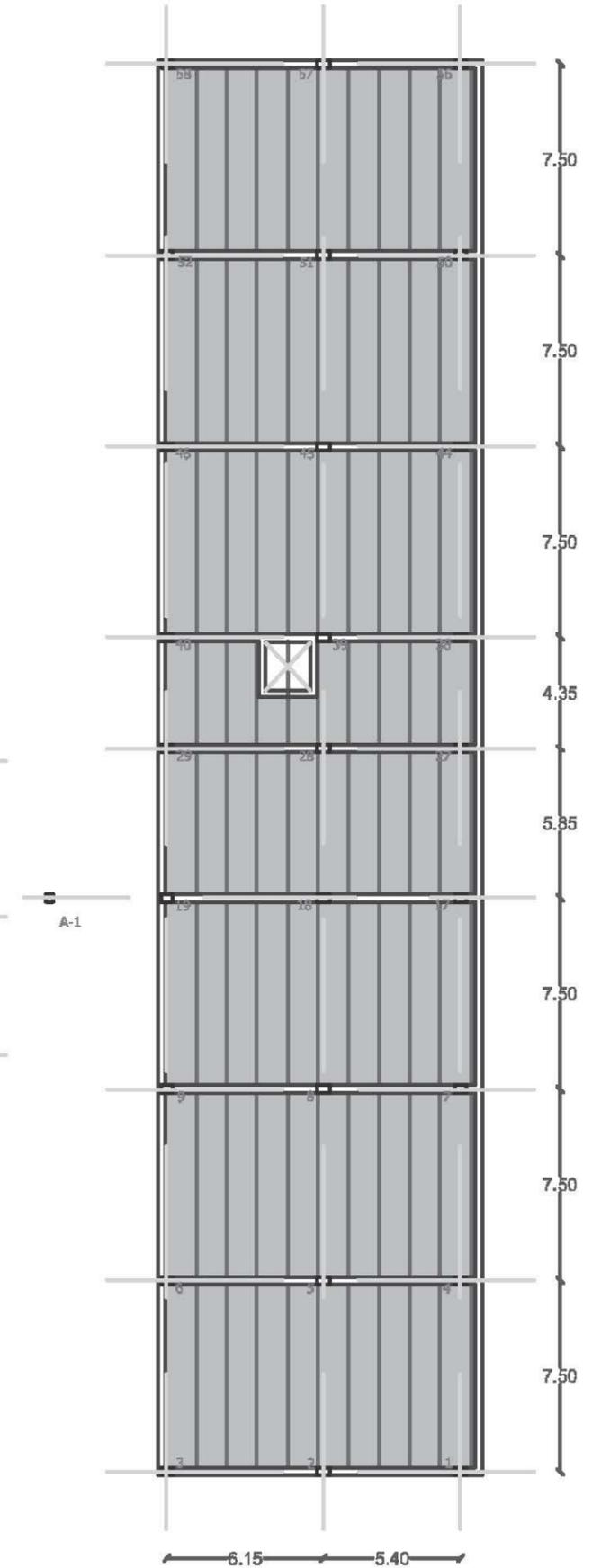
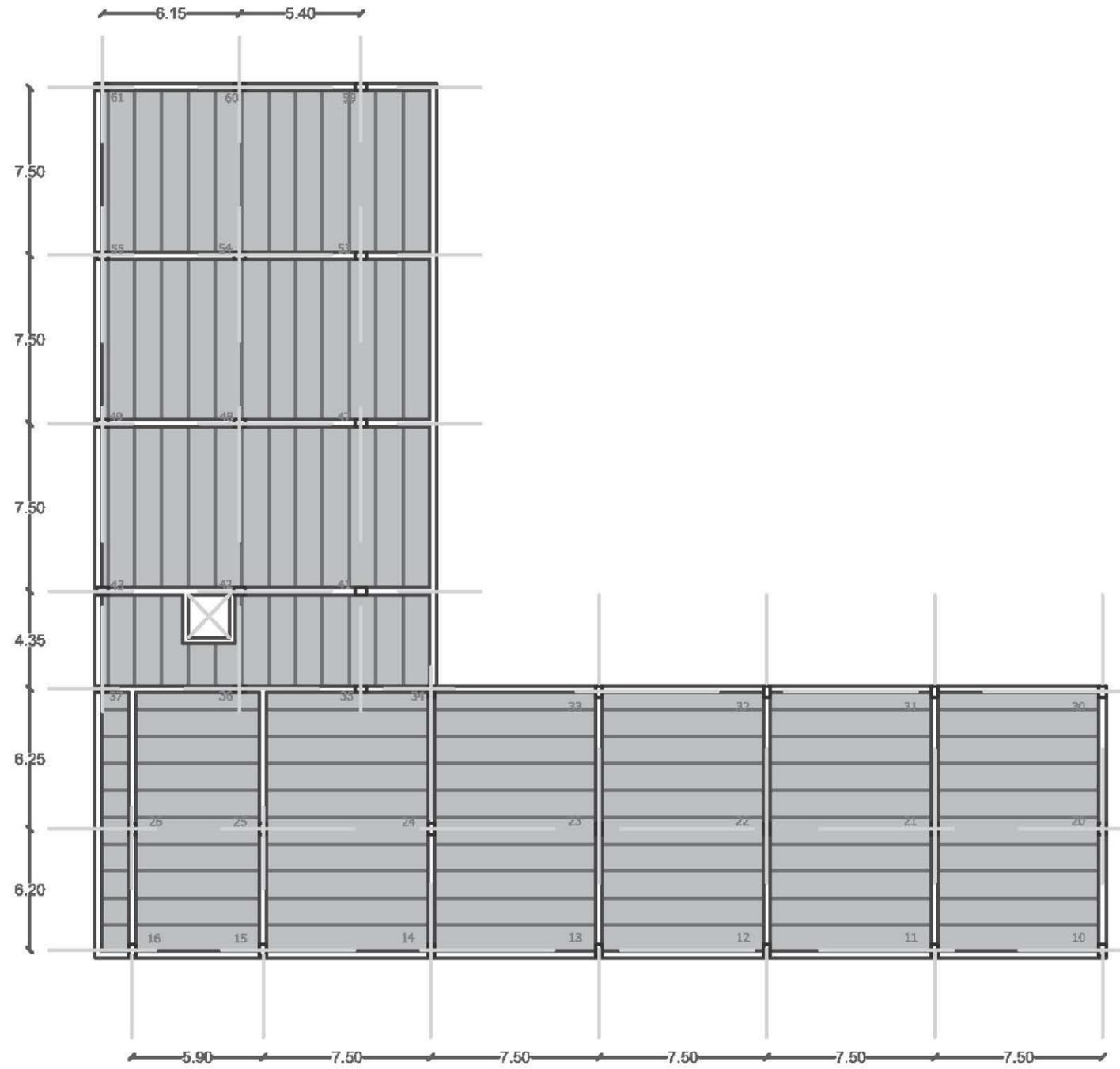
Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (Ψ)

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

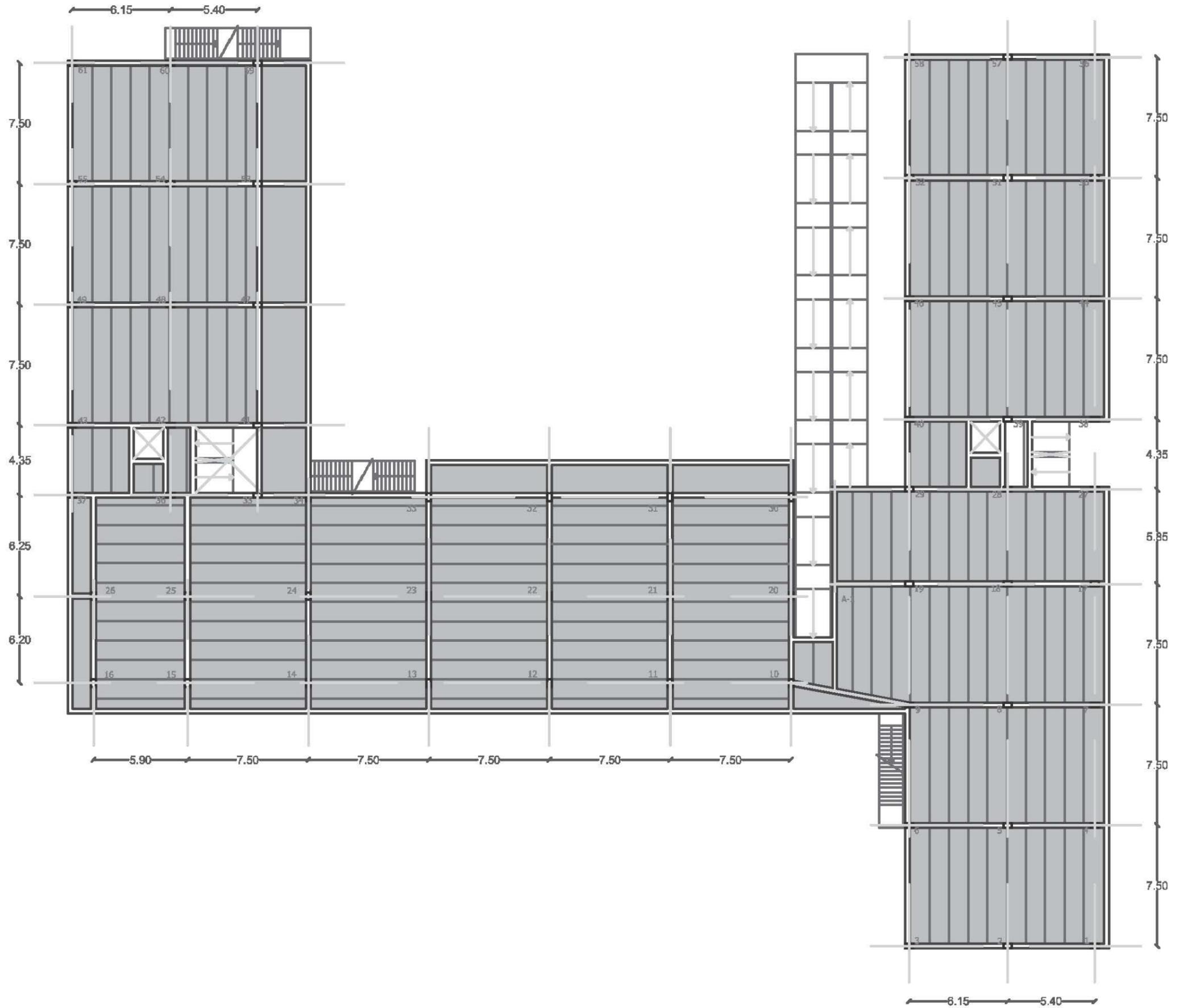
Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)



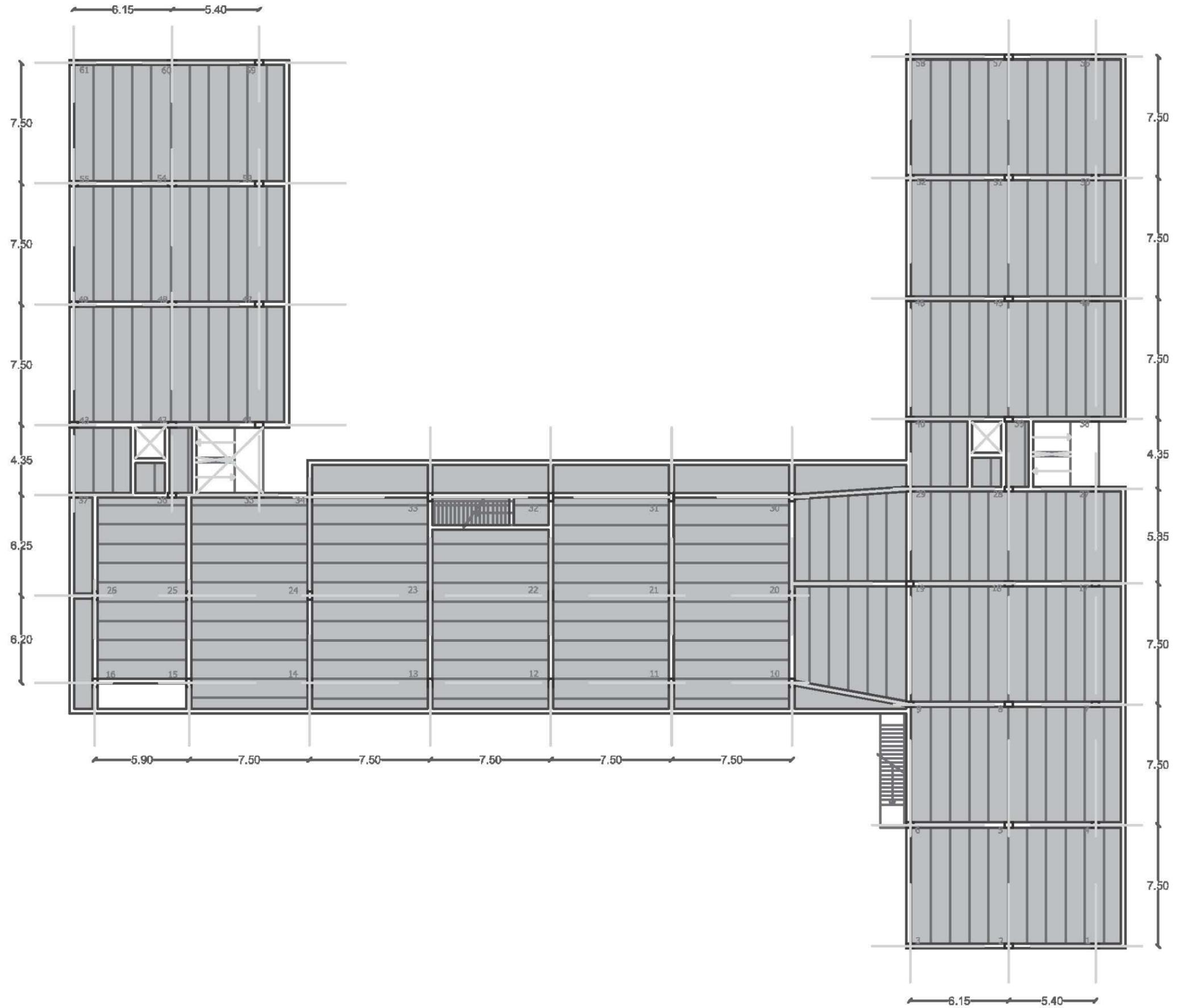
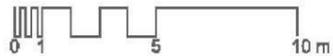
Planta Baja 1/250



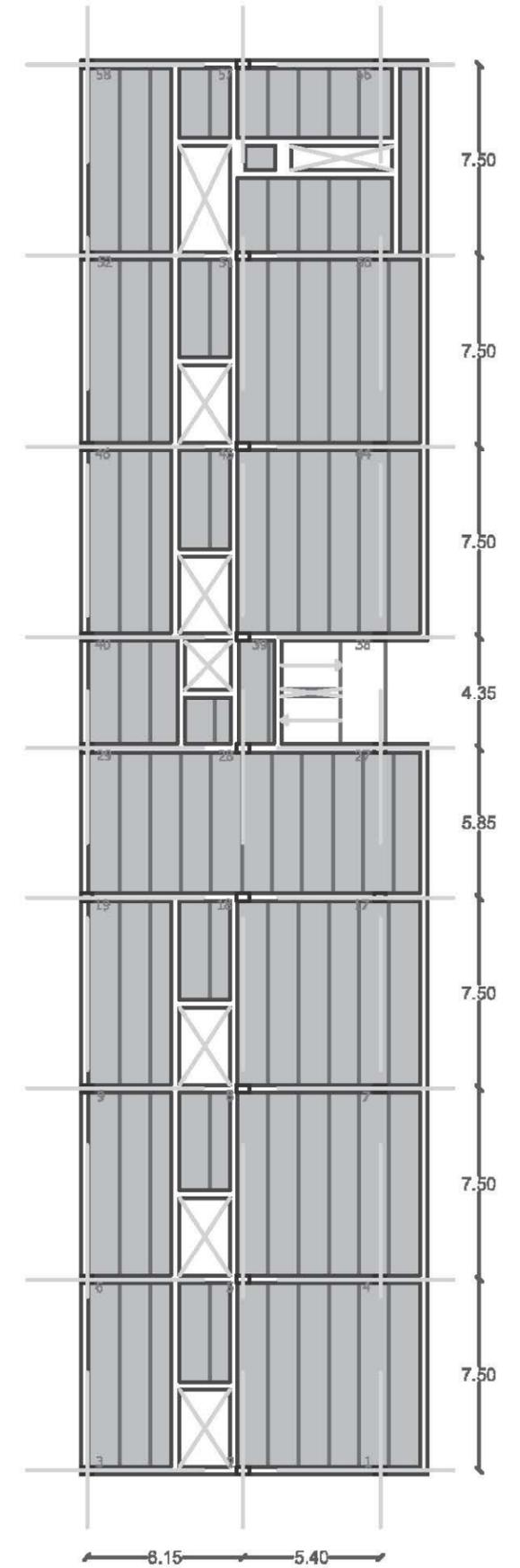
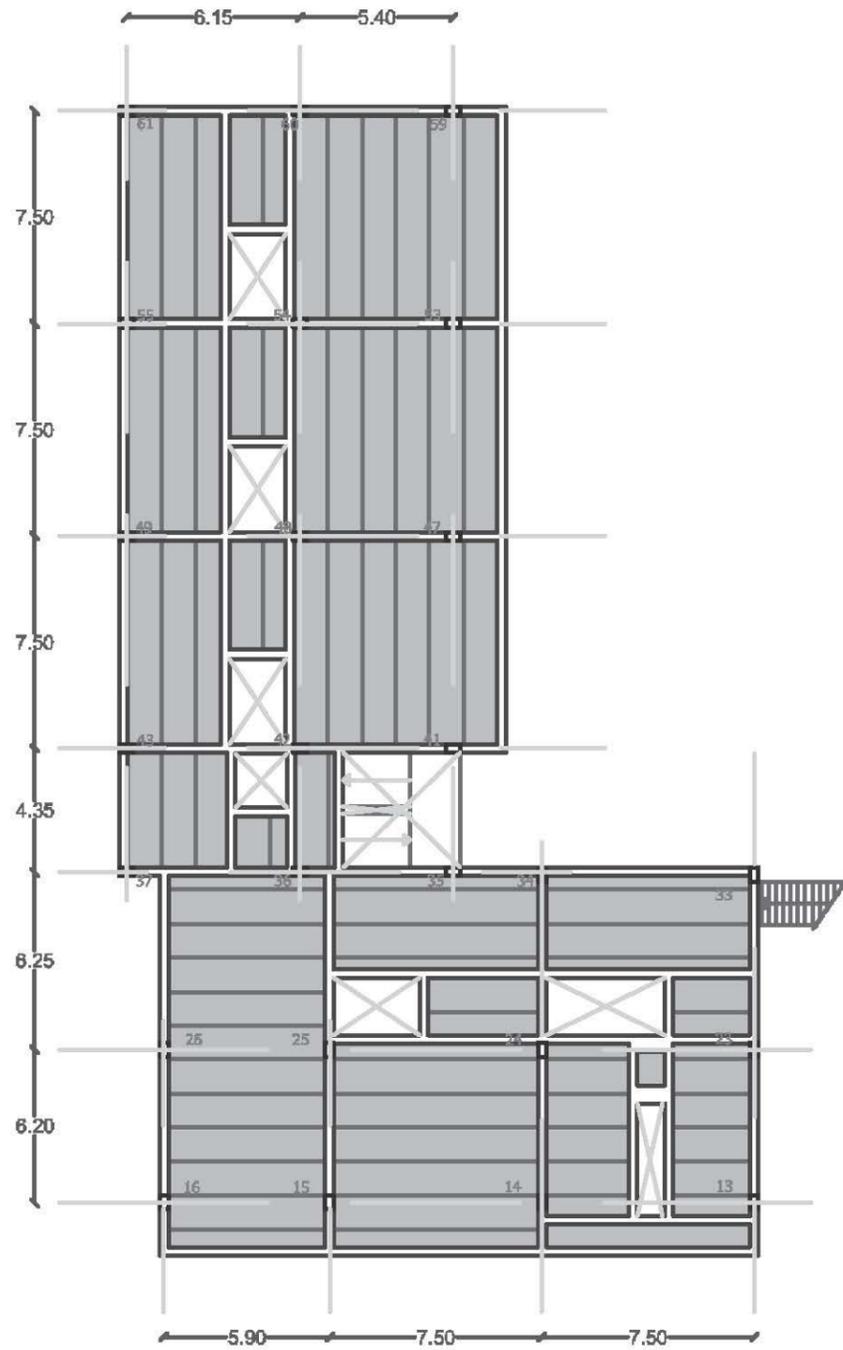
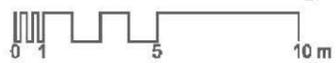
Planta 01 1/250



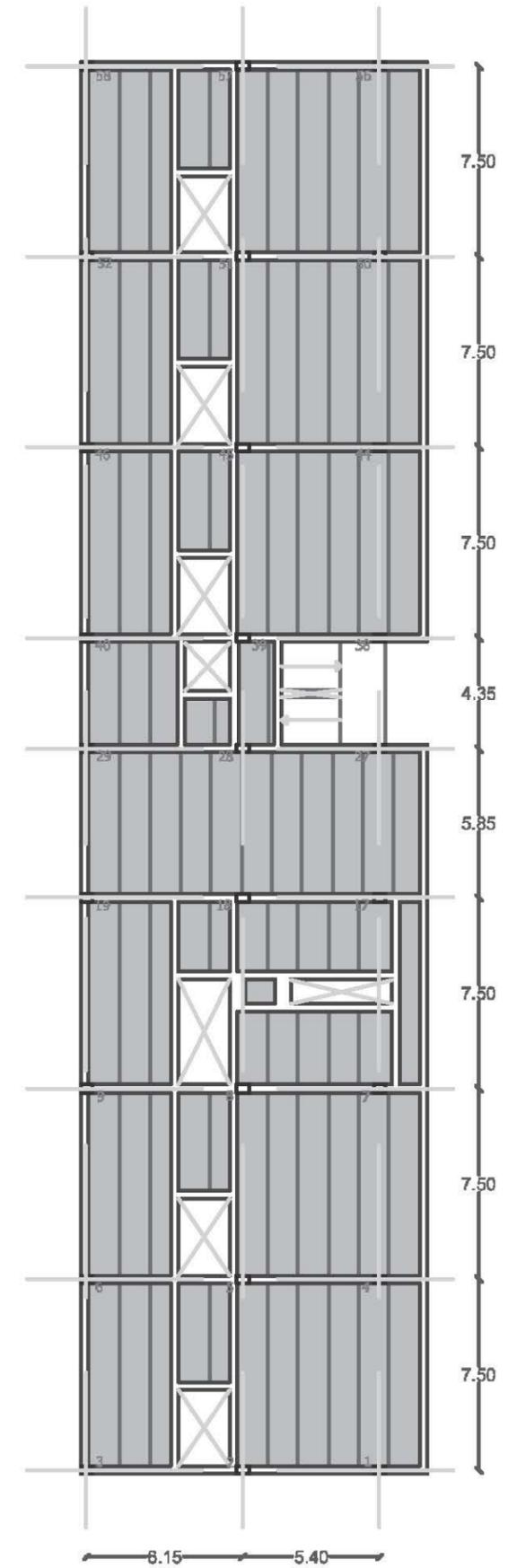
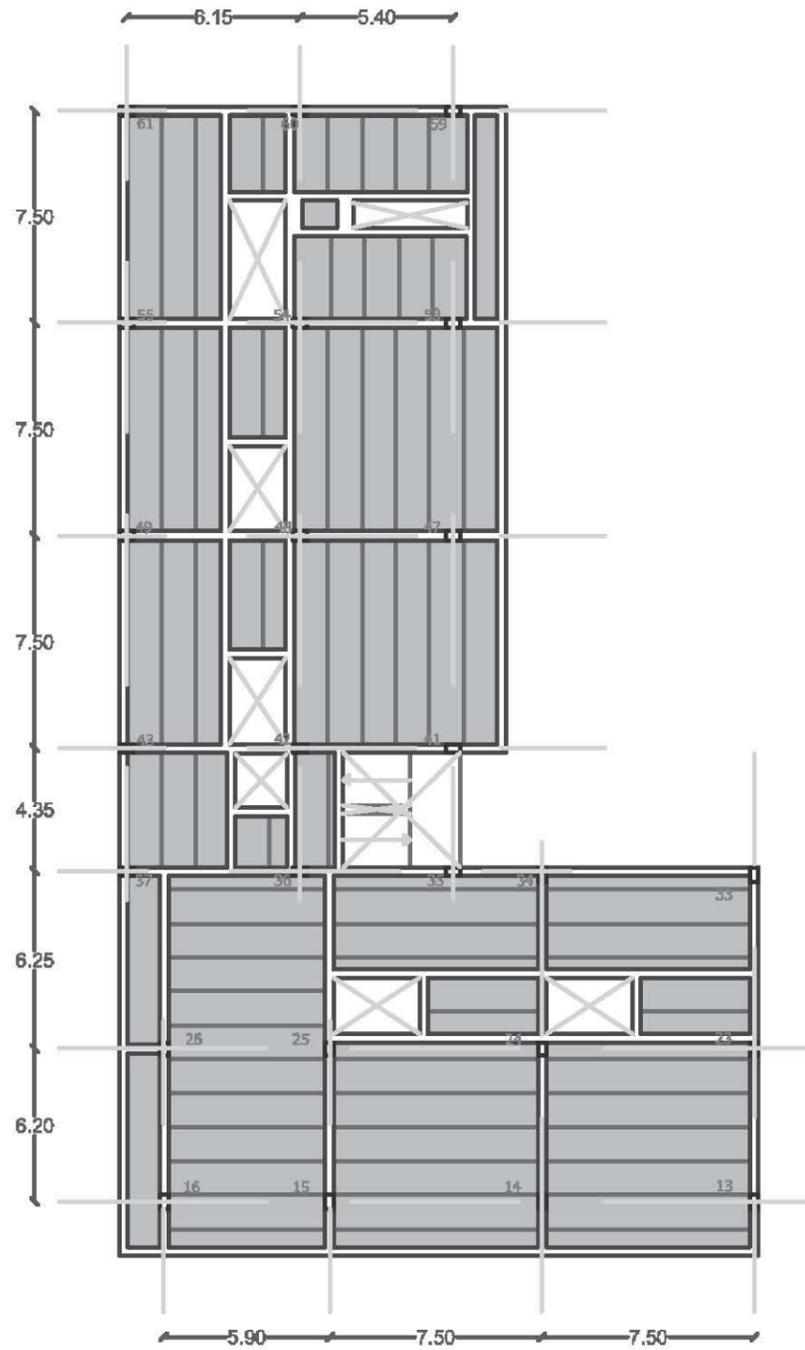
Planta 02 1/250



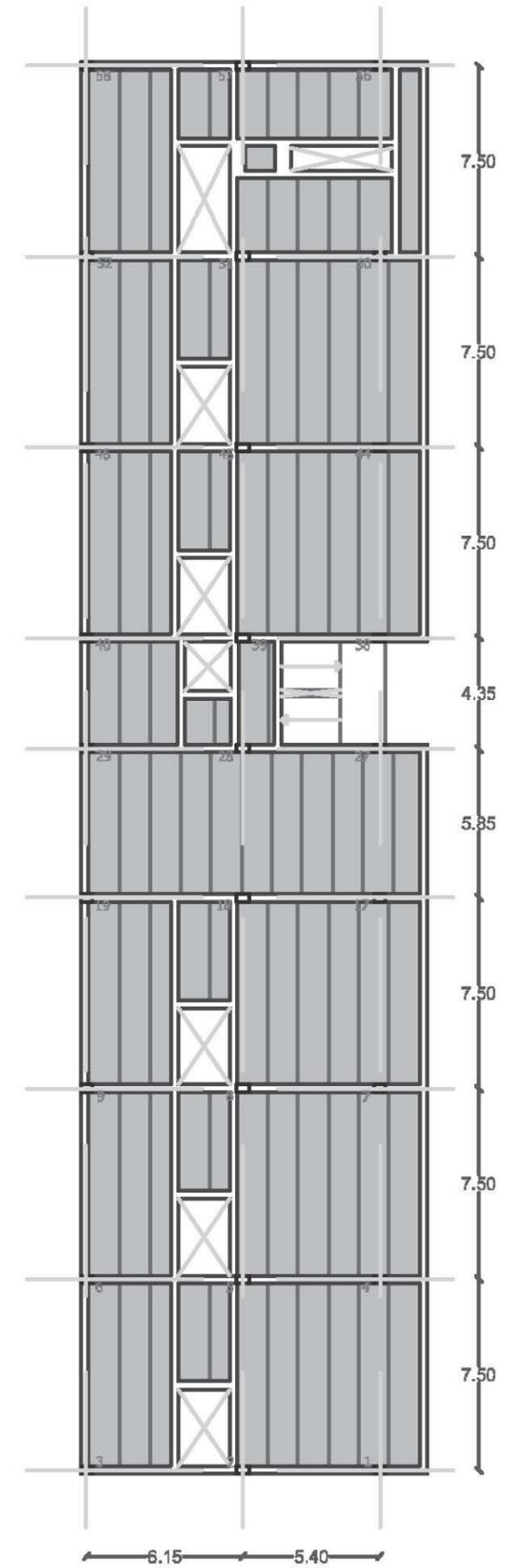
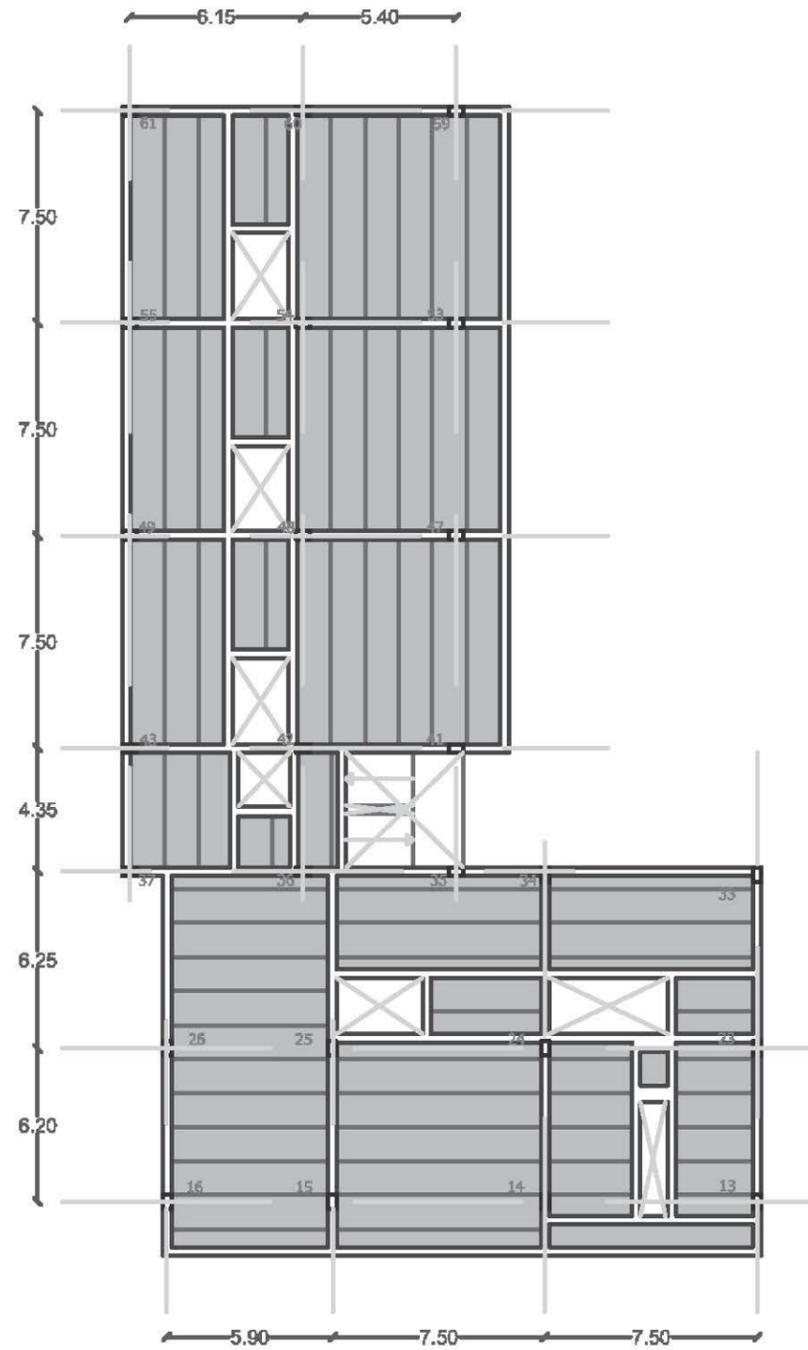
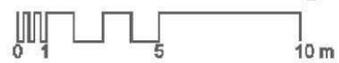
Planta 03 1/250



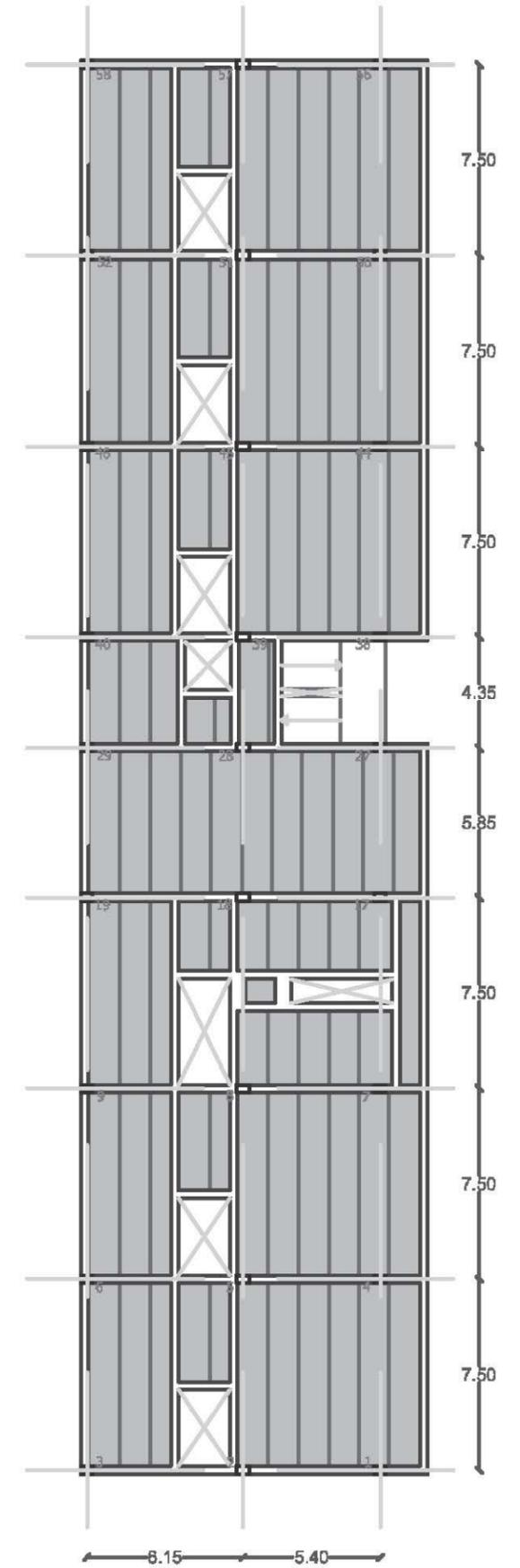
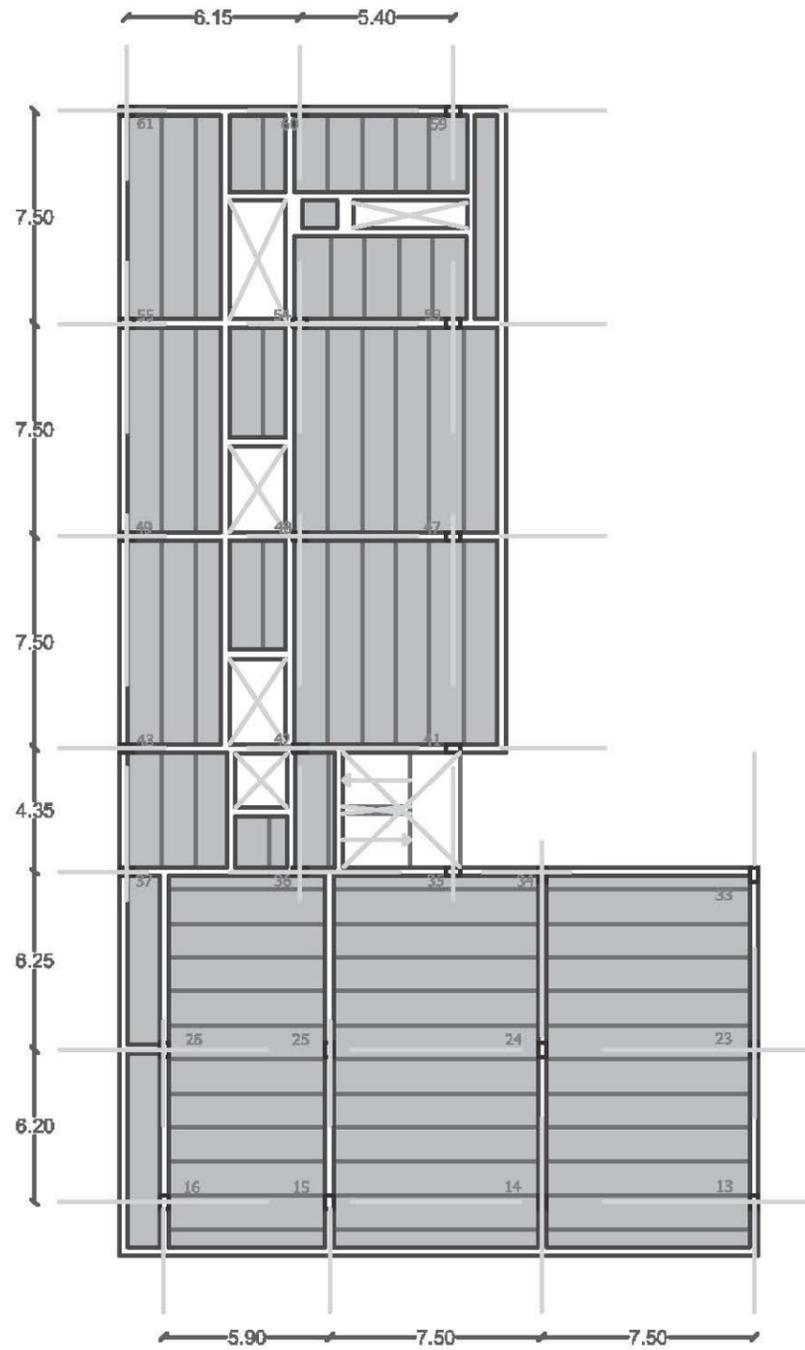
Planta 04 1/250



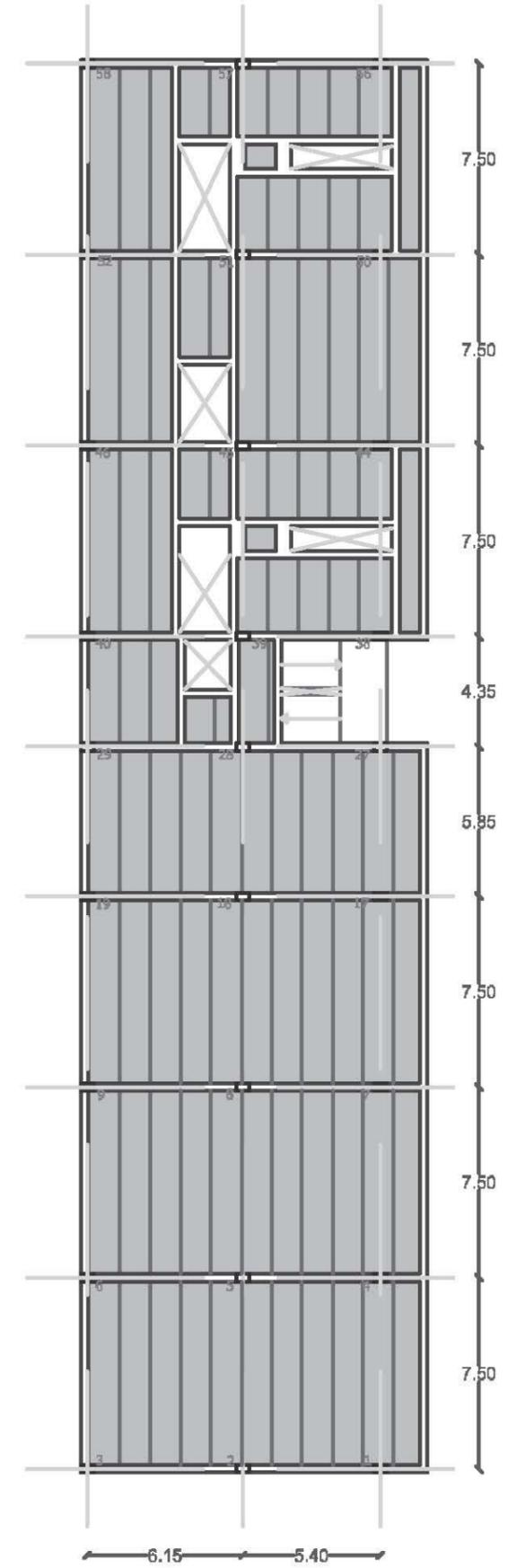
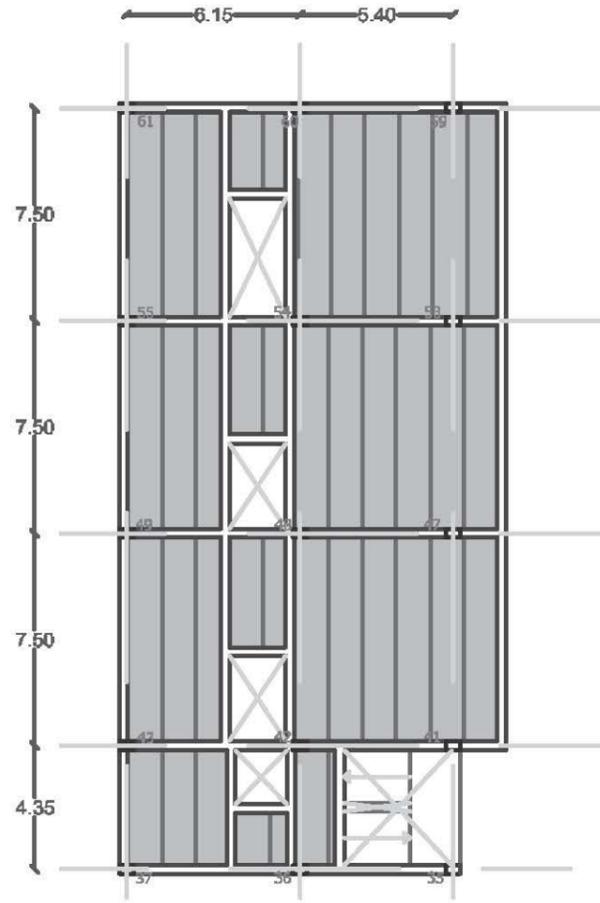
Planta 05 1/250



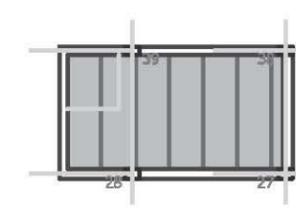
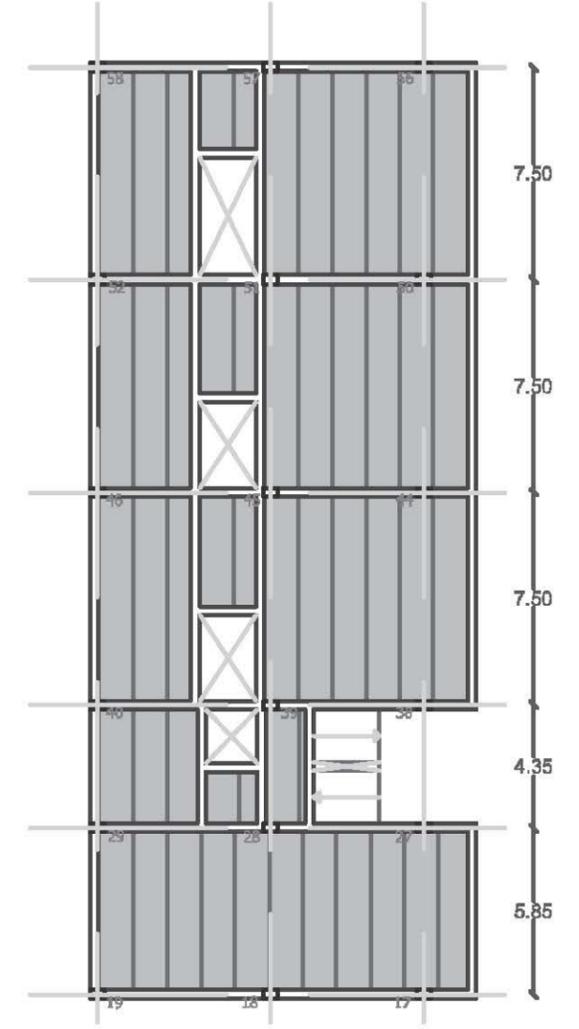
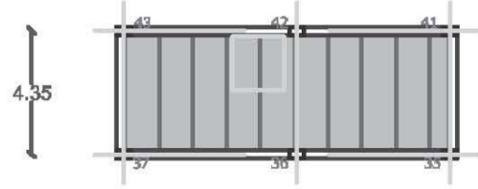
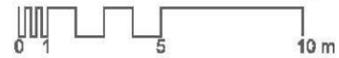
Planta 06 1/250

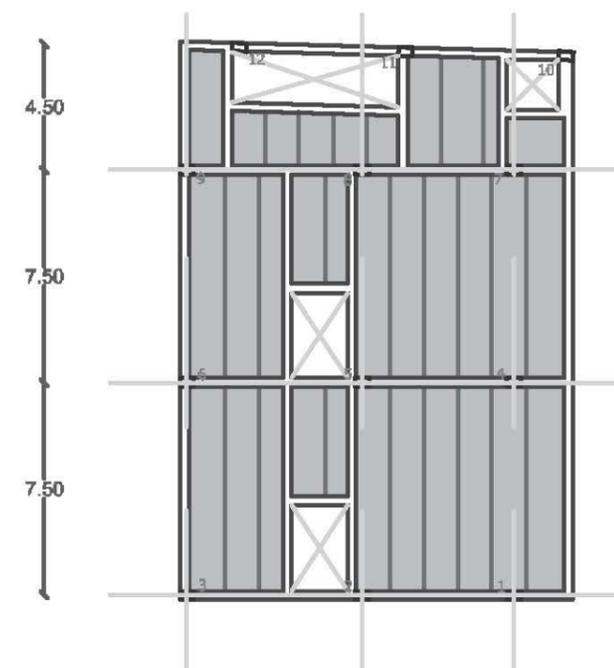
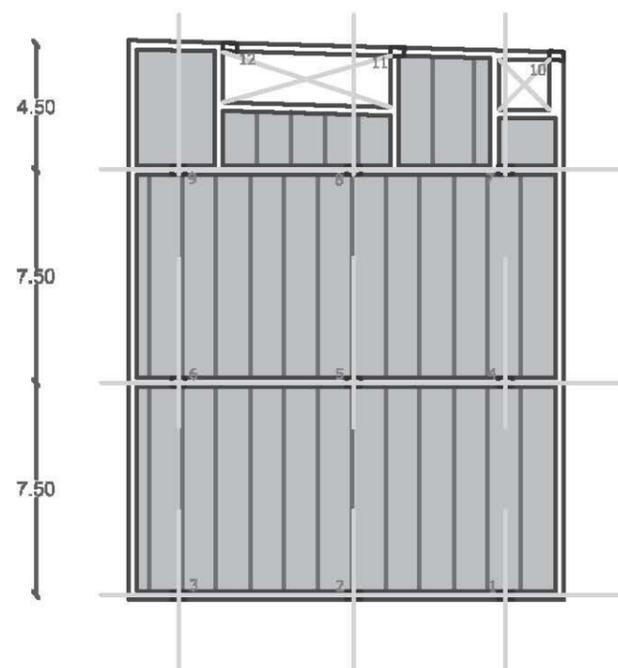
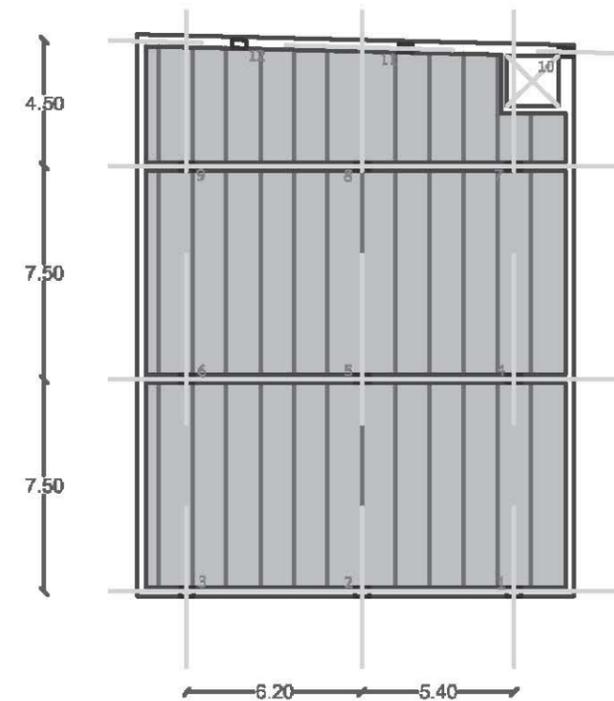
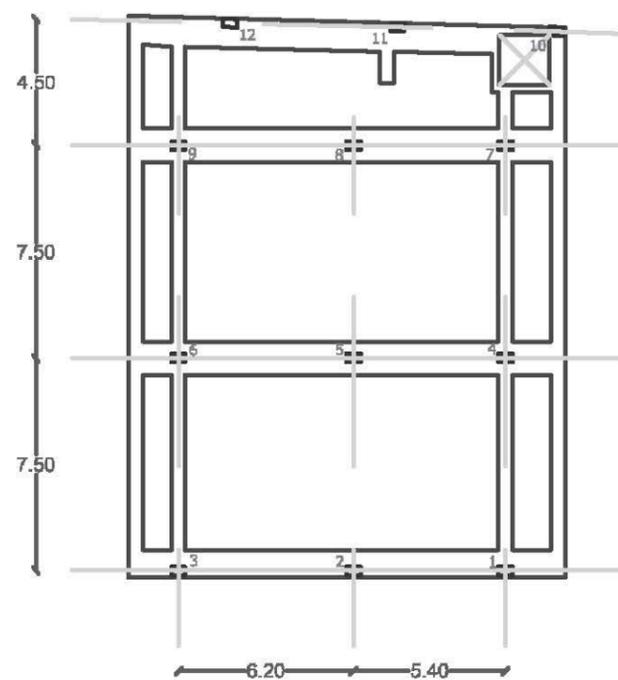


Planta 07 1/250

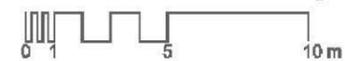


Planta 08 1/250

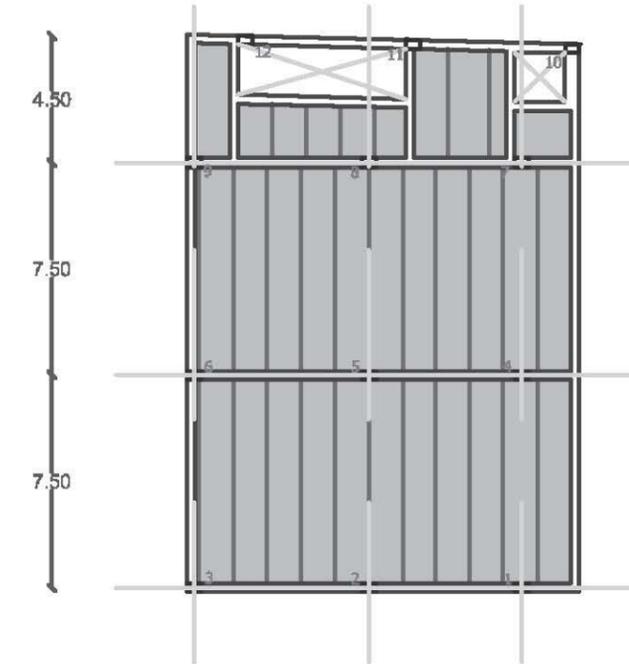
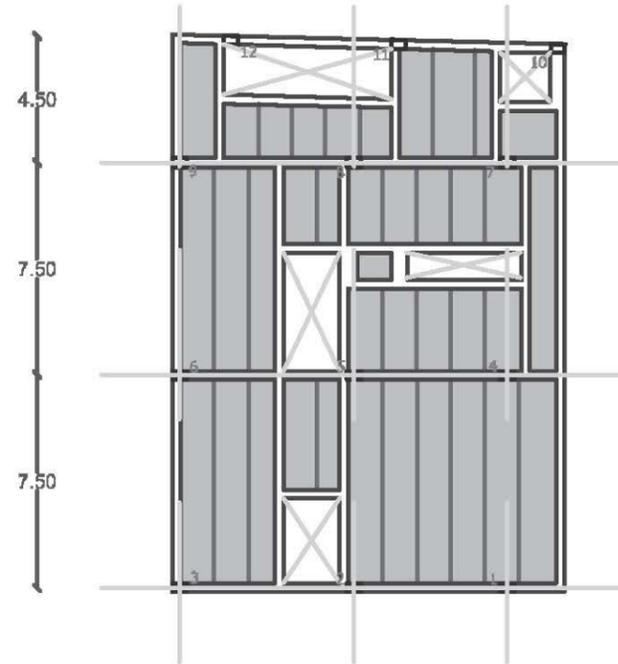
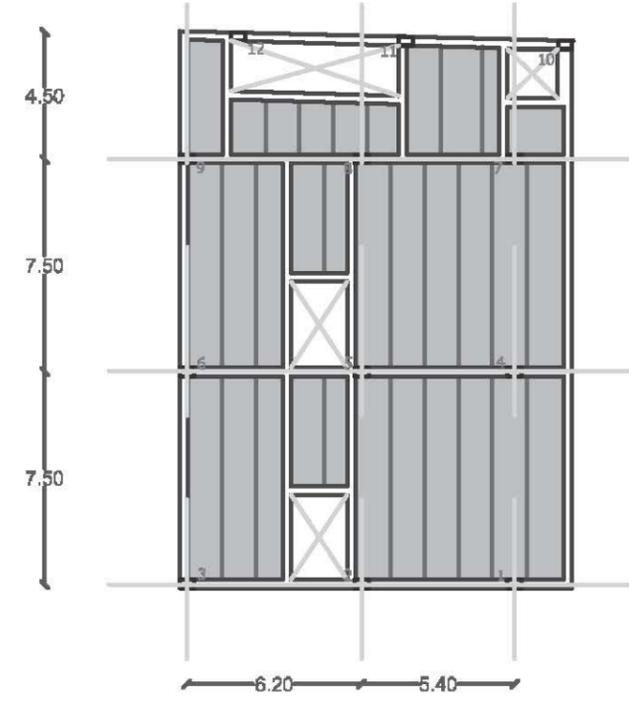
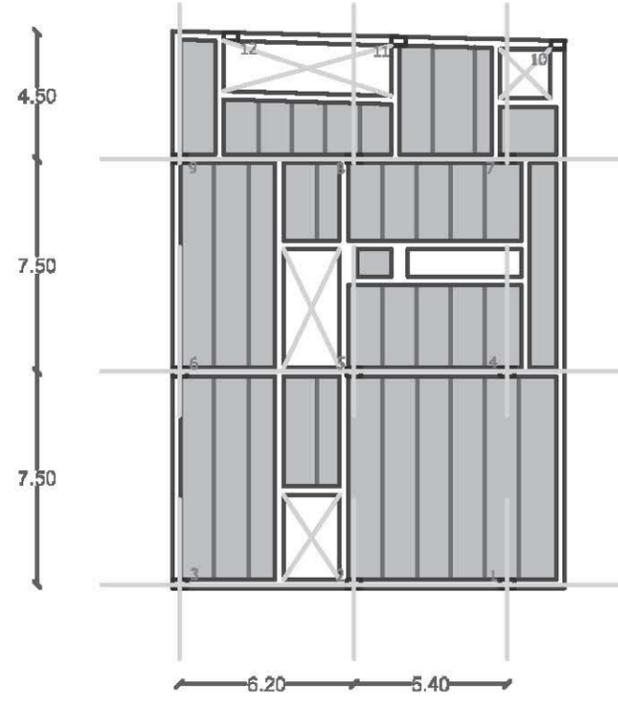
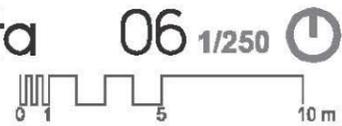




Cimentación
Planta Baja
Planta 01
Planta 02 1/250

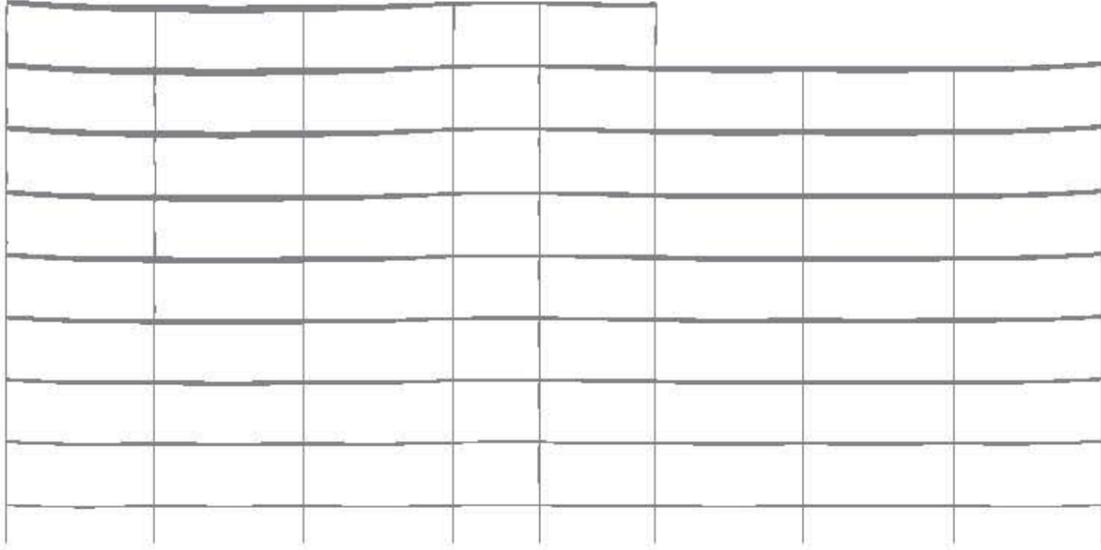


Planta 03
 Planta 04
 Planta 05
 Planta 06 1/250

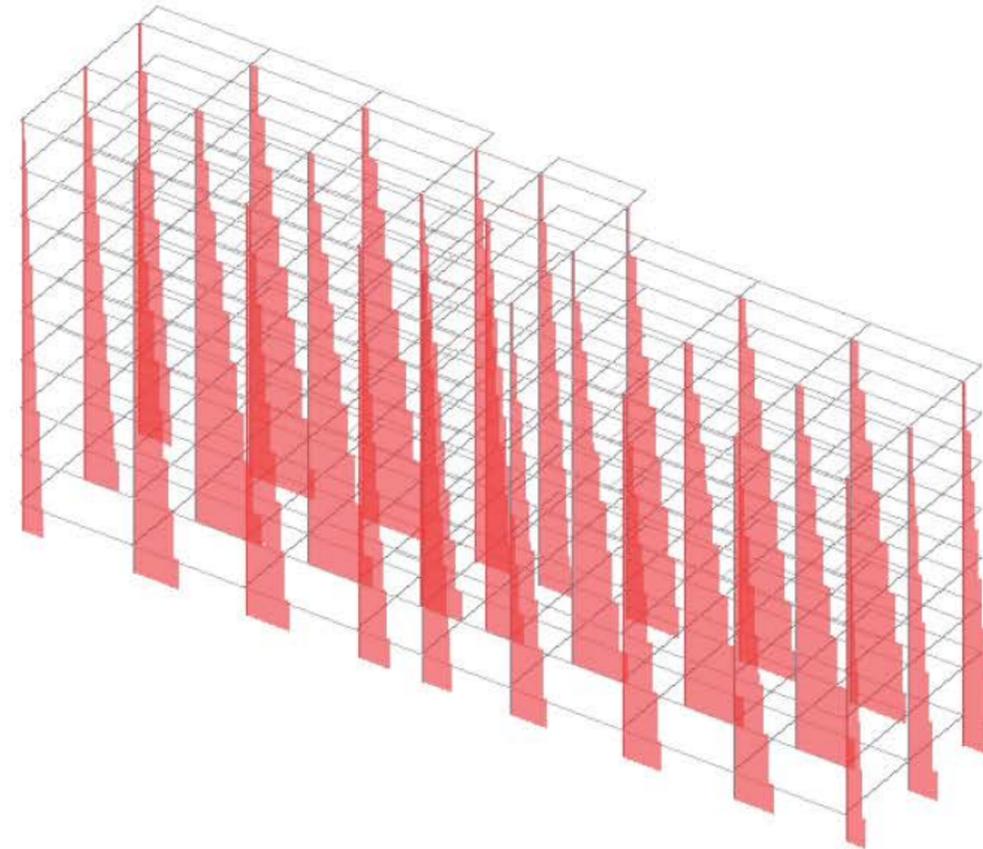
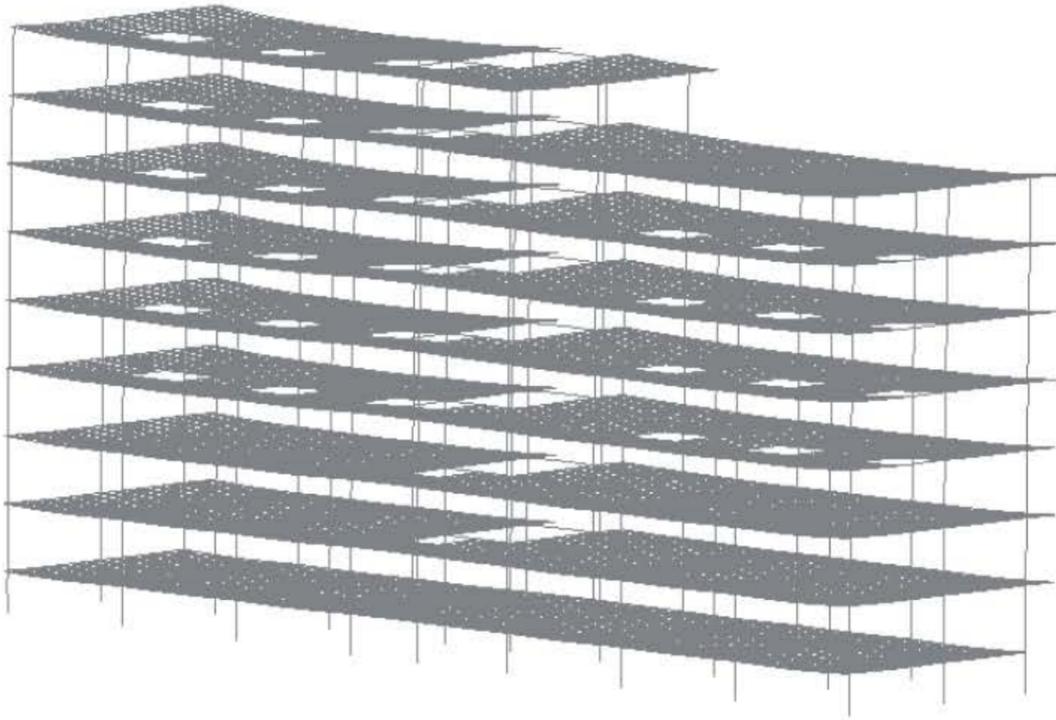


Diagramas

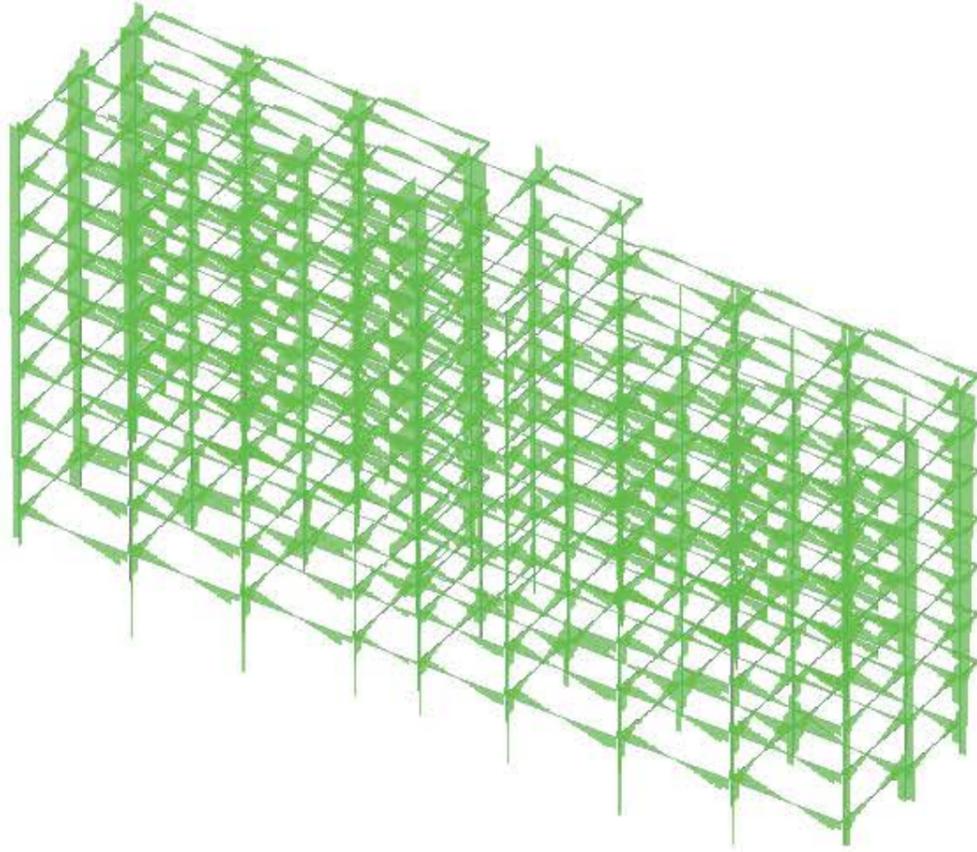
Deformada



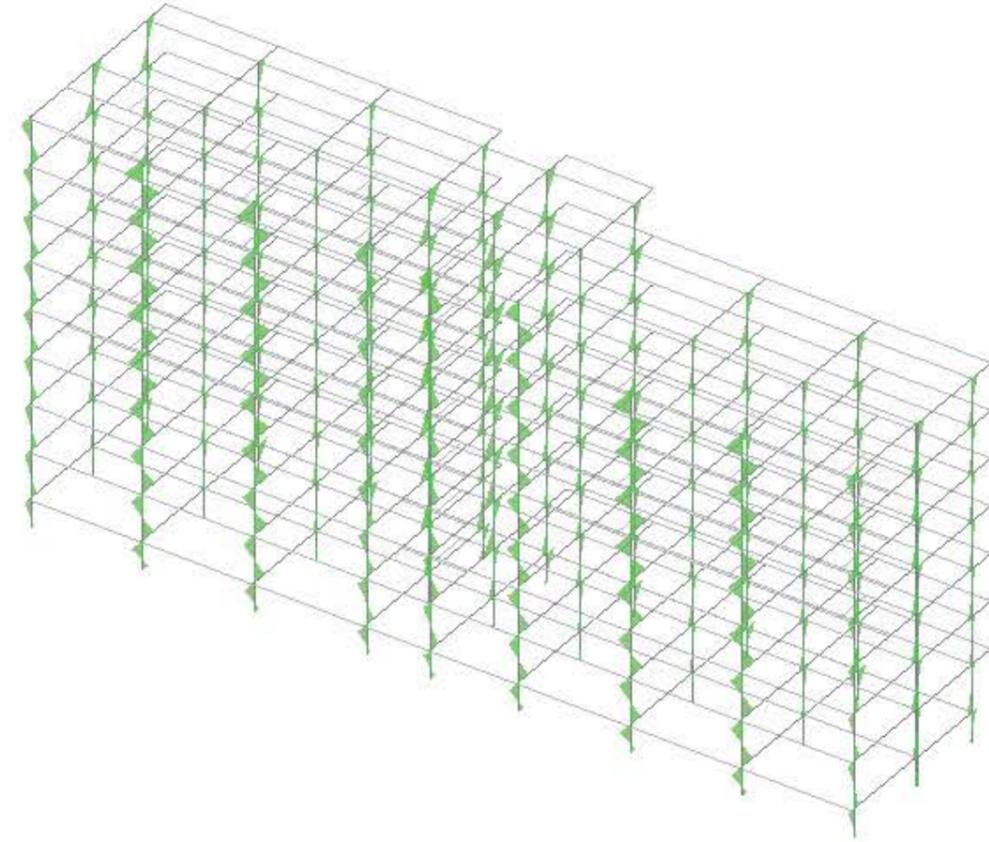
Solicitaciones Axiales



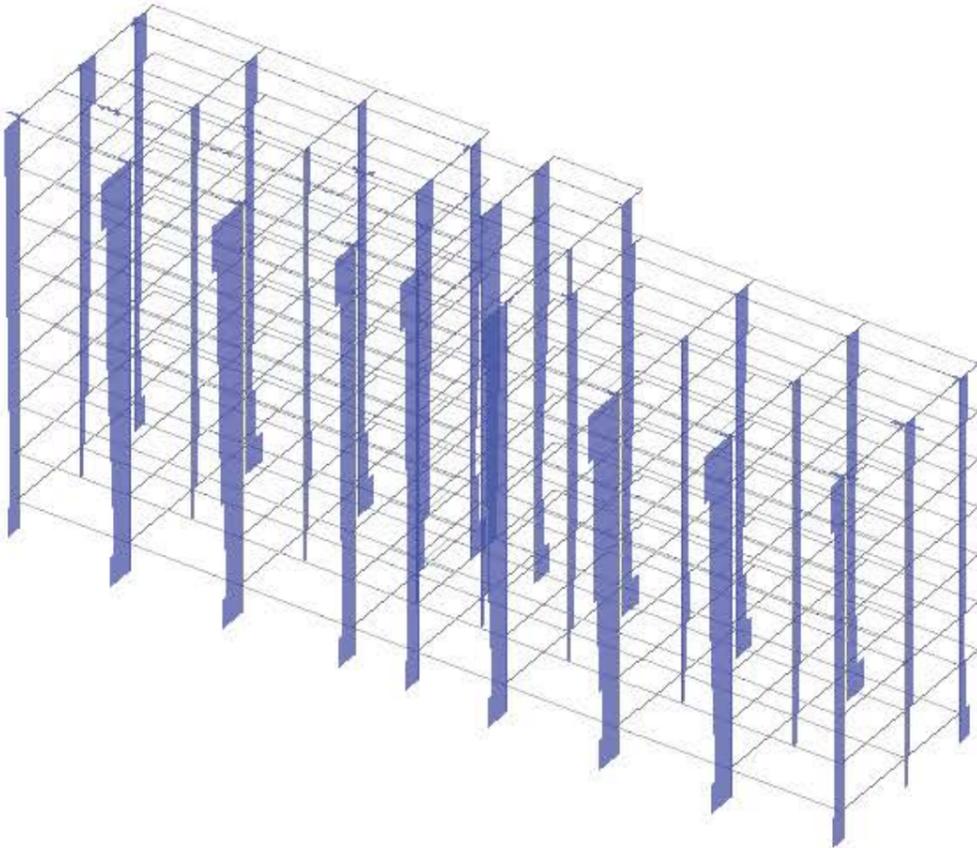
Cortante Vy



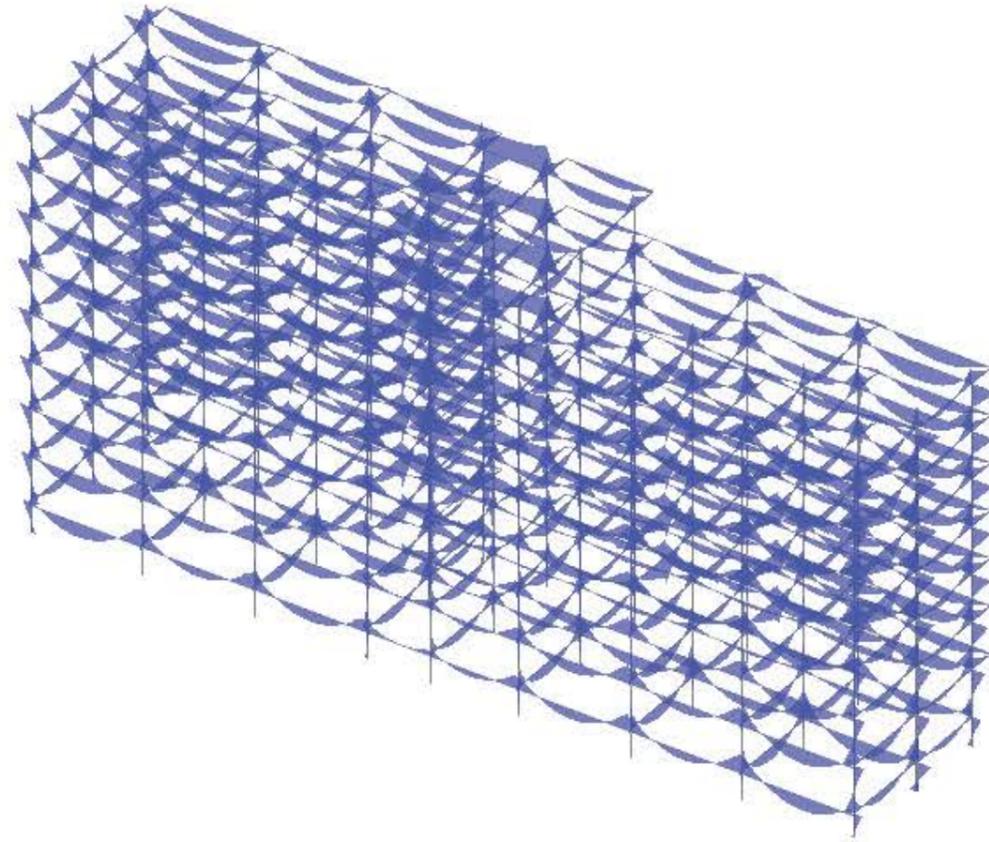
Momento My



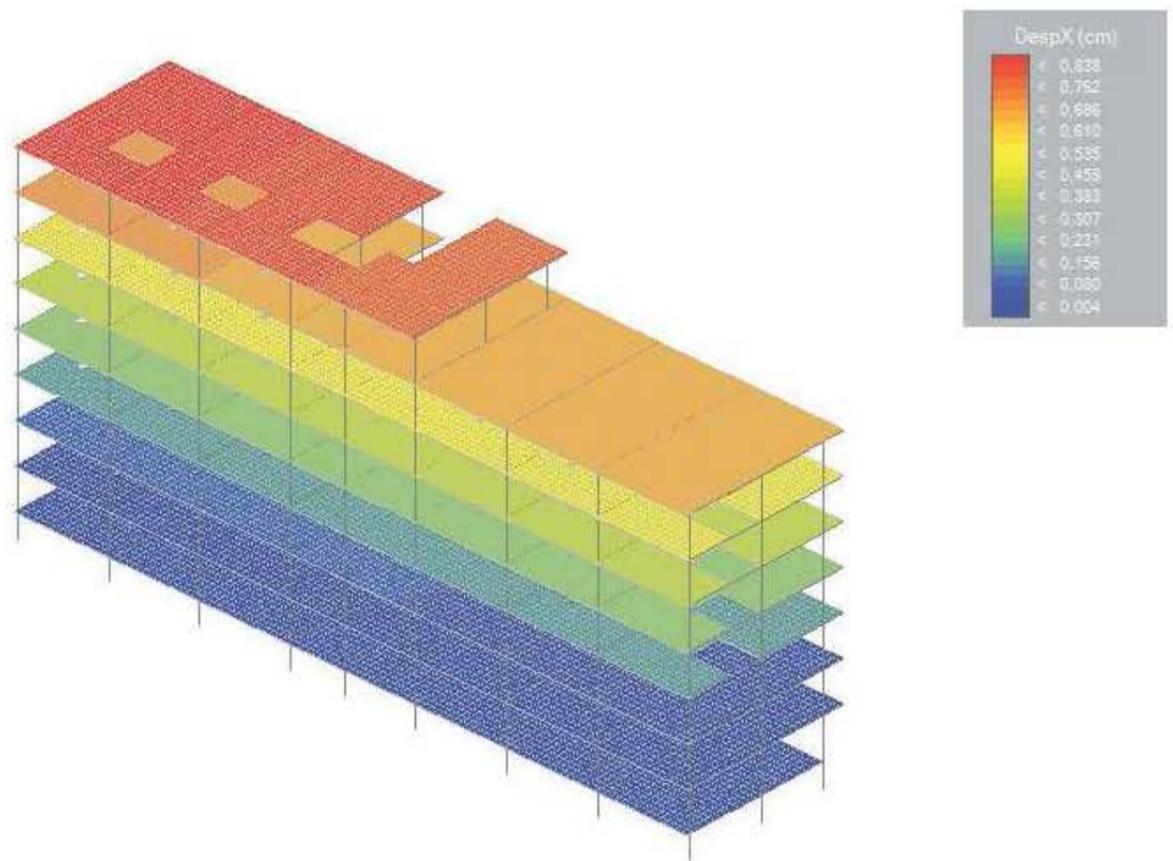
Cortante Vz



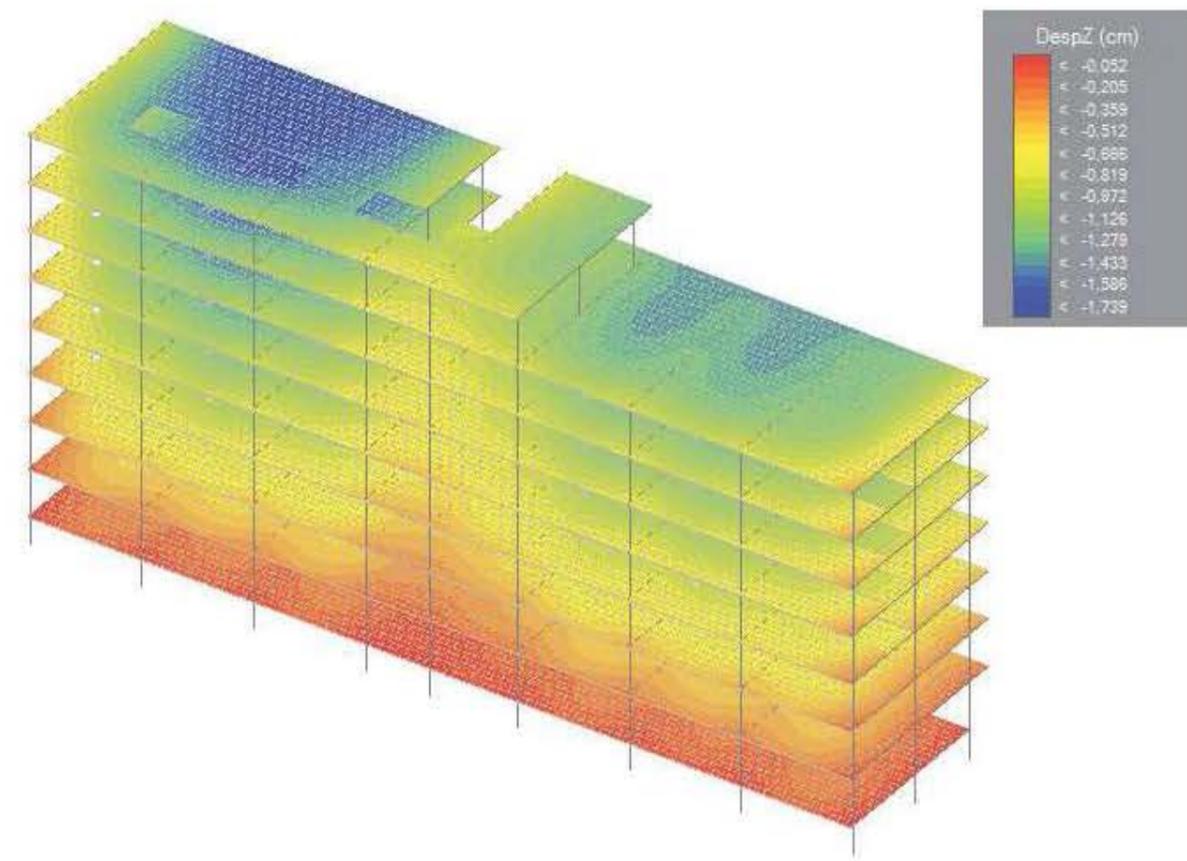
Momento Mz



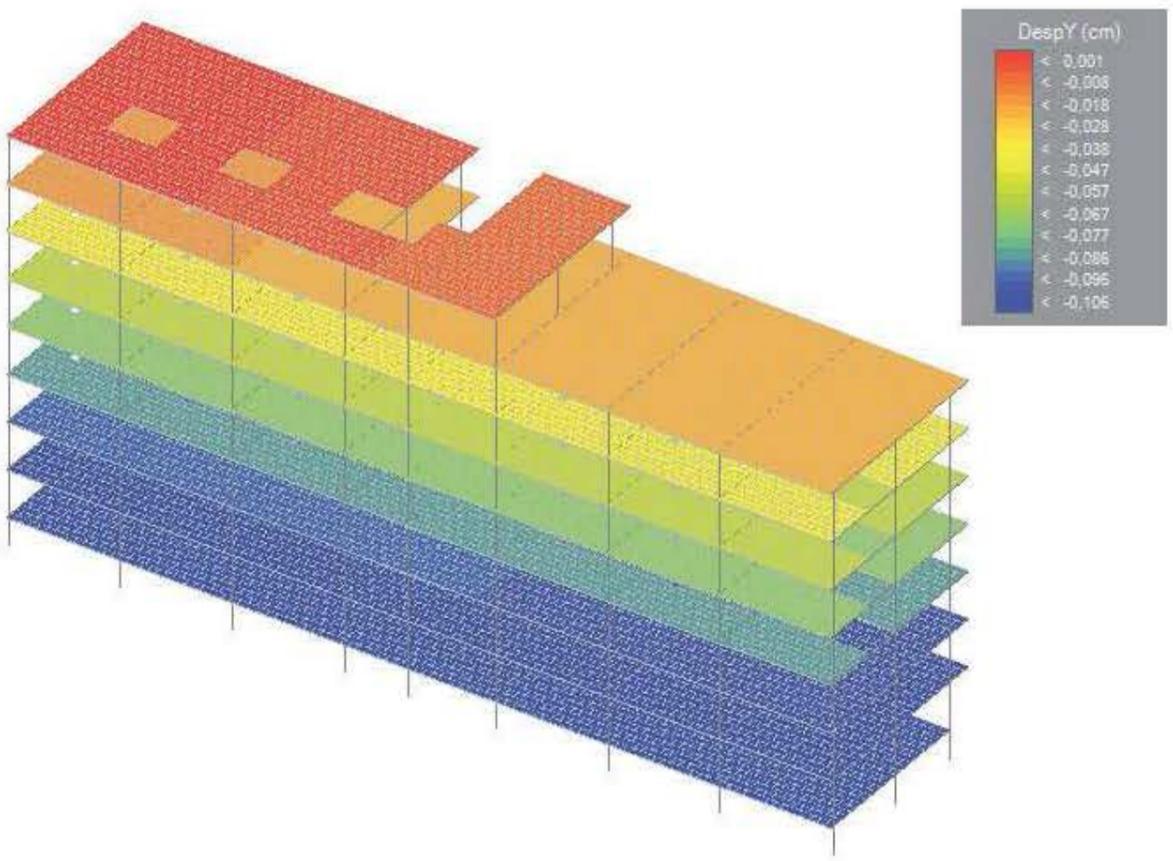
Desplazamiento Dx



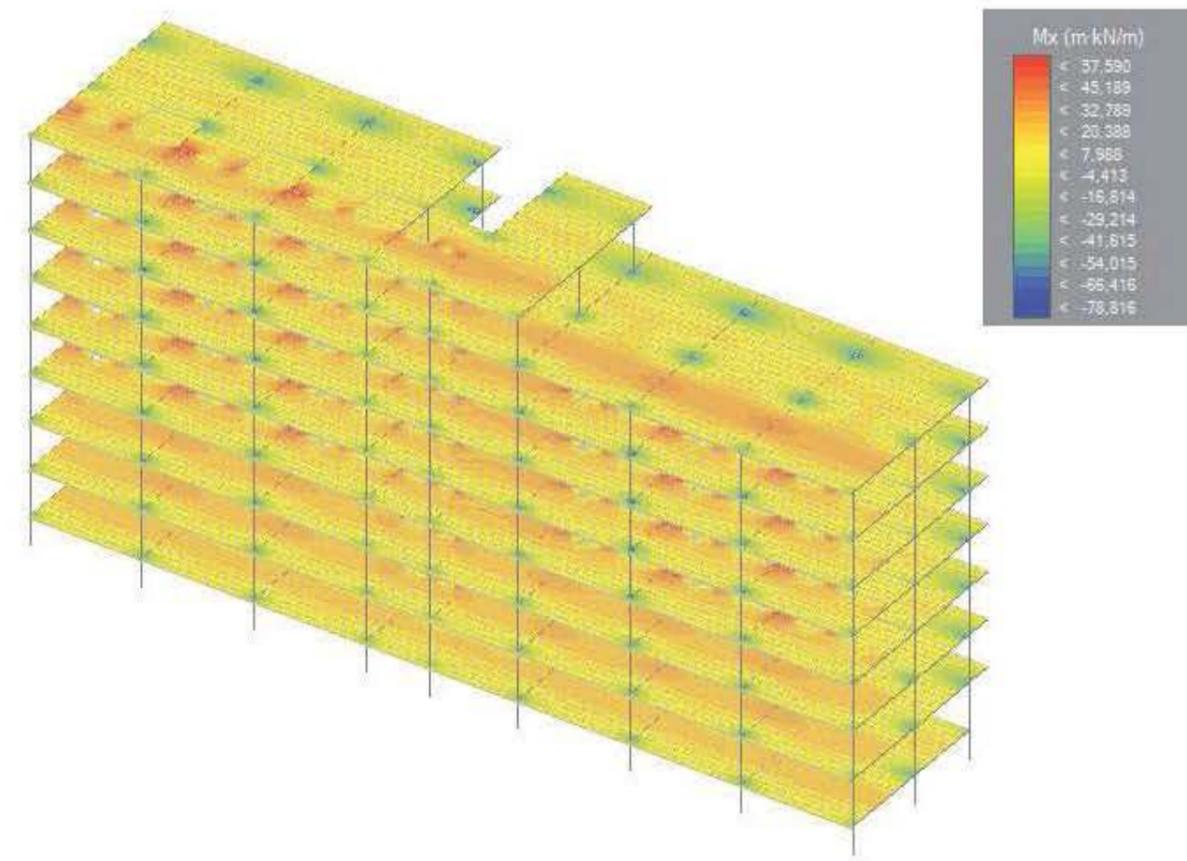
Desplazamiento Dz



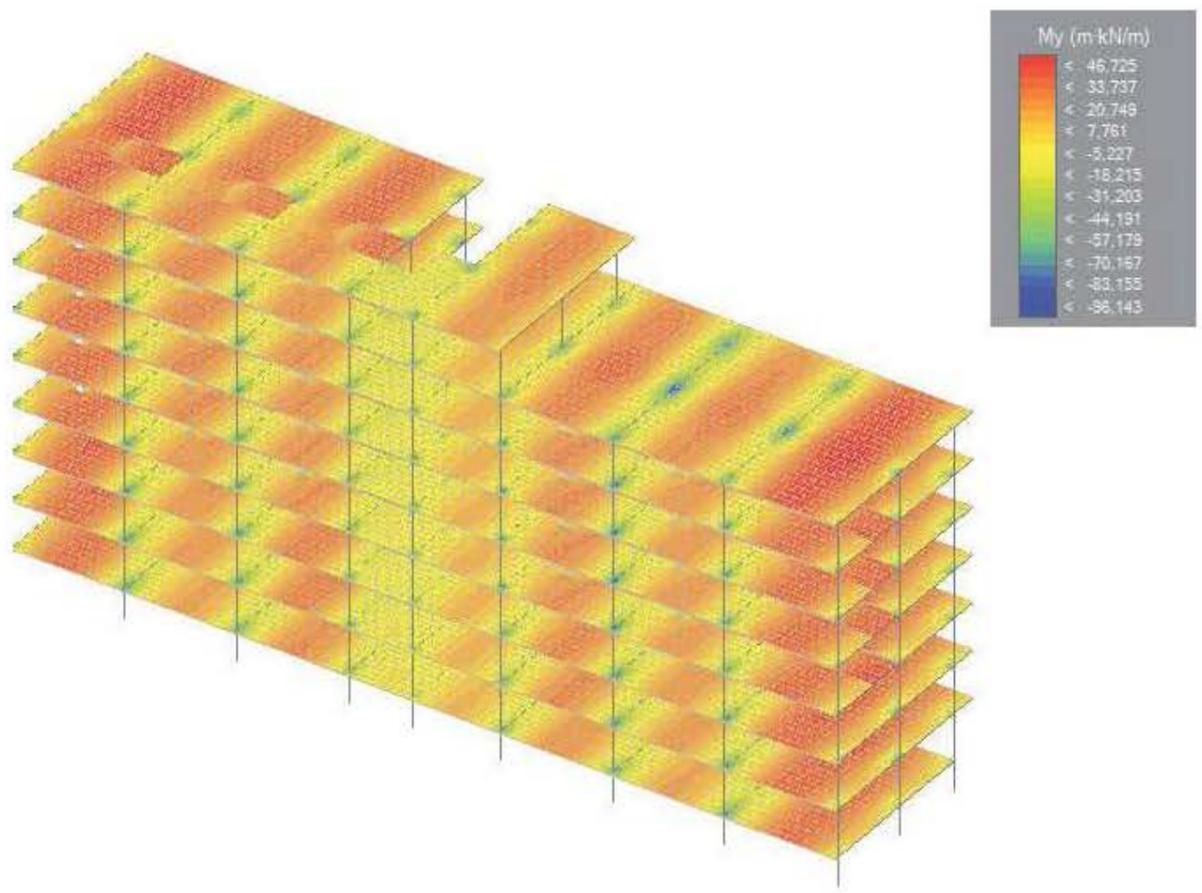
Desplazamiento Dy



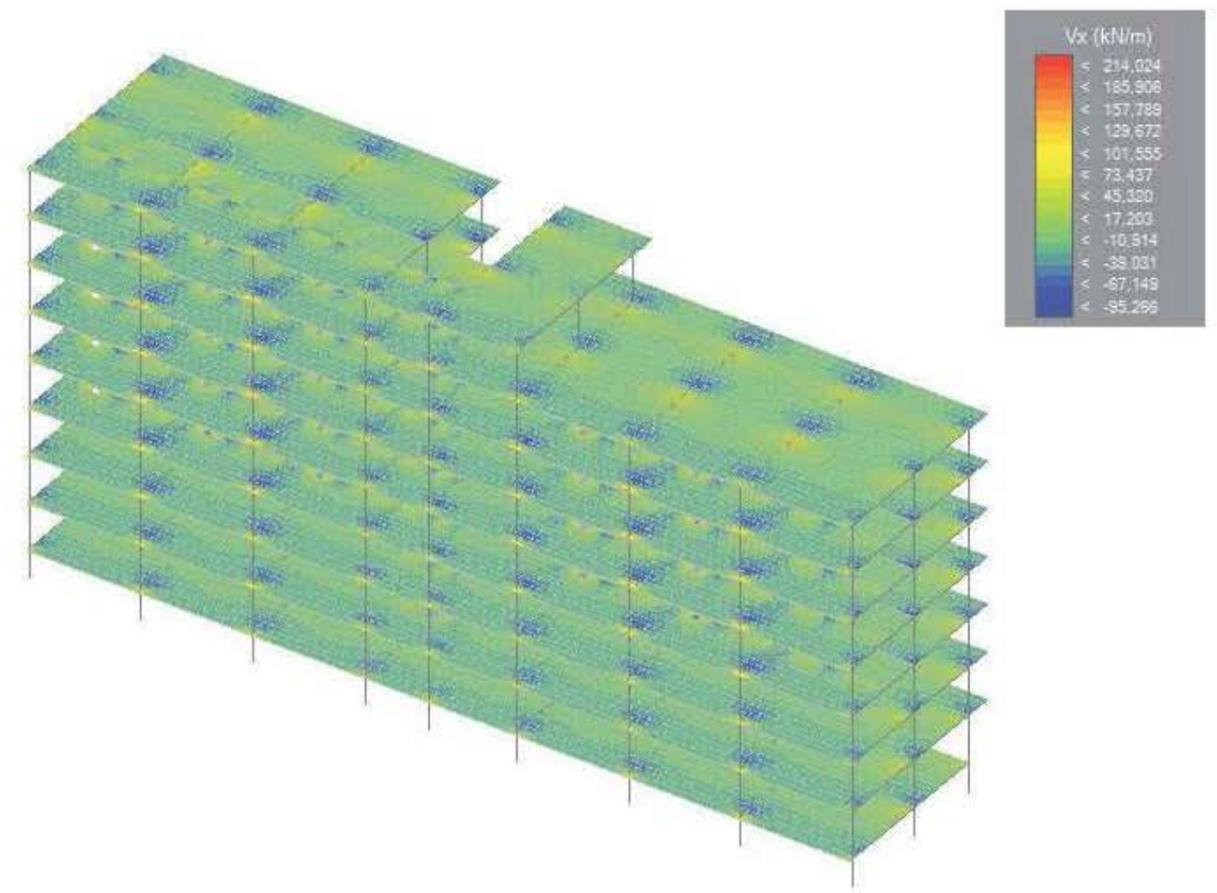
Flexión Placa Mx



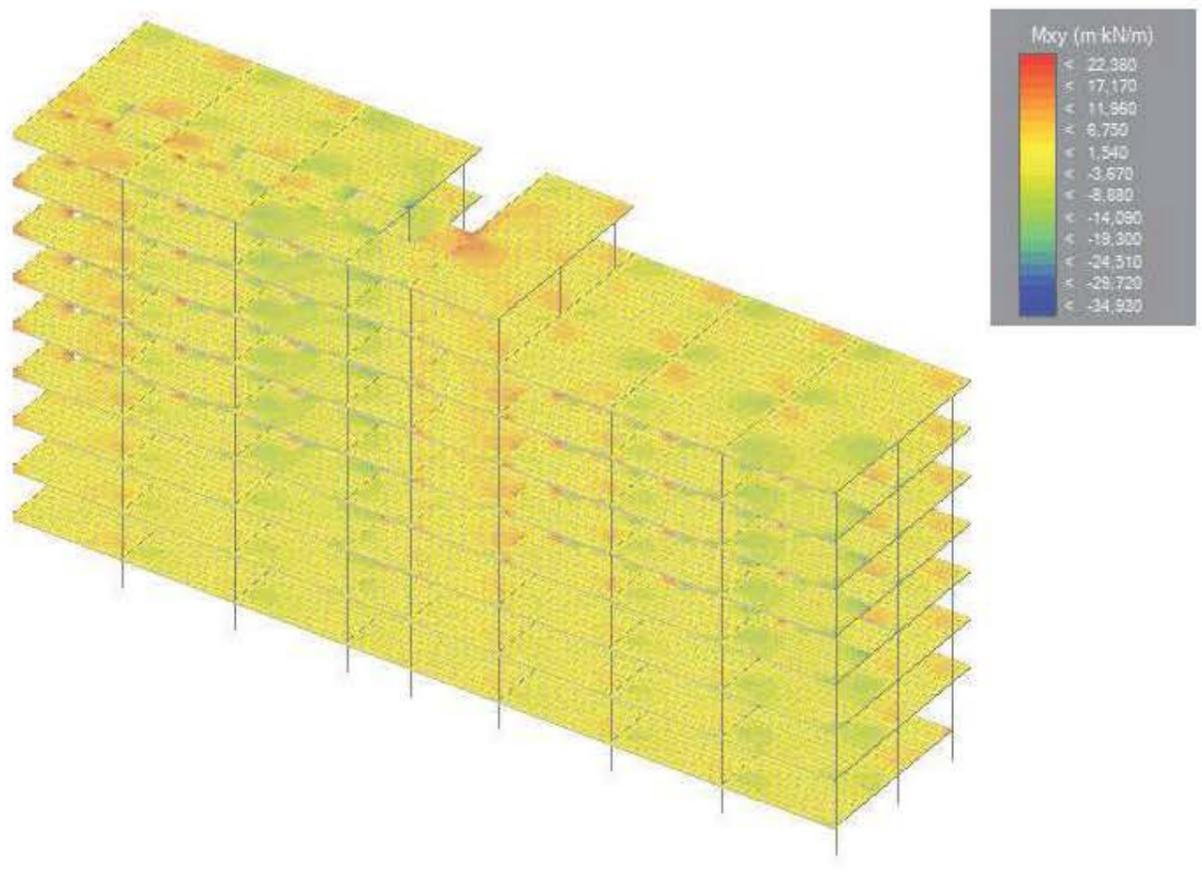
Flexión Placa My



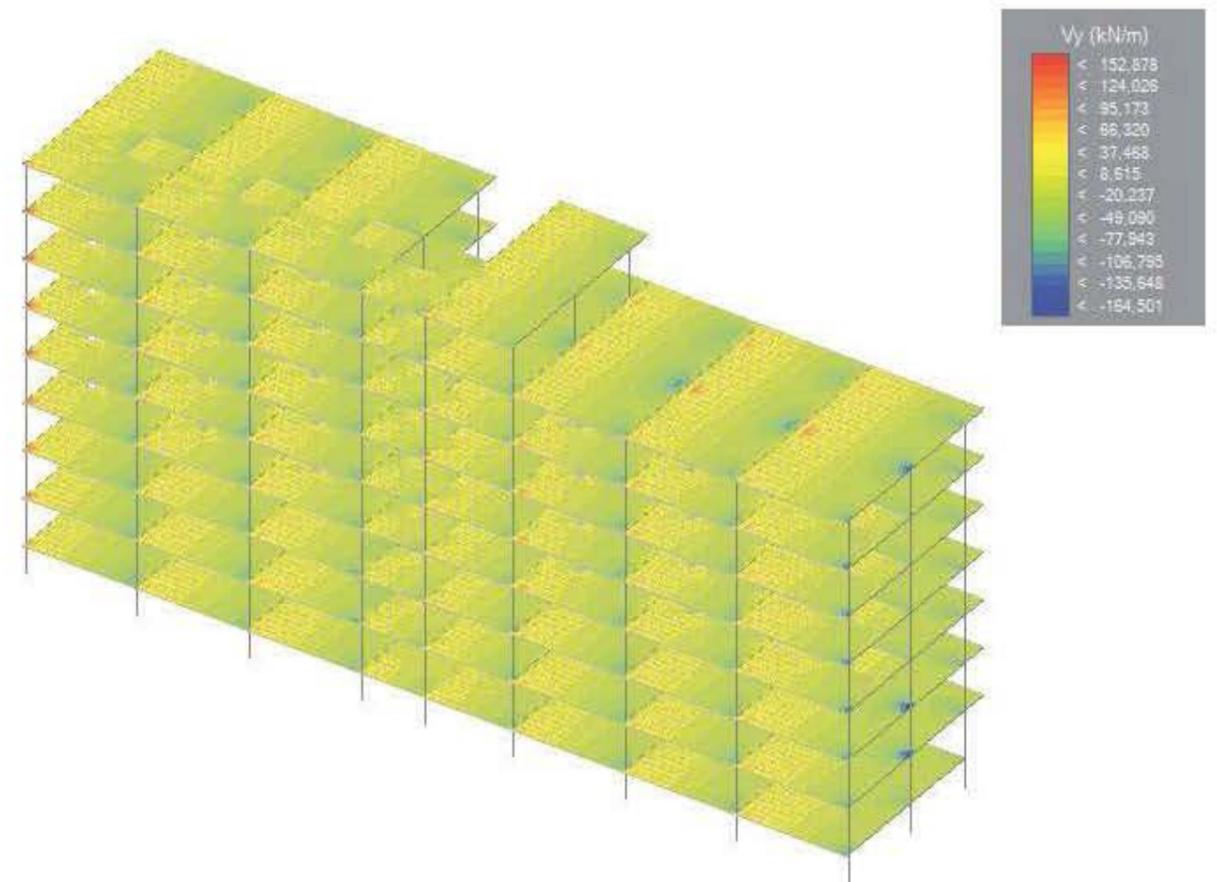
Flexión Placa Vx



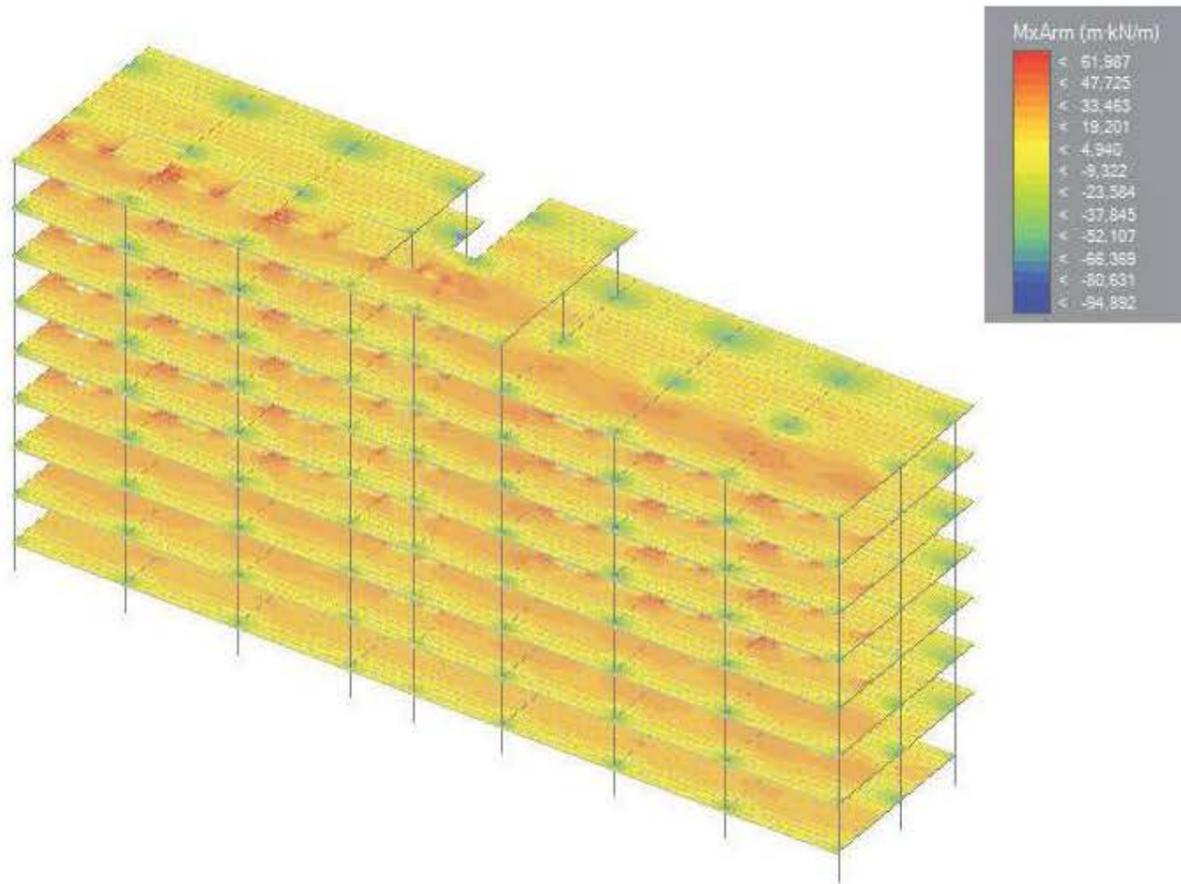
Flexión Placa Mxy



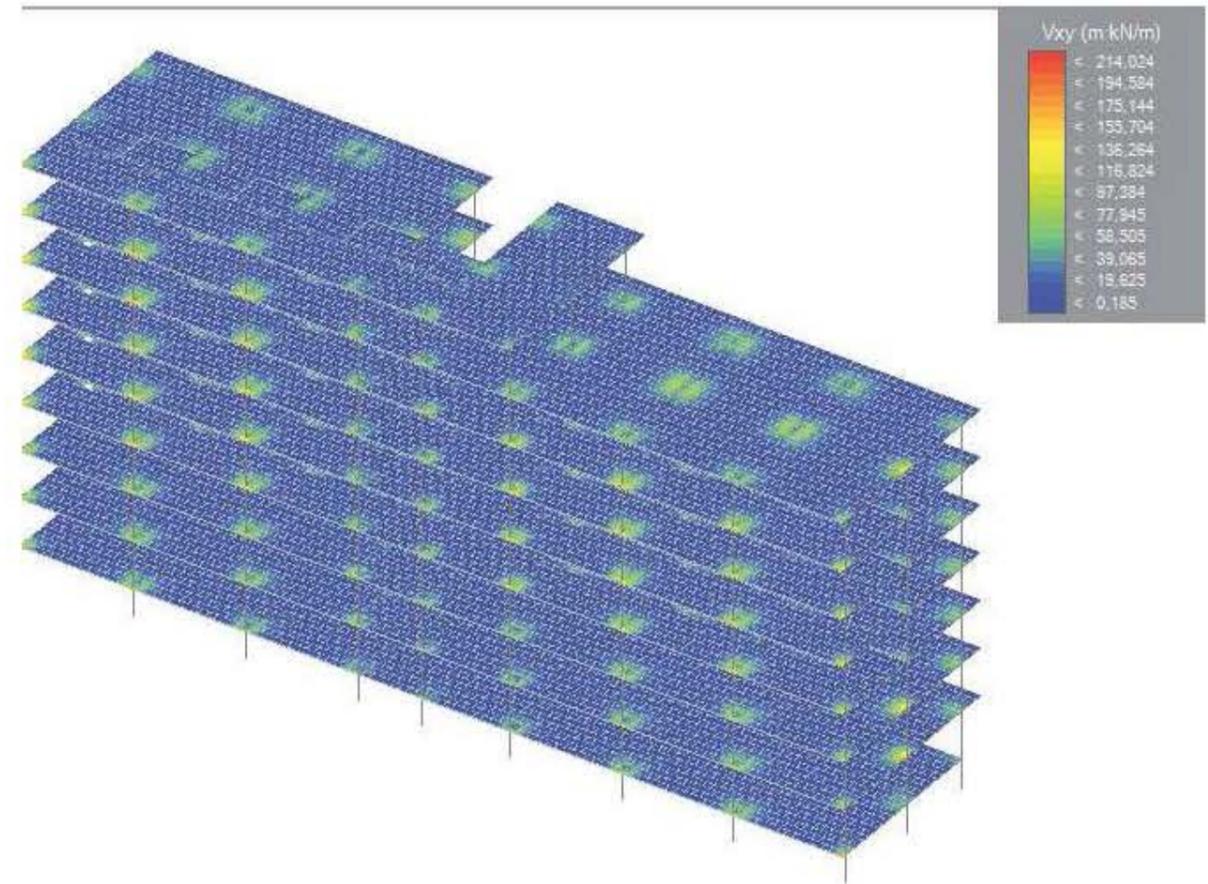
Flexión Placa Vy



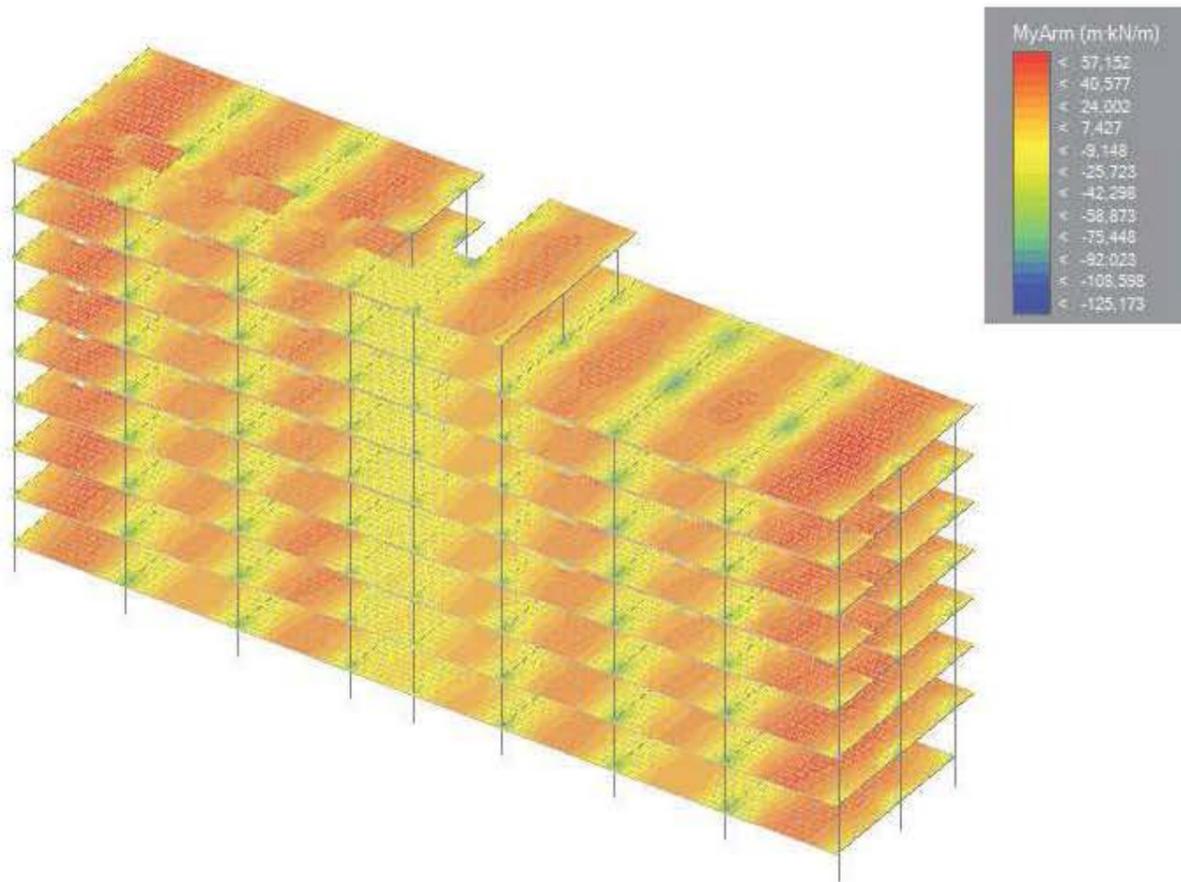
Solicitaciones Armado Mx



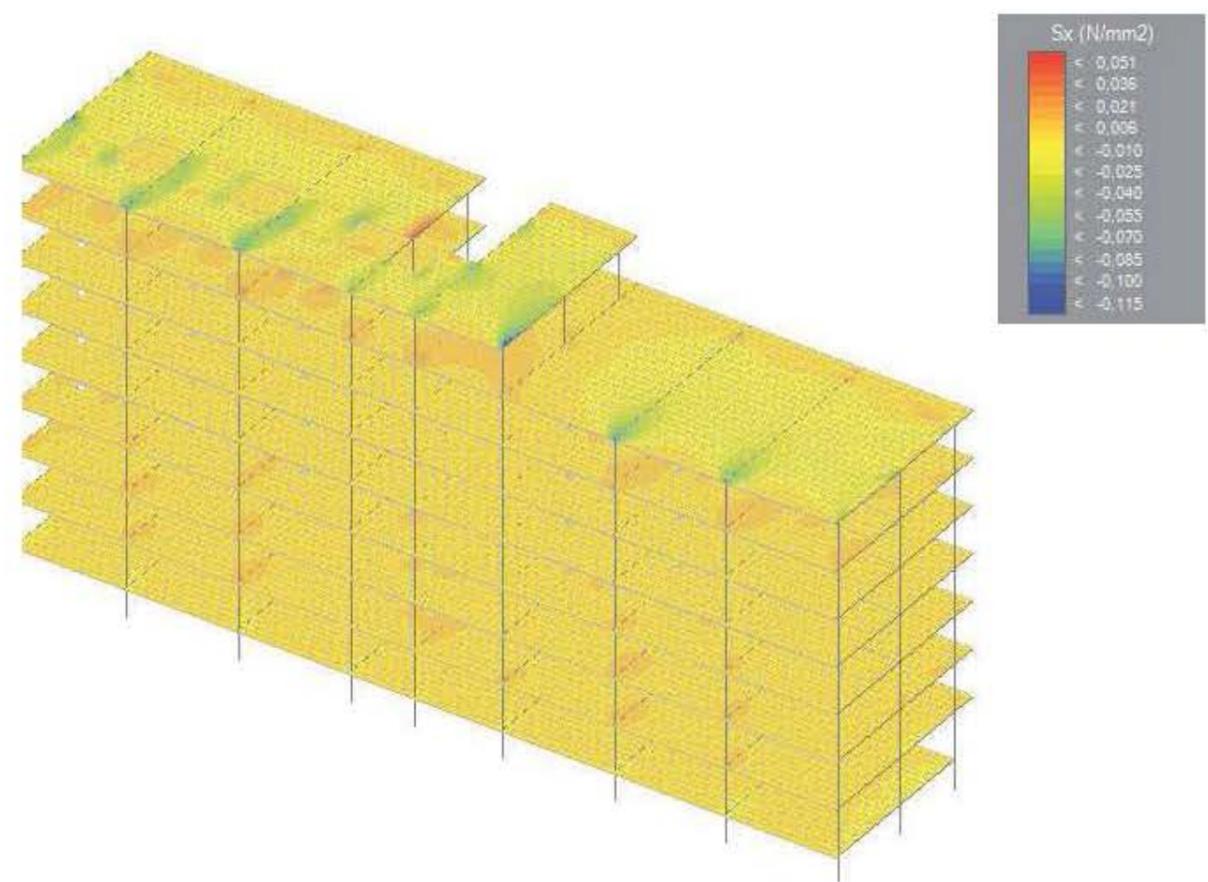
Solicitaciones Armado Vxy



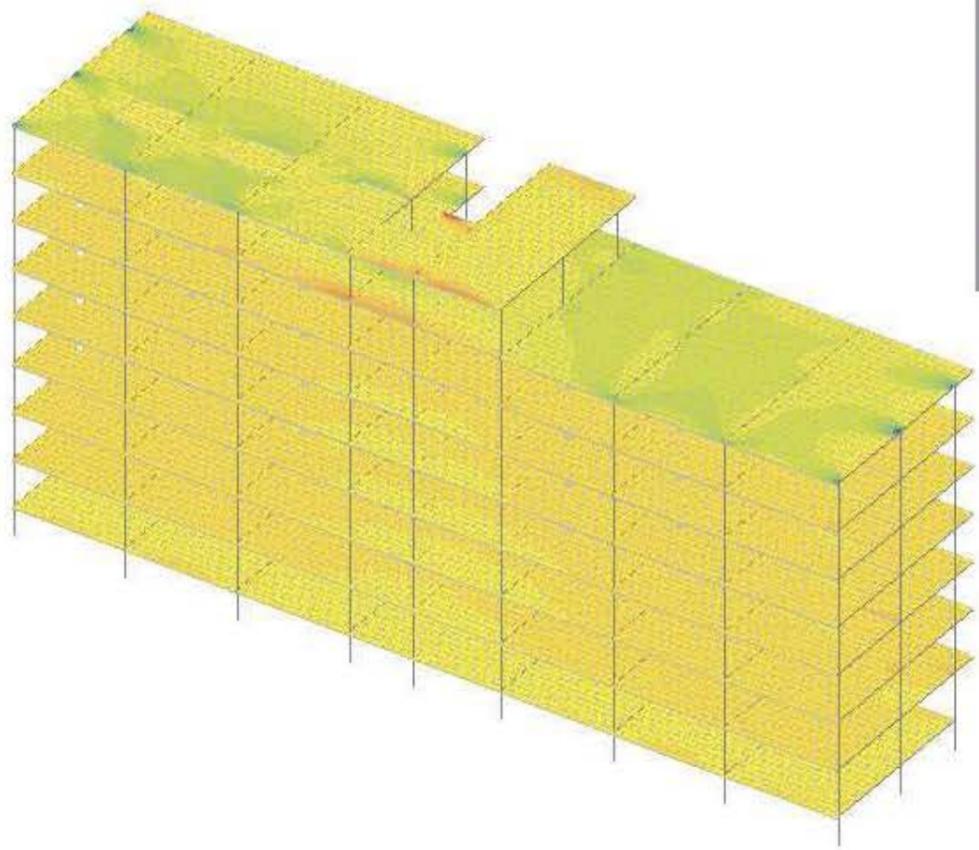
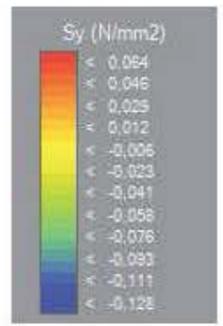
Solicitaciones Armado My



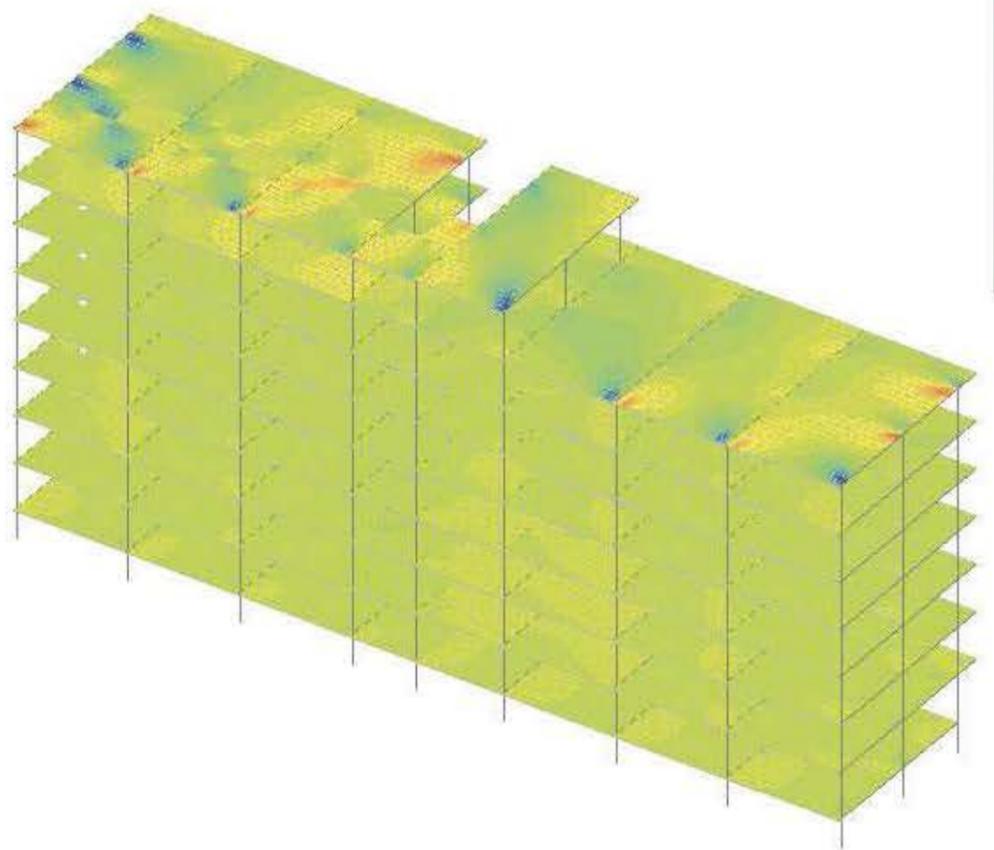
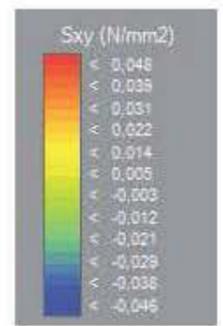
Tensión Sx



Tensión S_y



Tensión S_{xy}



Comprobación

12 Ø 20

Armado esquinas: 4 Ø 20

Armado cercos: Ø 8 / 15

Longitud Pilar: 320,02 cm

L Pandeo Y: 164,24 cm

Esbeltez Y: 18,96

L Pandeo Z: 162,78 cm

Esbeltez Z: 11,28

Columna de pilares

Ver pilar superior

Nombre de la columna: 11

Nº de pilares: 8

Pilar actual: 11.2

Ver pilar inferior

Sección

Base: 50,00 cm

Altura: 30,00 cm

Área: 1.500,00 cm²

lx: 272.534,16 cm⁴

ly: 312.500,00 cm⁴

lz: 112.500,02 cm⁴

Comprobaciones

Cumple

U. tot (kN): 3518,58

FlexoComp: **Cumple**

Cortante: **Cumple**

W (cuantía mecánica): 1,01

Armadura Mín: **Cumple**

Separación Cercos: **Cumple**

Cortante Máx. Vrd (kN): 6,94

Armadura Máx: **Cumple**

Torsión: **Cumple**

Cortante Agot. Vu1 (kN): 899,50

Pandeo: **Cumple**

ELU	Pos	Nd (kN)	Myd (mkN)	Mzd (mkN)	Nu (kN)	Myu (mkN)	Mzu (mkN)	Coef
1	Sup	5489,68	137,24	109,79	5643,38	140,44	110,77	0,97
1	Inf	5505,88	137,65	110,12	5643,38	140,44	110,77	0,98
2	Sup	5186,76	129,67	103,74	5643,38	140,44	110,77	0,92
2	Inf	5202,96	130,07	104,06	5643,38	140,44	110,77	0,92
3	Sup	5183,76	129,59	103,68	5643,38	140,44	110,77	0,92
3	Inf	5199,96	130,00	104,00	5643,38	140,44	110,77	0,92

L=320+50

cØ8/15

2Ø20

BxH 50x30

Ø20

Estrisos Base: 2

Estrisos Altura: 8

Modifique las dimensiones de la sección o su armado hasta que todos los coeficientes de resistencia, correspondientes al conjunto de ELU, sean menores que 1,00. En todo caso, se recomienda recalcular y redimensionar el modelo con los cambios realizados.

3Ø16 (Ø10)

310

335

3Ø16 (Ø10)

2Ø12 (Ø79)

c2Ø8/30 (Ø35)

piel 1Ø10 (Ø35)

BxH 30x60

535

2Ø16 (Ø85)

30

1Ø20 (Ø36)

288

Armadura Vano

Montaje

Superior: 2 Ø 12

Inferior: 2 Ø 16

Piel

Piel: 1 Ø 10

Positivos

Grupo 1: 1 Ø 20

Grupo 2: 0 Ø -

Cercos

Inicio: Ø - / 0

Centro: Ø 8 / 30

Final: Ø - / 0

CORTANTES(kN)

Vu2: 136,43

Vrd2: 17,59

Vu1: 1169,70

Vrd1: 65,74

Vu2: 136,40

Vrd2: 65,74

Vsu: 67,19

Vcu: 69,21

Vsu: 67,19

Vcu: 69,21

Torsión (mkN)

Momento Torsor: 18,36

FLECTORES(mkN)

Coef Mu/Md: 6,34

Mu: 189,89

Md: 0,00

Mu: 189,89

Md: 92,91

Redis: 0,0%

Md vano: 26,04

Mu: 165,07

Redis: 0,0%

Sección Viga

Propiedades

Base (cm): 30,00

Altura (cm): 60,00

Área (cm²): 1.800,00

lx (cm⁴): 363.713,06

ly (cm⁴): 135.000,03

lz (cm⁴): 540.000,13

Flexa (mm) en Vano

	límites
F. Elástica: 1,25	F. Activa/L: 1/ 4.781 400
F. Activa: 1,12	F. Total/L: 1/ 2.387 250
F. Total: 2,24	(F. Total -10)/L: 1/ 690 500

Comprobación Normativa

Flexión: **Cumple**

Cortante: **Cumple**

Cabe Izq.: **Cumple**

Cabe Vano: **Cumple**

Torsión: **Cumple**

Flexa: **Cumple**

Cabe Der.: **Cumple**

Armadura Mín.: **Cumple**

Modifique el tipo, dimensiones o armado de la sección hasta que las gráficas de solicitaciones (línea azul) queden embebidas dentro del contorno resistente (rojo), y hasta que los valores de flecha sean menores que los límites. En todo caso, se recomienda recalcular y redimensionar el modelo con los cambios realizados.

7 Ø 20

Armado esquinas: 4 Ø 20

Armado cercos: Ø 8 / 15

Longitud Pilar: 320,00 cm

L Pandeo Y: 167,27 cm

Esbeltez Y: 19,31

L Pandeo Z: 162,25 cm

Esbeltez Z: 11,24

Columna de pilares

Ver pilar superior

Nombre de la columna: 11

Nº de pilares: 8

Pilar actual: 11.3

Ver pilar inferior

Sección

Base: 50,00 cm

Altura: 30,00 cm

Área: 1.500,00 cm²

lx: 272.534,16 cm⁴

ly: 312.500,00 cm⁴

lz: 112.500,02 cm⁴

Comprobaciones

Cumple

U. tot (kN): 2261,95

FlexoComp: **Cumple**

Cortante: **Cumple**

W (cuantía mecánica): 0,65

Armadura Mín: **Cumple**

Separación Cercos: **Cumple**

Cortante Máx. Vrd (kN): 15,25

Armadura Máx: **Cumple**

Torsión: **Cumple**

Cortante Agot. Vu1 (kN): 899,50

Pandeo: **Cumple**

ELU	Pos	Nd (kN)	Myd (mkN)	Mzd (mkN)	Nu (kN)	Myu (mkN)	Mzu (mkN)	Coef
1	Sup	4561,99	114,05	91,24	4660,88	114,64	90,80	0,98
1	Inf	4578,19	114,45	91,56	4660,88	114,64	90,80	0,98
2	Sup	4319,05	107,98	86,38	4660,88	114,64	90,80	0,93
2	Inf	4335,25	108,38	86,70	4660,88	114,64	90,80	0,93
3	Sup	4317,05	107,93	86,34	4660,88	114,64	90,80	0,93
3	Inf	4333,25	108,33	86,67	4660,88	114,64	90,80	0,93

L=320+50

cØ8/15

18Ø20

BxH 50x30

Ø20

Estrisos Base: 2

Estrisos Altura: 5

Modifique las dimensiones de la sección o su armado hasta que todos los coeficientes de resistencia, correspondientes al conjunto de ELU, sean menores que 1,00. En todo caso, se recomienda recalcular y redimensionar el modelo con los cambios realizados.

3Ø12 (Ø69)

110

430

1Ø20 (Ø30)

2Ø12 (Ø80)

c2Ø8/30 (Ø31)

piel 1Ø10 (Ø31)

BxH 30x60

751

2Ø12 (Ø86)

30

1Ø20 (Ø32)

305

Armadura Vano

Montaje

Superior: 2 Ø 12

Inferior: 2 Ø 12

Piel

Piel: 1 Ø 10

Positivos

Grupo 1: 1 Ø 20

Grupo 2: 0 Ø -

Cercos

Inicio: Ø - / 0

Centro: Ø 8 / 30

Final: Ø - / 0

CORTANTES(kN)

Vu2: 121,65

Vrd2: 18,52

Vu1: 639,90

Vrd1: 18,57

Vu2: 120,83

Vrd2: 18,57

Vsu: 67,19

Vcu: 54,45

Vsu: 67,19

Vcu: 53,63

Torsión (mkN)

Momento Torsor: 0,09

FLECTORES(mkN)

Coef Mu/Md: 3,12

Mu: 129,04

Md: 2,38

Mu: 124,13

Md: 2,41

Redis: 0,0%

Md vano: 39,76

Mu: 124,13

Redis: 0,0%

Sección Viga

Propiedades

Base (cm): 30,00

Altura (cm): 60,00

Área (cm²): 1.800,00

lx (cm⁴): 363.713,06

ly (cm⁴): 135.000,03

lz (cm⁴): 540.000,13

Flexa (mm) en Vano

	límites
F. Elástica: 1,11	F. Activa/L: 1/ 7.621 400
F. Activa: 0,99	F. Total/L: 1/ 3.771 250
F. Total: 1,99	(F. Total -10)/L: 1/ 938 500

Comprobación Normativa

Flexión: **Cumple**

Cortante: **Cumple**

Cabe Izq.: **Cumple**

Cabe Vano: **Cumple**

Torsión: **Cumple**

Flexa: **Cumple**

Cabe Der.: **Cumple**

Armadura Mín.: **Cumple**

Modifique el tipo, dimensiones o armado de la sección hasta que las gráficas de solicitaciones (línea azul) queden embebidas dentro del contorno resistente (rojo), y hasta que los valores de flecha sean menores que los límites. En todo caso, se recomienda recalcular y redimensionar el modelo con los cambios realizados.

Instalaciones en Locales de Pública Concurrencia

1. Campo de Aplicación

a presente instrucción se aplica a locales de pública concurrencia tales como:

Locales de espectáculos y actividades recreativas:

Cualquiera que sea su capacidad de ocupación, como por ejemplo, cines, teatros, auditorios, estadios, pabellones deportivos, plazas de toros, hipódromos, parques de atracciones y ferias fijas, salas de fiesta, discotecas, salas de juegos de azar.

Locales de reunión, trabajo y usos sanitarios:

- Cualquiera que sea su ocupación, los siguientes: Templos, Museos, Salas de conferencias y congresos, casinos, hoteles, hostales, bares, cafeterías, restaurantes o similares, zonas comunes en agrupaciones de establecimientos comerciales, aeropuertos, estaciones de viajeros, estacionamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, hospitales, ambulatorios y sanatorios, asilos y guarderías.
- Si la ocupación prevista es de más de 50 personas: bibliotecas, centros de enseñanza, consultorios médicos, establecimientos comerciales, oficinas con presencia de público, residencias de estudiantes, gimnasios, salas de exposiciones, centros culturales, clubes sociales y deportivos.

La ocupación prevista de los locales se calculará como 1 persona por cada 0,8 m² de superficie útil, a excepción de pasillos, repartidores, vestíbulos y servicios.

Para instalaciones en quirófanos y salas de intervención se establecen requisitos particulares en la ITC-BT-38. Igualmente se aplican a aquellos locales clasificados en condiciones BD2, BD3 y BD4, según la norma UNE 20.460 -3 y a todos aquellos locales no contemplados en los apartados anteriores, cuando tengan una capacidad de ocupación de más de 100 personas.

Esta instrucción tiene por objeto garantizar la correcta instalación y funcionamiento de las instalaciones servicios de seguridad, en especial aquellas dedicadas a alumbrado que faciliten la evacuación segura de las personas o la iluminación de puntos vitales de los edificios.

2. Alimentación de los Servicios de Seguridad

En el presente apartado se definen las características de la alimentación de los servicios de seguridad tales como alumbrados de emergencia, sistemas contra incendios, ascensores u otros servicios urgentes indispensables que están fijados por las reglamentaciones específicas de las diferentes Autoridades competentes en materia de seguridad.

La alimentación para los servicios de seguridad, en función de lo que establezcan las reglamentaciones específicas, puede ser automática o no automática. En una alimentación automática la puesta en servicio de la alimentación no depende de la intervención de un operador.

Salvo indicaciones en contra la alimentación de los servicios de seguridad puede ser no automática.

Una alimentación automática se clasifica, según la su duración de conmutación, en las siguientes categorías:

- Sin corte: alimentación automática que puede estar asegurada de forma continua en las condiciones especificadas durante el periodo de transición, por ejemplo, en lo que se refiere a las variaciones de tensión y frecuencia.
- Con corte muy breve: alimentación automática disponible en 0,15 segundos como máximo.
- Con corte breve: alimentación automática disponible en 0,5 segundos como máximo.
- Con corte mediano: alimentación automática disponible en 15 segundos como máximo.
- Con corte largo: alimentación automática disponible en más de 15 segundos.

La clasificación y tiempo de conmutación se especifican en la norma UNE 20460/3.

2.1. Generalidades y fuentes de alimentación

Para los servicios de seguridad la fuente de energía debe ser elegida de forma que la alimentación esté asegurada durante un tiempo apropiado.

Para que los servicios de seguridad funcionen en caso de incendio, los equipos y materiales utilizados deben presentar, por construcción o por instalación, una resistencia al fuego de duración apropiada.

Se elegirán preferentemente medidas de protección contra los contactos indirectos sin corte automático al primer defecto. En el esquema IT debe preverse un controlador permanente de aislamiento que al primer defecto emita una señal acústica o visual.

Los equipos y materiales deberán disponerse de forma que se facilite su verificación periódica, ensayos y mantenimiento.

Se pueden utilizar las siguientes fuentes de alimentación:

- Baterías de acumuladores. Generalmente las baterías de arranque de los vehículos no satisfacen las prescripciones de alimentación para los servicios de seguridad.
- Generadores independientes.
- Derivaciones separadas de la red de distribución, efectivamente independientes de la alimentación normal.

Las fuentes para servicios para servicios complementarios o de seguridad deben estar instaladas en lugar fijo y de forma que no puedan ser afectadas por el fallo de la fuente normal. Además, con excepción de los equipos autónomos, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- se instalarán en emplazamiento apropiado, accesible solamente a las personas cualificadas o expertas.
- el emplazamiento estará convenientemente ventilado, de forma que los gases y los humos que produzcan no puedan propagarse en los locales accesibles a las personas.
- no se admiten derivaciones separadas, independientes y alimentadas por una red de distribución pública, salvo

si se asegura que las dos derivaciones no puedan fallar simultáneamente.

- cuando exista una sola fuente para los servicios de seguridad, ésta no debe ser utilizada para otros usos. Sin embargo, cuando se dispone de varias fuentes, pueden utilizarse igualmente como fuentes de reemplazamiento, con la condición, de que en caso de fallo de una de ellas, la potencia todavía disponible sea suficiente para garantizar la puesta en funcionamiento de todos los servicios de seguridad, siendo necesario generalmente, el corte automático de los equipos no concernientes a la seguridad.

2.2 Fuentes propias de energía

Fuente propia de energía es la que esta constituida por baterías de acumuladores, aparatos autónomos o grupos electrogénos.

La puesta en funcionamiento se realizará al producirse la falta de tensión en los circuitos alimentados por los diferentes suministros procedentes de la Empresa o Empresas distribuidoras de energía eléctrica, o cuando aquella tensión descienda por debajo del 70% de su valor nominal.

La capacidad mínima de una fuente propia de energía será, como norma general, la precisa para proveer al alumbrado de seguridad en las condiciones señaladas en el apartado 3.1. de esta instrucción.

2.3. Suministros complementarios o de seguridad

Todos los locales de pública concurrencia deberán disponer de alumbrado de emergencia.

Deberán disponer de suministro de socorro los locales de espectáculos y actividades recreativas cualquiera que sea su ocupación y los locales de reunión, trabajo y usos sanitarios con una ocupación prevista de más de 300 personas.

- Deberán disponer de suministro de reserva:
- Hospitales, clínicas, sanatorios, ambulatorios y centros de salud
- Estaciones de viajeros y aeropuertos
- Estacionamientos subterráneos para más de 100 vehículos
- Establecimientos comerciales o agrupaciones de éstos en centros comerciales de más de 2.000 m² de superficie

- Estadios y pabellones deportivos

Cuando un local se pueda considerar tanto en el grupo de locales que requieren suministro de socorro como en el grupo que requieren suministro de reserva, se instalará suministro de reserva.

En aquellos locales singulares, tales como los establecimientos sanitarios, grandes hoteles de más de 300 habitaciones, locales de espectáculos con capacidad para mas de 1.000 espectadores, estaciones de viajeros, estacionamientos subterráneos con más de 100 plazas, aeropuertos y establecimientos comerciales o agrupaciones de éstos en centros comerciales de más de 2.000 m² de superficie, las fuentes propias de energía deberán poder suministrar, con independencia de los alumbrados especiales, la potencia necesaria para atender servicios urgentes indispensables cuando sean requeridos por la autoridad competente.

3. Alumbrados Especiales de Emergencia

Las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencias especiales, tienen por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación al alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen la iluminación cuando falla el alumbrado normal.

La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve.

Se incluyen dentro de este alumbrado el alumbrado de seguridad y el alumbrado de reemplazamiento.

3.1 .Alumbrado de seguridad

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tienen que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona.

El alumbrado de estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produce el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal.

La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

3.1.1. Alumbrado de de evacuación

Es la parte del alumbrado de evacuación seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados.

En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar, a nivel del suelo, y en el eje de los pasos principales, una iluminancia mínima de 1 lux.

En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

3.1.2. Alumbrado ambiente o anti-pánico

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos.

El alumbrado ambiente o anti-pánico debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40.

El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

3.1.3 .Alumbrado de zonas de alto riesgo

Es la parte del alumbrado de evacuación seguridad previsto para garantizar la seguridad de las personas ocupadas en actividades potencialmente peligrosas o que trabajan en un entorno peligroso. Permite la interrupción de los trabajos con seguridad para del operador y para los otros ocupantes del local.

El alumbrado de las zonas de alto riesgo debe proporcionar una iluminancia mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal, tomando siempre el mayor de los valores.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 10.

El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

3.2. Alumbrado de reemplazamiento

Parte del alumbrado de emergencia que permite la continuidad de las actividades normales.

Cuando el alumbrado de reemplazamiento proporcione una iluminancia inferior al alumbrado normal, se usará únicamente para terminar el trabajo con seguridad.

3.3. Lugares en que deberán instalarse alumbrados de emergencia

3.3.1. Con alumbrado de seguridad

Es obligatorio situar el alumbrado de emergencia de evacuación seguridad en las siguientes zonas de los locales de pública concurrencia:

- a. en todos los recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas.
- b. los recorridos generales de evacuación de zonas destinadas a usos residencial u hospitalario y los de zonas destinadas a cualquier otro uso que estén previstos para la evacuación de más de 100 personas.
- c. en los aseos generales de planta en edificios de acceso público.
- d. en los Los aparcamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan desde aquellos hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- e. en los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.
- f. en las salidas de emergencia y en las señales de seguridad reglamentarias.
- g. en todo cambio de dirección de la ruta de evacuación.
- h. en toda intersección de pasillos con las rutas de evacuación.

- i. en el exterior del edificio, en la vecindad inmediata a la salida.
- j. cerca(1) de las escaleras, de manera que cada tramo de escaleras reciba una iluminación directa.
- k. cerca(1) de cada cambio de nivel.
- l. cerca(1) de cada puesto de primeros auxilios.
- m. cerca(1) de cada equipo manual destinado a la prevención y extinción de incendios.
- n. en los cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas indicadas anteriormente.

En las zonas incluidas en los apartados m) y n), el alumbrado de seguridad proporcionará una iluminancia mínima de 5 lux a nivel al nivel de operación.

Solo se instalará alumbrado de seguridad para zonas de alto riesgo en las zonas que así lo requieran, según lo establecido en 3.1.3.

También es será necesario instalar alumbrado de evacuación, aunque no sea un local de pública concurrencia, en todas las escaleras de incendios, en particular toda escalera de evacuación de edificios para uso de viviendas excepto las unifamiliares; así como toda zona clasificada como de riesgo especial en el Artículo 19 de la Norma Básica de Edificación NBE-CPI-96.

3.3.2 .Con alumbrado de reemplazamiento

En las zonas de hospitalización, y tratamiento intensivo, la instalación de alumbrado de emergencia proporcionará una iluminacióniluminancia no inferior de 5 lux y durante 2 horas como mínimo. Las salas de intervención, las destinadas a tratamiento intensivo, las salas de curas, partitorios, urgencias dispondrán de un alumbrado de reemplazamiento que proporcionará un nivel de iluminancia igual al del alumbrado normal durante 2 horas como mínimo.

3.4. Prescripciones de los aparatos para alumbrado de emergencia.

3.4.1. Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia.

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente en la que todos los elementos, tales como la batería, la lámpara, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, si exis-

ten, están contenidos dentro de la luminaria o junto a ella (es decir, a menos de 1 m) a una distancia inferior a 1 m de ella.

Los aparatos autónomos destinados a alumbrado de emergencia deberán cumplir las normas : UNE- EN 60.598 -2-22 y la norma UNE 20.392 o UNE 20.062, según sea la luminaria para lámparas fluorescentes o incandescentes, respectivamente.

3.4.2. Luminaria alimentada por fuente central

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente y Luminaria para funcionamiento permanente o no permanente que está alimentada a partir de un sistema de alimentación de emergencia central, es decir, no incorporado a en la luminaria.

Las luminarias que actúan como aparatos de emergencia alimentados por fuente central deberán cumplir lo expuesto en las norma UNE- EN 60.598 -2-22.

Los distintos aparatos de control, mando y protección generales para las instalaciones del alumbrado de emergencia por fuente central entre los que figurará un voltímetro de clase 2,5 por lo menos, se dispondrán en un cuadro único, situado fuera de la posible intervención del público.

Las líneas que alimentan directamente los circuitos individuales de los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central, estarán protegidas por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10 A como máximo. Una misma línea no podrá alimentar más de 12 puntos de luz o, si en la dependencia o local considerado existiesen varios puntos de luz para alumbrado de emergencia, éstos deberán ser repartidos, al menos, entre dos líneas diferentes, aunque su número sea inferior a doce.

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central se dispondrán, cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, a 5 cm como mínimo, de otras canalizaciones eléctricas y, cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de éstas por tabiques incombustibles no metálicos.

4. Prescripciones de Carácter General

Las instalaciones en los locales de pública concurrencia, cumplirán las condiciones de carácter general que a continuación se señalan:

a. El cuadro general de distribución deberá colocarse en el punto más próximo posible a la entrada de la acometida o derivación individual y se colocará junto o sobre él, los dispositivos de mando y protección establecidos en la instrucción ITC-BT-17. Cuando no sea posible la instalación del cuadro general en este punto, se instalará en dicho punto un dispositivo de mando y protección.

Del citado cuadro general saldrán las líneas que alimentan directamente los aparatos receptores o bien las líneas generales de distribución a las que se conectará mediante cajas o a través de cuadros secundarios de distribución los distintos circuitos alimentadores. Los aparatos receptores que consuman más de 16 amperios se alimentarán directamente desde el cuadro general o desde los secundarios.

b. El cuadro general de distribución e, igualmente, los cuadros secundarios, se instalarán en locales lugares o recintos a los que no tenga acceso el público y que estarán separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio o de pánico (cabines de proyección, escenarios, salas de público, escaparates, etc.), por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego. Los contadores podrán instalarse en otro lugar, de acuerdo con la empresa distribuidora de energía eléctrica, y siempre antes del cuadro general.

c. En el cuadro general de distribución o en los secundarios se dispondrán dispositivos de mando y protección contra sobrecargas, cortocircuitos y contactos indirectos para cada una de las líneas generales de distribución, y las de alimentación directa a receptores. Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.

d. En las instalaciones para alumbrado de locales o dependencias donde se reúna público, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar, deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en los locales o dependencias que se iluminan alimentadas por dichas líneas. Cada una de estas líneas estarán protegidas en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos, y si procede contra contactos indirectos.

e. Las canalizaciones deben realizarse según lo dispuesto en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20 y estarán constituidas por:

o Conductores aislados, de tensión nominal no inferior a 450/750 V, colocados bajo tubos o canales protectores, preferentemente empotrados en especial en las zonas accesibles al público.

o Conductores aislados, de tensión nominal no inferior a 450/750 V, con cubierta de protección, colocados en huecos de la construcción, totalmente construidos en materiales incombustibles de grado de resistencia al fuego incendio RF-120, como mínimo.

o Conductores rígidos, aislados, de tensión nominal no inferior a 0,6/1 kV, armados, colocados directamente sobre las paredes.

f. Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.

Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, tendrán propiedades especiales frente al fuego, siendo no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a la norma UNE 21.123, partes 4 ó 5, o a la norma UNE 211002 (según la tensión asignada del cable) cumplen con esta prescripción.

Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5; o a la norma UNE 211002 (según la tensión asignada del cable), cumplen con esta prescripción.

Los elementos de conducción de cables con características equivalentes a los clasificados como "no propagadores de la llama" de acuerdo con las normas UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, cumplen con esta prescripción.

Los cables eléctricos destinados a circuitos de servicios de seguridad no autónomos o a circuitos de servicios con fuentes autónomas centralizadas, deben mantener el servicio durante y después del incendio, siendo conformes a las especificaciones de la norma UNE-EN

50.200 y tendrán emisión de humos y gases tóxicos muy opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a la norma UNE 21.123, apartado 3.4.6, cumplen con esta prescripción de emisión de humos y opacidad reducida.

g. Las fuentes propias de energía de corriente alterna a 50 Hz no podrán dar tensión de retorno a la acometida o acometidas de la red de Baja Tensión pública que alimenten al local de pública concurrencia.

5. Prescripciones Complementarias para Locales de Espectáculos y Actividades Recreativas

Además de las prescripciones generales señaladas en el capítulo anterior, se cumplirán en los locales de espectáculos las siguientes prescripciones complementarias:

a. A partir del cuadro general de distribución se instalarán líneas distribuidoras generales, accionadas por medio de interruptores omni-polares con la debida protección al menos, para cada uno de los siguientes grupos de dependencias o locales:

- o Sala de público
- o Vestíbulo, escaleras y pasillos de acceso a la sala desde la calle, y dependencias anexas a ellos.
- o Escenario y dependencias anexas a él, tales como camerinos, pasillos de acceso a éstos, almacenes, etc...
- o Cabinas cinematográficas o de proyectores para alumbrado.

Cada uno de los grupos señalados dispondrá de su correspondiente cuadro secundario de distribución, que deberá contener todos los dispositivos de protección. En otros cuadros se ubicarán los interruptores, conmutadores, combinadores, etc. ... que sean precisos para las distintas líneas, baterías, combinaciones de luz y demás efectos obtenidos en escena.

b. En las cabinas cinematográficas y en los escenarios, así como en los almacenes y talleres anexas a éstos,

se utilizarán únicamente canalizaciones constituidas por conductores aislados, de tensión nominal no inferior a 750 V, colocados bajo tubos o canales protectores de tipo no propagador de la llama, con preferentemente empotrados.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones estarán constituidos siempre por interruptores automáticos, magnetotérmicos de sensibilidad adecuada; las canalizaciones móviles estarán constituidas por conductores con aislamiento del tipo de doble o reforzado, y los receptores portátiles tendrán un aislamiento de la clase II.

c. Los cuadros secundarios de distribución, deberán estar colocados en locales independientes o en el interior de un recinto construido con material no combustible.

d. Será posible cortar, mediante interruptores omnipolares, cada una de las instalaciones eléctricas correspondientes a:

- o Camerinos
- o Almacenes
- o Talleres
- o Otros locales con peligro de incendio
- o Los reostatos, resistencias y receptores móviles del equipo escénico.

e. Las resistencias empleadas para efectos o juegos de luz o para otros usos, estarán montadas a suficiente distancia de los telones, bambalinas y demás material del decorado y protegidas suficientemente para que una anomalía en su funcionamiento no pueda producir daños. Estas precauciones se hacen extensivas a cuantos dispositivos eléctricos se utilicen y especialmente a las linternas de proyección y a las lámparas de arco de las mismas.

f. El alumbrado general deberá ser completado por un alumbrado de evacuación, conforme a las disposiciones del capítulo apartado 3.1.1., el cual funcionará constantemente permanentemente durante el espectáculo y hasta que el local sea evacuado por el público.

g. Se instalará iluminación de balizamiento en cada uno de los peldaños o rampas con una inclinación superior al 8% del local con la suficiente intensidad para que puedan iluminar la huella. En el caso de pilotos de balizado, se instalará a razón de 1 por cada metro lineal de la anchura o fracción.

La instalación de balizamiento debe estar construida de forma que el paso de alerta al de funcionamiento de emergencia se produzca cuando el valor de la tensión de alimentación descienda por debajo del 70% de su valor nominal.

6. Prescripciones Complementarias para Locales de Reunión y Trabajo

Además de las prescripciones generales señaladas en el capítulo 5, se cumplirán en los locales de reunión las siguientes prescripciones complementarias:

A partir del cuadro general de distribución se instalarán líneas distribuidoras generales, accionadas por medio de interruptores omnipolares, al menos, para cada uno de los siguientes grupos de dependencias o locales:

- Salas de venta o reunión, por planta del edificio
- Escaparates
- Almacenes
- Talleres
- Pasillos, escaleras y vestíbulos

Instalaciones Interiores en Viviendas

Prescripciones Generales de Instalación

1. Ámbito De Aplicación.

Las prescripciones objeto de esta Instrucción son complementarias de las expuestas en la ITC-BT-19 y aplicables a las instalaciones interiores de las viviendas, así como en la medida que pueda afectarles, a las de locales comerciales, de oficinas y a las de cualquier otro local destinado a fines análogos.

2. Tensiones de Utilización y Esquema de Conexión.

Las instalaciones de las viviendas se consideran que están alimentadas por una red de distribución pública de baja tensión según el esquema de distribución "TT" (ITC-BT-08) y a una ten-

sión de 230 V en alimentación monofásica y 230/400 V en alimentación trifásica.

3. Tomas De Tierra.

Instalación

En toda nueva edificación se establecerá una toma de tierra de protección, según el siguiente sistema:

Instalando en el fondo de las zanjas de cimentación de los edificios, y antes de empezar ésta, un cable rígido de cobre desnudo de una sección mínima según se indica en la ITC-BT-18, formando un anillo cerrado que interese a todo el perímetro del edificio. A este anillo deberán conectarse electrodos verticalmente hincados en el terreno cuando, se prevea la necesidad de disminuir la resistencia de tierra que pueda presentar el conductor en anillo. Cuando se trate de construcciones que comprendan varios edificios próximos, se procurará unir entre sí los anillos que forman la toma de tierra de cada uno de ellos, con objeto de formar una malla de la mayor extensión posible.

En rehabilitación o reforma de edificios existentes, la toma de tierra se podrá realizar también situando en patios de luces o en jardines particulares del edificio, uno o varios electrodos de características adecuadas.

Al conductor en anillo, o bien a los electrodos, se conectarán, en su caso, la estructura metálica del edificio o, cuando la cimentación del mismo se haga con zapatas de hormigón armado, un cierto número de hierros de los considerados principales y como mínimo uno por zapata.

Estas conexiones se establecerán de manera fiable y segura, mediante soldadura aluminotérmica o autógena.

Las líneas de enlace con tierra se establecerán de acuerdo con la situación y número previsto de puntos de puesta a tierra. La naturaleza y sección de estos conductores estará de acuerdo con lo indicado para ellos en la Instrucción ITC-BT-18.

3.2. Elementos a conectar a tierra.

A la toma de tierra establecida se conectará toda masa metálica importante, existente en la zona de la instalación, y las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores, cuando su clase de aislamiento o condiciones de instalación así lo exijan.

A esta misma toma de tierra deberán conectarse las partes metálicas de los depósitos de gasóleo, de las instalaciones

de calefacción general, de las instalaciones de agua, de las instalaciones de gas canalizado y de las antenas de radio y televisión.

3.3. Puntos de puesta a tierra.

Los puntos de puesta a tierra se situarán:

- a. En los patios de luces destinados a cocinas y cuartos de aseo, etc., en rehabilitación o reforma de edificios existentes.
- b. En el local o lugar de la centralización de contadores, si la hubiere.
- c. En la base de las estructuras metálicas de los ascensores y montacargas, si los hubiere.
- d. En el punto de ubicación de la caja general de protección.
- e. En cualquier local donde se prevea la instalación de elementos destinados a servicios generales o especiales, y que por su clase de aislamiento o condiciones de instalación, deban ponerse a tierra.

3.4. Líneas principales de tierra. Derivaciones.

Las líneas principales y sus derivaciones se establecerán en las mismas canalizaciones que las de las líneas generales de alimentación y derivaciones individuales.

Únicamente es admitida la entrada directa de las derivaciones de la línea principal de tierra en cocinas y cuartos de aseo, cuando, por la fecha de construcción del edificio, no se hubiese previsto la instalación de conductores de protección. En este caso, las masas de los aparatos receptores, cuando sus condiciones de instalación lo exijan, podrán ser conectadas a la derivación de la línea principal de tierra directamente, o bien a través de tomas de corriente que dispongan de contacto de puesta a tierra. Al punto o puntos de puesta a tierra indicados como a) en el apartado 3.3, se conectarán las líneas principales de tierra. Estas líneas podrán instalarse por los patios de luces o por canalizaciones interiores, con el fin de establecer a la altura de cada planta del edificio su derivación hasta el borne de conexión de los conductores de protección de cada local o vivienda.

Las líneas principales de tierra estarán constituidas por conductores de cobre de igual sección que la fijada para los conductores de protección en la Instrucción ITC-BT-19, con un mínimo de 16 milímetros cuadrados. Pueden estar formadas

por barras planas o redondas, por conductores desnudos o aislados, debiendo disponerse una protección mecánica en la parte en que estos conductores sean accesibles, así como en los pasos de techos, paredes, etc.

La sección de los conductores que constituyen las derivaciones de la línea principal de tierra, será la señalada en la Instrucción ITC-BT-19 para los conductores de protección.

No podrán utilizarse como conductores de tierra las tuberías de agua, gas, calefacción, desagües, conductos de evacuación de humos o basuras, ni las cubiertas metálicas de los cables, tanto de la instalación eléctrica como de teléfonos o de cualquier otro servicio similar, ni las partes conductoras de los sistemas de conducción de los cables, tubos, canales y bandejas.

Las conexiones en los conductores de tierra serán realizadas mediante dispositivos, con tornillos de apriete u otros similares, que garanticen una continua y perfecta conexión entre aquéllos.

3.5 Conductores de protección.

Se instalarán conductores de protección acompañando a los conductores activos en todos los circuitos de la vivienda hasta los puntos de utilización.

4. Protección Contra Contactos Indirectos.

La protección contra contactos indirectos se realizará mediante la puesta a tierra de las masas y empleo de los dispositivos descritos en el apartado 2.1 de la ITC-BT-25.

5. Cuadro General de Distribución.

El cuadro general de distribución estará de acuerdo con lo indicado en la ITC-BT-17. En este mismo cuadro se dispondrán los bornes o pletinas para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra.

El instalador fijará de forma permanente sobre el cuadro de distribución una placa, impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general automático, que de acuerdo con lo señalado en las Instrucciones ITC-BT-10 e ITC-BT-25, corresponda a la vivienda.

6. Conductores

6.1. Naturaleza y Secciones.

6.1.1. Conductores activos.

Los conductores activos serán de cobre, aislados y con una tensión asignada de 450/750 V, como mínimo.

Los circuitos y las secciones utilizadas serán, los indicados en la ITC-BT-25

6.1.2. Conductores de protección.

Los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por la misma canalización que éstos y su sección será la indicada en la Instrucción ITC-BT-19.

6.2. Identificación de los conductores.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificados, especialmente por lo que respecta a los conductores neutro y de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el doble color amarillo-verde. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón o negro. Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, podrá utilizarse el color gris.

6.3. Conexiones.

Se realizarán conforme a lo establecido en el apartado 2.11 de la ITC-BT19.

Se admitirá no obstante, las conexiones en paralelo entre bases de toma de corriente cuando éstas estén juntas y dispongan de bornes de conexión previstos para la conexión de varios conductores.

7. Ejecución De Las Instalaciones.

7.1. Sistema de instalación.

Las instalaciones se realizarán mediante algunos de los siguientes sistemas:

Instalaciones empotradas:

- Cables aislados bajo tubo flexible
- Cables aislados bajo tubo curvable

Instalaciones superficiales:

- Cables aislados bajo tubo curvable
- Cables aislados bajo tubo rígido
- Cables aislados bajo canal protectora cerrada
- Canalizaciones prefabricadas

Las instalaciones deberán cumplir lo indicado en las ITC-BT-20 e ITC-BT-21.

7.2. Condiciones generales.

En la ejecución de las instalaciones interiores de las viviendas se deberá tener en cuenta:

- No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.
- Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en el que se realice una derivación del mismo, utilizando un dispositivo apropiado, tal como un borne de conexión, de forma que permita la separación completa de cada parte del circuito del resto de la instalación.
- Las tomas de corriente en una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase.
- Las cubiertas, tapas o envoltentes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc., instalados en cocinas, cuartos de baño, secaderos y, en general, en los locales húme-

dos o mojados, así como en aquellos en que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.

- La instalación empotrada de estos aparatos se realizará utilizando cajas especiales para su empotramiento. Cuando estas cajas sean metálicas estarán aisladas interiormente o puestas a tierra.
- La instalación de estos aparatos en marcos metálicos podrá realizarse siempre que los aparatos utilizados estén concebidos de forma que no permitan la posible puesta bajo tensión del marco metálico, conectándose éste al sistema de tierras.
- La utilización de estos aparatos empotrados en bastidores o tabiques de madera u otro material aislante, cumplirá lo indicado en la ITC-BT 49.

Ficha técnica producto

Design iGuzzini

iGuzzini

octubre 2011

Roll - Luminaria superficie luz general con equipo electrónico



Código producto:
5475

Descripción:

Luminaria para aplicación de techo, indicada para iluminación general, destinada al uso de lámparas de descarga con reflector integrado 35W CDM-R111. Placa portacomponentes en aluminio fundición a presión, cuerpo cilíndrico en aluminio perfilado torneado, cuadro inferior en aluminio fundición a presión y muelle de sujeción de la lámpara de acero. Acabado superficial con pintura líquida.

Instalación:

Fijación de la placa a techo con tornillos y tacos de expansión; instalación y mantenimiento simplificados gracias a las fijaciones de bayoneta. Posibilidad de instalación en suspensión y a pared utilizando los kits accesorios a solicitar separadamente.

Dimensiones:

D 140 mm - H 230 mm

Colores:

Blanco (01) Gris (15)

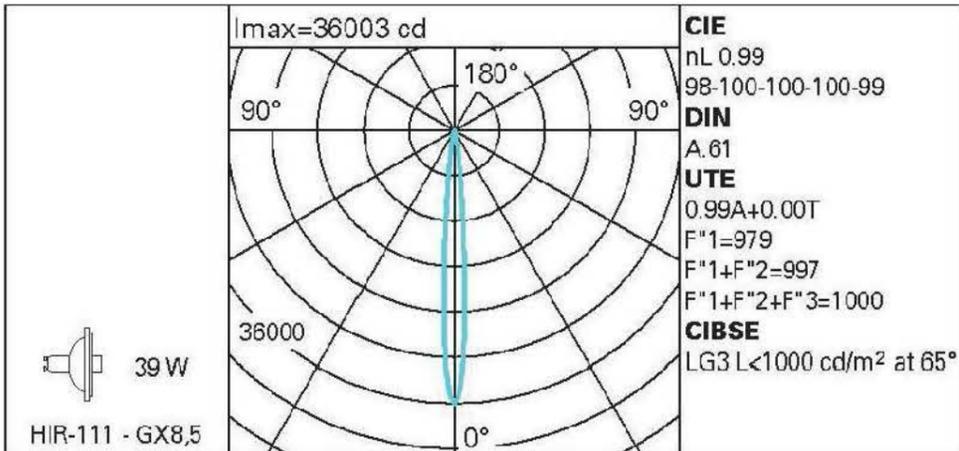
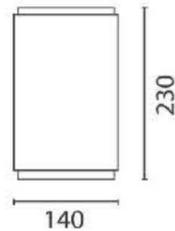
Equipo:

Cableado electrónico integrado en la luminaria. Conexión a la red mediante clema de conexión rápida.

Lámpara:

Tensión(Volt)	230	Potencia(Watt)	35
Anclaje	GX8,5	Temperatura del color	3000
IRC(%)	81		

Se conforma con EN805981 y regulaciones pertinentes



Ficha técnica producto

Design iGuzzini

iGuzzini

octubre 2011

Roll - Luminaria superficie luz general con equipo electrónico Inverter



Código producto:
5498

Descripción:

Luminaria para aplicación de techo equipada con óptica para iluminación general, destinada al uso de lámparas fluorescentes compactas 2x28W TC-D EL, alimentadas con cableado electrónico. Versiónes con inverter y grupo batería para luz de emergencia permanente, autonomía 1 h. Placa portacomponentes en aluminio fundición a presión, reflector en aluminio superpuro, cuerpo cilíndrico en aluminio perfilado torneado, cuadro inferior en policarbonato de alta resistencia. Acabado superficial con pintura líquida.

Instalación:

Fijación de la placa a techo con tornillos y tacos de expansión; instalación y mantenimiento simplificados gracias a las fijaciones de bayoneta. Posibilidad de instalación en suspensión y a pared utilizando los kits accesorios a solicitar separadamente.

Dimensiones:

D 240 mm - H 200 mm

Colores:

Blanco (01) Gris (16)

Equipo:

Reactancia electrónica, Inverter y grupo batería integrados en la luminaria. Conexión a la red mediante clema de conexión rápida.

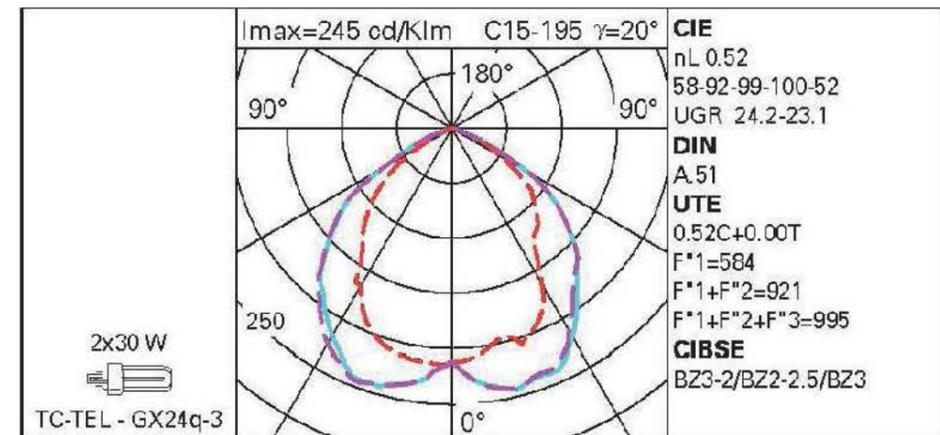
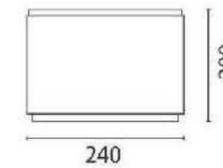
Lámpara:

Tensión(Volt)	230	Potencia(Watt)	28
Anclaje	GX24q-3	Temperatura del color	2700
IRC(%)	88		

Notas:

Pantallas accesorios en vidrio con acabado transparente o nítrico. Para la aplicación en suspensión, utilizar el kit con cable heptapolar cód. 9442.

Se conforma con EN805981 y regulaciones pertinentes



Ficha técnica producto

Design IGuzzini

IGuzzini

octubre 2011

Delphi - Sistema de Poste 150W HIT/HST E40 Óptica variable (ST)



Código producto:
BF19

Descripción:

Proyector con lámparas de descarga de halógenos metálicos HIT (CDO-TT), o bien de vapores de sodio HST, de 150W E40, con óptica variable. Cuerpo óptico, puerta y cilindro realizados en fundición a presión de aluminio, sometidos a fotocromatización, doble mano de pintura de fondo, pasivación a 120° C, tratado con pintura líquida gris PIAL 9007 o negra teñida, cocción a 150° C; posibilidad de regulación, mediante escala graduada, de la inclinación respecto a la calzada de la carretera de +15°/-5°. Cristal de protección sódico-cálcico templado de 5 mm. de espesor. El cuerpo óptico y la puerta están fijados entre ellos mediante bisagra y dos clips que permitan la apertura sin herramientas. Sistema automático de retención de la puerta en acero. Cuerpo óptico equipado con válvula de descompresión que facilita la apertura anulando la depresión interna. El grupo reflector, interno y de aluminio superpuro al 99,99%, puede desmontarse sin herramientas. El portalámpara, equipado con dispositivo anti-efolamiento de la lámpara, está fijado al reflector mediante soportes de aluminio y conectado a la placa de cableado mediante ciempas de conexión rápida. La placa portacomponentes, construida en aluminio y desmontable sin herramientas, consta de un grupo de alimentación con condensador de reposición en fase antiexplosión, de ciempas de conexión rápida y está aislada de la cubierta mediante separadores. Seccionador de seguridad. Bajo pedido se encuentran disponibles versiones con doble fusible y fotocélula crepuscular. El cuerpo óptico está fijado a la conexión luminaria o a la extremidad del poste mediante dos tornillos de apriete con sistema Elicol. Dos pernos de seguridad facilitan el montaje. El flujo luminoso emitido en el hemisferio superior del Delphi cuerpo pequeño en posición horizontal es nulo (en conformidad con las normas más estrictas contra la contaminación luminosa). Todos los tornillos externos utilizados son de acero inoxidable. Las características técnicas de las luminarias cumplen las normas EN 60598-1 y las especiales.

Instalación:

El proyector puede instalarse sobre el poste (también con brazo), mediante conexión en la extremidad del poste simple, doble (Ø80/Ø78/Ø102/Ø120mm) o triple (Ø102/102 mm.) o bien a la luminaria de pared/techo. La instalación en poste puede realizarse a ras para postes de 6000 mm., 7000 mm. o 8000 mm. (postes IGuzzini), o bien externamente (con postes no IGuzzini). Versiones con postes antirratas y con placa. Instalación sobre poste con brazos, de acero galvanizado en caliente y sometidos a tratamiento con pintura líquida acrílica, mediante brida Ø102/Ø120mm (para todos los postes) o con tornillos (solamente para postes IGuzzini).

Dimensiones:

451x451 mm H=180 mm

Colores:

Negro (04) Gris (15)

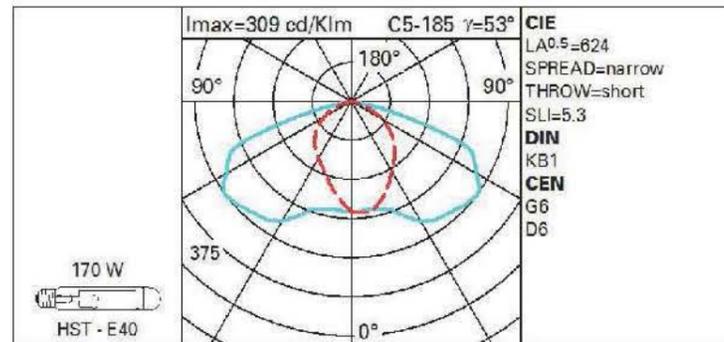
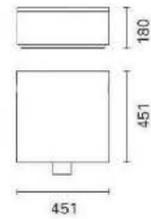
Equipo:

El especial enganche en la extremidad del poste garantiza el paso de los cables de alimentación con total seguridad y permite utilizarlo sobre postes ya existentes con diámetro de 80 mm./78 mm./102mm. o 120 mm., evitando el perforado. El producto está alimentado mediante cables provenientes de un cajetín de precableado. La perfecta estanqueidad del producto, en el punto de introducción del cable de alimentación, queda garantizada por un precableado M2x1,5 mm. realizado en material termoplástico, anillo de empuje y guarnición de goma, alcanzado de este modo la clase II de aislamiento.

Lámpara:

Tensión(Volt)	230	Potencia(Watt)	150
Anclaje	E40	Temperatura del color	2000
IRC(%)	25		

Se conforma con EN605981 y regulaciones pertinentes



Ficha técnica producto

Design IGuzzini

IGuzzini

octubre 2011

Reflex Easy wall-washer - Empotrable redonda - D=144 mm H=124 mm - 14W LED 1100 lm neutral white - alimentador electrónico - óptica wall-washer



Código producto:
MB47

Descripción:

Luminaria redonda wall-washer empotrable para usar con lámparas LED. Versión con marco para instalación en apoyo. Reflector metalizado con vapores de aluminio al vacío con capa de protección antirreflejos. Cuerpo de aluminio fundido a presión y sistema de dispersión pasiva. Producto equipado con grupo LED 1100 lm en tono de color neutral white 4000K y driver electrónico separado del aparato. Distribución luminosa wall-washer.

Instalación:

Empotrable mediante los correspondientes muelles de torsión que permiten una instalación fácil en falsos techos con espesor a partir de 1 mm. y hasta 20 mm.

Dimensiones:

D 144 mm - H 124 mm

Colores:

Blanco/Aluminio (30)

Equipo:

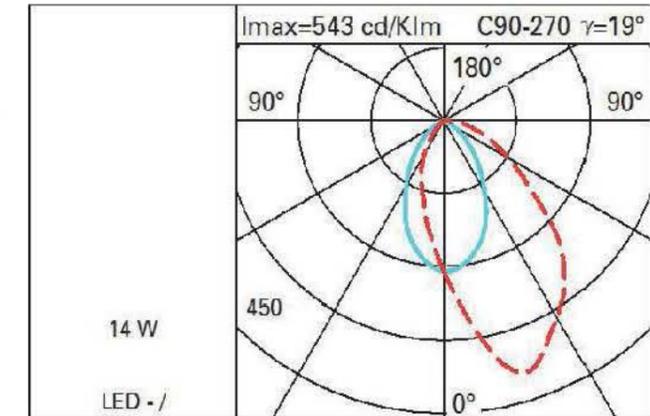
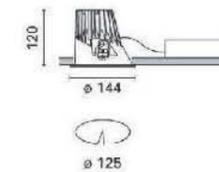
Producto equipado con componentes electrónicos

Lámpara:			
Tensión(Volt)	12	Potencia(Watt)	12
Anclaje	/	Temperatura del color	4000
IRC(%)	80		

Notas:

L80 a 50.000 horas L70 a 65.000 horas

Se conforma con EN605981 y regulaciones pertinentes



Planos

- 1 SPA
- 2 VESTUARIOS
- 3 GIMNASIO
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 PÓRCHE
- 6 MÉDICOS
- 7 ALMACÉN
- 8 COMERCIO
- 9 INSTALACIONES
- 10 ASEOS
- 11 COCINA
- 12 CAFETERÍA

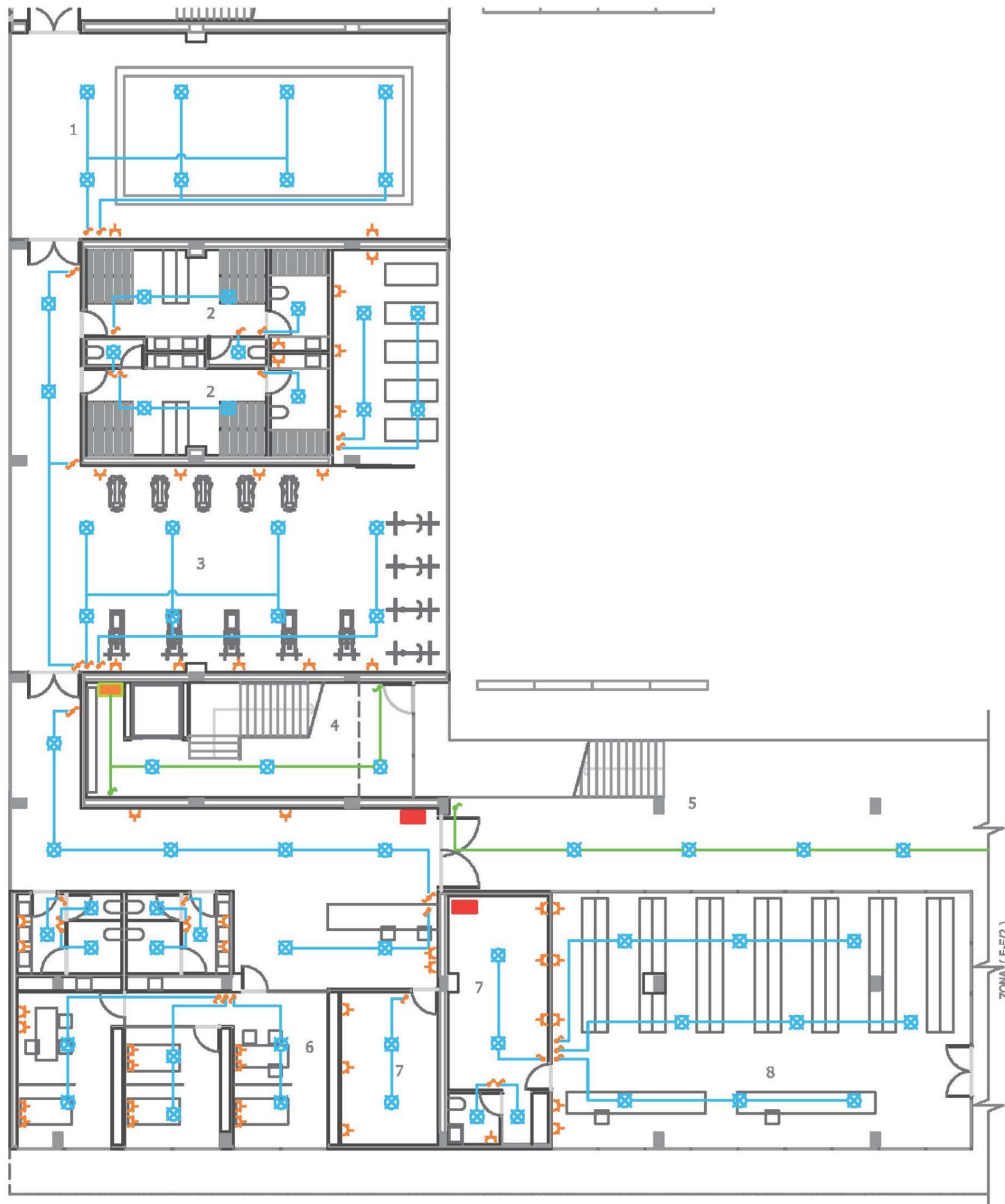
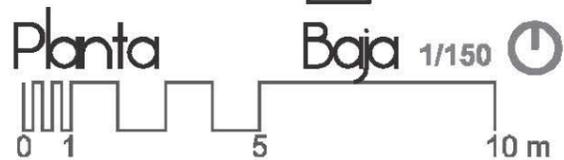
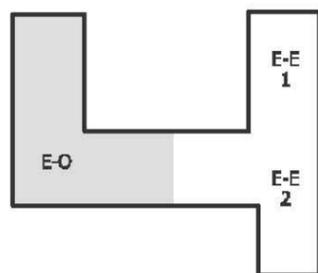
LEYENDA :

CONEXIÓN WI-FI EN TODO EL EDIFICIO

SISTEMA CENTRALIZADO DE CONTROL DE ACCESO PRIVADO:
 - CONTROL GENERAL
 - CONTROL POR PLANTAS
 - CONTROL EN CADA SALA

-  INTERRUPTORES
-  INTERRUPTORES CON SENSOR DE MOVIMIENTOS
-  INTERRUPTORES CONMUTADOS
-  TOMA DE CORRIENTE (ENCHUFE)
-  APLIQUE DE PARED
-  PUNTO DE LUZ
-  CIRCUITO DE DISTRIBUCIÓN INTERNA
-  PANEL GENERAL DE CONTROL
-  PANEL GENERAL DE PLANTA
-  PANEL INDIVIDUAL DE CONTROL

ZONA DE ACTUACIÓN



- 1 SPA
- 2 VESTUARIOS
- 3 GIMNASIO
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 PORCHE
- 6 MÉDICOS
- 7 ALMACÉN
- 8 COMERCIO
- 9 INSTALACIONES
- 10 ASEOS
- 11 COCINA
- 12 CAFETERÍA

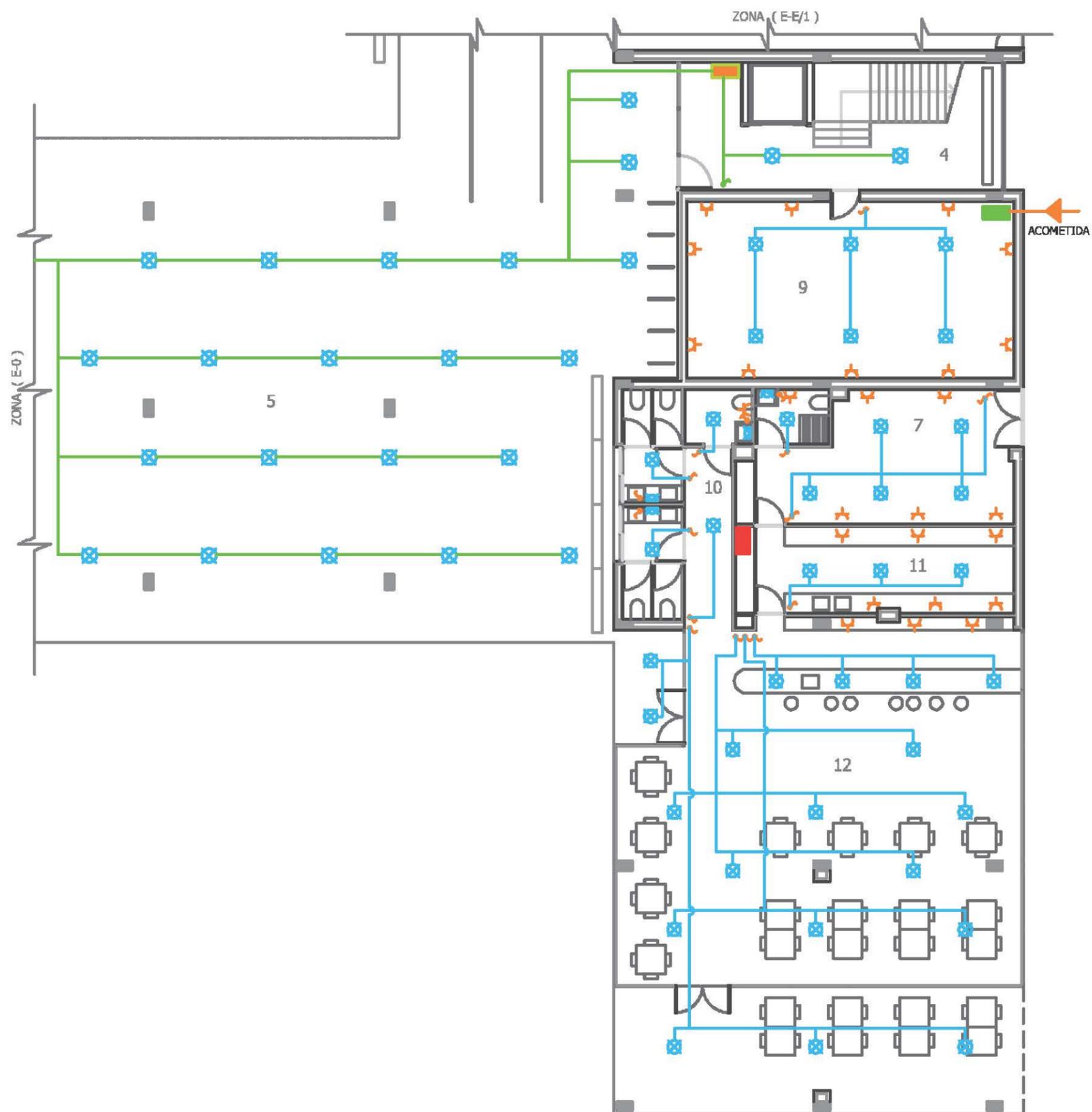
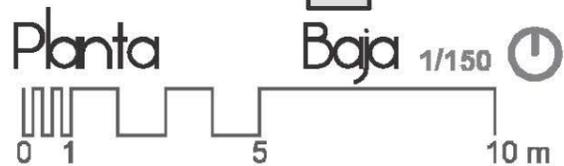
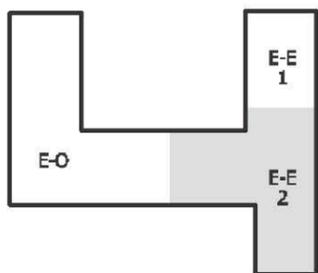
LEYENDA :

CONEXIÓN WI-FI EN TODO EL EDIFICIO

SISTEMA CENTRALIZADO DE CONTROL DE ACCESO PRIVADO:
 - CONTROL GENERAL
 - CONTROL POR PLANTAS
 - CONTROL EN CADA SALA

-  INTERRUPTORES
-  INTERRUPTORES CON SENSOR DE MOVIMIENTOS
-  INTERRUPTORES CONMUTADOS
-  TOMA DE CORRIENTE (ENCHUFE)
-  APLIQUE DE PARED
-  PUNTO DE LUZ
-  CIRCUITO DE DISTRIBUCIÓN INTERNA
-  PANEL GENERAL DE CONTROL
-  PANEL GENERAL DE PLANTA
-  PANEL INDIVIDUAL DE CONTROL

ZONA DE ACTUACIÓN



- 1 SPA
- 2 VESTUARIOS
- 3 GIMNASIO
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 PORCHE
- 6 MÉDICOS
- 7 ALMACÉN
- 8 COMERCIO
- 9 INSTALACIONES
- 10 ASEOS
- 11 COCINA
- 12 CAFETERÍA

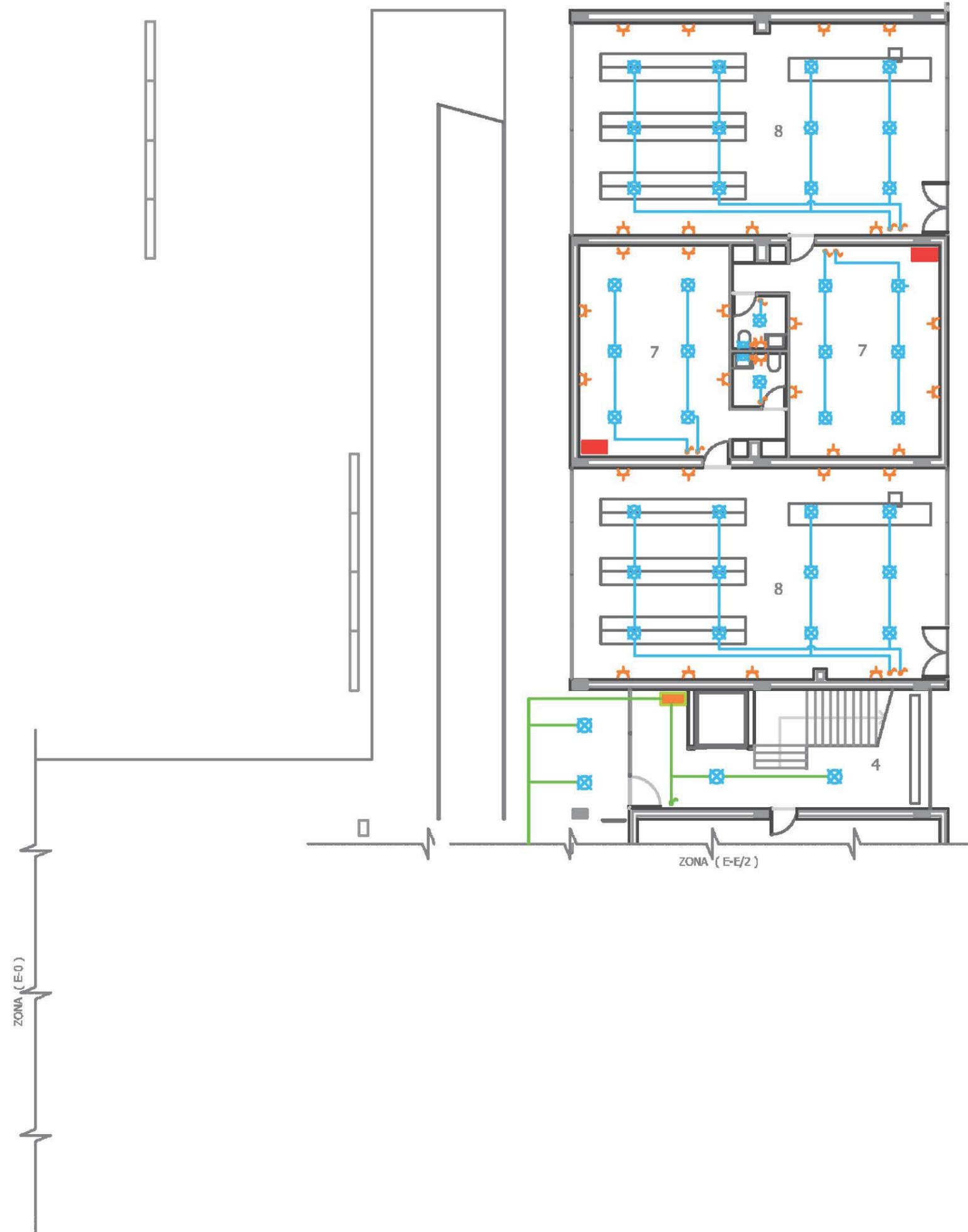
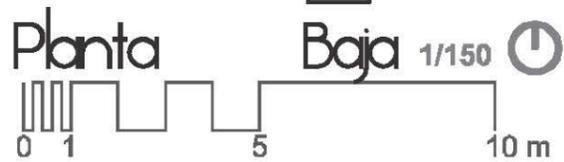
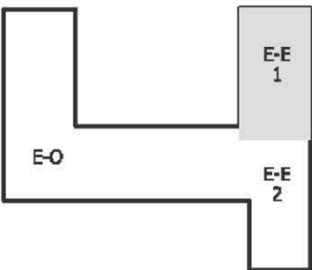
LEYENDA :

CONEXIÓN WI-FI EN TODO EL EDIFICIO

SISTEMA CENTRALIZADO DE CONTROL DE ACCESO PRIVADO:
 - CONTROL GENERAL
 - CONTROL POR PLANTAS
 - CONTROL EN CADA SALA

-  INTERRUPTORES
-  INTERRUPTORES CON SENSOR DE MOVIMIENTOS
-  INTERRUPTORES CONMUTADOS
-  TOMA DE CORRIENTE (ENCHUFE)
-  APLIQUE DE PARED
-  PUNTO DE LUZ
-  CIRCUITO DE DISTRIBUCIÓN INTERNA
-  PANEL GENERAL DE CONTROL
-  PANEL GENERAL DE PLANTA
-  PANEL INDIVIDUAL DE CONTROL

ZONA DE ACTUACIÓN



- 1 COMEDOR
- 2 ASEOS
- 3 SALA DE JUEGOS
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 PORCHE
- 6 AULA
- 7 ALMACÉN
- 8 INSTALACIONES
- 9 BIBLIOTECA
- 10 LECTURA PRESTAMO

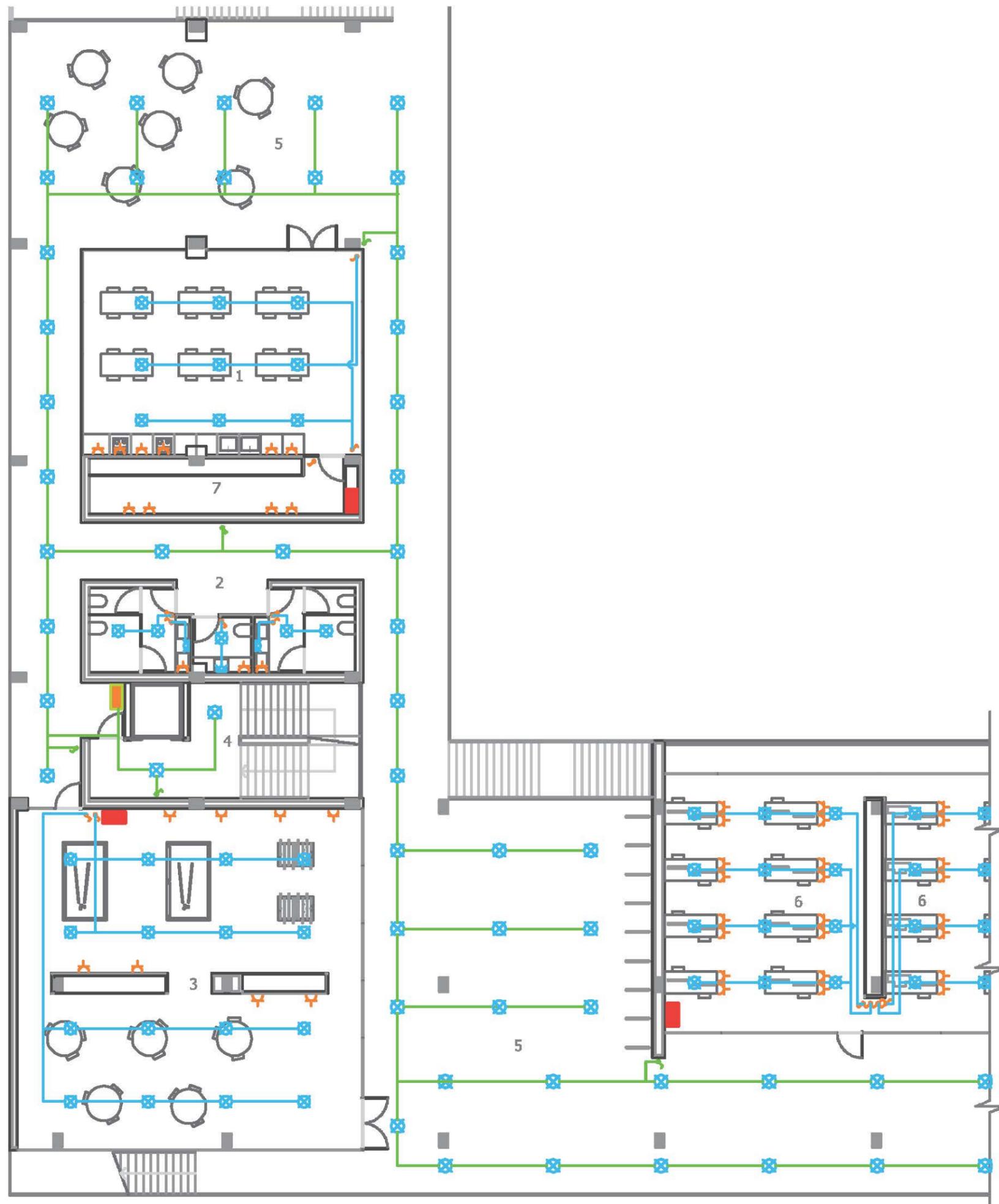
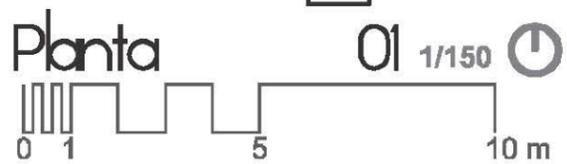
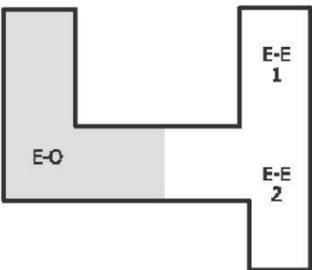
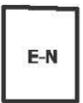
LEYENDA :

CONEXIÓN WI-FI EN TODO EL EDIFICIO

SISTEMA CENTRALIZADO DE CONTROL DE ACCESO PRIVADO:
 - CONTROL GENERAL
 - CONTROL POR PLANTAS
 - CONTROL EN CADA SALA

-  INTERRUPTORES
-  INTERRUPTORES CON SENSOR DE MOVIMIENTOS
-  INTERRUPTORES CONMUTADOS
-  TOMA DE CORRIENTE (ENCHUFE)
-  APLIQUE DE PARED
-  PUNTO DE LUZ
-  CIRCUITO DE DISTRIBUCIÓN INTERNA
-  PANEL GENERAL DE CONTROL
-  PANEL GENERAL DE PLANTA
-  PANEL INDIVIDUAL DE CONTROL

ZONA DE ACTUACIÓN

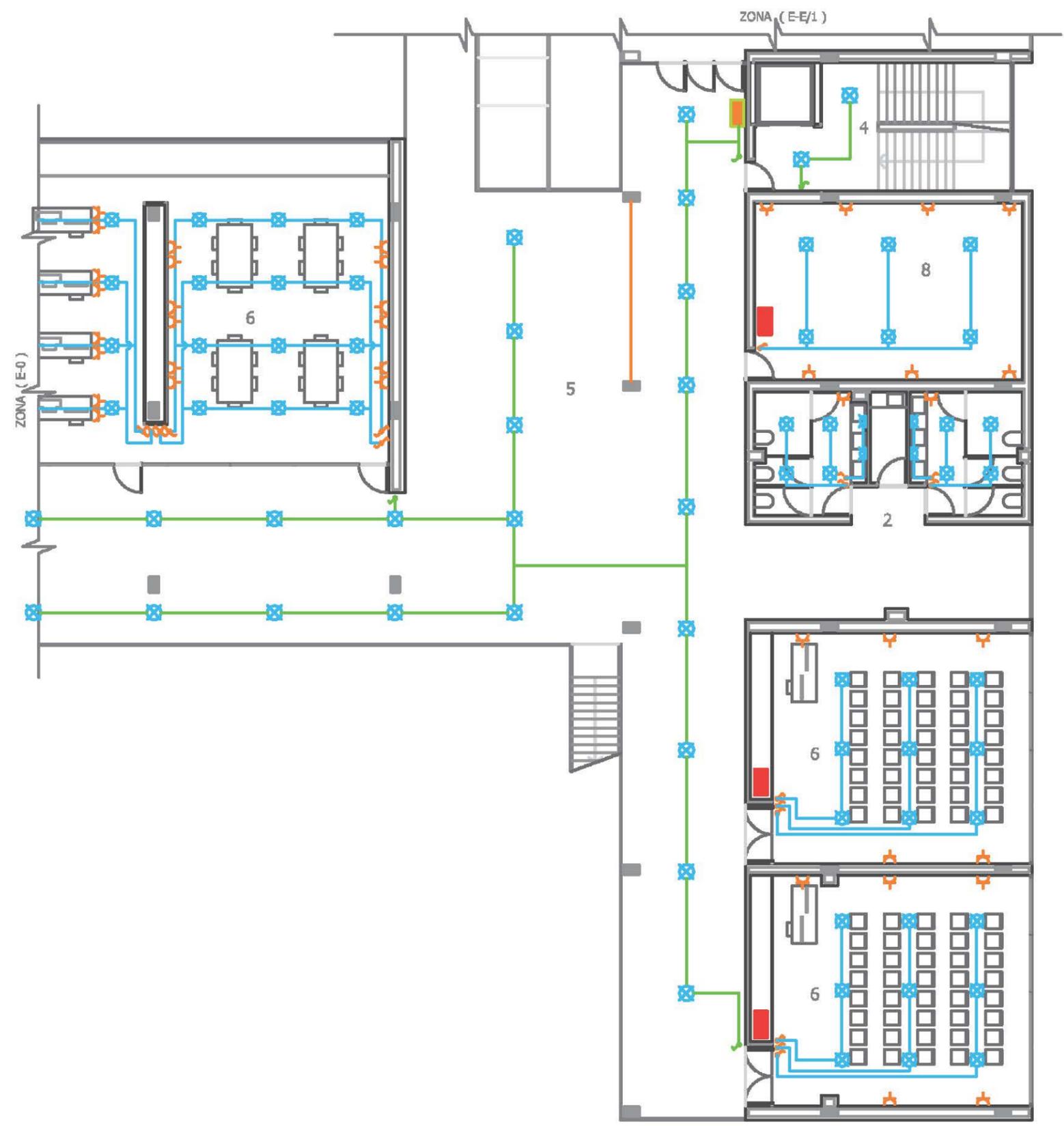
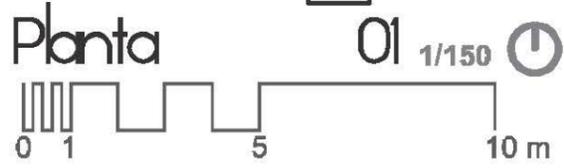
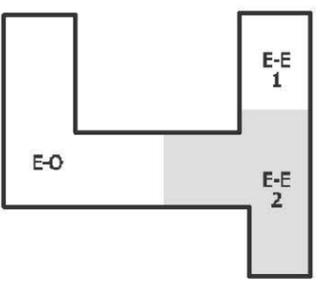
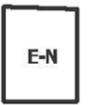


- 1 COMEDOR
- 2 ASEOS
- 3 SALA DE JUEGOS
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 PORCHE
- 6 AULA
- 7 ALMACÉN
- 8 INSTALACIONES
- 9 BIBLIOTECA
- 10 LECTURA PRESTAMO

LEYENDA :

- CONEXIÓN WI-FI EN TODO EL EDIFICIO
- SISTEMA CENTRALIZADO DE CONTROL DE ACCESO PRIVADO:
 - CONTROL GENERAL
 - CONTROL POR PLANTAS
 - CONTROL EN CADA SALA
- INTERRUPTORES
- INTERRUPTORES CON SENSOR DE MOVIMIENTOS
- INTERRUPTORES CONMUTADOS
- TOMA DE CORRIENTE (ENCHUFE)
- APLIQUE DE PARED
- PUNTO DE LUZ
- CIRCUITO DE DISTRIBUCIÓN INTERNA
- PANEL GENERAL DE CONTROL
- PANEL GENERAL DE PLANTA
- PANEL INDIVIDUAL DE CONTROL

ZONA DE ACTUACIÓN



- 1 COMEDOR
- 2 ASEOS
- 3 SALA DE JUEGOS
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 PORCHE
- 6 AULA
- 7 ALMACÉN
- 8 INSTALACIONES
- 9 BIBLIOTECA
- 10 LECTURA PRESTAMO

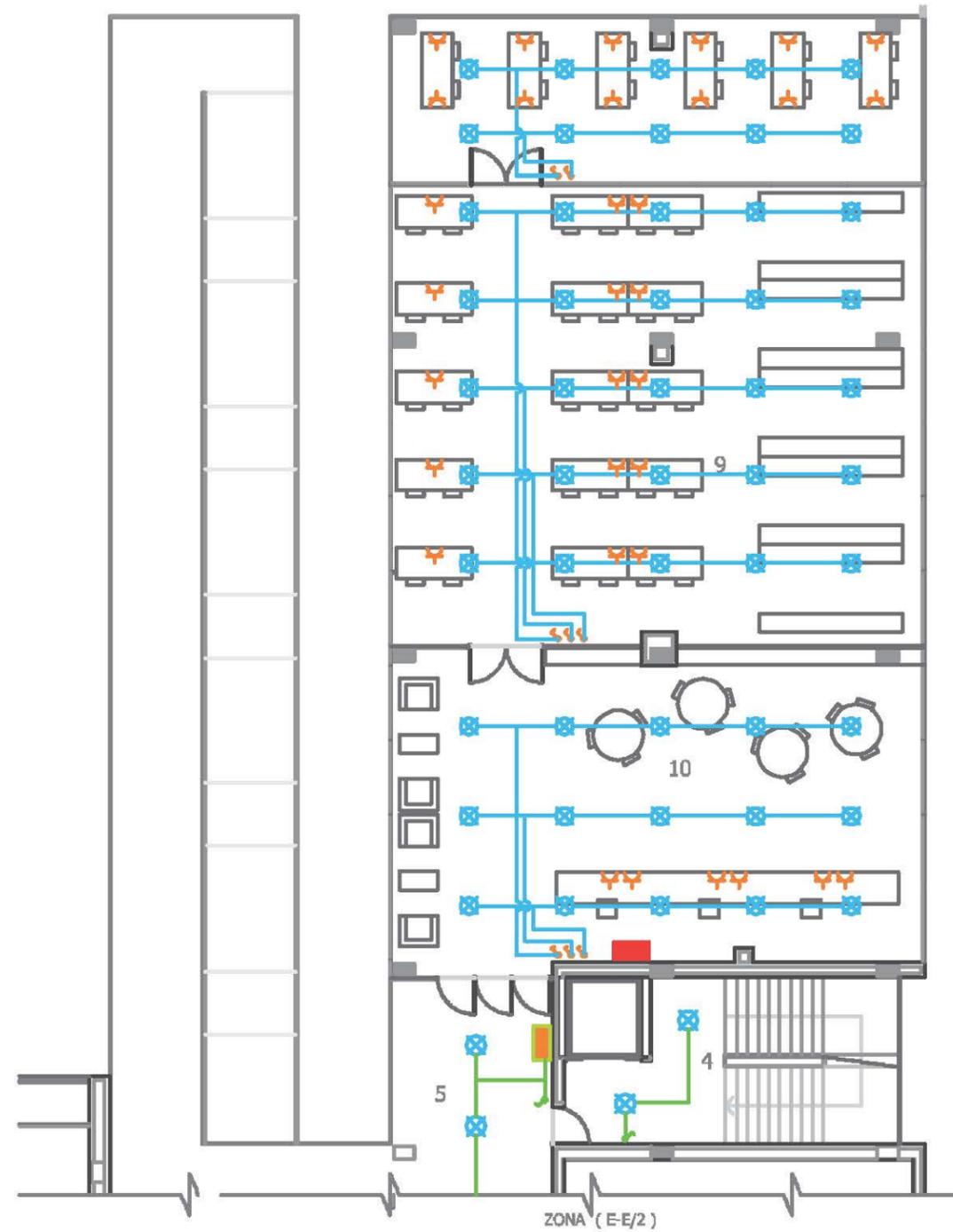
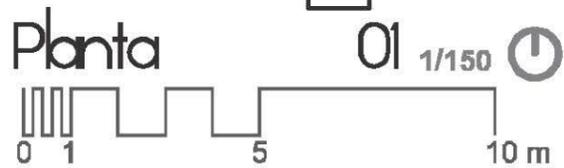
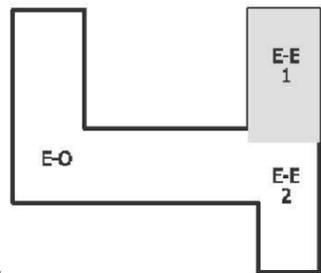
LEYENDA :

CONEXIÓN WI-FI EN TODO EL EDIFICIO

SISTEMA CENTRALIZADO DE CONTROL DE ACCESO PRIVADO:
 - CONTROL GENERAL
 - CONTROL POR PLANTAS
 - CONTROL EN CADA SALA

-  INTERRUPTORES
-  INTERRUPTORES CON SENSOR DE MOVIMIENTOS
-  INTERRUPTORES CONMUTADOS
-  TOMA DE CORRIENTE (ENCHUFE)
-  APLIQUE DE PARED
-  PUNTO DE LUZ
-  CIRCUITO DE DISTRIBUCIÓN INTERNA
-  PANEL GENERAL DE CONTROL
-  PANEL GENERAL DE PLANTA
-  PANEL INDIVIDUAL DE CONTROL

ZONA DE ACTUACIÓN



- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 AULA
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES

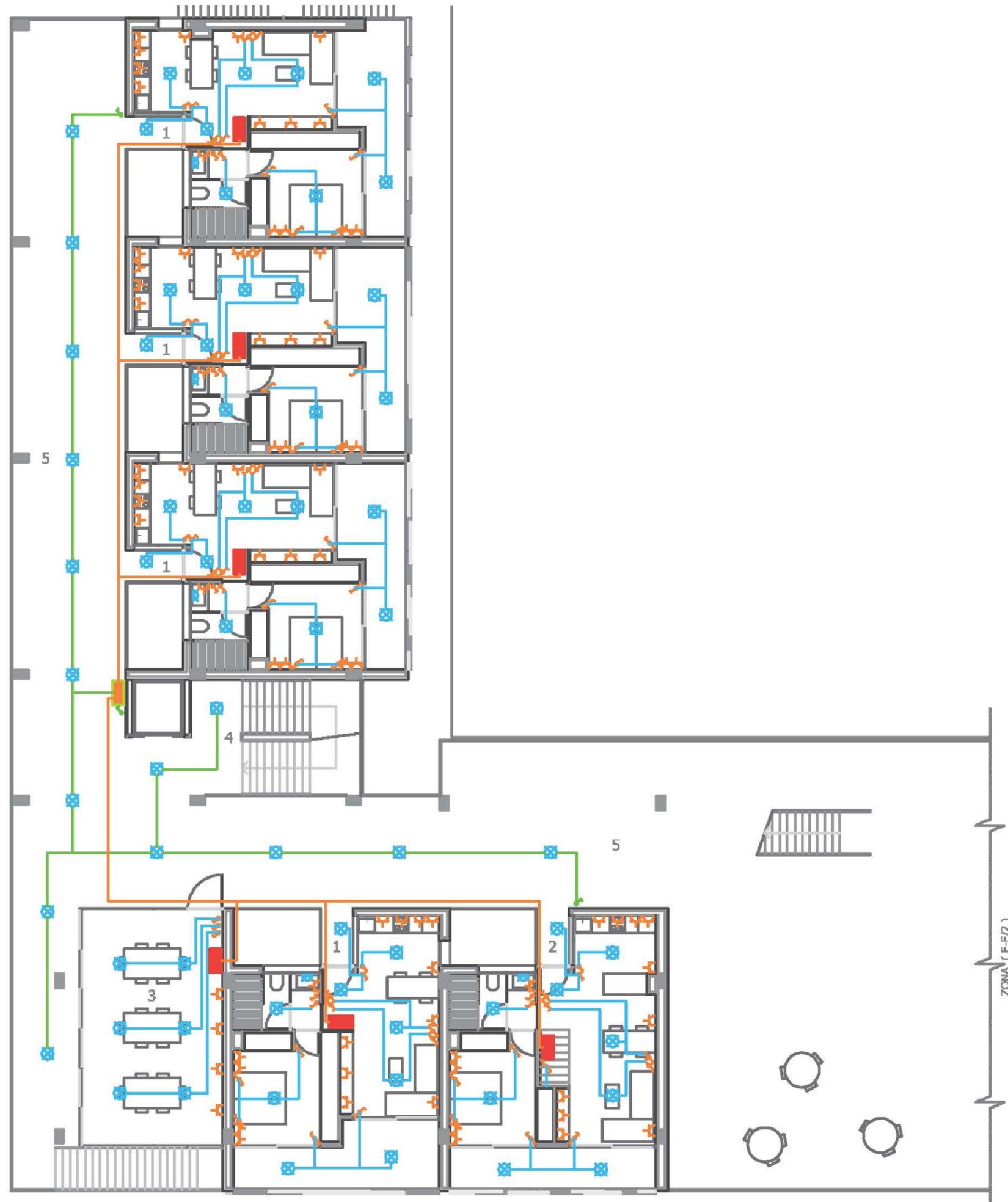
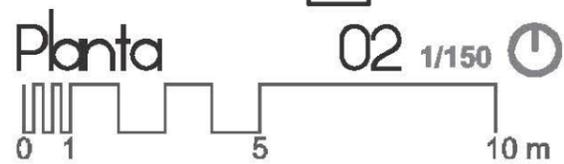
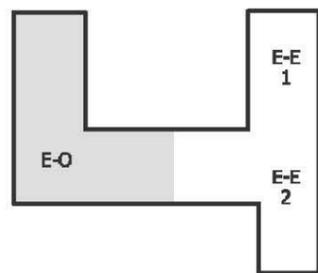
LEYENDA :

CONEXIÓN WI-FI EN TODO EL EDIFICIO

SISTEMA CENTRALIZADO DE CONTROL DE ACCESO PRIVADO:
 - CONTROL GENERAL
 - CONTROL POR PLANTAS
 - CONTROL EN CADA SALA

-  INTERRUPTORES
-  INTERRUPTORES CON SENSOR DE MOVIMIENTOS
-  INTERRUPTORES CONMUTADOS
-  TOMA DE CORRIENTE (ENCHUFE)
-  APLIQUE DE PARED
-  PUNTO DE LUZ
-  CIRCUITO DE DISTRIBUCIÓN INTERNA
-  PANEL GENERAL DE CONTROL
-  PANEL GENERAL DE PLANTA
-  PANEL INDIVIDUAL DE CONTROL

ZONA DE ACTUACIÓN



- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 AULA
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES

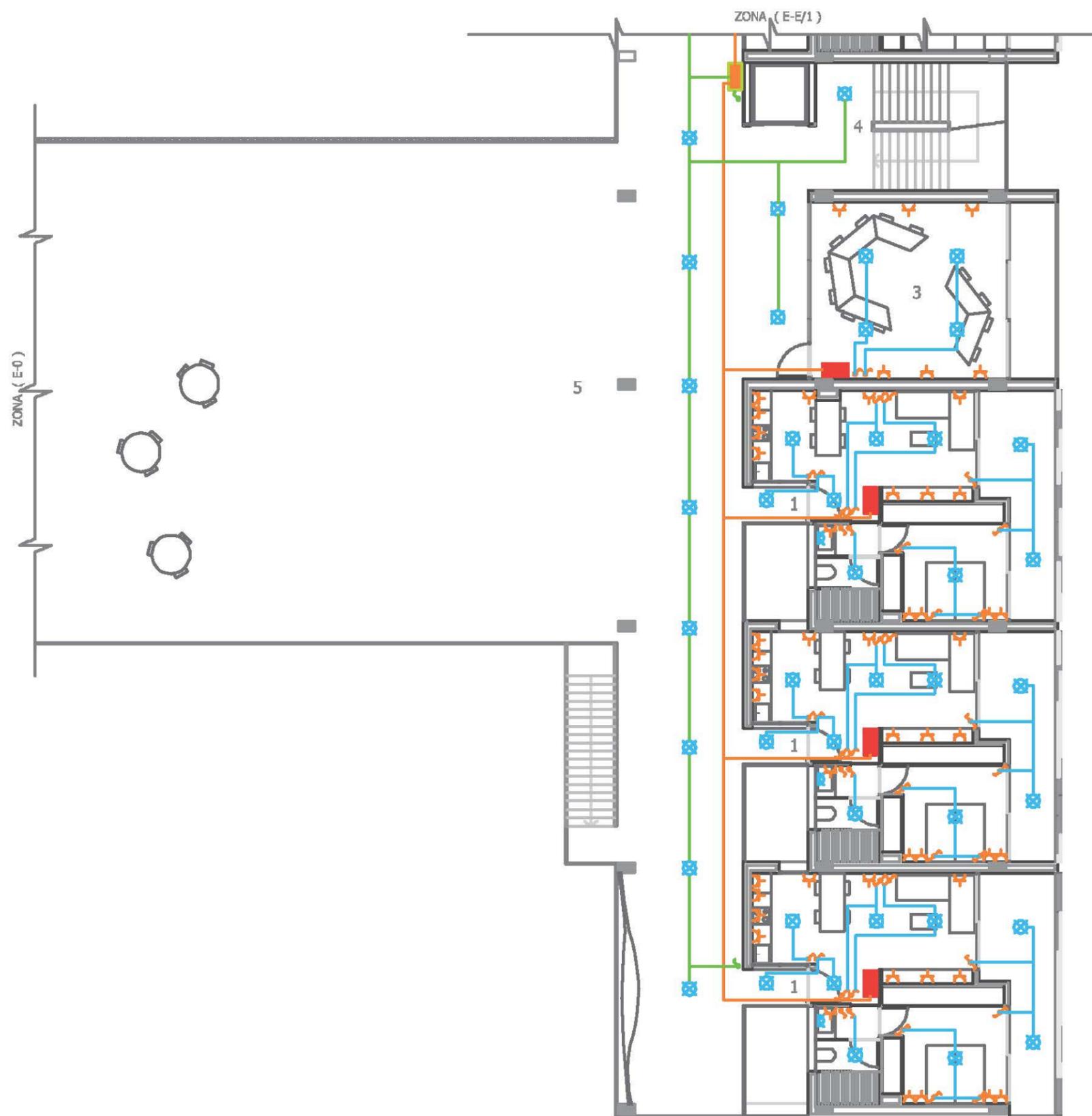
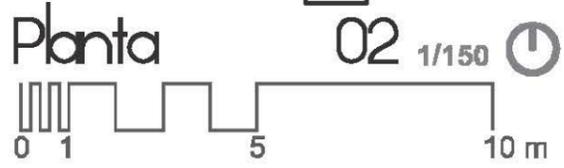
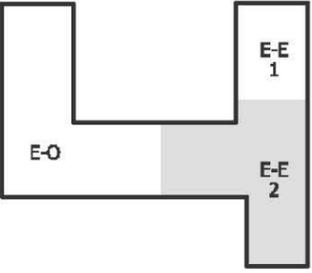
LEYENDA :

CONEXIÓN WI-FI EN TODO EL EDIFICIO

SISTEMA CENTRALIZADO DE CONTROL DE ACCESO PRIVADO:
 - CONTROL GENERAL
 - CONTROL POR PLANTAS
 - CONTROL EN CADA SALA

-  INTERRUPTORES
-  INTERRUPTORES CON SENSOR DE MOVIMIENTOS
-  INTERRUPTORES CONMUTADOS
-  TOMA DE CORRIENTE (ENCHUFE)
-  APLIQUE DE PARED
-  PUNTO DE LUZ
-  CIRCUITO DE DISTRIBUCIÓN INTERNA
-  PANEL GENERAL DE CONTROL
-  PANEL GENERAL DE PLANTA
-  PANEL INDIVIDUAL DE CONTROL

ZONA DE ACTUACIÓN



- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 AULA
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES

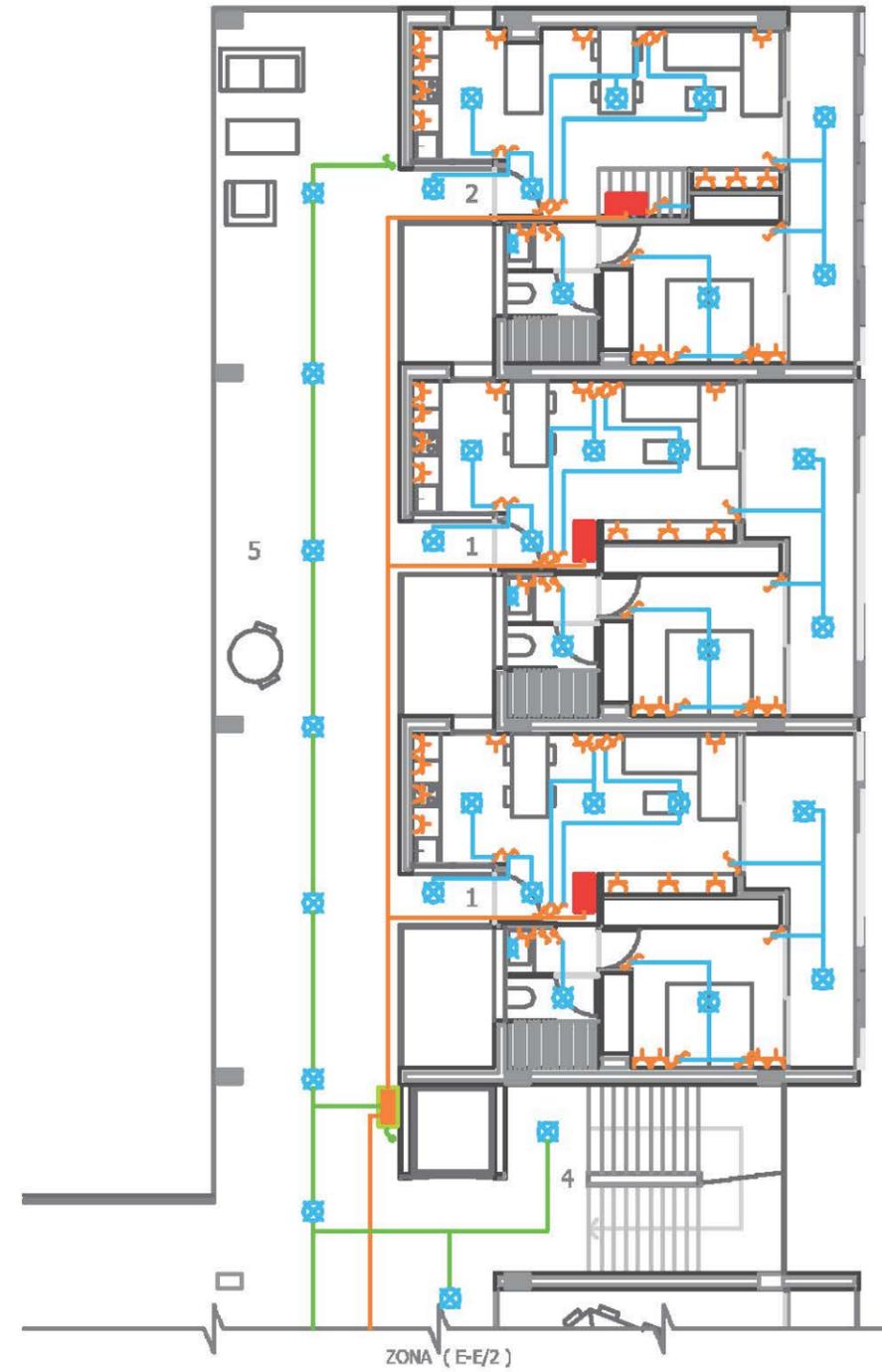
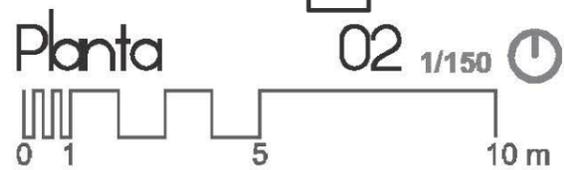
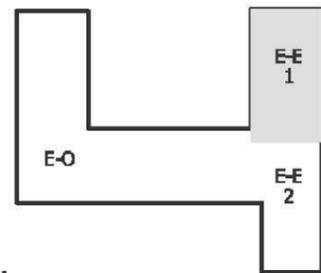
LEYENDA :

CONEXIÓN WI-FI EN TODO EL EDIFICIO

SISTEMA CENTRALIZADO DE CONTROL DE ACCESO PRIVADO:
 - CONTROL GENERAL
 - CONTROL POR PLANTAS
 - CONTROL EN CADA SALA

-  INTERRUPTORES
-  INTERRUPTORES CON SENSOR DE MOVIMIENTOS
-  INTERRUPTORES CONMUTADOS
-  TOMA DE CORRIENTE (ENCHUFE)
-  APLIQUE DE PARED
-  PUNTO DE LUZ
-  CIRCUITO DE DISTRIBUCIÓN INTERNA
-  PANEL GENERAL DE CONTROL
-  PANEL GENERAL DE PLANTA
-  PANEL INDIVIDUAL DE CONTROL

ZONA DE ACTUACIÓN



- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

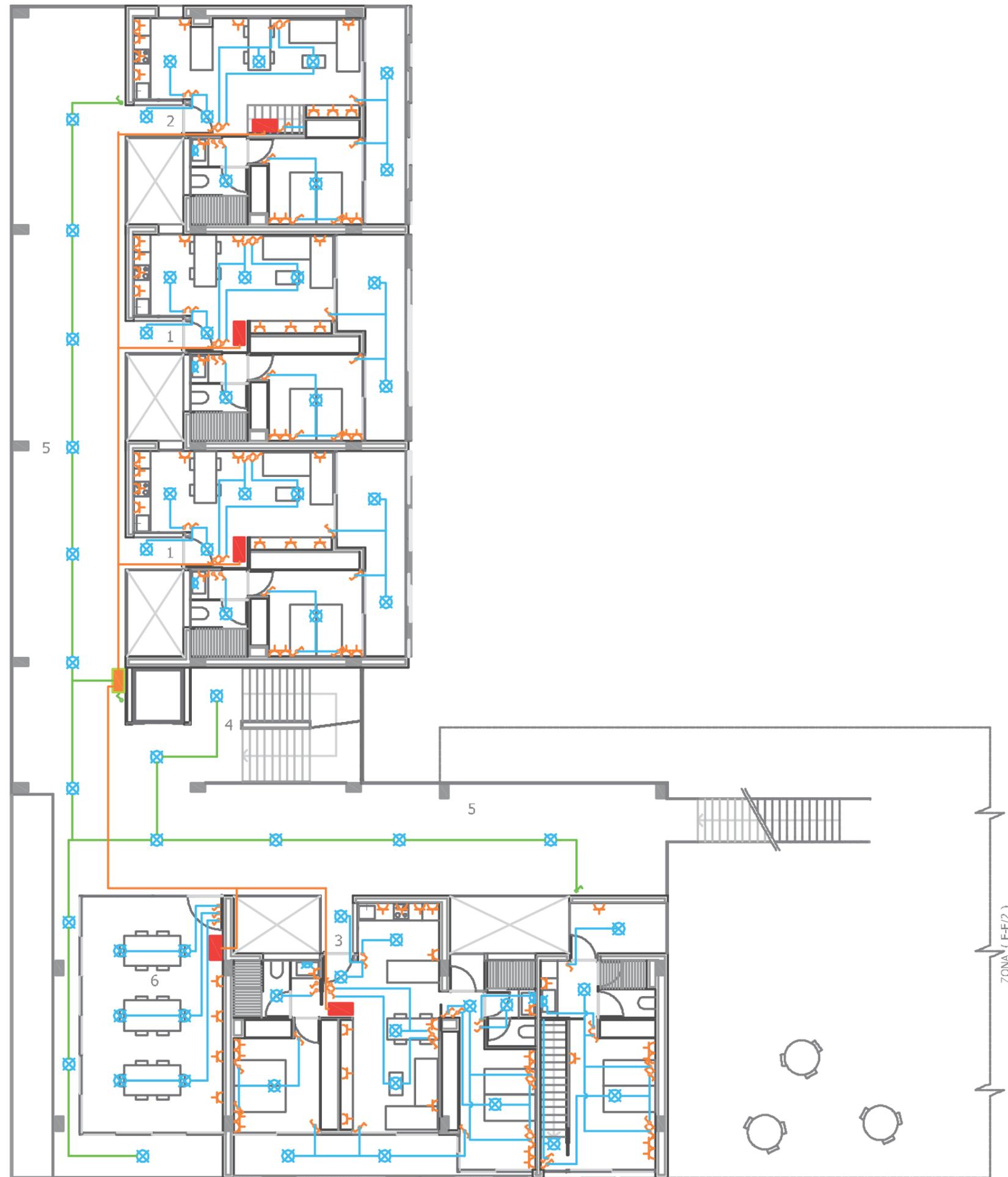
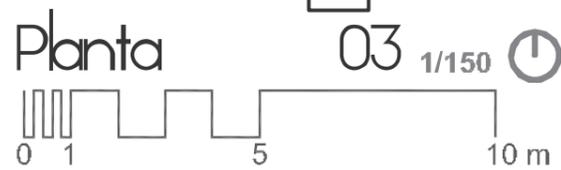
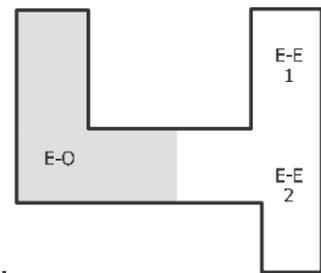
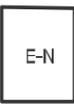
LEYENDA :

CONEXIÓN WI-FI EN TODO EL EDIFICIO

SISTEMA CENTRALIZADO DE CONTROL DE ACCESO PRIVADO:
 - CONTROL GENERAL
 - CONTROL POR PLANTAS
 - CONTROL EN CADA SALA

-  INTERRUPTORES
-  INTERRUPTORES CON SENSOR DE MOVIMIENTOS
-  INTERRUPTORES CONMUTADOS
-  TOMA DE CORRIENTE (ENCHUFE)
-  APLIQUE DE PARED
-  PUNTO DE LUZ
-  CIRCUITO DE DISTRIBUCIÓN INTERNA
-  PANEL GENERAL DE CONTROL
-  PANEL GENERAL DE PLANTA
-  PANEL INDIVIDUAL DE CONTROL

ZONA DE ACTUACIÓN



- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

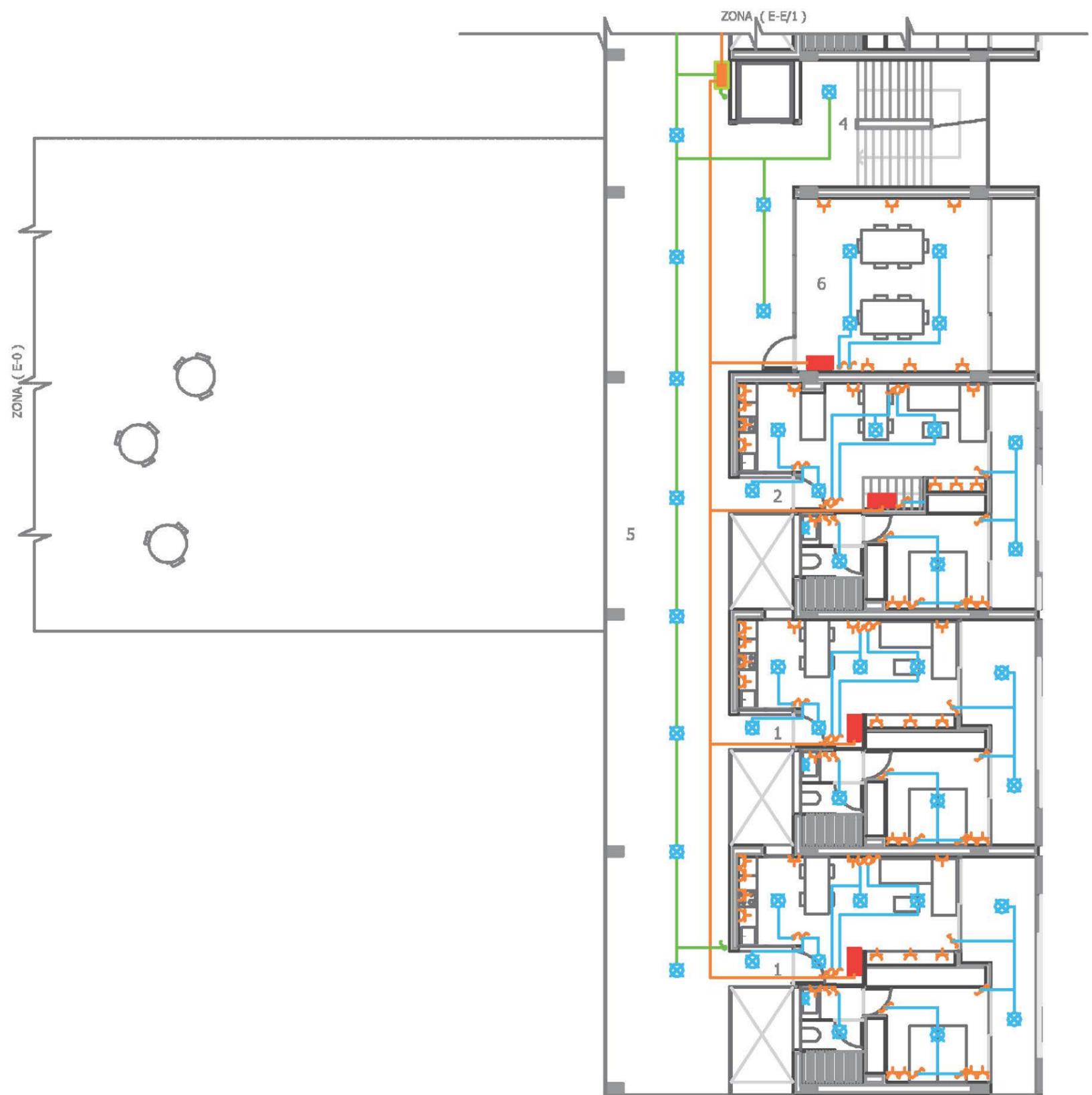
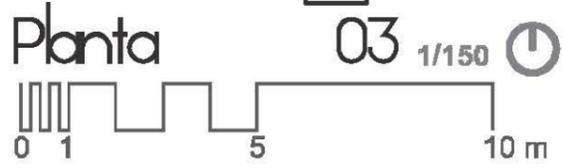
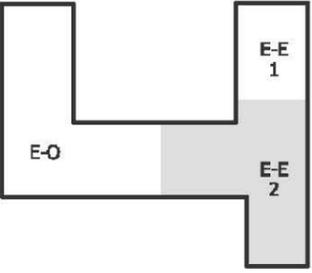
LEYENDA :

CONEXIÓN WI-FI EN TODO EL EDIFICIO

SISTEMA CENTRALIZADO DE CONTROL DE ACCESO PRIVADO:
 - CONTROL GENERAL
 - CONTROL POR PLANTAS
 - CONTROL EN CADA SALA

-  INTERRUPTORES
-  INTERRUPTORES CON SENSOR DE MOVIMIENTOS
-  INTERRUPTORES CONMUTADOS
-  TOMA DE CORRIENTE (ENCHUFE)
-  APLIQUE DE PARED
-  PUNTO DE LUZ
-  CIRCUITO DE DISTRIBUCIÓN INTERNA
-  PANEL GENERAL DE CONTROL
-  PANEL GENERAL DE PLANTA
-  PANEL INDIVIDUAL DE CONTROL

ZONA DE ACTUACIÓN



- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

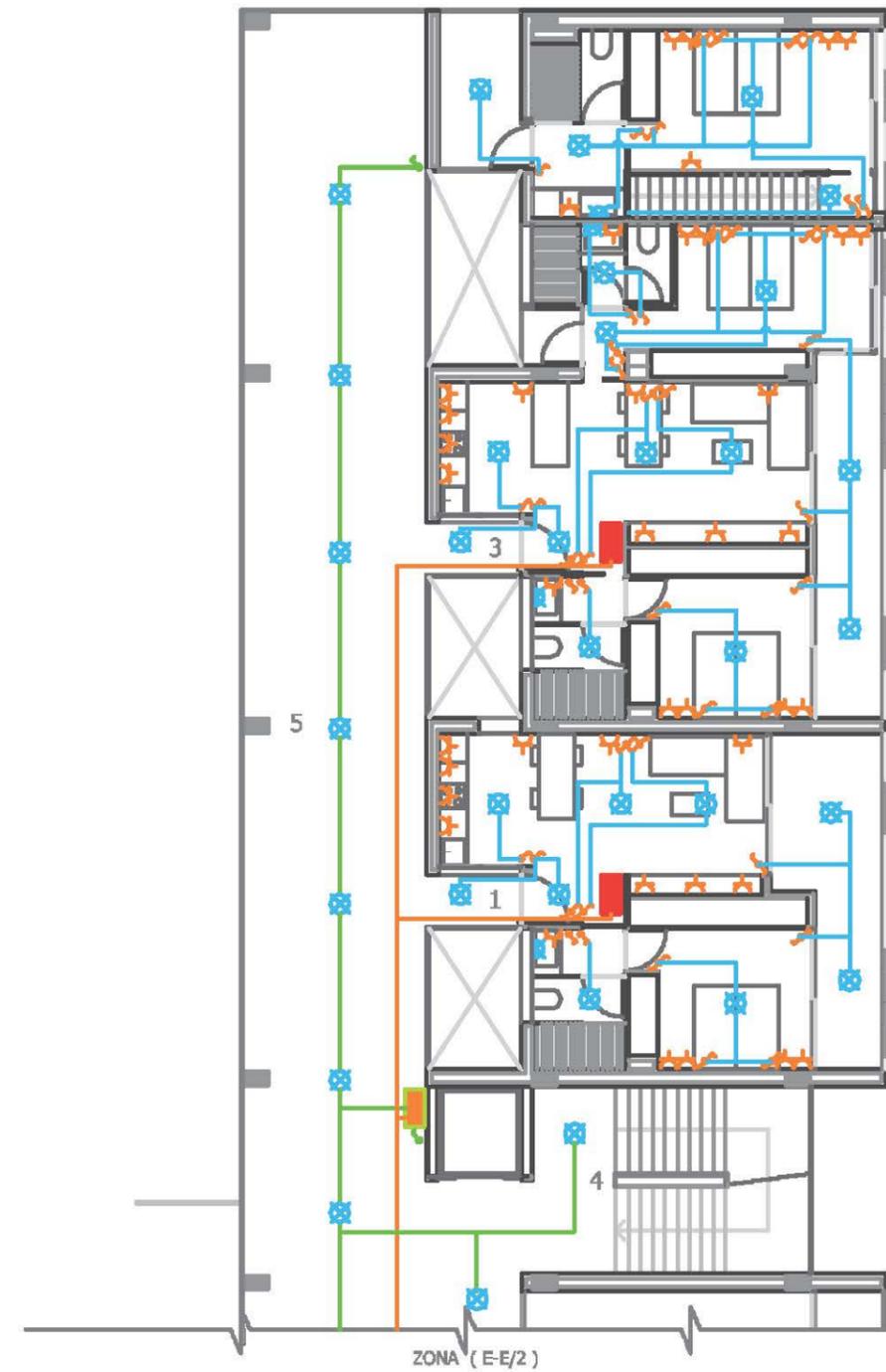
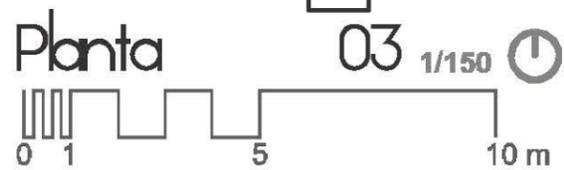
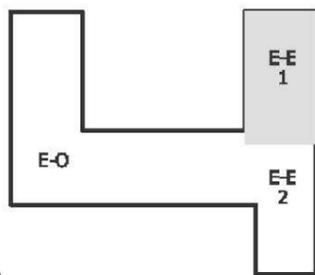
LEYENDA :

CONEXIÓN WI-FI EN TODO EL EDIFICIO

SISTEMA CENTRALIZADO DE CONTROL DE ACCESO PRIVADO:
 - CONTROL GENERAL
 - CONTROL POR PLANTAS
 - CONTROL EN CADA SALA

- INTERRUPTORES
- INTERRUPTORES CON SENSOR DE MOVIMIENTOS
- INTERRUPTORES CONMUTADOS
- TOMA DE CORRIENTE (ENCHUFE)
- APLIQUE DE PARED
- PUNTO DE LUZ
- CIRCUITO DE DISTRIBUCIÓN INTERNA
- PANEL GENERAL DE CONTROL
- PANEL GENERAL DE PLANTA
- PANEL INDIVIDUAL DE CONTROL

ZONA DE ACTUACIÓN



- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

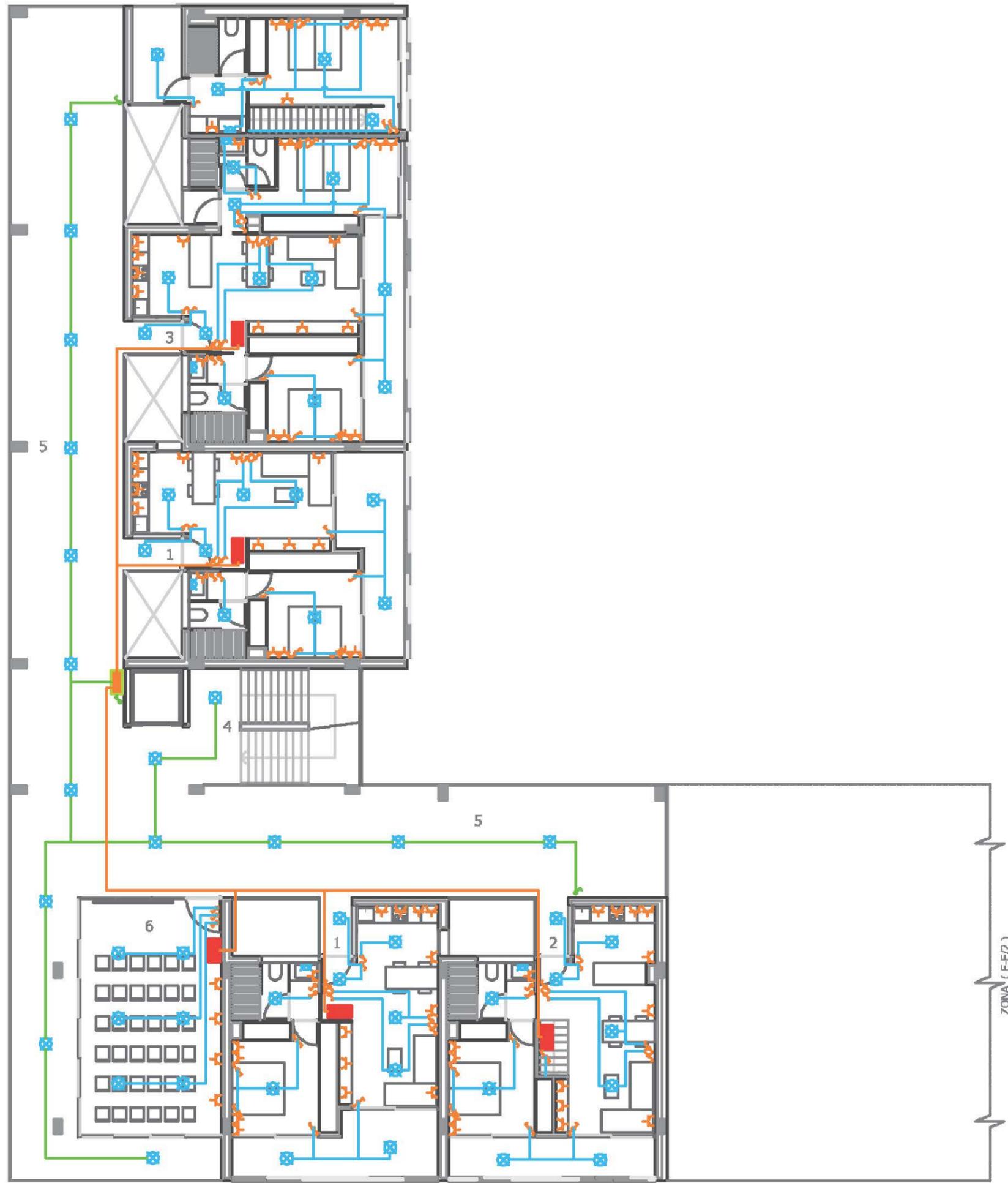
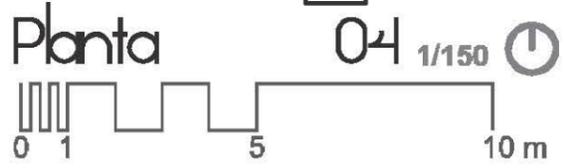
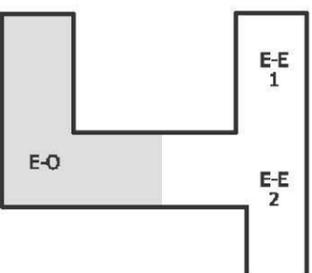
LEYENDA :

CONEXIÓN WI-FI EN TODO EL EDIFICIO

SISTEMA CENTRALIZADO DE CONTROL DE ACCESO PRIVADO:
 - CONTROL GENERAL
 - CONTROL POR PLANTAS
 - CONTROL EN CADA SALA

-  INTERRUPTORES
-  INTERRUPTORES CON SENSOR DE MOVIMIENTOS
-  INTERRUPTORES CONMUTADOS
-  TOMA DE CORRIENTE (ENCHUFE)
-  APLIQUE DE PARED
-  PUNTO DE LUZ
-  CIRCUITO DE DISTRIBUCIÓN INTERNA
-  PANEL GENERAL DE CONTROL
-  PANEL GENERAL DE PLANTA
-  PANEL INDIVIDUAL DE CONTROL

ZONA DE ACTUACIÓN



- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

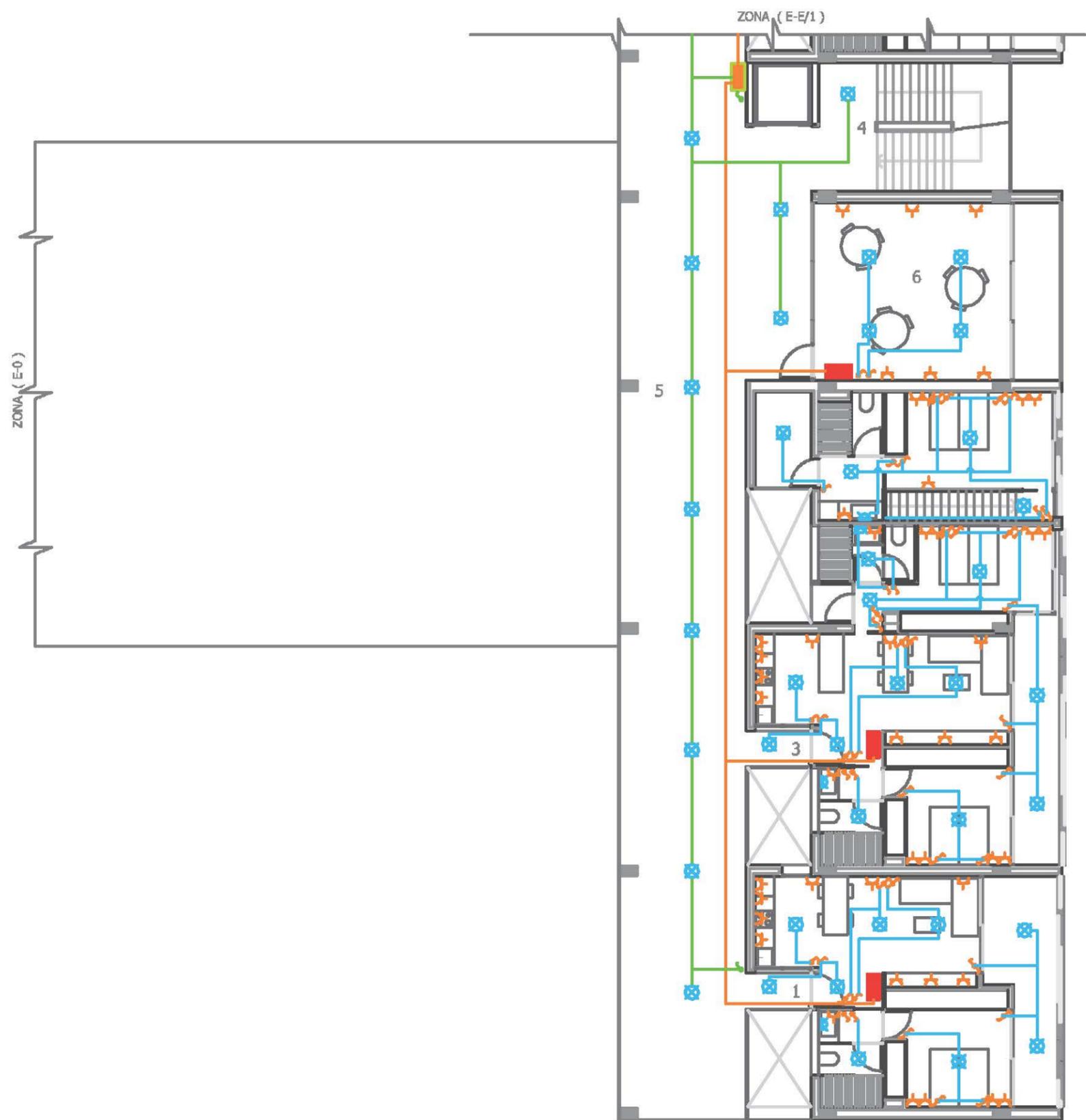
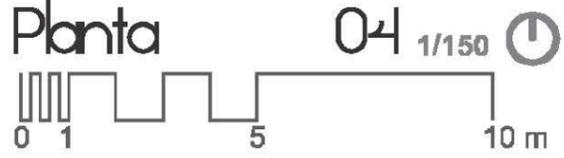
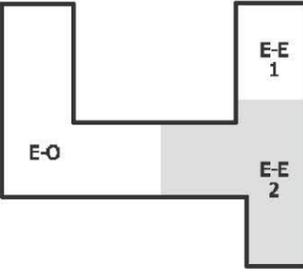
LEYENDA :

CONEXIÓN WI-FI EN TODO EL EDIFICIO

SISTEMA CENTRALIZADO DE CONTROL DE ACCESO PRIVADO:
 - CONTROL GENERAL
 - CONTROL POR PLANTAS
 - CONTROL EN CADA SALA

-  INTERRUPTORES
-  INTERRUPTORES CON SENSOR DE MOVIMIENTOS
-  INTERRUPTORES CONMUTADOS
-  TOMA DE CORRIENTE (ENCHUFE)
-  APLIQUE DE PARED
-  PUNTO DE LUZ
-  CIRCUITO DE DISTRIBUCIÓN INTERNA
-  PANEL GENERAL DE CONTROL
-  PANEL GENERAL DE PLANTA
-  PANEL INDIVIDUAL DE CONTROL

ZONA DE ACTUACIÓN



- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

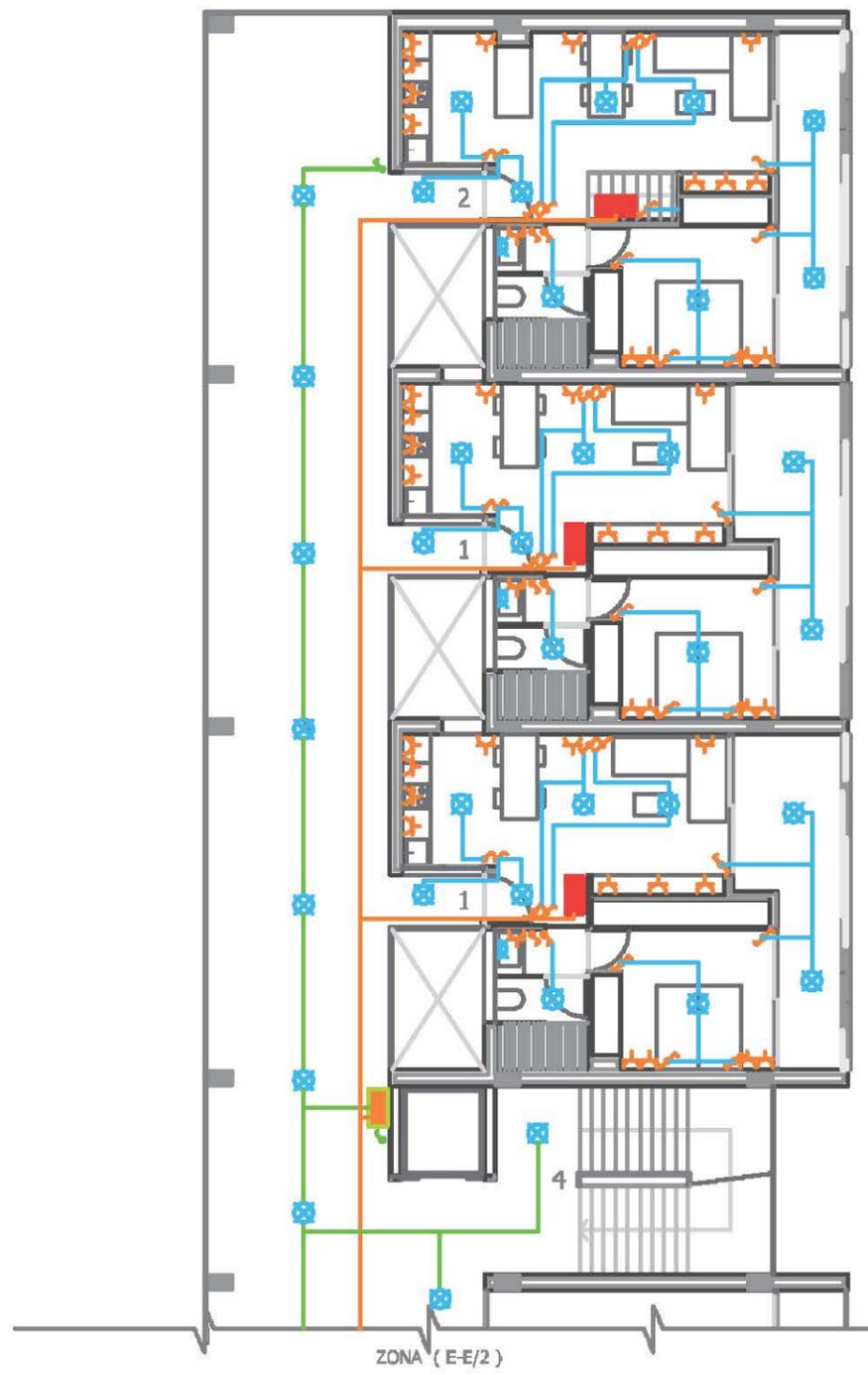
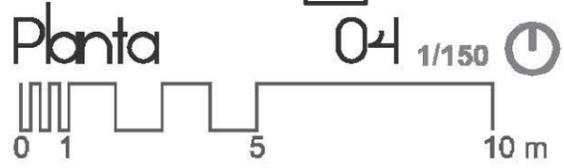
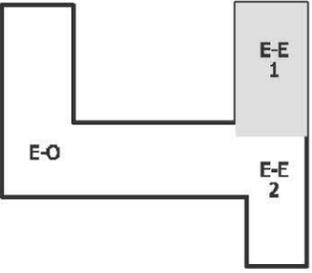
LEYENDA :

CONEXIÓN WI-FI EN TODO EL EDIFICIO

SISTEMA CENTRALIZADO DE CONTROL DE ACCESO PRIVADO:
 - CONTROL GENERAL
 - CONTROL POR PLANTAS
 - CONTROL EN CADA SALA

-  INTERRUPTORES
-  INTERRUPTORES CON SENSOR DE MOVIMIENTOS
-  INTERRUPTORES CONMUTADOS
-  TOMA DE CORRIENTE (ENCHUFE)
-  APLIQUE DE PARED
-  PUNTO DE LUZ
-  CIRCUITO DE DISTRIBUCIÓN INTERNA
-  PANEL GENERAL DE CONTROL
-  PANEL GENERAL DE PLANTA
-  PANEL INDIVIDUAL DE CONTROL

ZONA DE ACTUACIÓN



- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

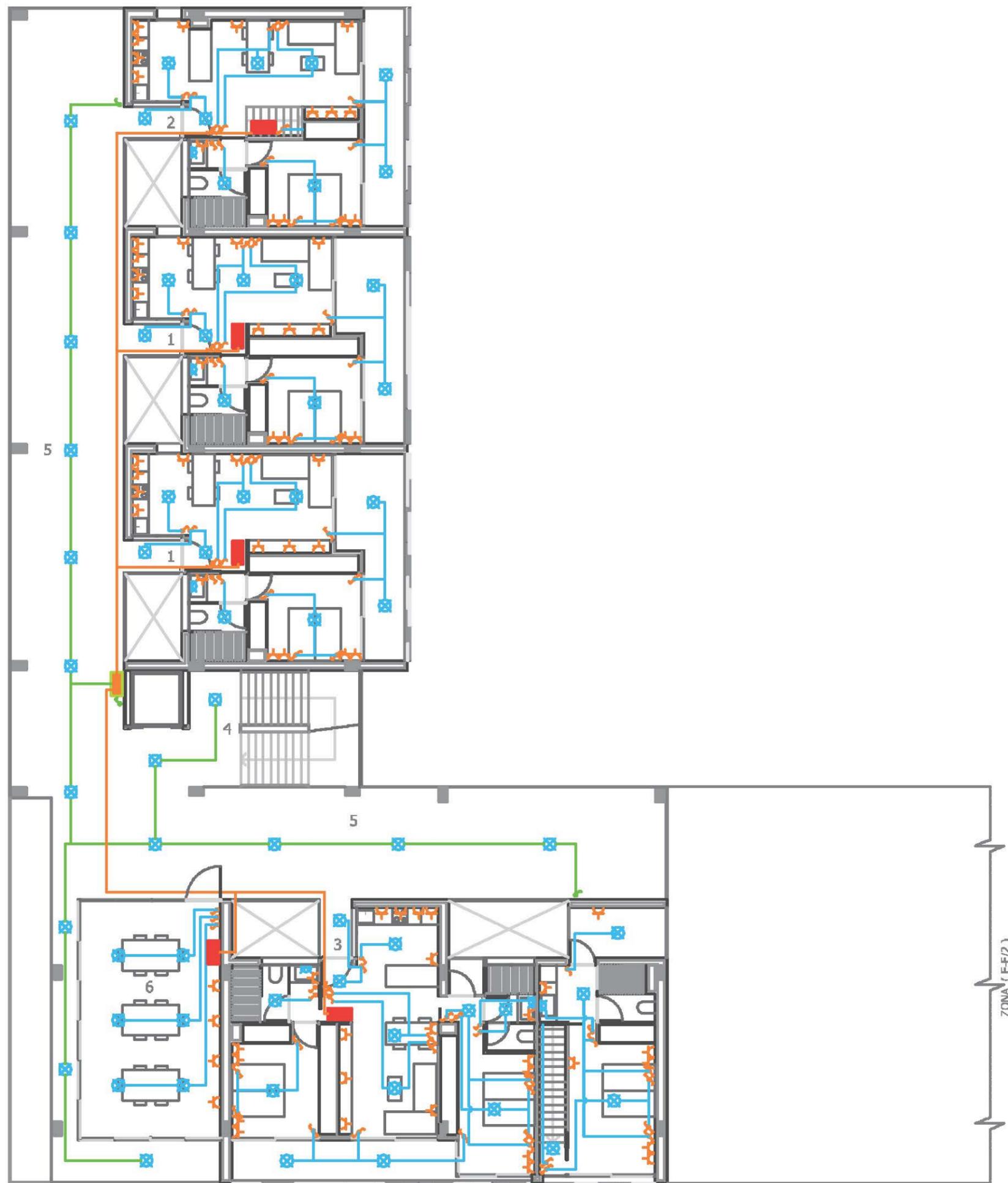
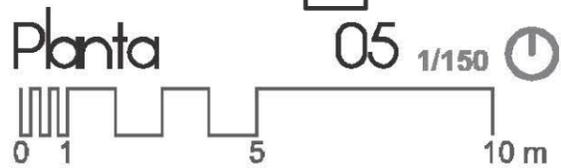
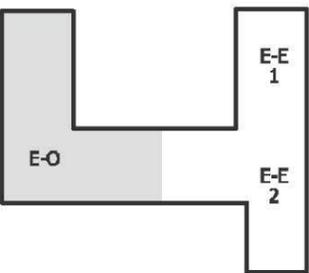
LEYENDA :

CONEXIÓN WI-FI EN TODO EL EDIFICIO

SISTEMA CENTRALIZADO DE CONTROL DE ACCESO PRIVADO:
 - CONTROL GENERAL
 - CONTROL POR PLANTAS
 - CONTROL EN CADA SALA

-  INTERRUPTORES
-  INTERRUPTORES CON SENSOR DE MOVIMIENTOS
-  INTERRUPTORES CONMUTADOS
-  TOMA DE CORRIENTE (ENCHUFE)
-  APLIQUE DE PARED
-  PUNTO DE LUZ
-  CIRCUITO DE DISTRIBUCIÓN INTERNA
-  PANEL GENERAL DE CONTROL
-  PANEL GENERAL DE PLANTA
-  PANEL INDIVIDUAL DE CONTROL

ZONA DE ACTUACIÓN



- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

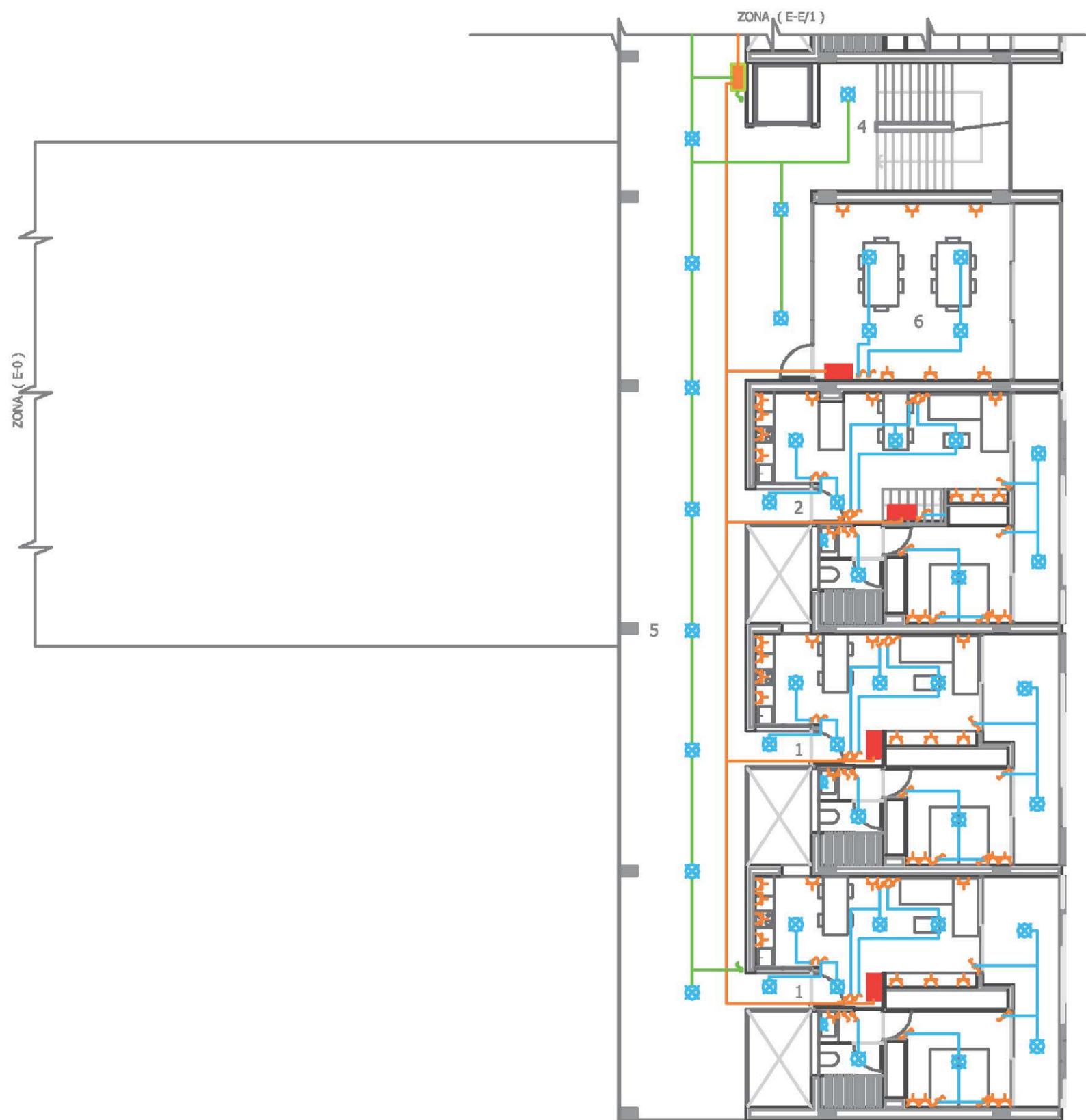
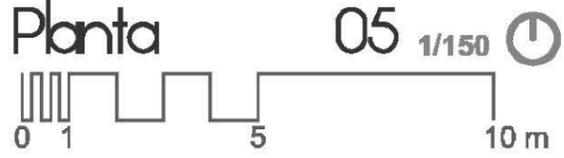
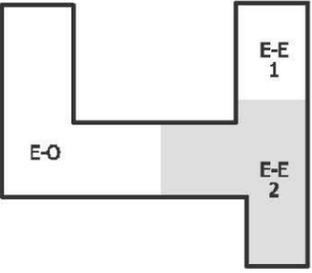
LEYENDA :

CONEXIÓN WI-FI EN TODO EL EDIFICIO

SISTEMA CENTRALIZADO DE CONTROL DE ACCESO PRIVADO:
 - CONTROL GENERAL
 - CONTROL POR PLANTAS
 - CONTROL EN CADA SALA

-  INTERRUPTORES
-  INTERRUPTORES CON SENSOR DE MOVIMIENTOS
-  INTERRUPTORES CONMUTADOS
-  TOMA DE CORRIENTE (ENCHUFE)
-  APLIQUE DE PARED
-  PUNTO DE LUZ
-  CIRCUITO DE DISTRIBUCIÓN INTERNA
-  PANEL GENERAL DE CONTROL
-  PANEL GENERAL DE PLANTA
-  PANEL INDIVIDUAL DE CONTROL

ZONA DE ACTUACIÓN



- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

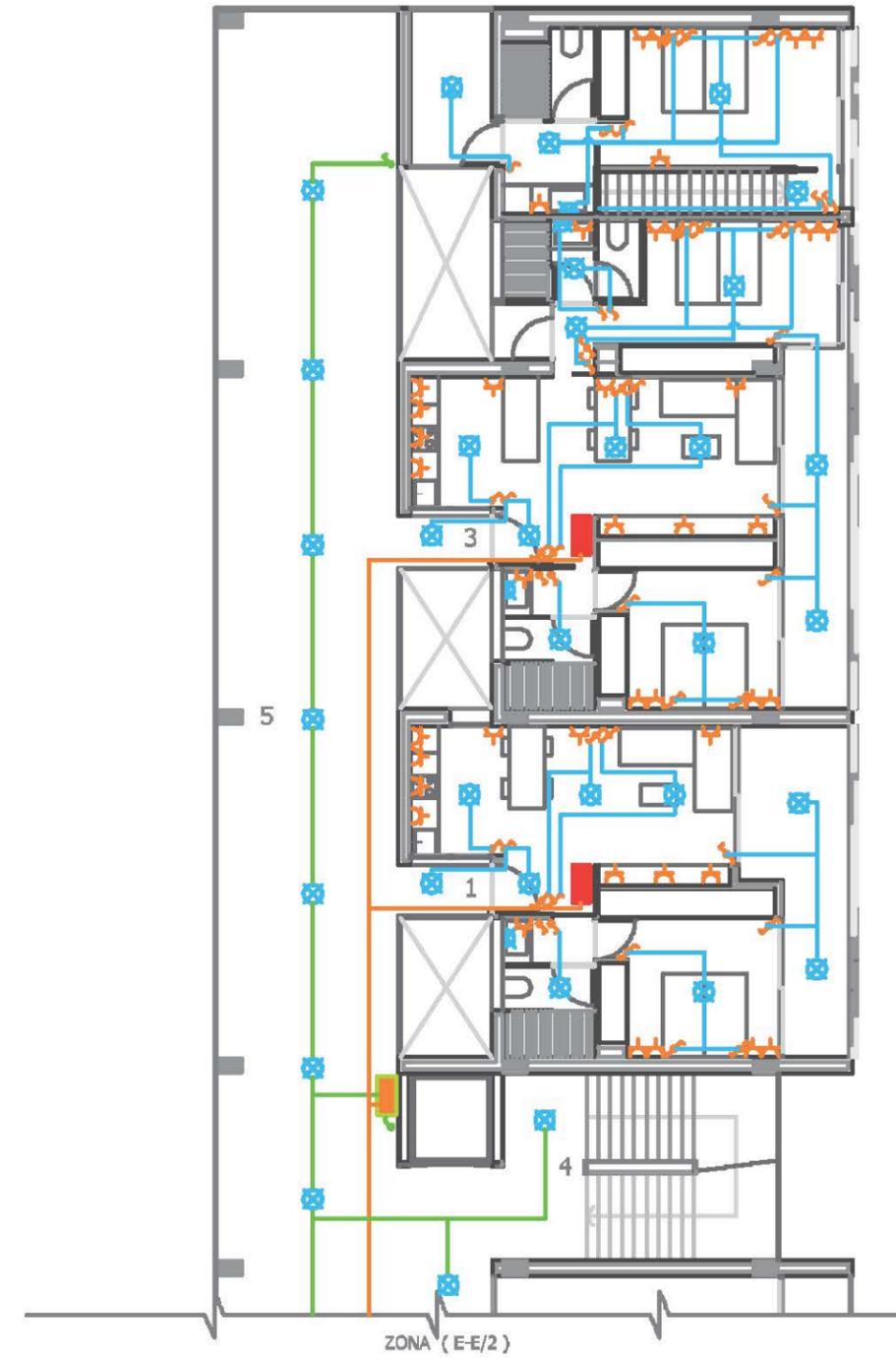
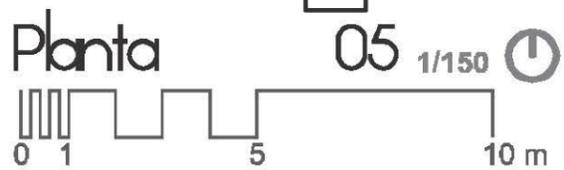
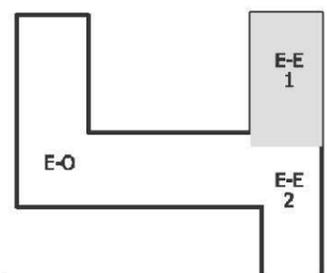
LEYENDA :

CONEXIÓN WI-FI EN TODO EL EDIFICIO

SISTEMA CENTRALIZADO DE CONTROL DE ACCESO PRIVADO:
 - CONTROL GENERAL
 - CONTROL POR PLANTAS
 - CONTROL EN CADA SALA

-  INTERRUPTORES
-  INTERRUPTORES CON SENSOR DE MOVIMIENTOS
-  INTERRUPTORES CONMUTADOS
-  TOMA DE CORRIENTE (ENCHUFE)
-  APLIQUE DE PARED
-  PUNTO DE LUZ
-  CIRCUITO DE DISTRIBUCIÓN INTERNA
-  PANEL GENERAL DE CONTROL
-  PANEL GENERAL DE PLANTA
-  PANEL INDIVIDUAL DE CONTROL

ZONA DE ACTUACIÓN



- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

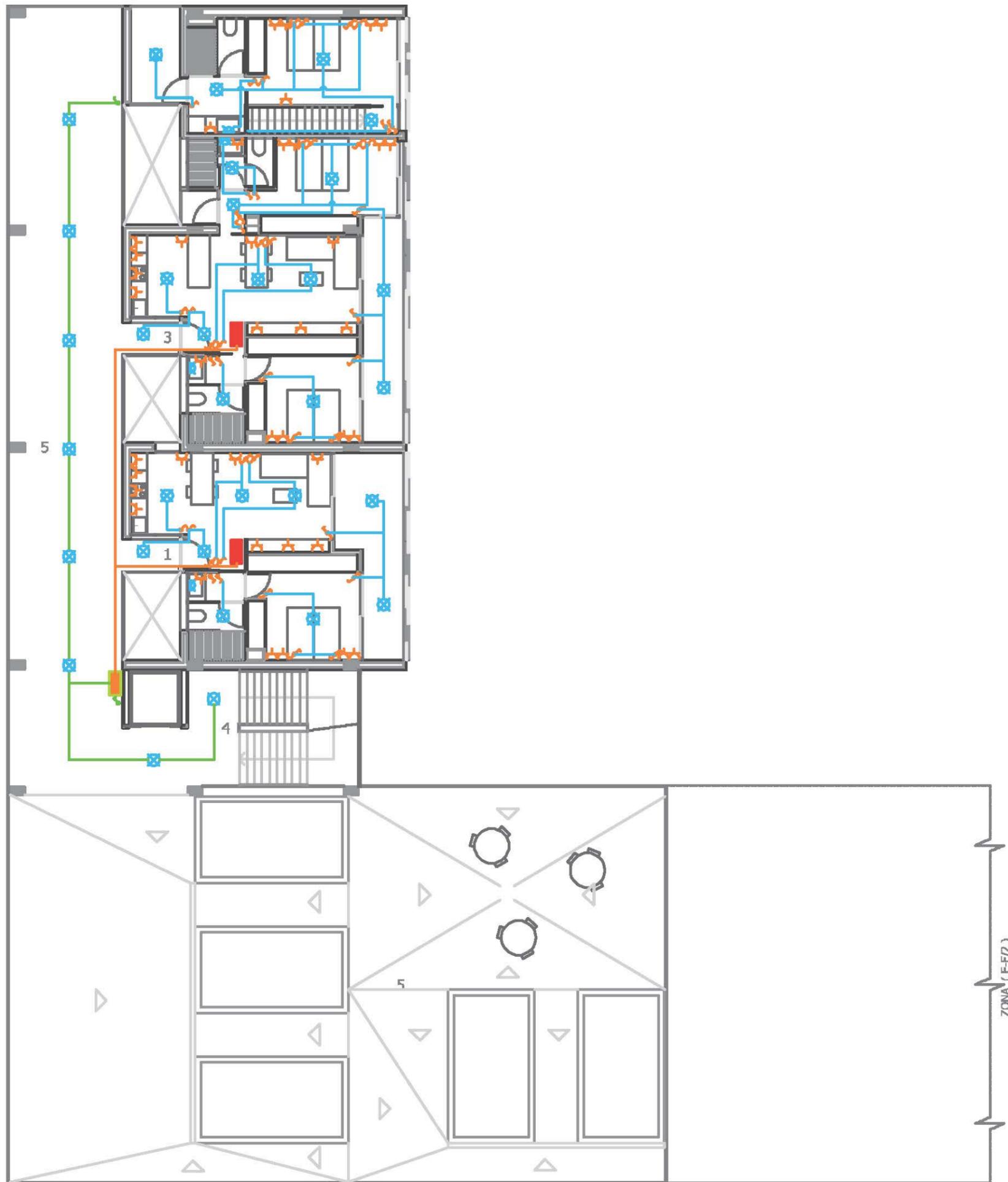
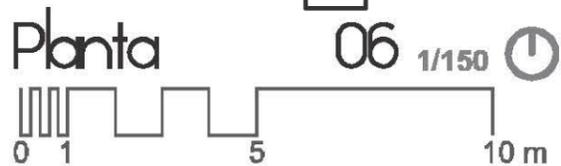
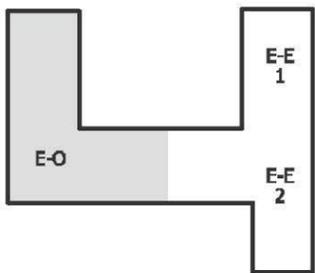
LEYENDA :

CONEXIÓN WI-FI EN TODO EL EDIFICIO

SISTEMA CENTRALIZADO DE CONTROL DE ACCESO PRIVADO:
 - CONTROL GENERAL
 - CONTROL POR PLANTAS
 - CONTROL EN CADA SALA

-  INTERRUPTORES
-  INTERRUPTORES CON SENSOR DE MOVIMIENTOS
-  INTERRUPTORES CONMUTADOS
-  TOMA DE CORRIENTE (ENCHUFE)
-  APLIQUE DE PARED
-  PUNTO DE LUZ
-  CIRCUITO DE DISTRIBUCIÓN INTERNA
-  PANEL GENERAL DE CONTROL
-  PANEL GENERAL DE PLANTA
-  PANEL INDIVIDUAL DE CONTROL

ZONA DE ACTUACIÓN



- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

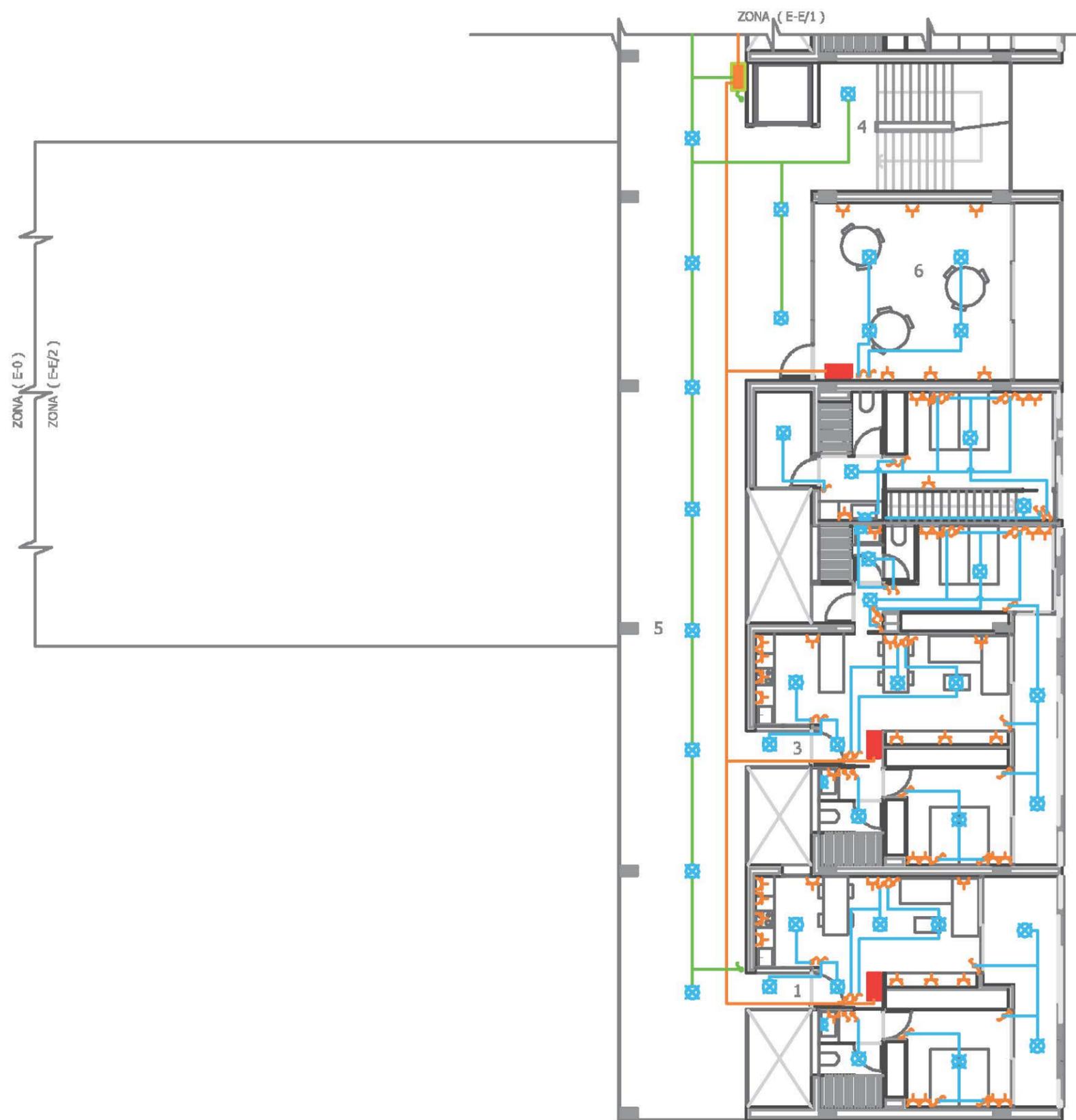
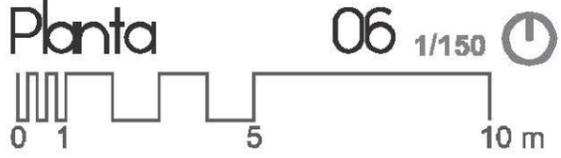
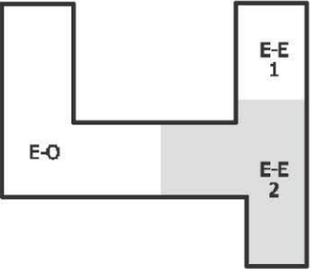
LEYENDA :

CONEXIÓN WI-FI EN TODO EL EDIFICIO

SISTEMA CENTRALIZADO DE CONTROL DE ACCESO PRIVADO:
 - CONTROL GENERAL
 - CONTROL POR PLANTAS
 - CONTROL EN CADA SALA

-  INTERRUPTORES
-  INTERRUPTORES CON SENSOR DE MOVIMIENTOS
-  INTERRUPTORES CONMUTADOS
-  TOMA DE CORRIENTE (ENCHUFE)
-  APLIQUE DE PARED
-  PUNTO DE LUZ
-  CIRCUITO DE DISTRIBUCIÓN INTERNA
-  PANEL GENERAL DE CONTROL
-  PANEL GENERAL DE PLANTA
-  PANEL INDIVIDUAL DE CONTROL

ZONA DE ACTUACIÓN



- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

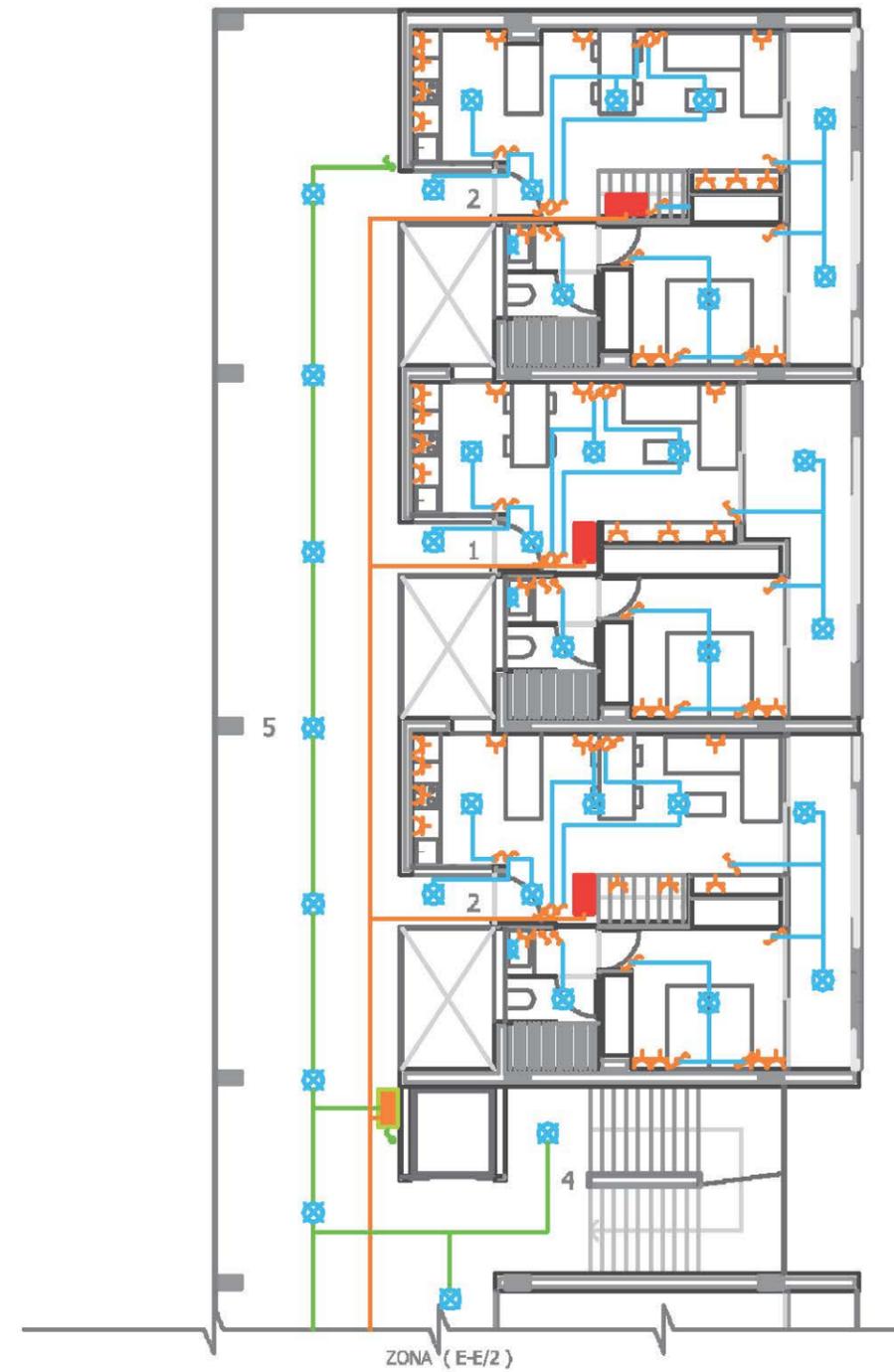
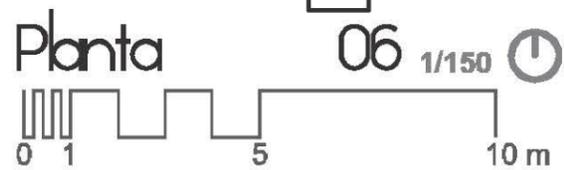
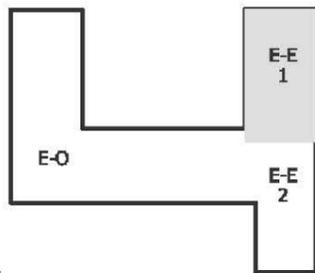
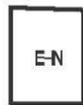
LEYENDA :

CONEXIÓN WI-FI EN TODO EL EDIFICIO

SISTEMA CENTRALIZADO DE CONTROL DE ACCESO PRIVADO:
 - CONTROL GENERAL
 - CONTROL POR PLANTAS
 - CONTROL EN CADA SALA

- INTERRUPTORES
- INTERRUPTORES CON SENSOR DE MOVIMIENTOS
- INTERRUPTORES CONMUTADOS
- TOMA DE CORRIENTE (ENCHUFE)
- APLIQUE DE PARED
- PUNTO DE LUZ
- CIRCUITO DE DISTRIBUCIÓN INTERNA
- PANEL GENERAL DE CONTROL
- PANEL GENERAL DE PLANTA
- PANEL INDIVIDUAL DE CONTROL

ZONA DE ACTUACIÓN



- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

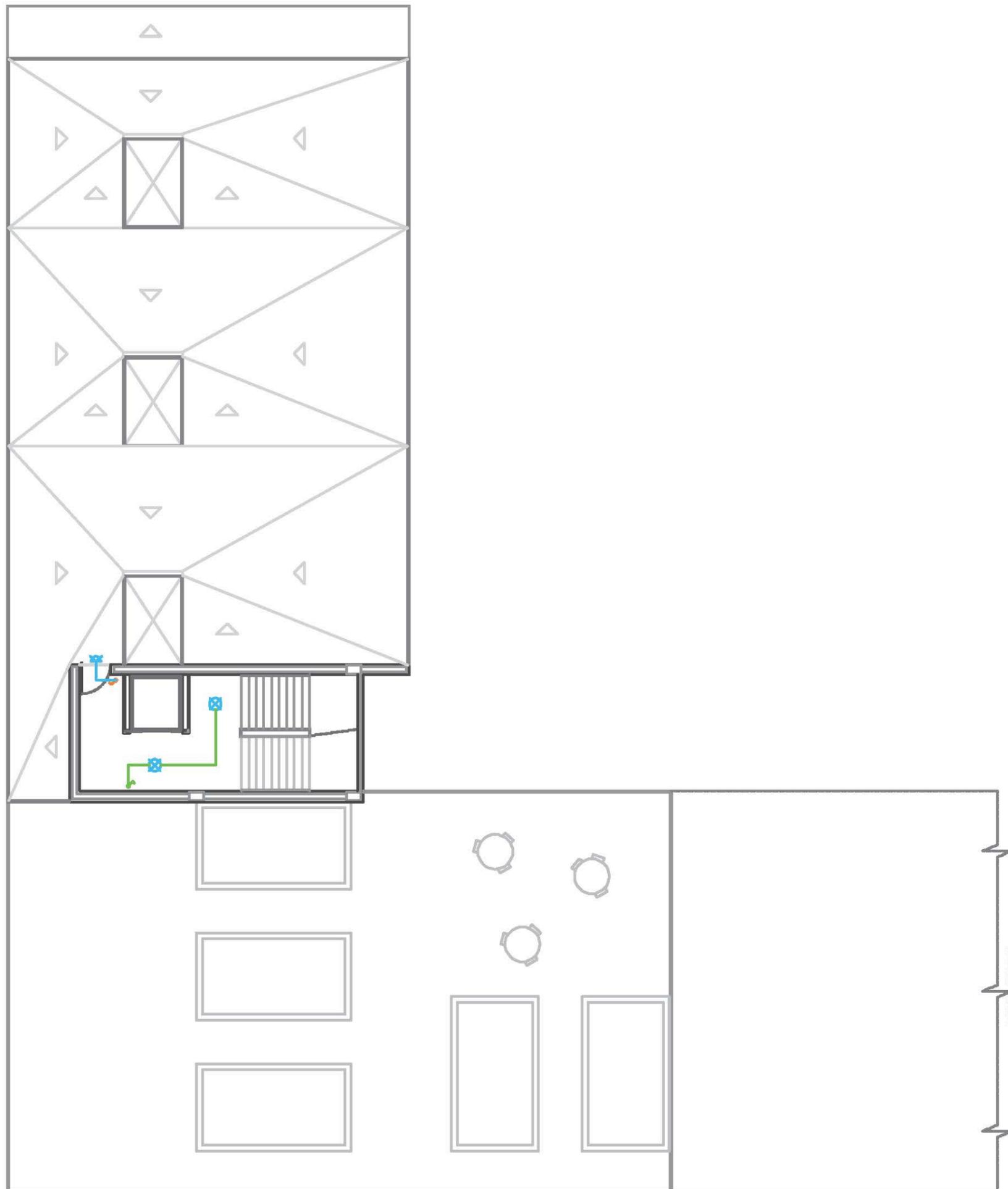
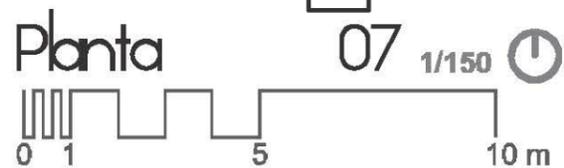
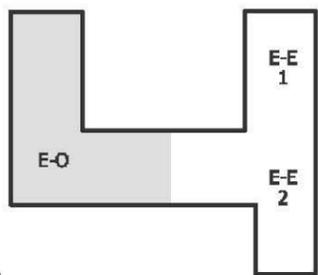
LEYENDA :

CONEXIÓN WI-FI EN TODO EL EDIFICIO

SISTEMA CENTRALIZADO DE CONTROL DE ACCESO PRIVADO:
 - CONTROL GENERAL
 - CONTROL POR PLANTAS
 - CONTROL EN CADA SALA

-  INTERRUPTORES
-  INTERRUPTORES CON SENSOR DE MOVIMIENTOS
-  INTERRUPTORES CONMUTADOS
-  TOMA DE CORRIENTE (ENCHUFE)
-  APLIQUE DE PARED
-  PUNTO DE LUZ
-  CIRCUITO DE DISTRIBUCIÓN INTERNA
-  PANEL GENERAL DE CONTROL
-  PANEL GENERAL DE PLANTA
-  PANEL INDIVIDUAL DE CONTROL

ZONA DE ACTUACIÓN



- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

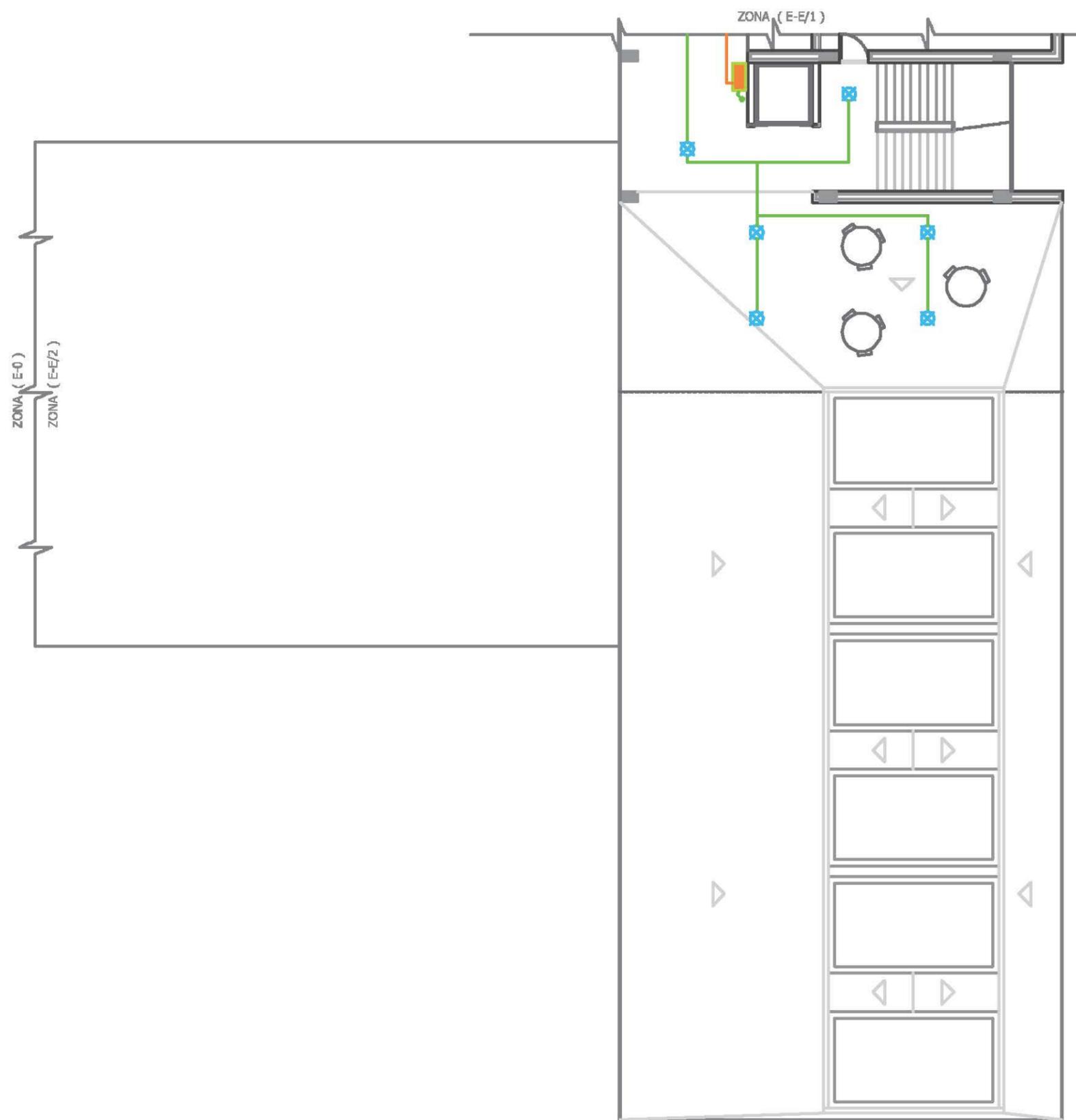
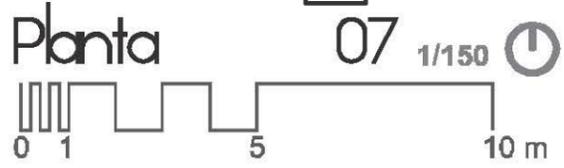
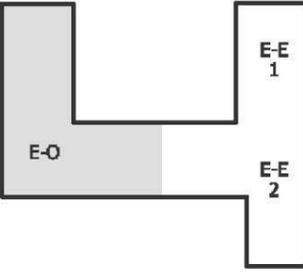
LEYENDA :

CONEXIÓN WI-FI EN TODO EL EDIFICIO

SISTEMA CENTRALIZADO DE CONTROL DE ACCESO PRIVADO:
 - CONTROL GENERAL
 - CONTROL POR PLANTAS
 - CONTROL EN CADA SALA

-  INTERRUPTORES
-  INTERRUPTORES CON SENSOR DE MOVIMIENTOS
-  INTERRUPTORES CONMUTADOS
-  TOMA DE CORRIENTE (ENCHUFE)
-  APLIQUE DE PARED
-  PUNTO DE LUZ
-  CIRCUITO DE DISTRIBUCIÓN INTERNA
-  PANEL GENERAL DE CONTROL
-  PANEL GENERAL DE PLANTA
-  PANEL INDIVIDUAL DE CONTROL

ZONA DE ACTUACIÓN



- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 INSTALACIONES CONTROL ENERGÍA SOLAR.

LEYENDA :

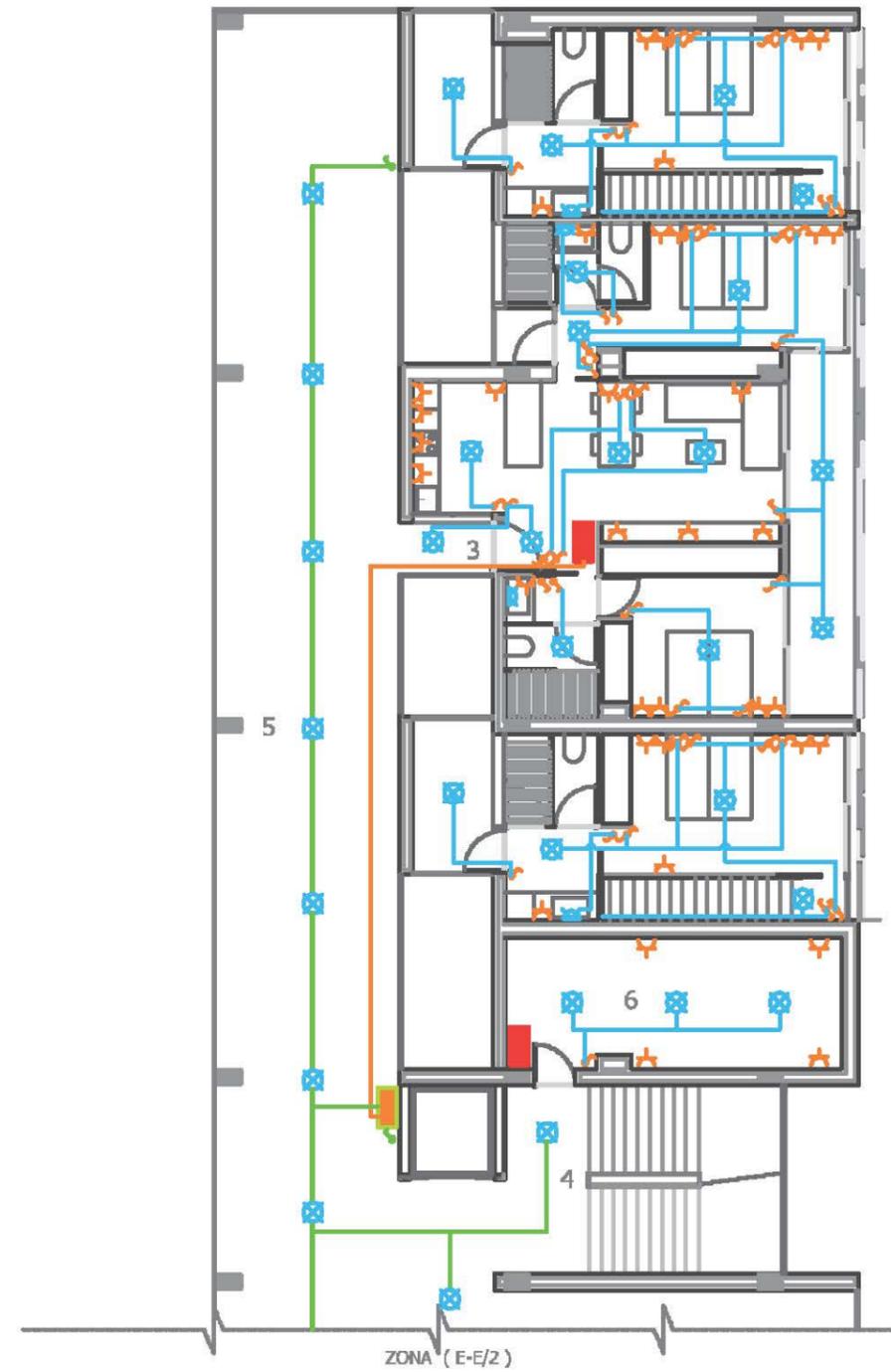
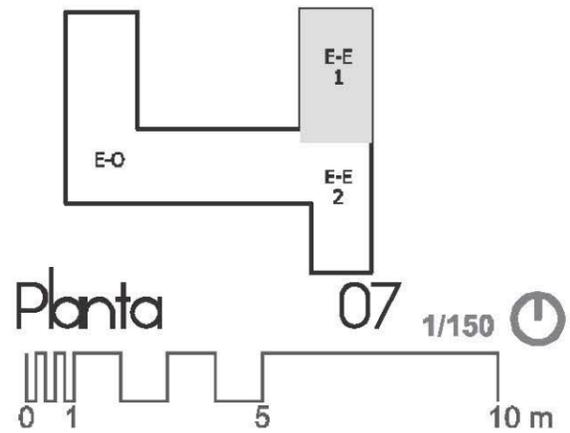
CONEXIÓN WI-FI EN TODO EL EDIFICIO

SISTEMA CENTRALIZADO DE CONTROL DE ACCESO PRIVADO:
 - CONTROL GENERAL
 - CONTROL POR PLANTAS
 - CONTROL EN CADA SALA

- INTERRUPTORES
- INTERRUPTORES CON SENSOR DE MOVIMIENTOS
- INTERRUPTORES CONMUTADOS
- TOMA DE CORRIENTE (ENCHUFE)
- APLIQUE DE PARED
- PUNTO DE LUZ
- CIRCUITO DE DISTRIBUCIÓN INTERNA
- PANEL GENERAL DE CONTROL
- PANEL GENERAL DE PLANTA
- PANEL INDIVIDUAL DE CONTROL

ZONA DE ACTUACIÓN

E-N



- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

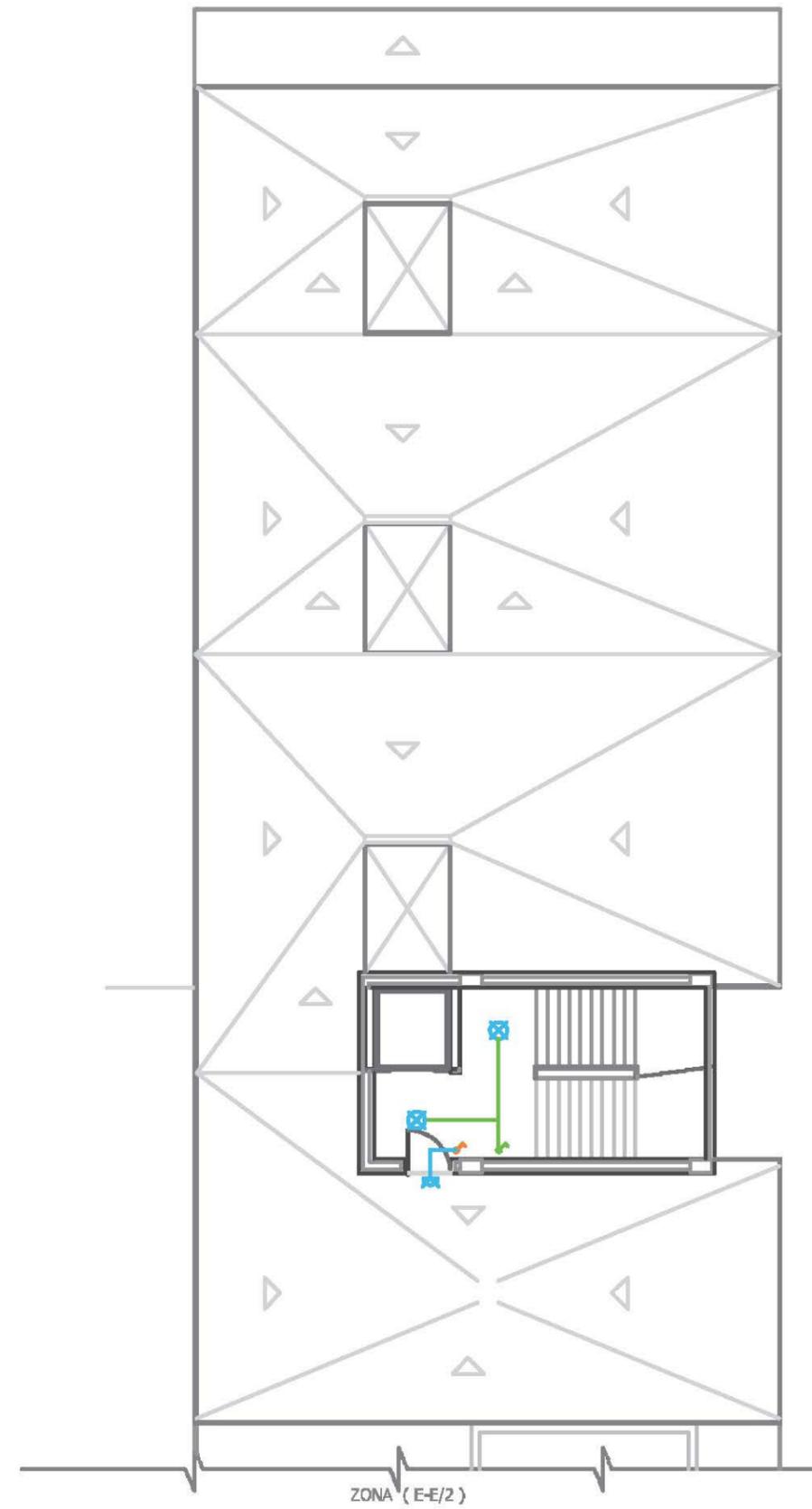
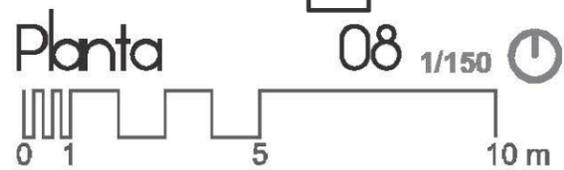
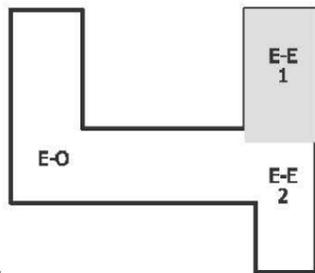
LEYENDA :

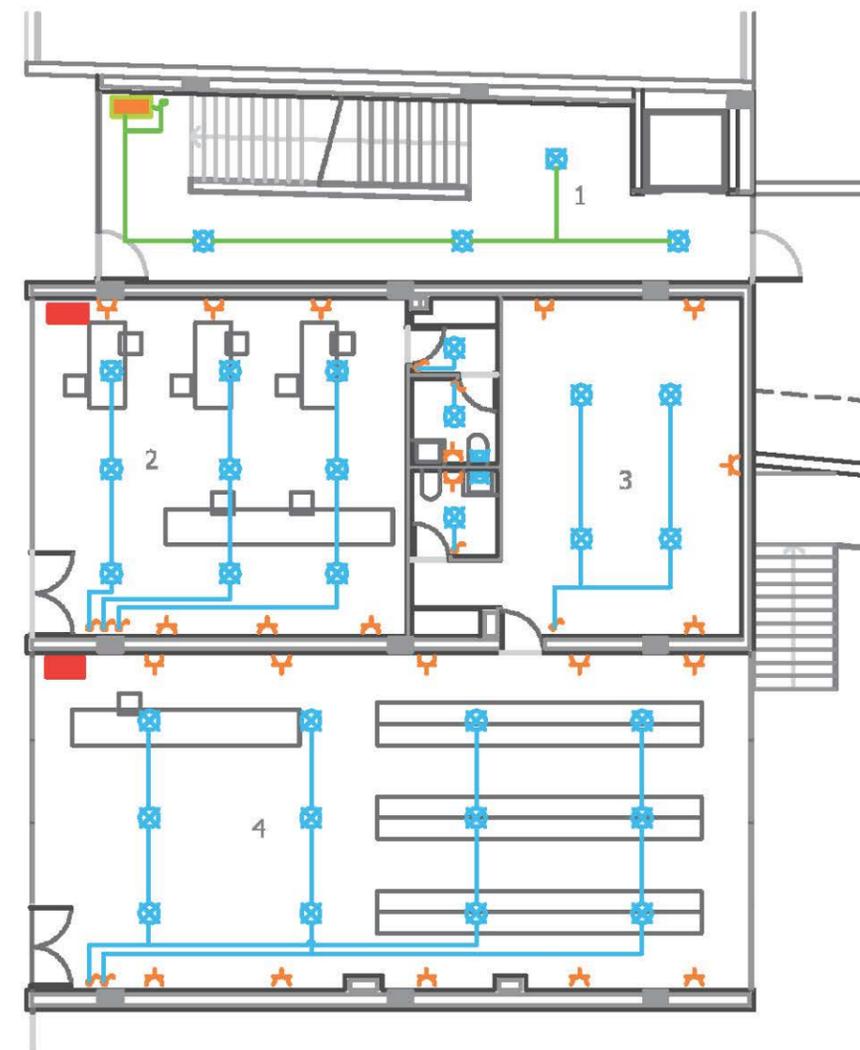
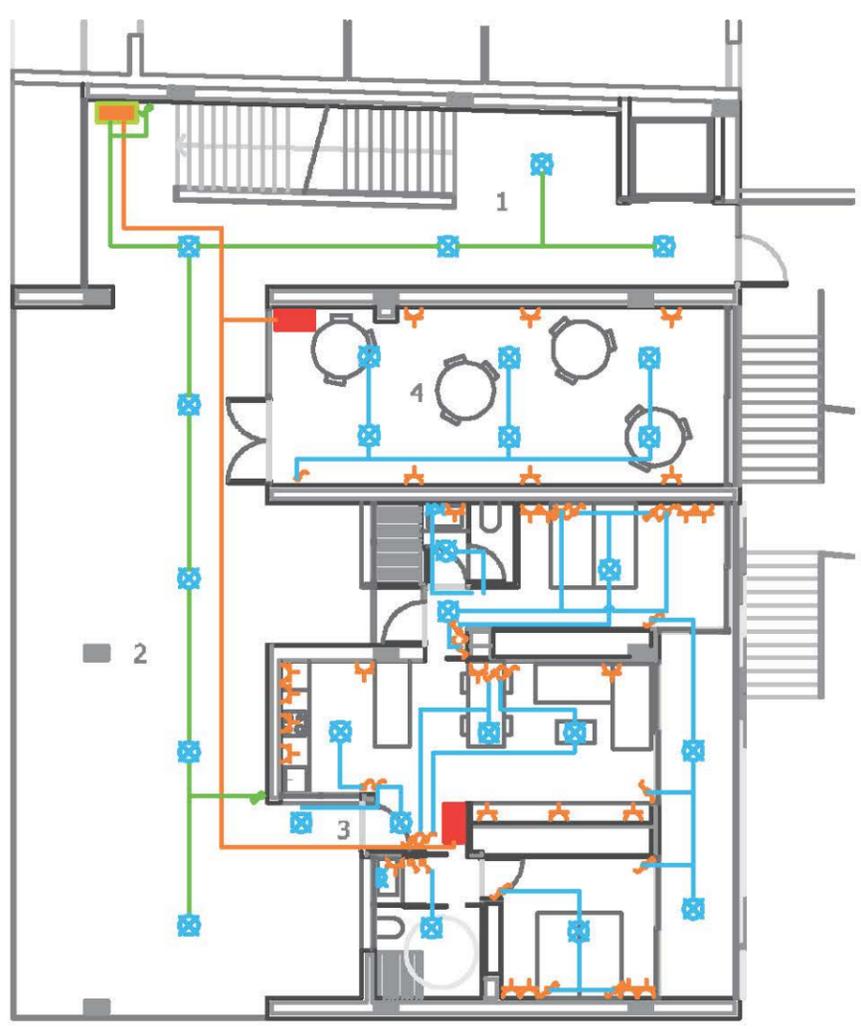
CONEXIÓN WI-FI EN TODO EL EDIFICIO

SISTEMA CENTRALIZADO DE CONTROL DE ACCESO PRIVADO:
 - CONTROL GENERAL
 - CONTROL POR PLANTAS
 - CONTROL EN CADA SALA

-  INTERRUPTORES
-  INTERRUPTORES CON SENSOR DE MOVIMIENTOS
-  INTERRUPTORES CONMUTADOS
-  TOMA DE CORRIENTE (ENCHUFE)
-  APLIQUE DE PARED
-  PUNTO DE LUZ
-  CIRCUITO DE DISTRIBUCIÓN INTERNA
-  PANEL GENERAL DE CONTROL
-  PANEL GENERAL DE PLANTA
-  PANEL INDIVIDUAL DE CONTROL

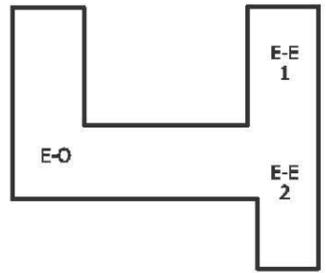
ZONA DE ACTUACIÓN





- 1 ACCESO A PLANTAS
- 2 ZONAS COMUNES
- 3 VIVIENDA " B "
- 4 AULA

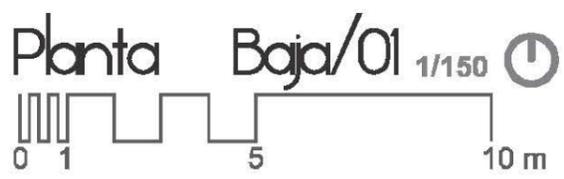
ZONA DE ACTUACIÓN

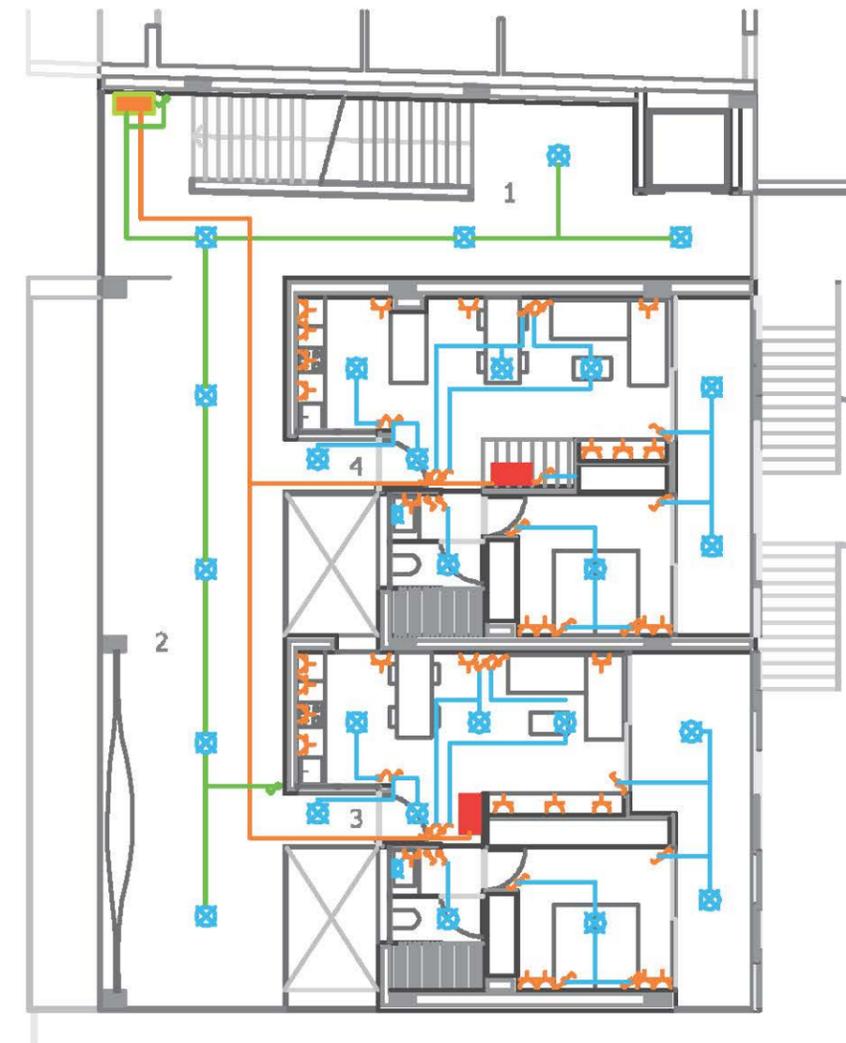
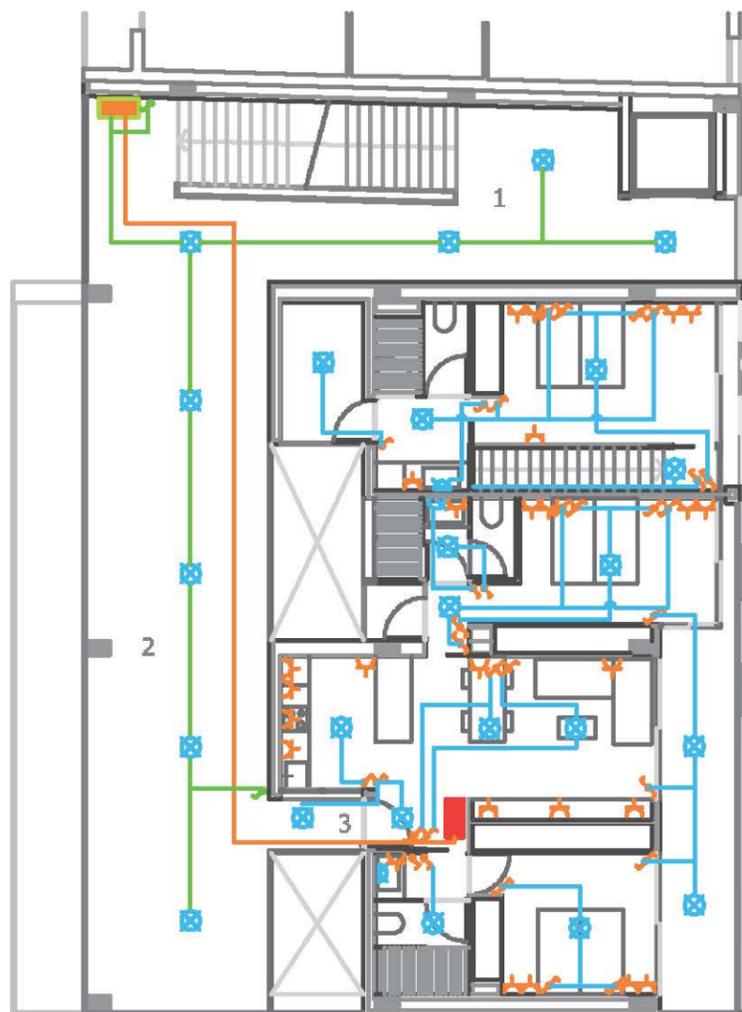


LEYENDA :

- CONEXIÓN WI-FI EN TODO EL EDIFICIO
- SISTEMA CENTRALIZADO DE CONTROL DE ACCESO PRIVADO:
 - CONTROL GENERAL
 - CONTROL POR PLANTAS
 - CONTROL EN CADA SALA
- INTERRUPTORES
- INTERRUPTORES CON SENSOR DE MOVIMIENTOS
- INTERRUPTORES CONMUTADOS
- TOMA DE CORRIENTE (ENCHUFE)
- APLIQUE DE PARED
- PUNTO DE LUZ
- CIRCUITO DE DISTRIBUCIÓN INTERNA
- PANEL GENERAL DE CONTROL
- PANEL GENERAL DE PLANTA
- PANEL INDIVIDUAL DE CONTROL

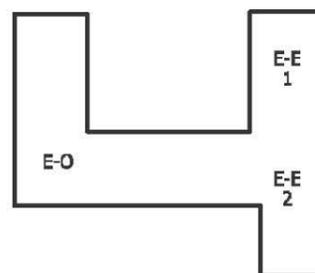
- 1 ACCESO A PLANTAS
- 2 ADMINISTRACIÓN
- 3 ALMACÉN
- 4 COMERCIO





- 1 ACCESO A PLANTAS
- 2 ZONAS COMUNES
- 3 VIVIENDA " B "
- 4 DUPLEX

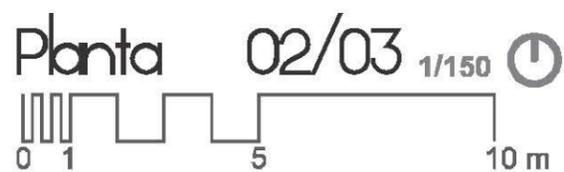
ZONA DE ACTUACIÓN

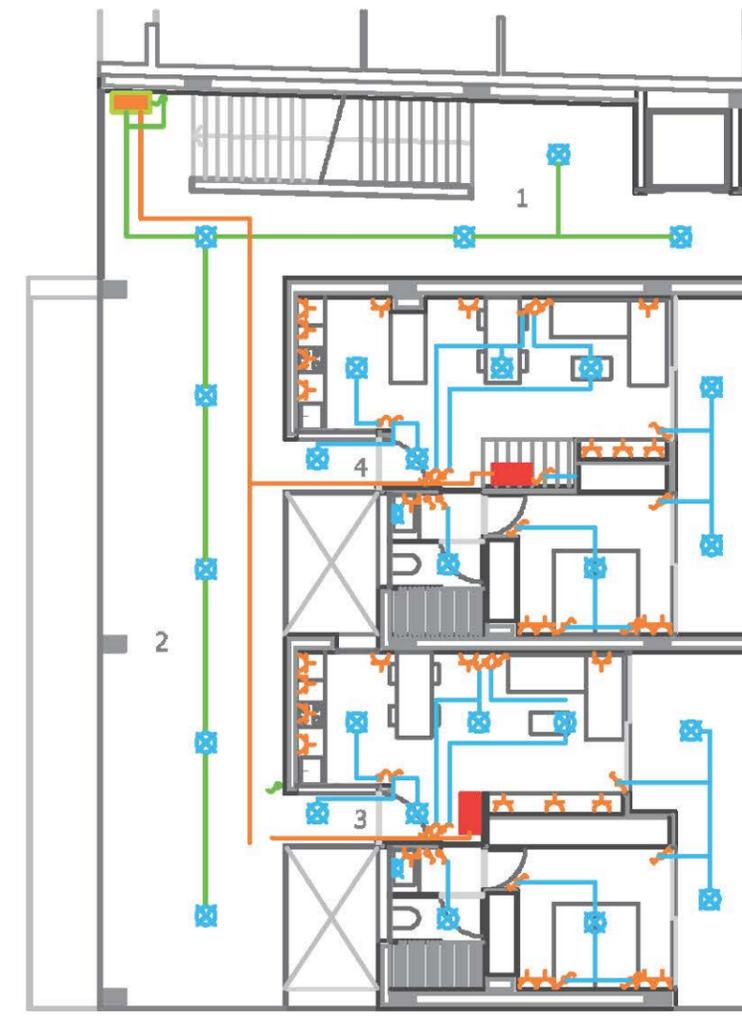
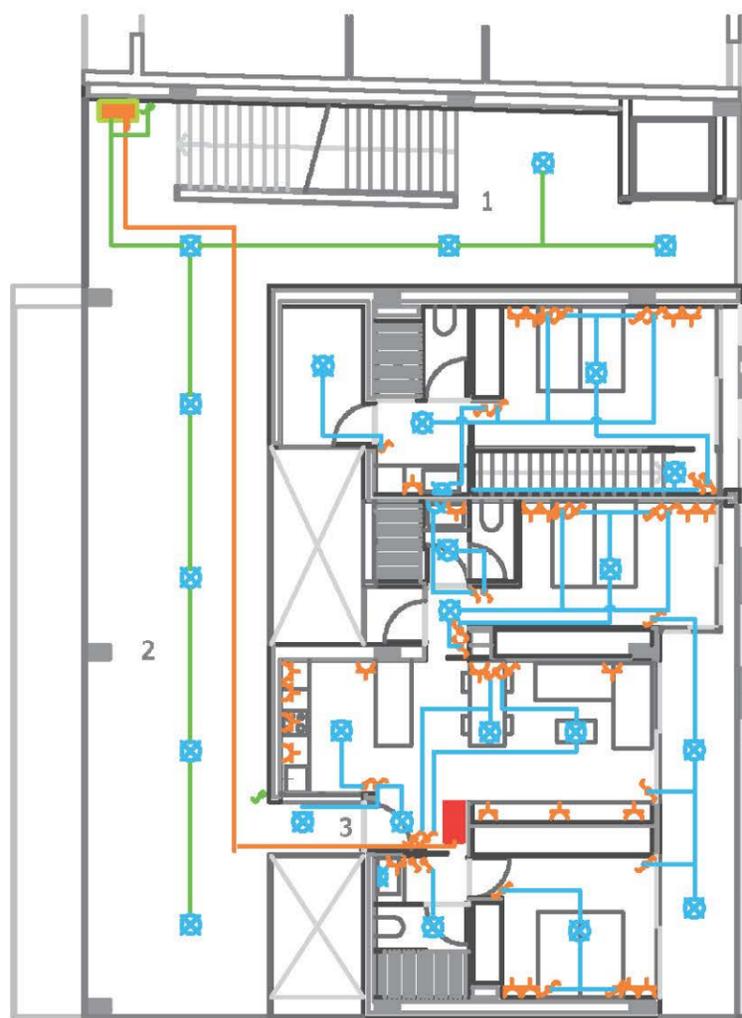


LEYENDA :

- CONEXIÓN WI-FI EN TODO EL EDIFICIO
- SISTEMA CENTRALIZADO DE CONTROL DE ACCESO PRIVADO:
 - CONTROL GENERAL
 - CONTROL POR PLANTAS
 - CONTROL EN CADA SALA
- INTERRUPTORES
- INTERRUPTORES CON SENSOR DE MOVIMIENTOS
- INTERRUPTORES CONMUTADOS
- TOMA DE CORRIENTE (ENCHUFE)
- APLIQUE DE PARED
- PUNTO DE LUZ
- CIRCUITO DE DISTRIBUCIÓN INTERNA
- PANEL GENERAL DE CONTROL
- PANEL GENERAL DE PLANTA
- PANEL INDIVIDUAL DE CONTROL

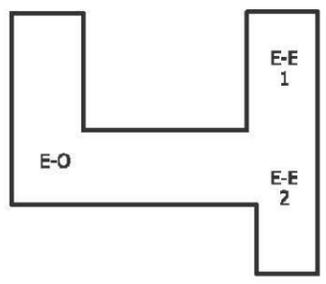
- 1 ACCESO A PLANTAS
- 2 ZONAS COMUNES
- 3 VIVIENDA " A "
- 4 DUPLEX





- 1 ACCESO A PLANTAS
- 2 ZONAS COMUNES
- 3 VIVIENDA " B "
- 4 DUPLEX

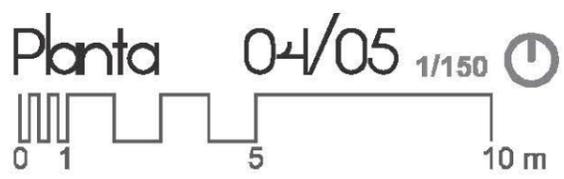
ZONA DE ACTUACIÓN

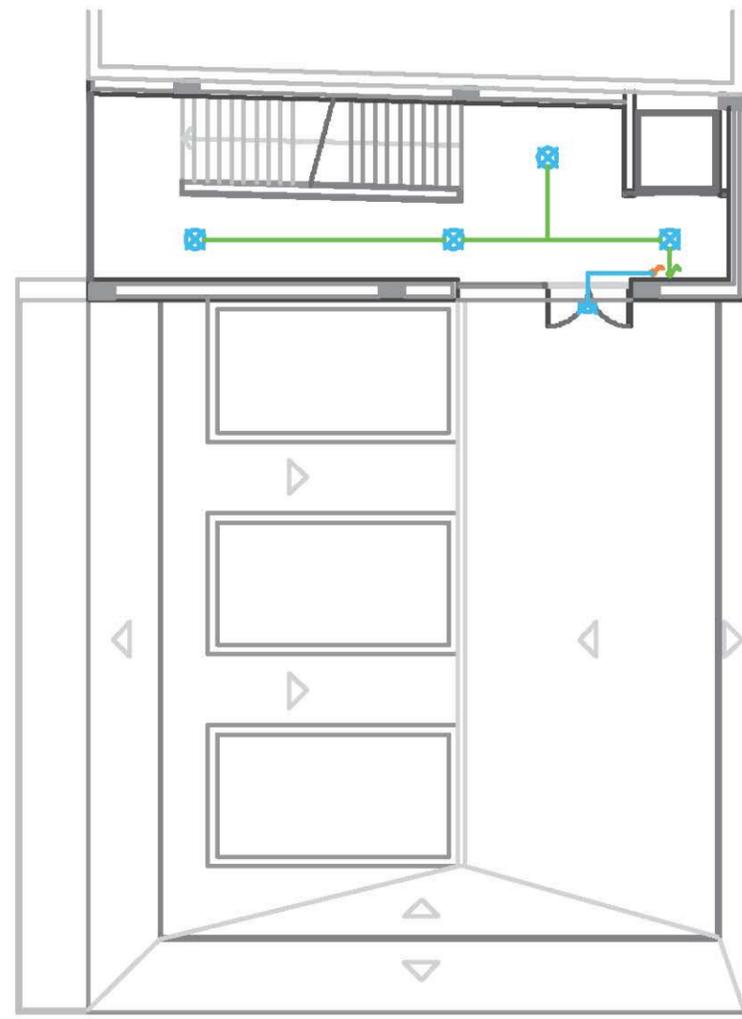


LEYENDA :

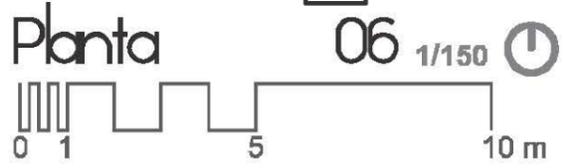
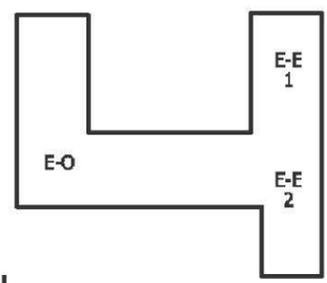
- CONEXIÓN WI-FI EN TODO EL EDIFICIO
- SISTEMA CENTRALIZADO DE CONTROL DE ACCESO PRIVADO:
 - CONTROL GENERAL
 - CONTROL POR PLANTAS
 - CONTROL EN CADA SALA
- INTERRUPTORES
- INTERRUPTORES CON SENSOR DE MOVIMIENTOS
- INTERRUPTORES CONMUTADOS
- TOMA DE CORRIENTE (ENCHUFE)
- APLIQUE DE PARED
- PUNTO DE LUZ
- CIRCUITO DE DISTRIBUCIÓN INTERNA
- PANEL GENERAL DE CONTROL
- PANEL GENERAL DE PLANTA
- PANEL INDIVIDUAL DE CONTROL

- 1 ACCESO A PLANTAS
- 2 ZONAS COMUNES
- 3 VIVIENDA " A "
- 4 DUPLEX





ZONA DE ACTUACIÓN



LEYENDA :

- CONEXIÓN WI-FI EN TODO EL EDIFICIO
 - SISTEMA CENTRALIZADO DE CONTROL DE ACCESO PRIVADO:
 - CONTROL GENERAL
 - CONTROL POR PLANTAS
 - CONTROL EN CADA SALA
 - INTERRUPTORES
 - INTERRUPTORES CON SENSOR DE MOVIMIENTOS
 - INTERRUPTORES CONMUTADOS
 - TOMA DE CORRIENTE (ENCHUFE)
 - APLIQUE DE PARED
 - PUNTO DE LUZ
 - CIRCUITO DE DISTRIBUCIÓN INTERNA
 - PANEL GENERAL DE CONTROL
 - PANEL GENERAL DE PLANTA
 - PANEL INDIVIDUAL DE CONTROL
- 1 ACCESO A PLANTAS
 - 2 ADMINISTRACIÓN
 - 3 ALMACÉN
 - 4 COMERCIO

La instalación de climatización tiene como objetivo mantener la temperatura, humedad y calidad del aire dentro de los límites aplicables en cada caso. El diseño de la instalación debe cumplir las disposiciones establecidas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y en sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE).

Descripción

La variedad de actividades de los edificios y la conexión en sección de los diversos espacios condicionan el sistema de climatización.

El sistema de climatización de los tres bloques será independiente (1 sistema por bloque).

Debido al gran volumen de las salas a climatizar (biblioteca, salas polivalentes, zona ordenadores centro de salud, cafetería, comercios) y a la dificultad de climatización por otros medios, se plantea un sistema de climatización por convección, que consiste en la transformación de calor acompañado de un desplazamiento de aire.

De esta forma, se opta por un sistema de bomba de calor para la producción de frío y de calor, que consiste en un conjunto de máquinas en cubierta (torres de refrigeración) que abastecen a los climatizadores situados en cada planta.

Teniendo en cuenta las dimensiones de los edificios se procede a la sectorización en zonas, con el fin de evitar al final de la instalación la existencia de diámetros excesivos en los conductos y las consecuentes pérdidas de carga.

Las torres de refrigeración, debido al ruido que producen y a su tamaño, quedan emplazadas en la cubierta, en una zona amplia y ventilada. Se disponen en la cubierta de cada bloque una zona para la centralización de maquinaria reduciendo los recorridos y evitando las pérdidas de carga. Por un lado aparece la maquinaria para el bloque 1 abasteciendo a los comercios y cafetería, por otro, el bloque 2 abasteciendo el centro de salud y por último la maquinaria para abastecer la biblioteca, salas polivalentes, administración y zona de ordenadores.

Las tuberías de fluidos que conectan las refrigeradoras a las climatizadoras circularán a través de un patinillo de instalaciones habilitado para el caso.

En cada una de las plantas, se situarán los climatizadores, colocados en los techos de los núcleos. De éstos surgen los conductos de impulsión de aire, y llegan los conductos de aire de retorno, que permiten la renovación del aire.

Todos los conductos serán de chapa de acero galvanizado de sección rectangular. En los conductos de ida se dispondrán difusores (toberas o rejillas) para la impulsión del aire de forma homogénea, mientras que en los conductos de vuelta se colocarán rejillas de lamas fijas para el retorno.

Los conductos discurren sobre el falso techo, debidamente cogidos al forjado, para evitar vibraciones molestas. Desde este salen conductos que abastecen a los diferentes espacios.

La instalación debe ser fácilmente registrable garantizando un buen mantenimiento. Así mismo, los conductos deberán estar aislados acústicamente conforme a las especificaciones de la normativa.

Aspectos a tener en cuenta al plantear el diseño de la instalación:

- o Regulación de la temperatura dentro de límites considerables como óptimos mediante calefacción o refrigeración perfectamente controladas.
- o Regulación de la humedad evitando reacciones fisiológicas perjudiciales, así como daños a las sustancias contenidas en el lugar.
- o Movimiento de aire, incrementando la proporción de humedad y calor disipado con respecto a lo que correspondería al aire en reposo.
- o Pureza del aire, eliminación de olores, partículas sólidas en suspensión, concentración de dióxido de carbono, etc, por ventilación, beneficioso para la salud y el confort.

En el diseño de la instalación intervienen variables como las superficies, el volumen de cada zona, el nivel de ocupación, las ganancias sensibles y latentes de la estancia debida a la activi-

dad de sus ocupantes, la potencia eléctrica medida en vatios que alberga cada estancia y el volumen de aire ventilado que se necesita según la actividad a desarrollar.

Teniendo en cuenta las dimensiones del edificio y una vez obtenido los caudales de cada uno de los módulos, se asignará una unidad de climatización a cada bloque.

También se atenderá a un criterio de uso, dotando equipos a módulos compartidos para usos similares y de esta forma evitar climatizar zonas que no necesiten acondicionamiento en momentos en los que el otro módulo si requiera.

Se empleará el difusor lineal de ranura Trox, que irá oculto en el falso techo de lamas de madera.

Los difusores de ranura de serie VSD15 están especialmente recomendados para locales con alturas comprendidas entre aprox. 2,60 m y 4,0 m. de falsos techos formados por paneles suspendidos que dejan libre una ranura de 16 mm.

Se distinguen por su elevada inducción la cual permite una rápida disminución de la diferencia de la temperatura de impulsión y de la velocidad de salida del aire. La gama de caudales recomendados es la de 25 l/s · m con una diferencia de temperatura admisible ± 10 K. Los difusores de ranura son muy adecuados para su montaje en instalaciones con caudal constante o variable debido a la estabilidad de su vena de aire.

Estos difusores incluyen un plenum de conexión situado en su parte trasera mediante la cual se realiza la conexión a la red de conductos de aire.

La dirección de salida del aire puede ser adaptada a las necesidades del local.

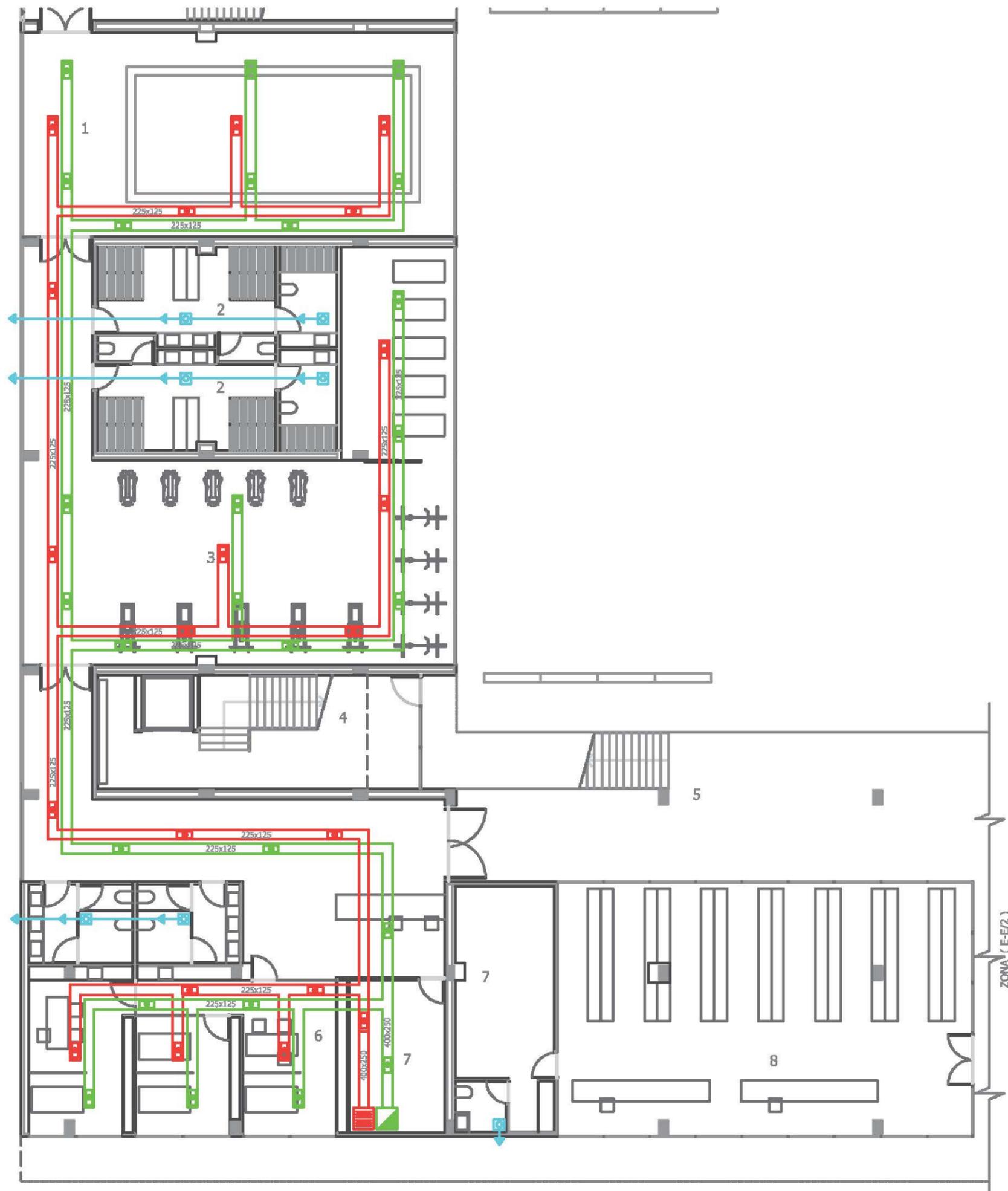
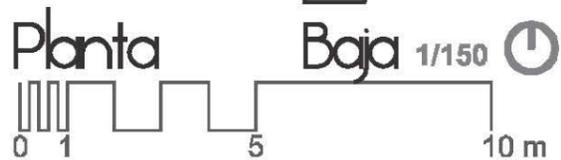
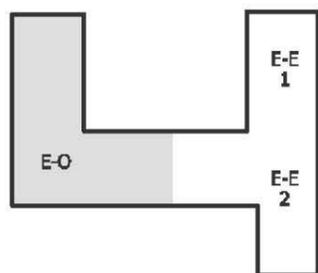
Planos

- 1 SPA
- 2 VESTUARIOS
- 3 GIMNASIO
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 PÓRCHE
- 6 MÉDICOS
- 7 ALMACÉN
- 8 COMERCIO
- 9 INSTALACIONES
- 10 ASEOS
- 11 COCINA
- 12 CAFETERÍA

LEYENDA :

-  EQUIPO DE IMPULSIÓN
-  EQUIPO DE EXTRACCIÓN
-  CONDUCTO IDA
-  CONDUCTO RETORNO
-  DIFUSOR IDA
-  DIFUSOR RETORNO
-  EXTRACTOR - VENTILADOR
-  CONDUCTO VENTILACIÓN

ZONA DE ACTUACIÓN

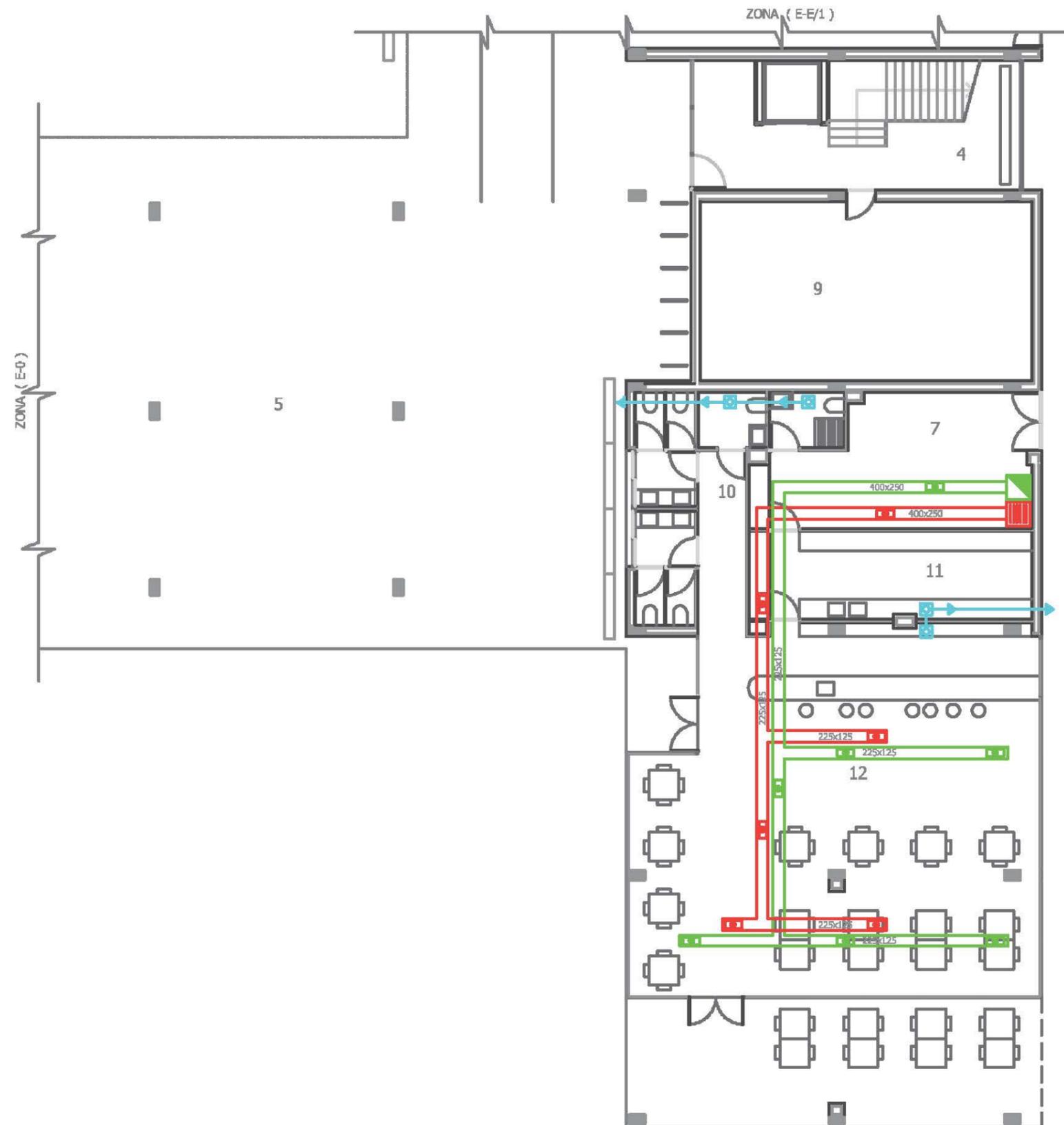
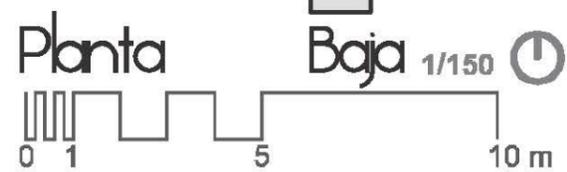
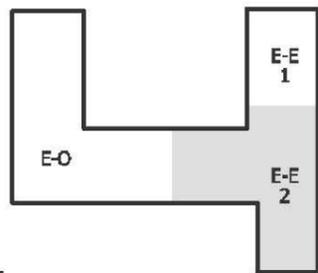


- 1 SPA
- 2 VESTUARIOS
- 3 GIMNASIO
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 PORCHE
- 6 MÉDICOS
- 7 ALMACÉN
- 8 COMERCIO
- 9 INSTALACIONES
- 10 ASEOS
- 11 COCINA
- 12 CAFETERÍA

LEYENDA :

-  EQUIPO DE IMPULSIÓN
-  EQUIPO DE EXTRACCIÓN
-  CONDUCTO IDA
-  CONDUCTO RETORNO
-  DIFUSOR IDA
-  DIFUSOR RETORNO
-  EXTRACTOR - VENTILADOR
-  CONDUCTO VENTILACIÓN

ZONA DE ACTUACIÓN

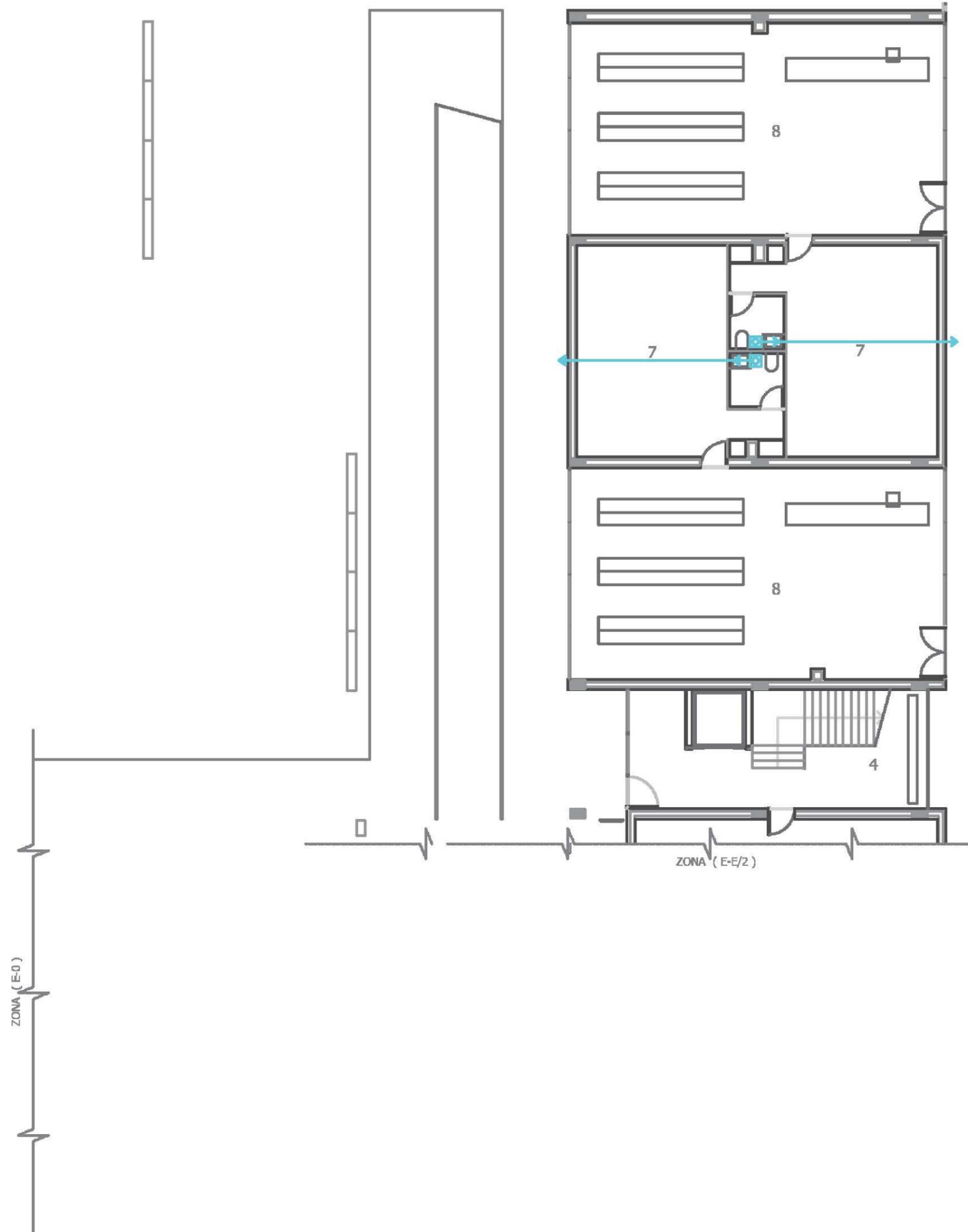
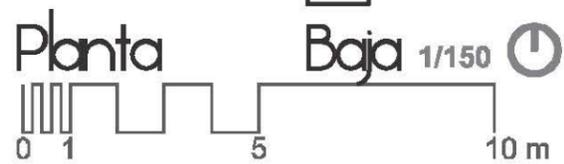
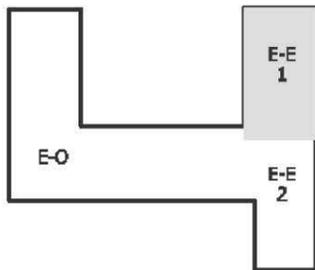


- 1 SPA
- 2 VESTUARIOS
- 3 GIMNASIO
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 PORCHE
- 6 MÉDICOS
- 7 ALMACÉN
- 8 COMERCIO
- 9 INSTALACIONES
- 10 ASEOS
- 11 COCINA
- 12 CAFETERÍA

LEYENDA :

-  EQUIPO DE IMPULSIÓN
-  EQUIPO DE EXTRACCIÓN
-  CONDUCTO IDA
-  CONDUCTO RETORNO
-  DIFUSOR IDA
-  DIFUSOR RETORNO
-  EXTRACTOR - VENTILADOR
-  CONDUCTO VENTILACIÓN

ZONA DE ACTUACIÓN

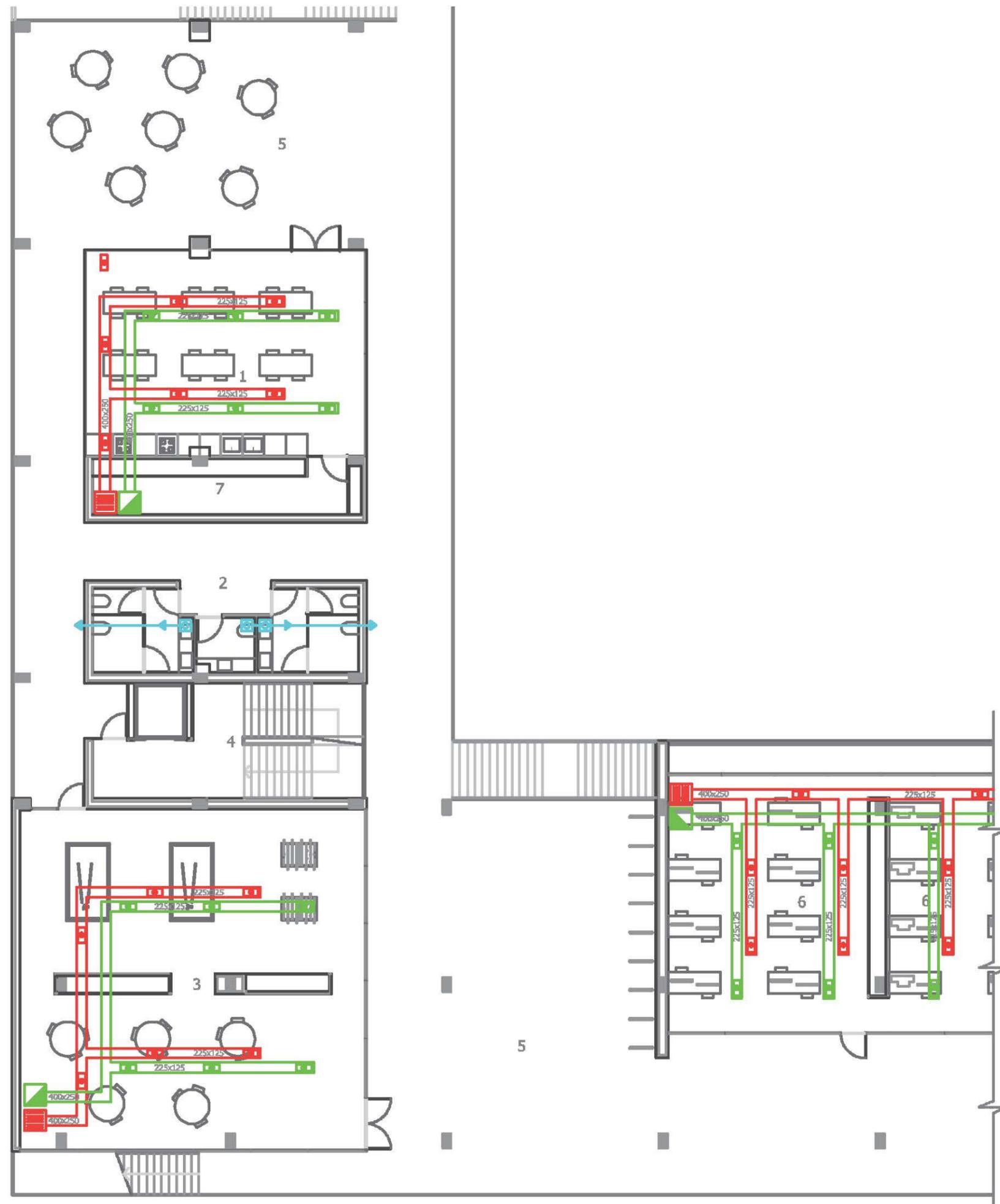
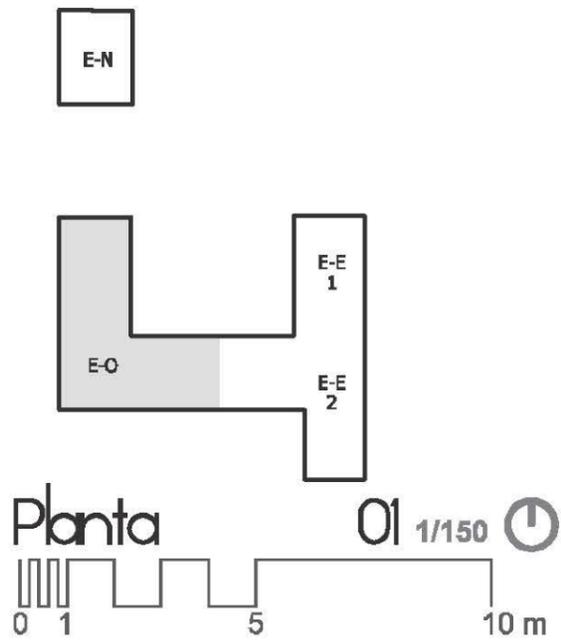


- 1 COMEDOR
- 2 ASEOS
- 3 SALA DE JUEGOS
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 PORCHE
- 6 AULA
- 7 ALMACÉN
- 8 INSTALACIONES
- 9 BIBLIOTECA
- 10 LECTURA PRÉSTAMO

LEYENDA :

-  EQUIPO DE IMPULSIÓN
-  EQUIPO DE EXTRACCIÓN
-  CONDUCTO IDA
-  CONDUCTO RETORNO
-  DIFUSOR IDA
-  DIFUSOR RETORNO
-  EXTRACTOR - VENTILADOR
-  CONDUCTO VENTILACIÓN

ZONA DE ACTUACIÓN

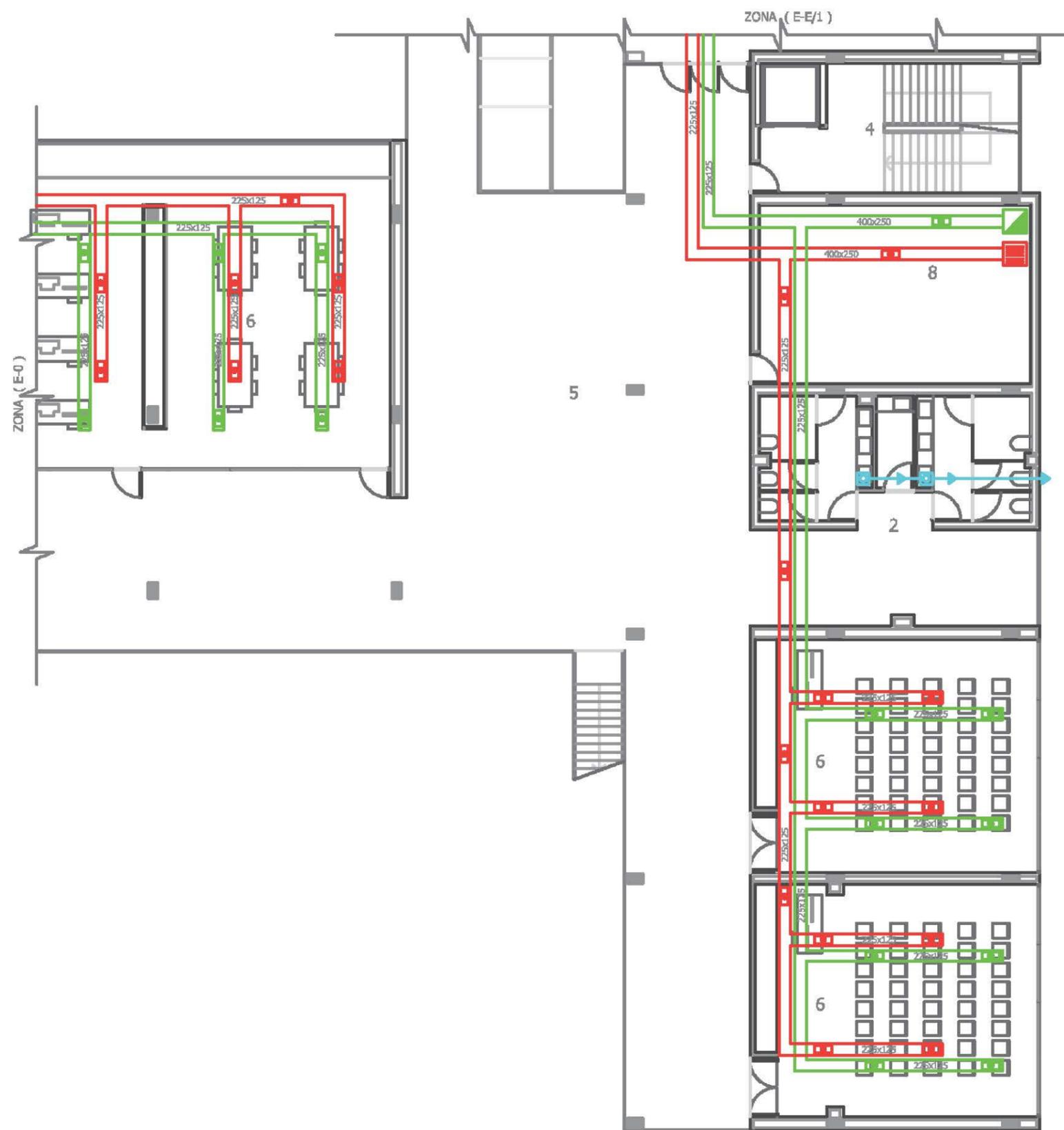
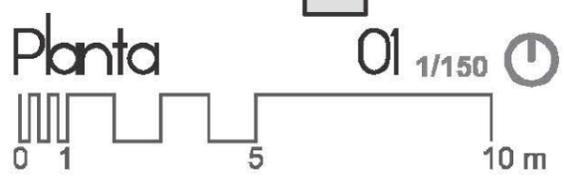
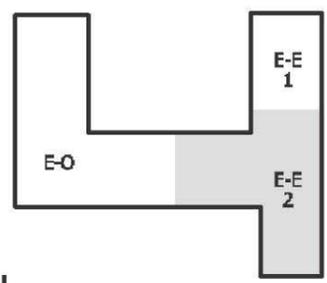
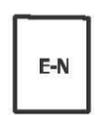


- 1 COMEDOR
- 2 ASEOS
- 3 SALA DE JUEGOS
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 PORCHE
- 6 AULA
- 7 ALMACÉN
- 8 INSTALACIONES
- 9 BIBLIOTECA
- 10 LECTURA PRESTAMO

LEYENDA :

-  EQUIPO DE IMPULSIÓN
-  EQUIPO DE EXTRACCIÓN
-  CONDUCTO IDA
-  CONDUCTO RETORNO
-  DIFUSOR IDA
-  DIFUSOR RETORNO
-  EXTRACTOR - VENTILADOR
-  CONDUCTO VENTILACIÓN

ZONA DE ACTUACIÓN

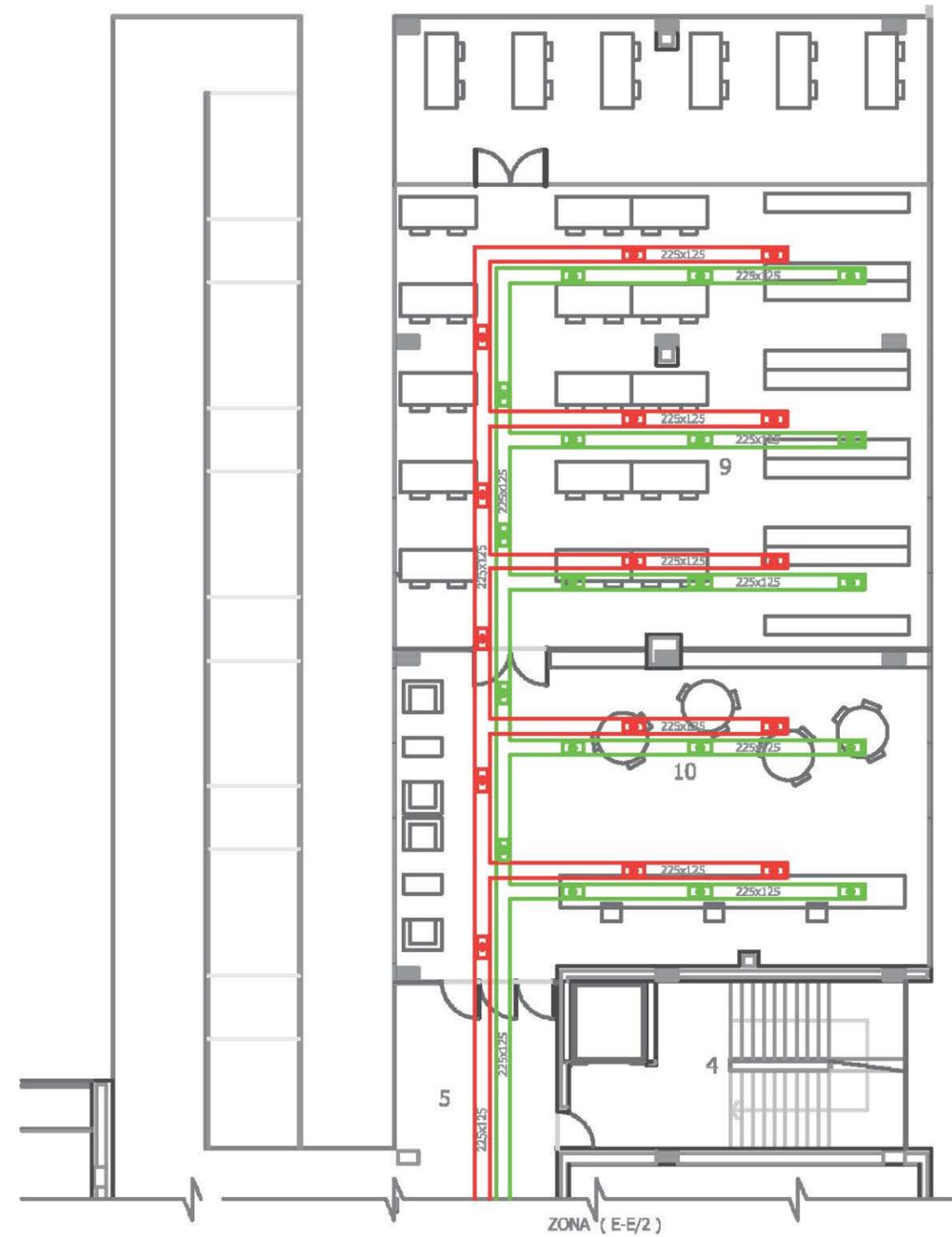
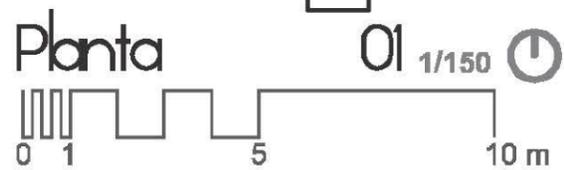
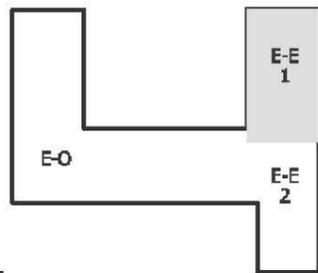


- 1 COMEDOR
- 2 ASEOS
- 3 SALA DE JUEGOS
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 PORCHE
- 6 AULA
- 7 ALMACÉN
- 8 INSTALACIONES
- 9 BIBLIOTECA
- 10 LECTURA PRESTAMO

LEYENDA :

-  EQUIPO DE IMPULSIÓN
-  EQUIPO DE EXTRACCIÓN
-  CONDUCTO IDA
-  CONDUCTO RETORNO
-  DIFUSOR IDA
-  DIFUSOR RETORNO
-  EXTRACTOR - VENTILADOR
-  CONDUCTO VENTILACIÓN

ZONA DE ACTUACIÓN



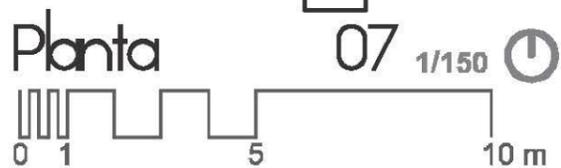
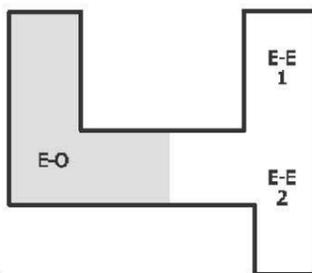
- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

LEYENDA :

 PLACA SOLAR

ZONA DE ACTUACIÓN

 E-N

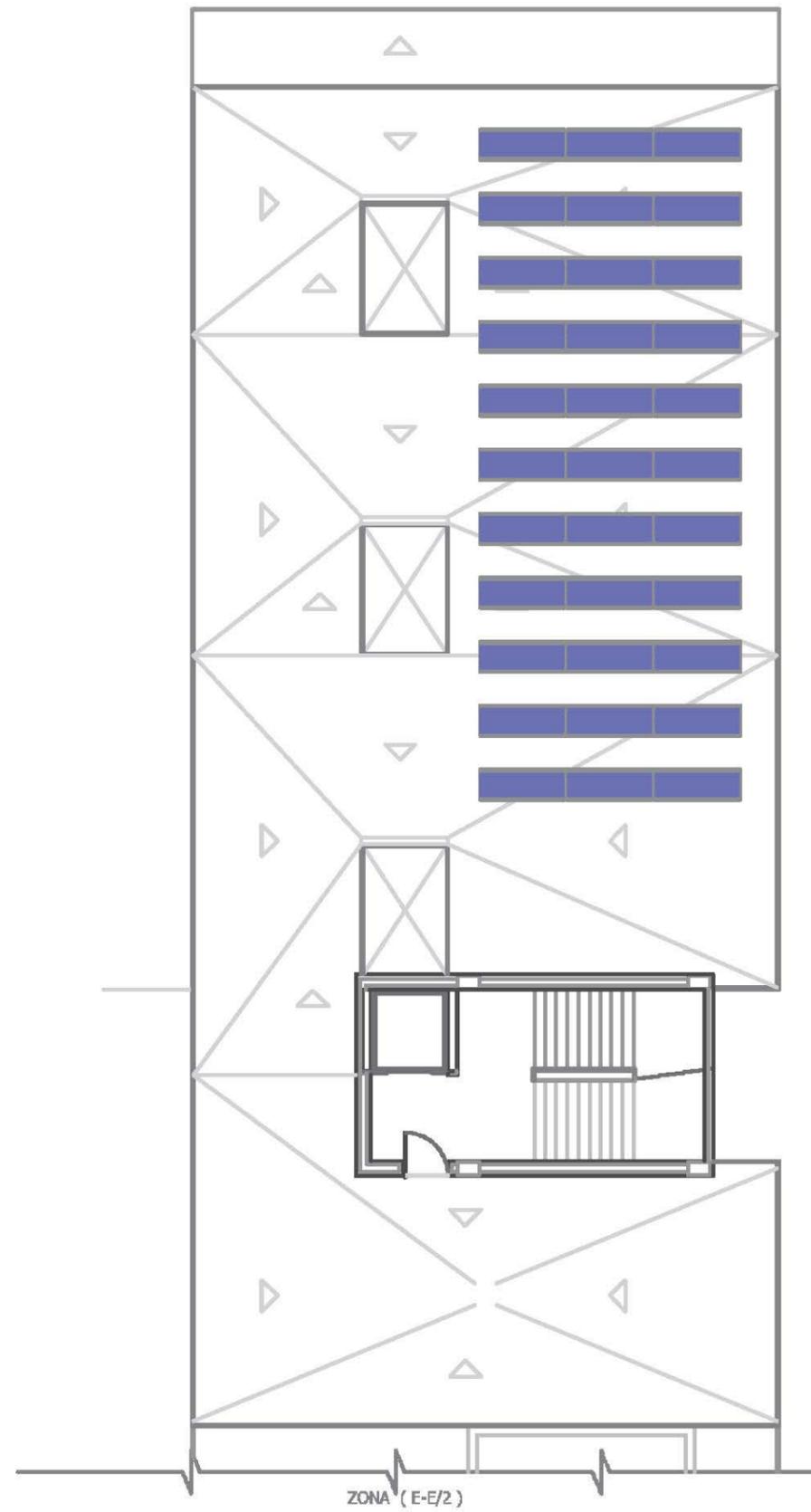
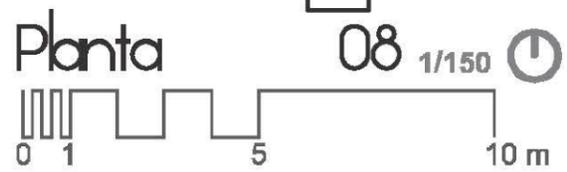
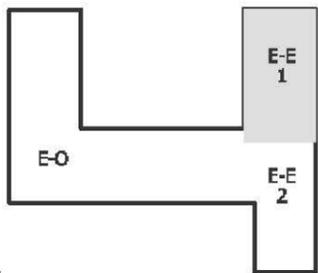


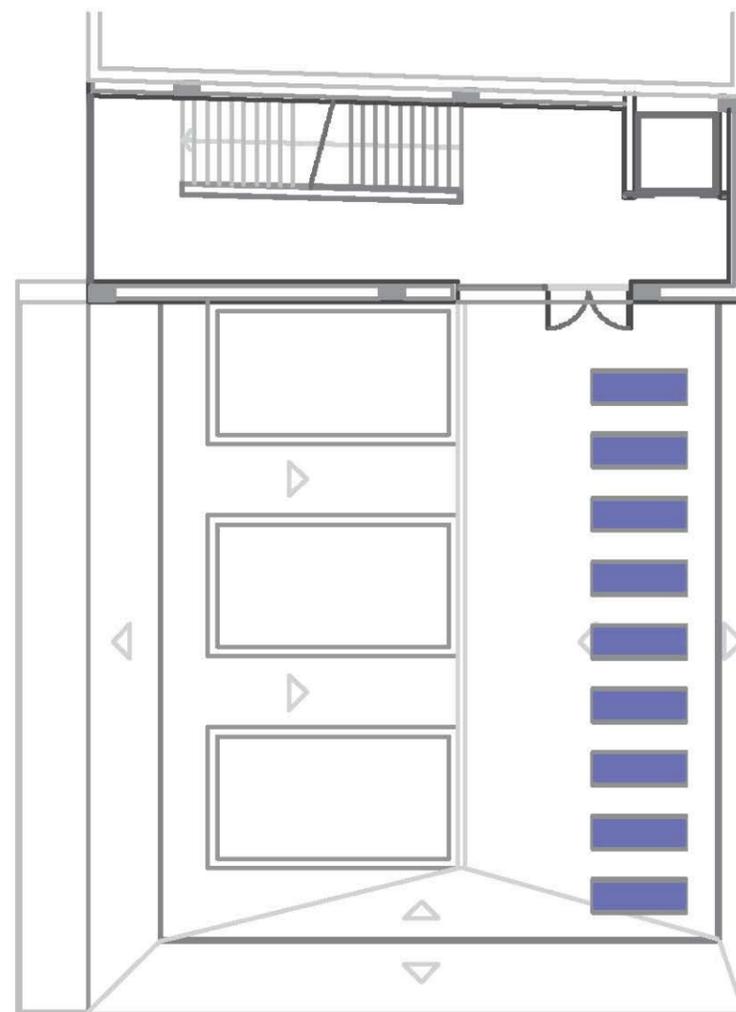
- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

LEYENDA :



ZONA DE ACTUACIÓN





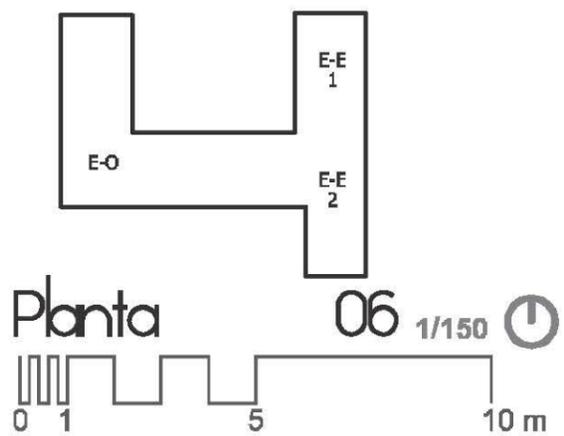
ZONA DE ACTUACIÓN



LEYENDA :



- 1 ACCESO A PLANTAS
- 2 ADMINISTRACIÓN
- 3 ALMACÉN
- 4 COMERCIO



Sección HS 5 Evacuación de aguas

La memoria tiene como objeto la definición de las características técnicas necesarias para la instalación del sistema de evacuación de aguas pluviales y residuales según los criterios del Código Técnico de la Edificación, salubridad, DB-CTE-HS5.

Se elige un sistema separativo dentro del propio edificio, es decir, por un lado la evacuación de aguas residuales, y por otro de aguas pluviales. De esta manera se evita sobrepresiones cuando el aporte de agua de lluvias es mayor al previsto y posibilita la reutilización del agua de lluvia para otros fines como es el riego de huertas o zona verdes.

Descripción de la Instalación y Elementos Constituyentes

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, lavaderos y aparatos de bombeo (lavavajillas en el caso de la cafetería) 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 %).

Sifones

Son cierres hidráulicos que impiden la comunicación del aire viciado de la red de evacuación con el aire de los locales habitados 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.

Bajantes

Son tuberías verticales que recogen el vertido de las derivaciones y desembocan en los colectores. Reciben 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 perfectamente anclada a los paramentos verticales por donde discurren, utilizándose abrazaderas, 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. Las bajantes, por su parte superior, se prolongarán hasta salir por encima de la cubierta del edificio para su comunicación con el exterior (ventilación primaria), disponiéndose en su extremo un remate que evite la entrada de aguas o elementos extraños. Por su parte inferior se unirán a una arqueta a pie de bajante (red horizontal enterrada).

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 %. Usaremos colectores enterrados que se dispondrán sobre lecho de hormigón de 15 cm de espesor. Cuando vayan a una profundidad menor de 75 cm en zonas ajardinadas ó 120 cm en zonas de tránsito se reforzarán convenientemente. 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.

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. La Ventilación Primaria es obligada en todas las instalaciones y consistirá simplemente en comunicar todas las bajantes, por su parte superior, con el exterior. Con ello se evitarán los sifonamientos por aspiración.

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.

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 former ángulos obtusos para que la salida sea fácil. Se procurará que los colectores opuestos acometan descentrados y no más de uno por cada cara. Se colocará una arqueta general, 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, riego, 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 saldrán malos olores a través de su rejilla. La cota de cierre oscila entre 8 y 10 cm. En zonas muy secas y en verano precisarán algún vertido periódico, para evitar la total evaporación del agua existente en la arqueta sifónica y, por tanto, evitar la rotura del cierre hidráulico.

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. Debe ser registrable para su inspección y limpieza.

Aguas Residuales

Se diseña una red de saneamiento formada por desagües y derivaciones de los aparatos sanitarios de los locales húmedos, bajantes verticales, sistema de ventilación y conexión con acometida exterior.

Desagües y derivaciones de las zonas húmedas

Los desagües de los aparatos sanitarios, lavaderos y fregaderos van provistos de sifones individuales que efectuarán un correcto cierre hidráulico y evitarán el paso de aire, microbios, olores y gases méflicos del interior de las tuberías a los espacios habitables del edificio.

Los desagües de los diferentes aparatos sanitarios serán de polipropileno con uniones de junta elástica. Se recogerán mediante derivaciones horizontales, también de polipropileno que acometerán a las bajantes.

Bajantes

Serán de PVC e irán alojadas en los patinillos de instalaciones reservados a este efecto, se fijaran a la estructura mediante abrazaderas. Las bajantes de planta primera segunda y baja, acometerán a un colector general que conduce estas aguas al exterior del edificio. Por otra parte las aguas residuales del sótano acometerán a un depósito subterráneo provisto de un equipo de bombeo para su evacuación hacia el exterior.

Sistema de ventilación

A fin de eliminar las sobrepresiones y depresiones de las tuberías que provocan el vaciado de los sifones de los aparatos sanitarios, se dota a la red de un sistema de ventilación compuesto por válvulas de aireación. Este sistema resuelve globalmente la ventilación en evacuación y evita la prolongación de las bajantes sobre la cubierta.

- Válvulas para la ventilación secundaria de los lavabos, que irán incorporadas en los sifones de cada aparato.
- Válvulas para la ventilación secundaria de los restantes aparatos que se ubicarán en cada uno de los ramales de desagüe de unión de los mismos.

- Válvulas de ventilación primaria ubicadas sobre las bajantes, que se prolongarán hasta los falsos techos de las piezas húmedas.

Conexión acometida exterior

Los colectores de recogida de aguas residuales de PVC corrugado en todo el tramo tendrán una pendiente no inferior al 3%. El cambio de un tipo de tubería a otro, en el caso de tratarse de un colector enterrado, se realizara a través de una arqueta sifónica cuya misión es evitar la entrada de olores y gases méflicos al interior del inmueble. El colector de PVC corrugado entroncará con la red de alcantarillado existente a través de una arqueta sifónica y un pozo de registro.

Aguas Pluviales

La recogida de aguas pluviales de la cubierta se realiza mediante sumideros y bajantes que llevan el agua hasta los sumideros. Las bajantes se ubican en paralelo a la estructura. En todo el proyecto se ha intentado llevar el agua hacia el interior. Se intenta que todas las bajantes vayan directamente desde la cubierta hasta el suelo. En planta baja las bajantes acometen a un colector general que conduce las aguas hasta un depósito que trata las aguas pluviales para bombearlas posteriormente para riego (jardín y huerta).

El material a emplear en colectores y bajantes será PVC, sujetos a la estructura mediante soportes metálicos con abrazaderas, colocando entre el tubo y la abrazadera un anillo de goma. Se cuidará especial atención a las juntas de los diferentes empalmes, dándoles cierta flexibilidad y total estanqueidad.

Dimensionamiento

El proyecto se divide en tres bloques diferenciados, dos al oeste y otro al este. En este caso se calculara el bloque del lado Este, el bloque más desfavorable ya que acomete más viviendas y mayor superficie de cubierta.

Se compone de planta baja + 7 plantas

- Planta Baja: h=4,12 m
- Planta Primera: h=3,40m
- Planta Tipo: h=3,40 m

Existen tres tipos de viviendas:

- Vivienda tipo A [43.80 m²]: cocina, baño, salón y dormitorio.
- Vivienda tipo B [68.40 m²]: cocina, 2 baños, salón y 2 dormitorios.
- Vivienda tipo C [75.15 m²]: cocina, 2 baños, salón y 2 dormitorios.

Dimensionado de la Red de Aguas Pluviales

Memoria de cálculo

1. El área de la superficie de paso del elemento filtrante de una caldereta debe estar comprendida entre 1,5 y 2 veces la sección recta de la tubería a la que se conecta.
2. El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla 4.6, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.

Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

3. El número de puntos de recogida debe ser suficiente para que no haya desniveles mayores que 150mm y pendientes máximas del 0,5 %, y para evitar una sobrecarga excesiva de la cubierta.
4. Cuando por razones de diseño no se instalen estos puntos de recogida debe preverse de algún modo la evacuación de las aguas de precipitación, como por ejemplo colocando rebosaderos.

Se hacen bajar todas ellas por los patinillos verticales. El recorrido horizontal de estas discurrirá por el falso techo de la última planta.

5. Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h (véase el Anexo B), debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida tal que:

$$f = i / 100$$

Siendo: i la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.

6. Si la sección adoptada para el canalón no fuese semicircular, la sección cuadrangular equivalente debe ser un 10 % superior a la obtenida como sección semicircular.

En nuestro caso la intensidad pluviométrica es diferente, la obtenemos del cuadro siguiente:

Tabla B.1
Intensidad Pluviométrica *i* (mm/h)

Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

En Valencia estamos en zona B y entre 60 y 70 de isoyeta, por tanto la intensidad pluviométrica está entre 180 y 210. Por tanto si tomamos como intensidad pluviométrica 200mm/h nuestro factor corrector será 2. Debemos aplicar el factor corrector a todas las superficies exteriores del proyecto.

Colectores pluviales de cubierta:

- El diámetro de los colectores de aguas pluviales (aquellos que enlazan el sumidero sifónico con la bajante) se obtiene de la tabla 4.9 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.
- Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente.
- El diámetro mínimo del colector es de 125mm.

Colector	Situación	Superficie (m ² x f)	Pendiente	Ø colector (mm)
Colector-1	Planta 8	72,50X2=145	2%	90 → 125mm
Colector-2	Planta 8	96,20X2=192,4	2%	110 → 125mm
Colector-3	Planta 8	112,70X2=225,40	2%	110 → 125mm
Colector-4	Planta 8	83,40X2=166,80	2%	90 → 125mm
Colector-5	Planta 7	93,30X2=186,60	2%	110 → 125mm
Colector-6	Planta 7	93,30X2=186,60	2%	110 → 125mm
Colector-7	Planta 7	93,30X2=186,60	2%	100 → 125mm

Bajantes pluviales de cubierta:

- 1 El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales, se obtiene en la tabla 4.8:

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

- 2 Análogamente al caso de los canalones, para intensidades distintas de 100 mm/h, debe aplicarse el factor *f* correspondiente $f = 2$

En nuestro caso, en la cubierta cada uno de los sumideros se convertirá en una bajante.

- El diámetro mínimo de la bajante es de 75mm.

Bajante	Altura (m)	Superficie (m ² x f)	Ø bajante (mm)
Bajante-1 (bp1)	28	145	75 mm
Bajante-2 (bp2)	28	192,40	90mm
Bajante-3 (bp3)	28	225,40	90 mm
Bajante-4 (bp4)	28	166,80	75 mm
Bajante-5 (bp5)	24,50	186,60	90 mm
Bajante-6 (bp6)	24,50	186,60	90 mm
Bajante-7 (bp7)	24,50	186,60	90 mm

Colectores pluviales de sótano:

- 1 Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente.
 - 2 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.
- Estos se sitúan en planta sótano, bajo el forjado sanitario

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Tramo	Bajante	Superficie (m ² x f)	Pendiente	Ø colector (mm)
Tramo 1	bp1	145	2%	90 → 125 mm
Tramo 2	bp1+ bp2	192,4 + 145 = 337,4	2%	125 mm
Tramo 3	bp1+ bp2 + bp3	337,4 + 225,4 = 562,8	2%	160 mm
Tramo 4	bp7	186,6	2%	110 → 125 mm
Tramo 5	bp7 +bp6	186,6 +186,6 = 393,2	2%	125 mm
Tramo 6	bp7 +bp6 + bp5	393,2 +186,6 = 579,8	2%	160 mm
Tramo 7	bp7+bp6 +bp5+bp4	579,8 + 166,8 = 746,6	2%	160 mm
Tramo 8	bp7+bp6 +bp5+bp4	746,6	2%	160 mm
Tramo 9	bp1+bp2 +bp3+bp7 +bp6+bp5 +bp4	562,8 + 746,6 = 1309,4	2%	200 mm

Arquetas a pie de bajante:

- En la tabla 4.13 se obtienen las dimensiones mínimas necesarias de una arqueta en función del diámetro del colector de salida de esta.

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas

L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

En nuestro caso 50x50 cm y 60x60 cm

Las arquetas son prefabricadas de hormigón

Aguas Residuales

Memoria de cálculo

Pequeña evacuación:

- Para la estimación del número de unidades de desagüe (UD) y los pequeños diámetros usaremos la tabla 4.1

Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	4	5	100	100
Con cisterna	8	10	100	100
Con fluxómetro	-	-	-	-
Pedestal	-	4	-	50
Suspendido	-	2	-	40
En batería	-	3,5	-	-
Fregadero	3	6	40	50
De cocina	-	-	-	-
De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0,5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	7	-	100	-
Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	6	-	100	-
Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-

- La red horizontal de desagüe de los diferentes aparatos tendrá un trazado sencillo y una pendiente del 2%.
- Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, tales como los de los equipos de climatización, las bandejas de condensación, etc., debe tomarse 1 UD para 0,03 dm³/s de caudal estimado.
- Los ramales de desagüe, tanto de los inodoros como el resto de aparatos, acometen directamente a la bajante correspondiente.

Determinación de las Ud por Vivienda

Tipo vivienda	Habitación	Aparatos	UD	Q. por aparato ACS	pendiente	Ø mínimo sifón y derivac.	Nº vivienda	Total UD
VIVIENDA A (1 hab.)	BAÑO	LAVABO	1	7 UD	2%	32mm	16	112 UD
		W.C.	4			40mm		
		DUCHA	2			40mm		
	COCINA	FREGADERO	3	6 UD	2%	40mm	16	96 UD
		LAVADORA	3			40mm		

Tipo vivienda	Habitación	Aparatos	UD	Q. por aparato ACS	pendiente	Ø mínimo sifón y derivac.	Nº vivienda	Total UD
VIVIENDA B (2 hab.)	BAÑO 1	LAVABO	1	7 UD	2%	32mm	5	35 UD
		W.C.	4			40mm		
		DUCHA	2			40mm		
	BAÑO 2	LAVABO	1	7 UD	2%	32mm	5	35 UD
		W.C.	4			40mm		
		DUCHA	2			40mm		
	COCINA	FREGADERO	3	9 UD	2%	40mm	5	35 UD
		LAVADORA	3			40mm		
		LAVAVAJILLAS	3			40mm		

Tipo vivienda	Habitación	Aparatos	UD	Q. por aparato ACS	pendiente	Ø mínimo sifón y derivac.	Nº vivienda	Total UD
VIVIENDA C (2 hab.)	BAÑO 1	LAVABO	1	7 UD	2%	32mm	6	42 UD
		W.C.	4			40mm		
		DUCHA	2			40mm		
	BAÑO 2	LAVABO	1	10 UD	2%	32mm	6	60 UD
		W.C.	4			40mm		
		DUCHA	2			40mm		
		LAVADORA	3			40mm		
		FREGADERO	3			40mm		
	COCINA	LAVADORA	3	6 UD	2%	40mm	6	36 UD
		FREGADERO	3			40mm		
		LAVAVAJILLAS	3			40mm		

Tipo espacio	Habitación	Aparatos	UD	Q. por aparato ACS	pendiente	Ø mínimo sifón y derivac.	Nº aparatos	Total UD
BAÑOS PLANTA1	BAÑO 1	LAVABO	1	5 UD	2%	32mm	3	15 UD
		W.C.	4			40mm		
	BAÑO 2	LAVABO	1	5 UD	2%	32mm	3	15 UD
		W.C.	4			40mm		
	LIMPIEZA	FREGADERO	3	3 UD	2%	40mm	1	3 UD

Tipo espacio	Habitación	Aparatos	UD	Q. por aparato ACS	pendiente	Ø mínimo sifón y derivac.	Nº aparatos	Total UD
BAÑOS PLANTA1	BAÑO 1	LAVABO	1	5 UD	2%	32mm	3	15 UD
		W.C.	4			40mm		
	BAÑO 2	LAVABO	1	5 UD	2%	32mm	3	15 UD
		W.C.	4			40mm		
	LIMPIEZA	FREGADERO	3	3 UD	2%	40mm	1	3 UD

Tipo espacio	Habitación	Aparatos	UD	Q. por aparato ACS	pendiente	Ø mínimo sifón y derivac.	Nº aparatos	Total UD
CAFETERÍA	BAÑO 1	LAVABO	1	5 UD	2%	32mm	2	10 UD
		W.C.	4			40mm		
	BAÑO 2	LAVABO	1	5 UD	2%	32mm	2	10 UD
		W.C.	4			40mm		
	BAÑO 3	LAVABO	1	5 UD	2%	32mm	1	5 UD
		W.C.	4			40mm		
	BARRA	FREGADERO	3	6 UD	2%	40mm	1	6 UD
		LAVAVAJILLAS	3			40mm		
	COCINA	FREGADERO	3	6 UD	2%	40mm	1	6 UD
		LAVAVAJILLAS	3			40mm		
	BAÑO ALMACÉN	LAVABO	1	7 UD	2%	32mm	1	7 UD
W.C.		4	40mm					
	DUCHA	2			40mm			

Tipo espacio	Habitación	Aparatos	UD	Q. por aparato ACS	pendiente	Ø mínimo sifón y derivac.	Nº aparatos	Total UD
LOCAL	BAÑO	LAVABO	1	5 UD	2%	32mm	2	10 UD
		W.C.	4			40mm		

Ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante:

Usaremos la tabla 4.3

Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

Pendiente	Máximo número de UD			Diámetro (mm)
	Pendiente			
	1 %	2 %	4 %	
-	20	25	25	50
-	24	29	29	63
-	38	57	57	75
96	130	160	160	90
264	321	382	382	110
390	480	580	580	125
880	1.058	1.300	1.300	160
1.600	1.920	2.300	2.300	200
2.900	3.500	4.200	4.200	250
5.710	6.920	8.290	8.290	315
8.300	10.000	12.000	12.000	360

Lugar	Estancia	Nº máx. de UD que recoge	Ø ramal	Pendiente
VIVIENDA A	BAÑO	7 UD	63 mm	2%
	COCINA	6 UD	63 mm	2%
VIVIENDA B	BAÑO 1	7 UD	63 mm	2%
	BAÑO 2	7 UD	63 mm	2%
	COCINA	9 UD	63 mm	2%
VIVIENDA C	BAÑO 1	7 UD	63 mm	2%
	BAÑO 2	10 UD	63 mm	2%
	COCINA	6 UD	63 mm	2%
BAÑOS PLANTA 1	BAÑO 1	15 UD	75 mm	2%
	BAÑO 2	15 UD	75 mm	2%
	LIMPIEZA	3 UD	63 mm	2%
CAFETERIA	BAÑO 1	10 UD	63 mm	2%
	BAÑO 2	10 UD	63 mm	2%
	BAÑO 3	5 UD	63 mm	2%
	COCINA/BARRA	12 UD	75 mm	2%
LOCAL	BAÑO ALMACÉN	7 UD	63 mm	2%
	BAÑO	5 UD	63 mm	2%

Bejantes:

- El diámetro de las bajantes se obtiene en la tabla 4.4 como el mayor de los valores obtenidos considerando el máximo valor obtenido de UD, y en un edificio de más de 3 plantas.

Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	260	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

- El diámetro de la ventilación secundaria se obtiene de la tabla 4.11

Agrupación de las bajantes:

ZONA	USO	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14
VIVIENDA A	BAÑO (7 UD)					3		4			1		5		5
	COCINA (6 UD)				3		4			1		5		5	
VIVIENDA B	BAÑO 1 (7 UD)					3									
	BAÑO 2 (7 UD)				3										
	COCINA (9 UD)				3						2				

VIVIENDA C	BAÑO 1 (7 UD)		3		1		2								
	BAÑO 2 (10 UD)	3			1		1								
	COCINA (6 UD)		3		1		2								
CAFETERÍA	BAÑO 3 (5 UD)						1								
	BARRA (6 UD)											1			
	COCINA (6 UD)												1		
	BAÑO/AL (7 UD)										1				
PLANTA 1	BAÑO 1 (15 UD)											1			
	BAÑO 2 (15 UD)												1		
COMERCIO	LIMPIEZA (3 UD)													1	
	LOCAL 1 (5 UD)														1
TOTAL (UD)		30	18	47	45	57	30	35	32	41	51	30	35	30	35

Bajante	UD	Altura (m)	Ø bajante (mm)	Ø ventilación (mm)
Br1	30	24,50	75→90 mm	50 mm
Br2	18	24,50	75→90 mm	50 mm
Br3	47	24,50	75→90 mm	50 mm
Br4	45	24,50	75→90 mm	50 mm
Br5	57	24,50	75→90 mm	50 mm
Br6	30	24,50	75→90 mm	50 mm
Br7	35	24,50	75→90 mm	50 mm
Br8	32	24,50	75→90 mm	50 mm
Br9	41	21,10	75→90 mm	50 mm
Br10	51	21,10	75→90 mm	50 mm
Br11	30	21,10	75→90 mm	50 mm
Br12	35	21,10	75→90 mm	50 mm
Br13	30	21,10	75→90 mm	50 mm
Br14	35	21,10	75→90 mm	50 mm

Colectores:

- Los colectores horizontales van enterrados, dispuestos en zanjas de dimensiones adecuadas tal y como se establece en el DB-HS6 situados debajo de la red de agua potable.
- La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta a pie de bajante que no debe ser sifónica.
- Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre contiguos no superen los 15m.

- Se dimensionan para funcionar a media sección, hasta un máximo de ¾ de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.
- Su diámetro se obtiene de la tabla 4.5 en función del máximo número de UD y de la pendiente.

Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

Máximo número de UD	Pendiente		Diámetro (mm)
	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
360	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

Tramo	Bajante	UD	Pendiente	Ø Colector (mm)
Tramo 1	br1+br2	30+18 = 48	2%	90 → 125 mm
Tramo 2	br1+br2+br3+br4	48+47+45 = 140	2%	110 → 125 mm
Tramo 3	br1+br2+br3+br4+br5+br6	140+57+30 = 227	2%	110 → 125 mm
Tramo 4	br1+br2+br3+br4+br5+br6+br7	227+35 = 262	2%	110 → 125 mm
Tramo 5	br14	35	2%	75 → 125 mm
Tramo 6	br14+br12+br13	35+35+30 = 100	2%	90 → 125 mm
Tramo 7	br14+br12+br13+br11	100+30 = 130	2%	90 → 125 mm
Tramo 8	br14+br12+br13+br11+baño1	130+15 = 145	2%	110 → 125 mm
Tramo 9	br14+br12+br13+br11+baño1+baño2	145+15 = 160	2%	110 → 125 mm
Tramo 10	br14+br12+br13+br11+baño1+baño2+br8+br9	160+32+41 = 233	2%	110 → 125 mm
Tramo 11	br10	51	2%	90 → 125 mm
Tramo 12	br14+br12+br13+br11+baño1+baño2+br8+br9+br10	233+51 = 284	2%	110 → 125 mm
Tramo 13	br14+br12+br13+br11+baño1+baño2+br8+br9+br10+br1+br2+br3+br4+br5+br6+br7	284+262 = 546	2%	160 mm

Arquetas a pie de bajante:

- En la tabla 4.13 se obtienen las dimensiones mínimas necesarias de una arqueta en función del diámetro del colector de salida de esta.

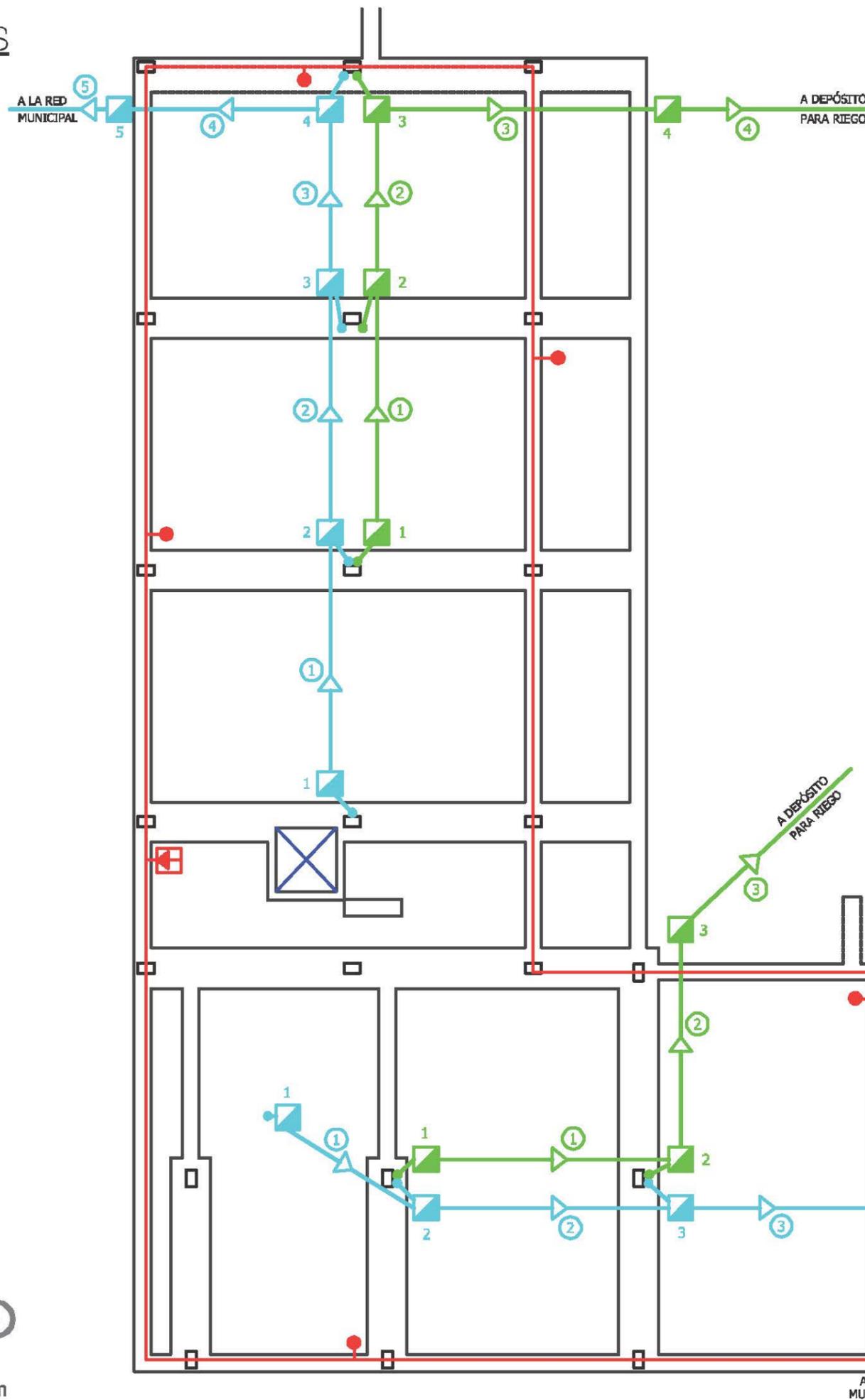
En nuestro caso 50x50 cm y 60x60 cm.

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas

L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

Las arquetas son prefabricadas de hormigón.

Planos



RED DE FECALES

ARQUETAS:		Nº	COLECTORES:		
DIMENSIONES (cm.)			PVC - □ mm.		
50 x 50	60 x 60	125	160	200	
*		1	*		
*		2	*		
*		3	*		
*		4	*		
*		5	*		
*		6	*		
*		7	*		
*		8	*		
*		9	*		
*		10	*		
*		11	*		
*		12	*		
	*	13		*	

RED DE PLUVIALES

ARQUETAS:		Nº	COLECTORES:		
DIMENSIONES (cm.)			PVC - □ mm.		
50 x 50	60 x 60	125	160	200	
*		1	*		
*		2	*		
	*	3		*	
	*	4		*	
	*	5		*	
*		6		*	
*		7		*	
	*	8		*	
	*	9			*
		10			
		11			
		12			
		13			

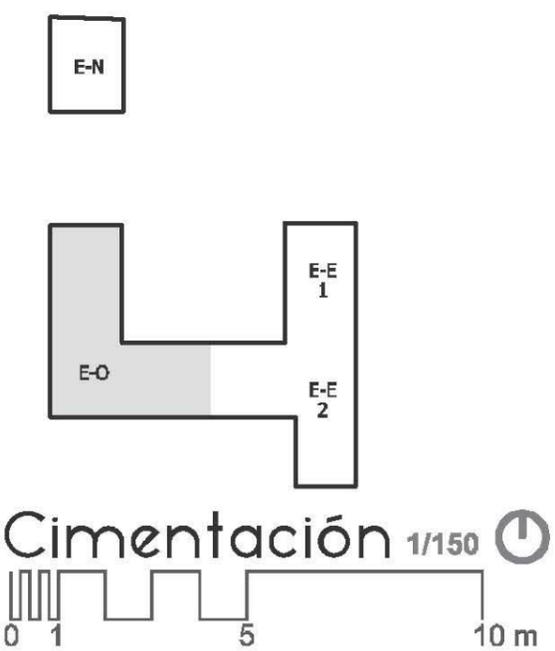
LEYENDA :

- ARQUETA AGUAS RESIDUALES
- ARQUETA AGUAS PLUVIALES
- RED DE EVACUACIÓN RESIDUAL
- RED DE EVACUACIÓN DE PLUVIALES
- SUMIDERO SIFÓNICO
- SUMIDERO CORRIDO
- BAJANTE DE RESIDUALES
- BAJANTE DE PLUVIALES

RED EQUIPOTENCIAL

- PICA DE ACERO COBREADO
- ARQUETA REGISTRO TOMA DE TIERRA
- CABLE DE COBRE DESNUDO

ZONA DE ACTUACIÓN



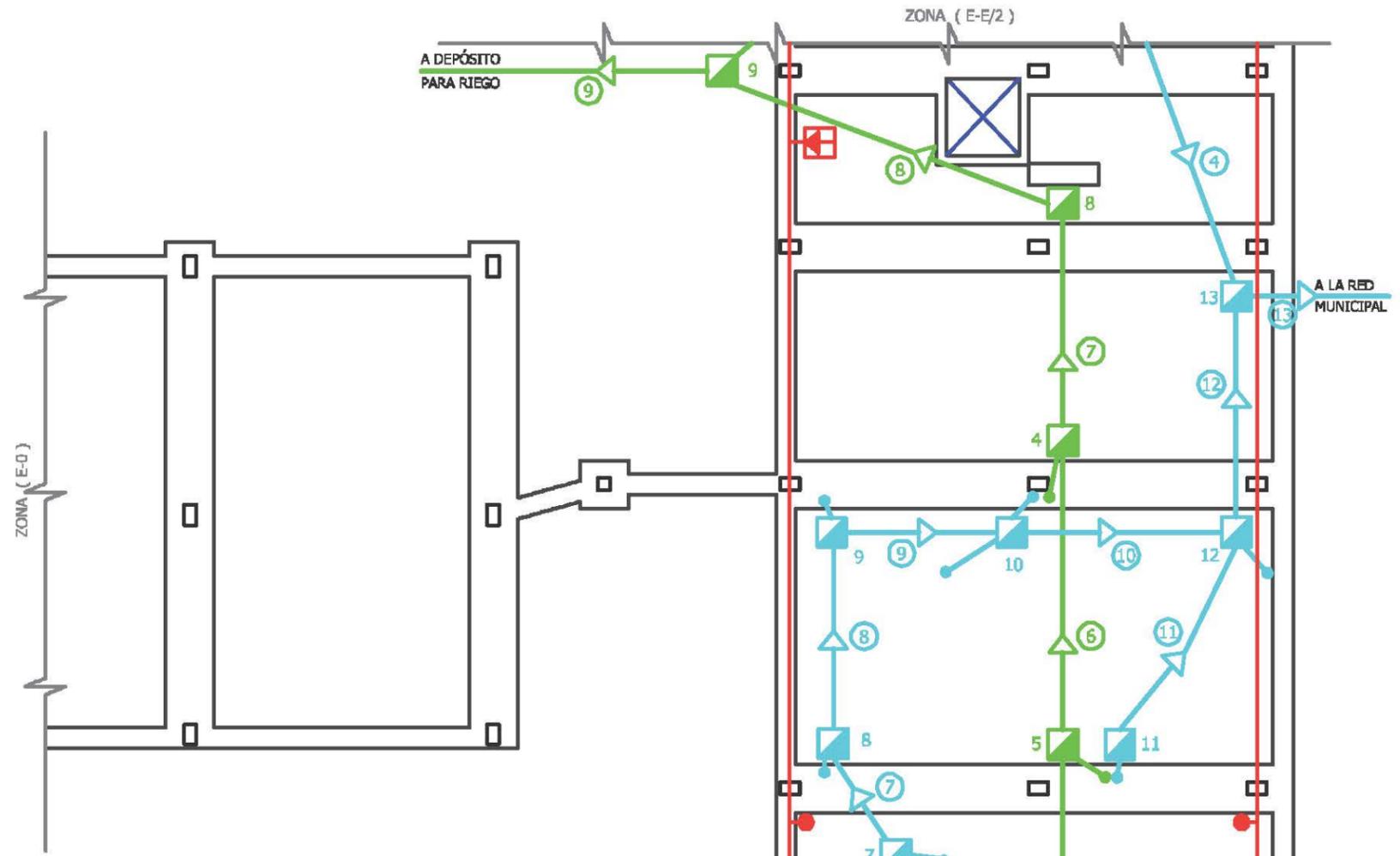
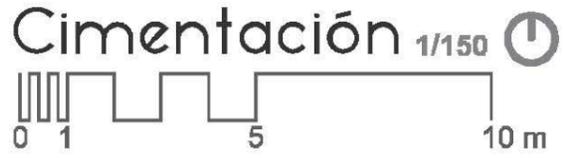
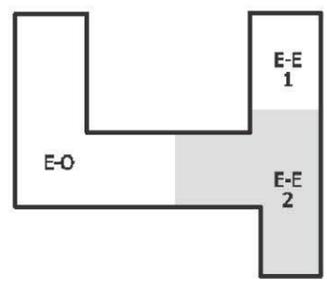
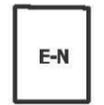
LEYENDA :

-  ARQUETA AGUAS RESIDUALES
-  ARQUETA AGUAS PLUVIALES
-  RED DE EVACUACIÓN RESIDUAL
-  RED DE EVACUACIÓN DE PLUVIALES
-  SUMIDERO SIFÓNICO
-  SUMIDERO CORRIDO
-  BAJANTE DE RESIDUALES
-  BAJANTE DE PLUVIALES

RED EQUIPOTENCIAL

-  PICA DE ACERO COBREADO
-  ARQUETA REGISTRO TOMA DE TIERRA
-  CABLE DE COBRE DESNUDO

ZONA DE ACTUACIÓN



RED DE FECALES

ARQUETAS:		Nº	COLECTORES:		
DIMENSIONES (cm.)			PVC - □ mm.		
50 x 50	60 x 60		125	160	200
*		1	*		
*		2	*		
*		3	*		
*		4	*		
*		5	*		
*		6	*		
*		7	*		
*		8	*		
*		9	*		
*		10	*		
*		11	*		
*		12	*		
	*	13		*	

RED DE PLUVIALES

ARQUETAS:		Nº	COLECTORES:		
DIMENSIONES (cm.)			PVC - □ mm.		
50 x 50	60 x 60		125	160	200
*		1	*		
*		2	*		
	*	3		*	
	*	4		*	
	*	5		*	
*		6		*	
*		7		*	
	*	8		*	
	*	9		*	*

RED DE FECALES				
ARQUETAS:			COLECTORES:	
DIMENSIONES (cm.)		Nº	PVC - □ mm.	
50 x 50	60 x 60		125	160 200
*		1	*	
*		2	*	
*		3	*	
*		4	*	
*		5	*	
*		6	*	
*		7	*	
*		8	*	
*		9	*	
*		10	*	
*		11	*	
*		12	*	
	*	13		*

RED DE PLUVIALES				
ARQUETAS:			COLECTORES:	
DIMENSIONES (cm.)		Nº	PVC - □ mm.	
50 x 50	60 x 60		125	160 200
*		1	*	
*		2	*	
	*	3		*
	*	4		*
	*	5		*
*		6		*
*		7		*
	*	8		*
	*	9		*

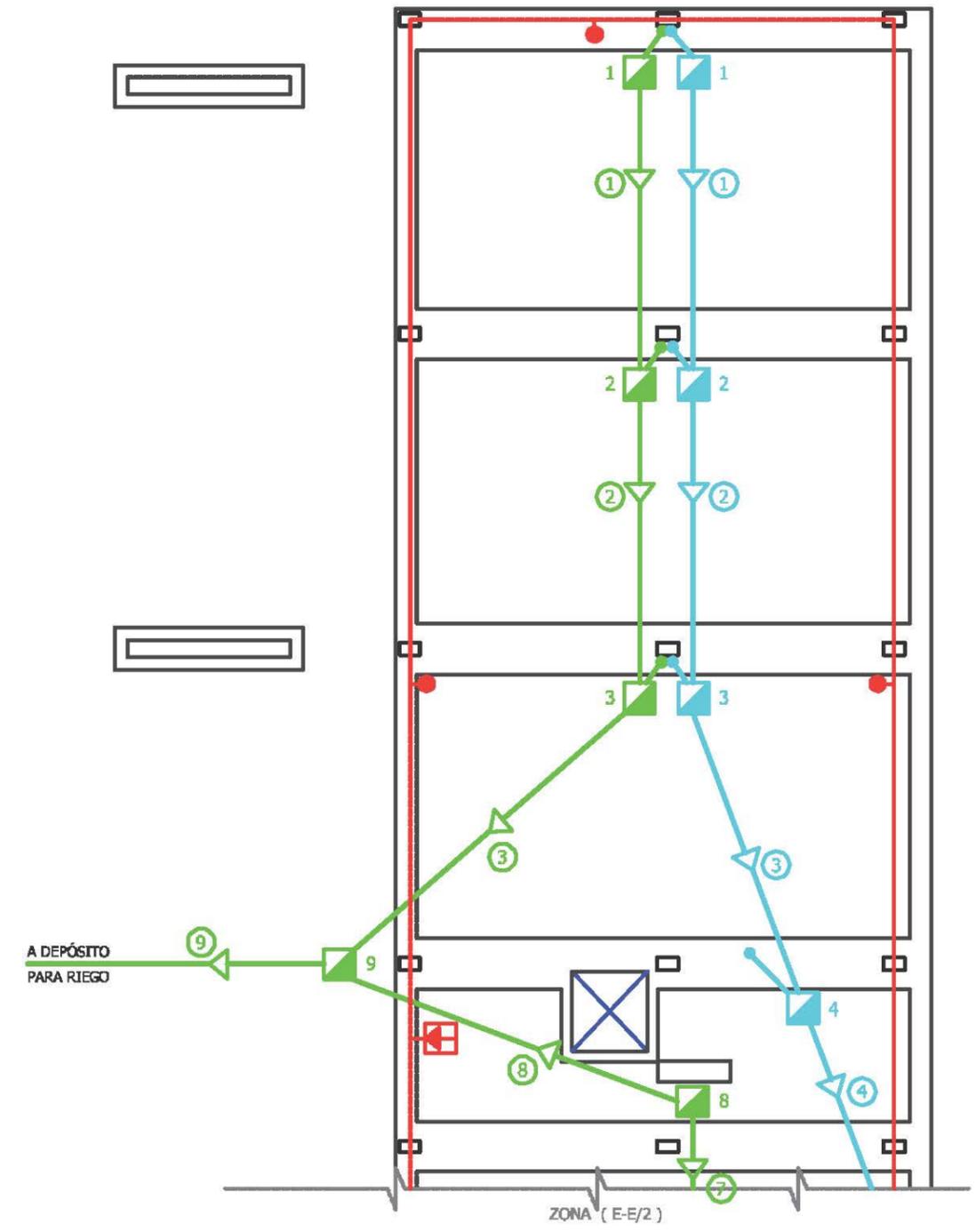
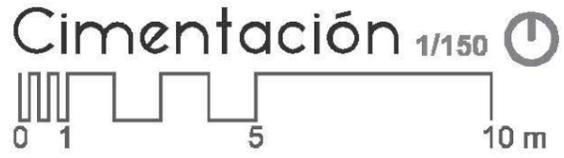
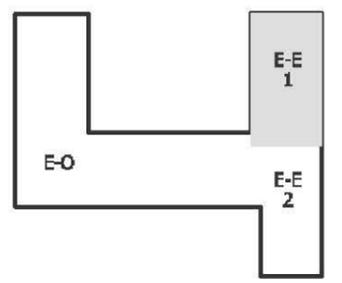
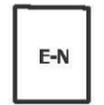
LEYENDA :

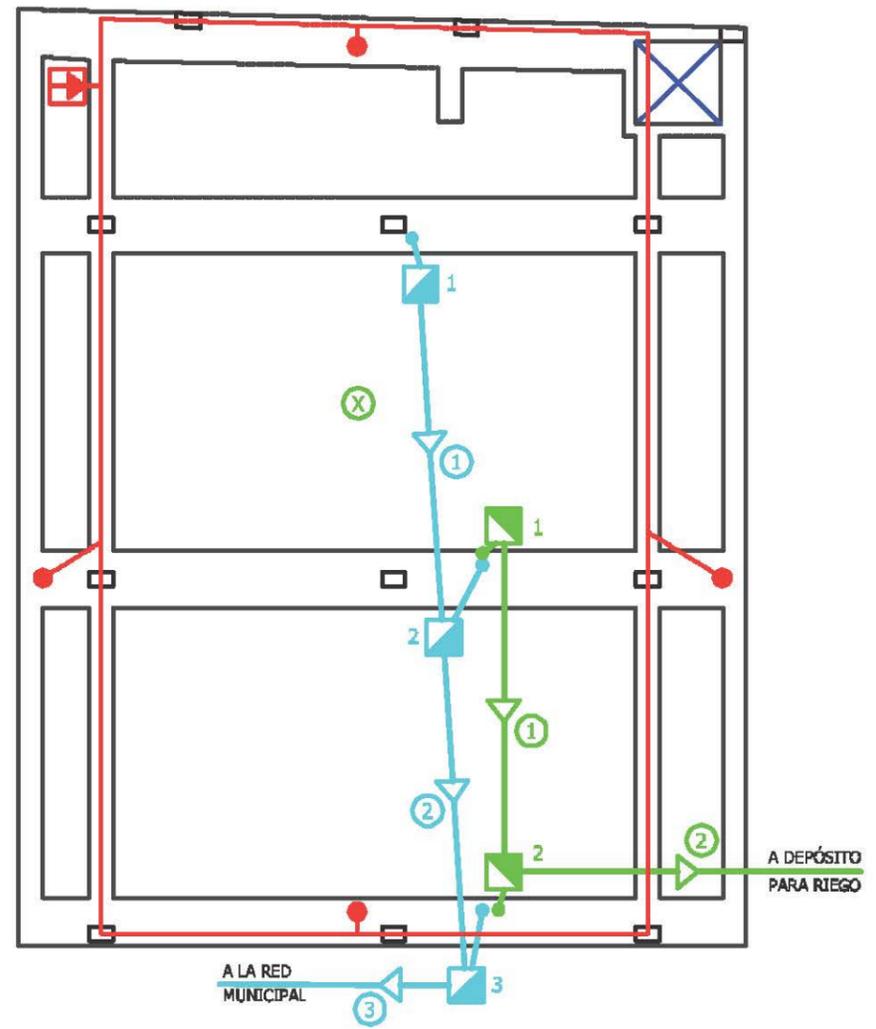
- ARQUETA AGUAS RESIDUALES
- ARQUETA AGUAS PLUVIALES
- RED DE EVACUACIÓN RESIDUAL
- RED DE EVACUACIÓN DE PLUVIALES
- SUMIDERO SIFÓNICO
- SUMIDERO CORRIDO
- BAJANTE DE RESIDUALES
- BAJANTE DE PLUVIALES

RED EQUIPOTENCIAL

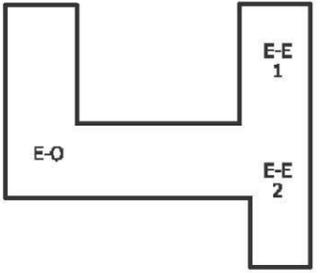
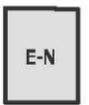
- PICA DE ACERO COBREADO
- ARQUETA REGISTRO TOMA DE TIERRA
- CABLE DE COBRE DESNUDO

ZONA DE ACTUACIÓN





ZONA DE ACTUACIÓN



LEYENDA :

- ARQUETA AGUAS RESIDUALES
- ARQUETA AGUAS PLUVIALES
- RED DE EVACUACIÓN RESIDUAL
- RED DE EVACUACIÓN DE PLUVIALES
- SUMIDERO SIFÓNICO
- SUMIDERO CORRIDO
- BAJANTE DE RESIDUALES
- BAJANTE DE PLUVIALES

RED EQUIPOTENCIAL

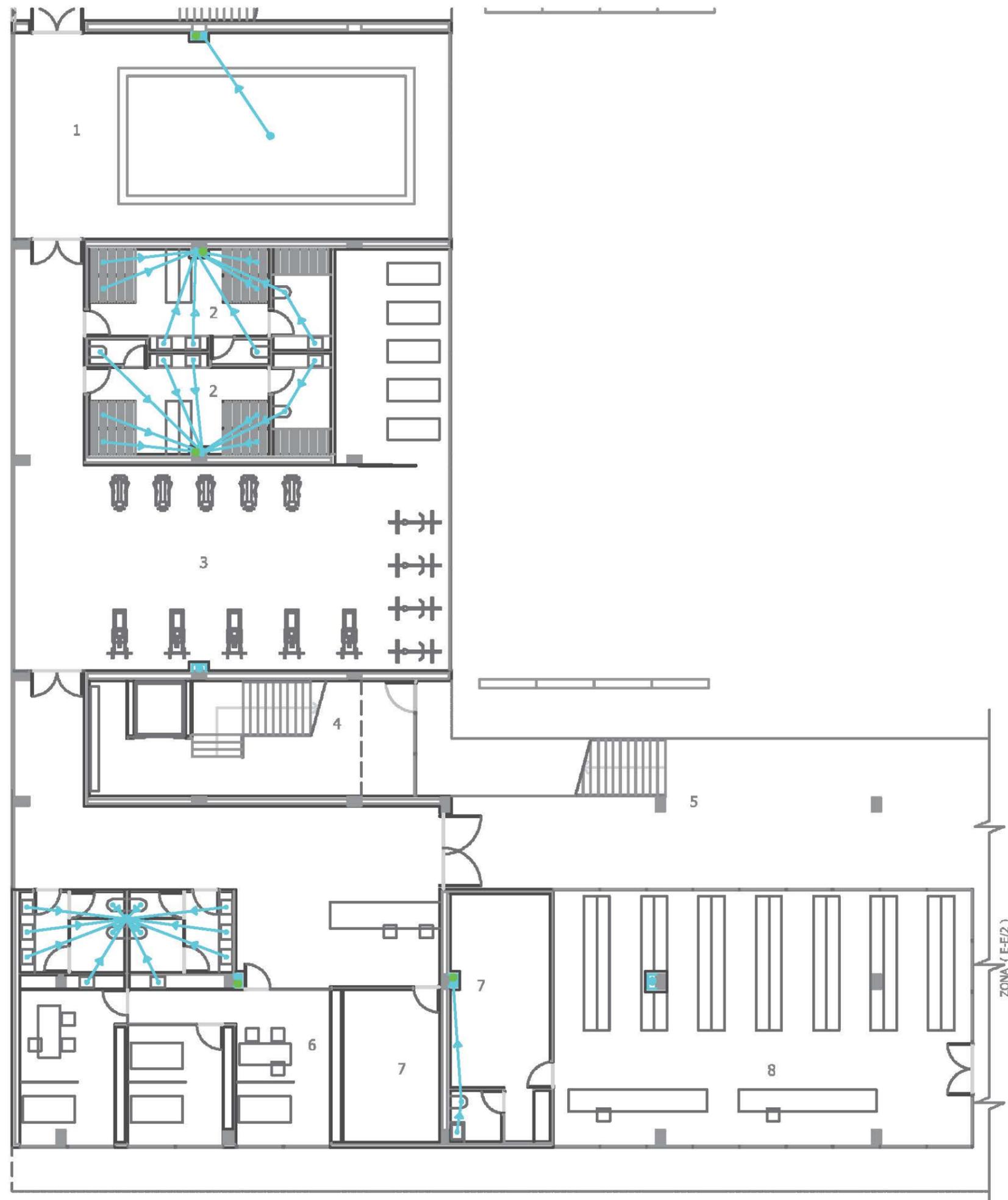
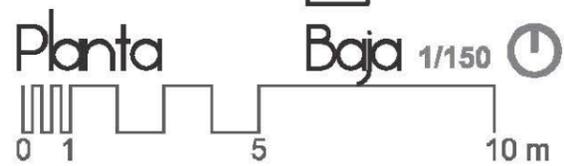
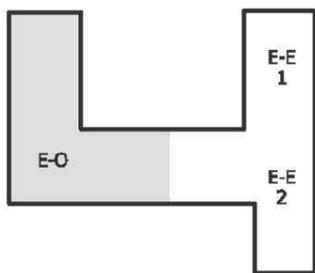
- PICA DE ACERO COBREADO
- ARQUETA REGISTRO TOMA DE TIERRA
- CABLE DE COBRE DESNUDO

- 1 SPA
- 2 VESTUARIOS
- 3 GIMNASIO
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 PORCHE
- 6 MÉDICOS
- 7 ALMACÉN
- 8 COMERCIO
- 9 INSTALACIONES
- 10 ASEOS
- 11 COCINA
- 12 CAFETERÍA

LEYENDA :

-  ARQUETA AGUAS RESIDUALES
-  ARQUETA AGUAS PLUVIALES
-  RED DE EVACUACIÓN RESIDUAL
-  RED DE EVACUACIÓN DE PLUVIALES
-  SUMIDERO SIFÓNICO
-  SUMIDERO CORRIDO
-  BAJANTE DE RESIDUALES
-  BAJANTE DE PLUVIALES

ZONA DE ACTUACIÓN

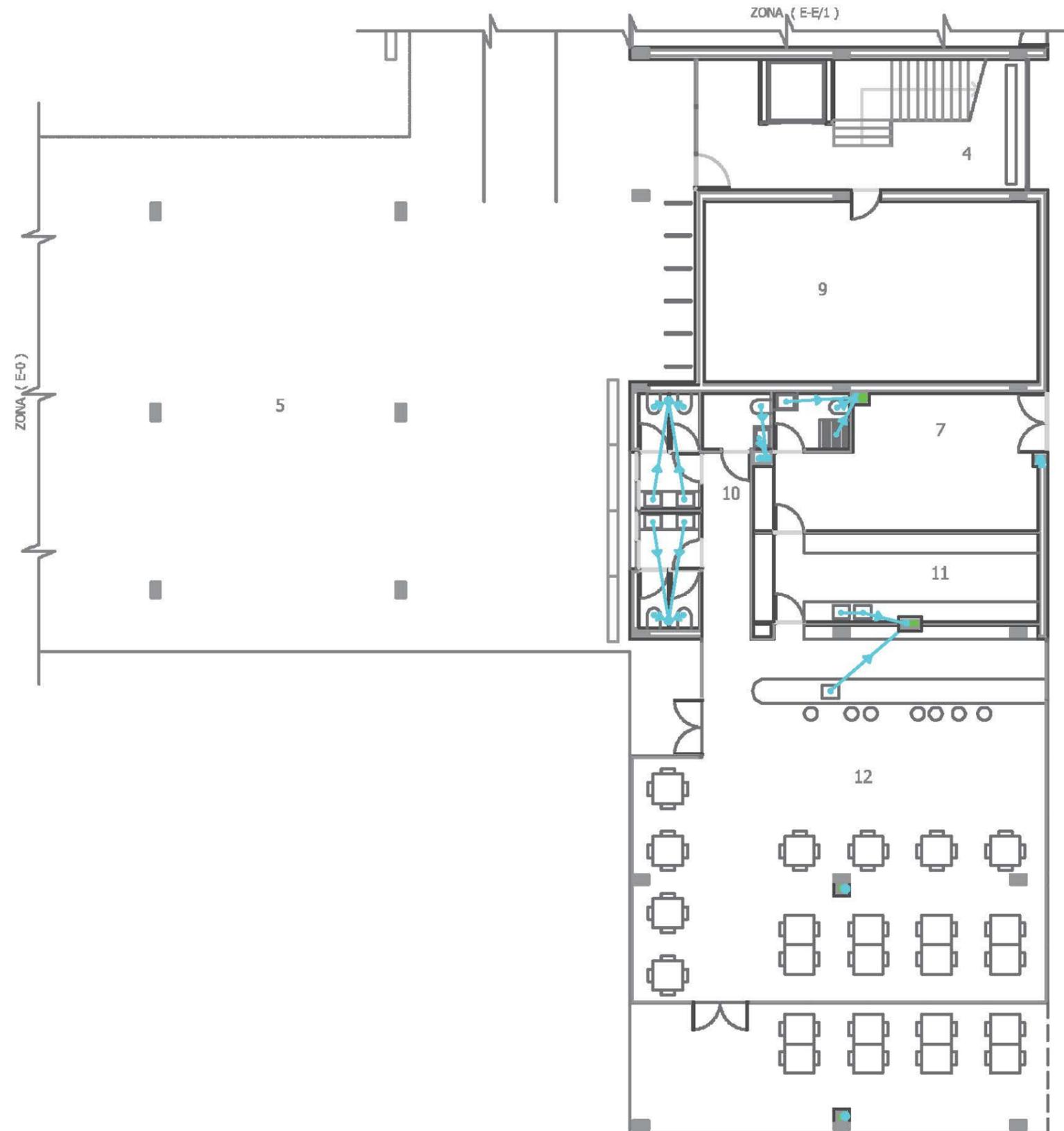
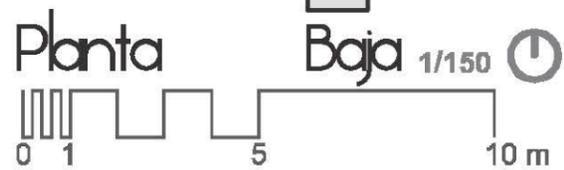
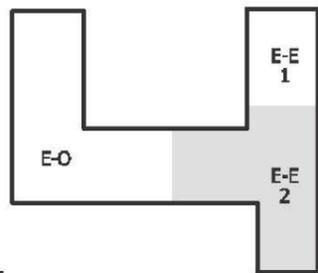


- 1 SPA
- 2 VESTUARIOS
- 3 GIMNASIO
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 PORCHE
- 6 MÉDICOS
- 7 ALMACÉN
- 8 COMERCIO
- 9 INSTALACIONES
- 10 ASEOS
- 11 COCINA
- 12 CAFETERÍA

LEYENDA :

-  ARQUETA AGUAS RESIDUALES
-  ARQUETA AGUAS PLUVIALES
-  RED DE EVACUACIÓN RESIDUAL
-  RED DE EVACUACIÓN DE PLUVIALES
-  SUMIDERO SIFÓNICO
-  SUMIDERO CORRIDO
-  BAJANTE DE RESIDUALES
-  BAJANTE DE PLUVIALES

ZONA DE ACTUACIÓN

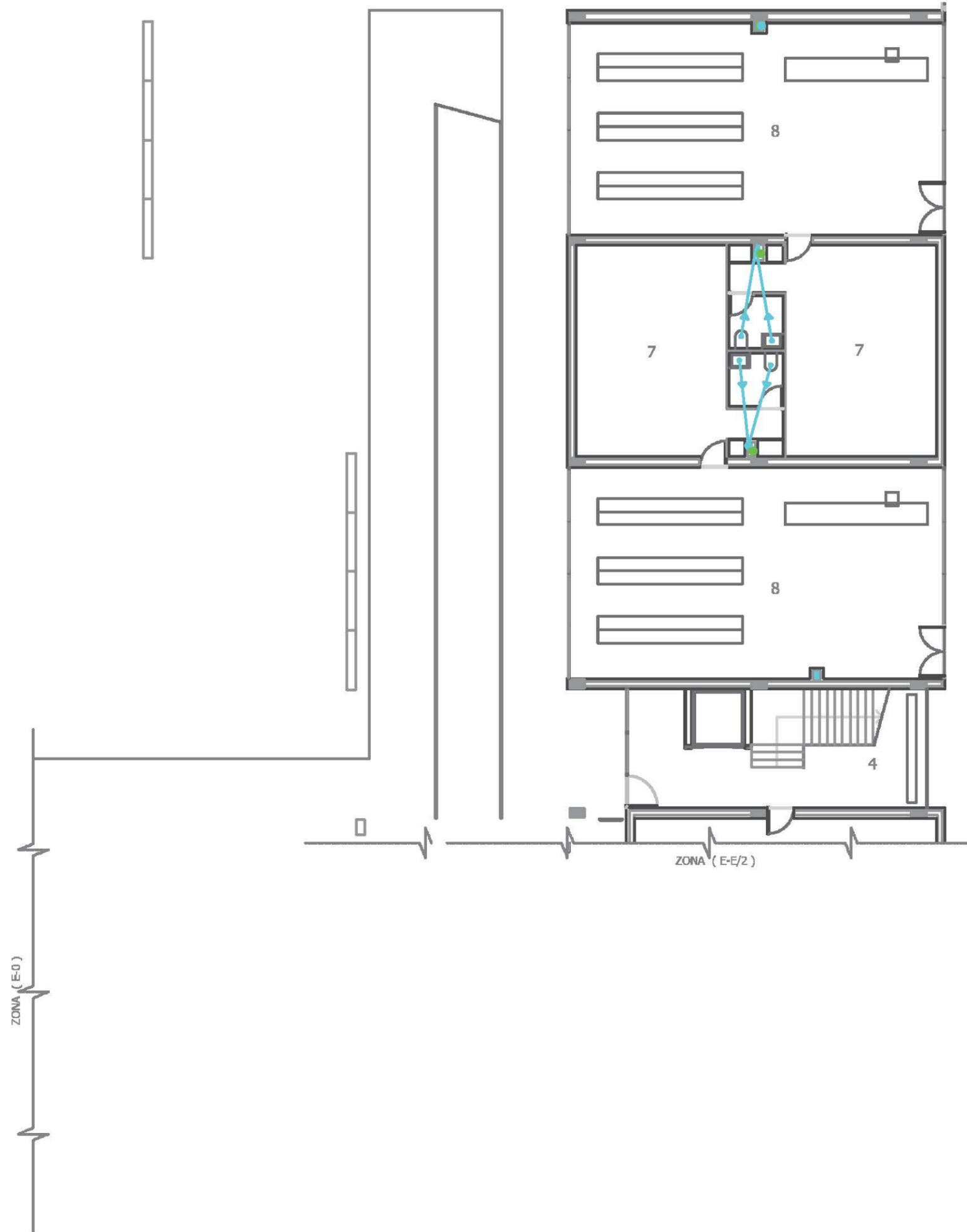
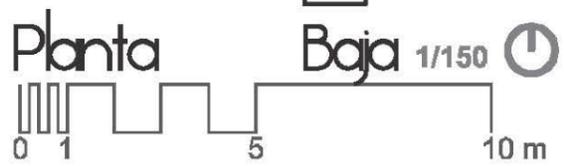
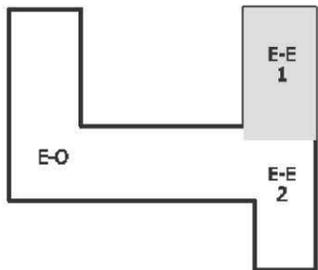


- 1 SPA
- 2 VESTUARIOS
- 3 GIMNASIO
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 PORCHE
- 6 MÉDICOS
- 7 ALMACÉN
- 8 COMERCIO
- 9 INSTALACIONES
- 10 ASEOS
- 11 COCINA
- 12 CAFETERÍA

LEYENDA :

-  ARQUETA AGUAS RESIDUALES
-  ARQUETA AGUAS PLUVIALES
-  RED DE EVACUACIÓN RESIDUAL
-  RED DE EVACUACIÓN DE PLUVIALES
-  SUMIDERO SIFÓNICO
-  SUMIDERO CORRIDO
-  BAJANTE DE RESIDUALES
-  BAJANTE DE PLUVIALES

ZONA DE ACTUACIÓN

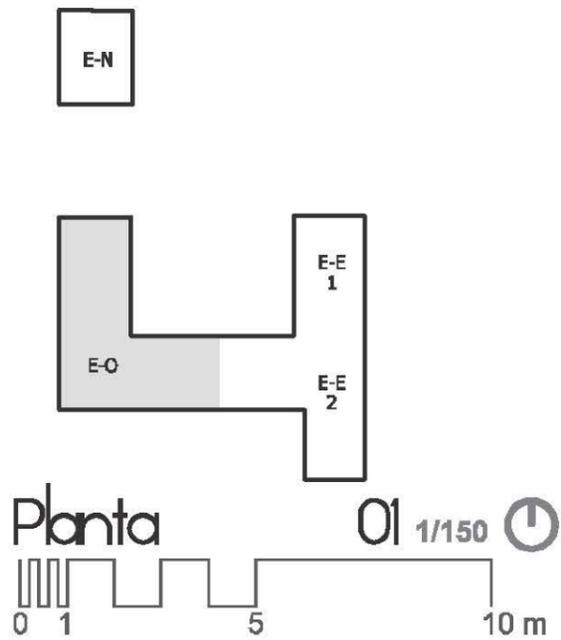


- 1 COMEDOR
- 2 ASEOS
- 3 SALA DE JUEGOS
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 PORCHE
- 6 AULA
- 7 ALMACÉN
- 8 INSTALACIONES
- 9 BIBLIOTECA
- 10 LECTURA PRÉSTAMO

LEYENDA :

-  ARQUETA AGUAS RESIDUALES
-  ARQUETA AGUAS PLUVIALES
-  RED DE EVACUACIÓN RESIDUAL
-  RED DE EVACUACIÓN DE PLUVIALES
-  SUMIDERO SIFÓNICO
-  SUMIDERO CORRIDO
-  BAJANTE DE RESIDUALES
-  BAJANTE DE PLUVIALES

ZONA DE ACTUACIÓN

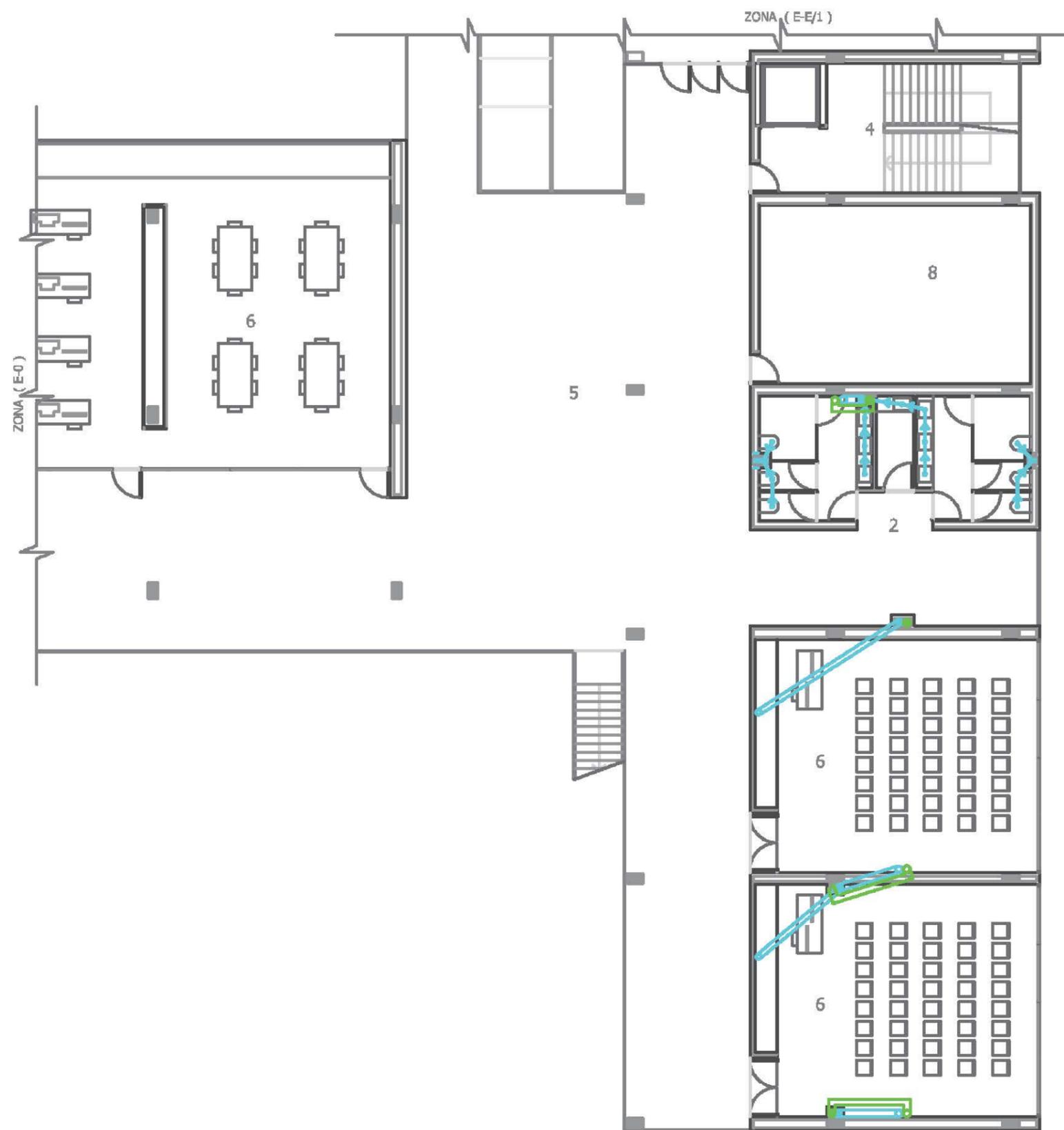
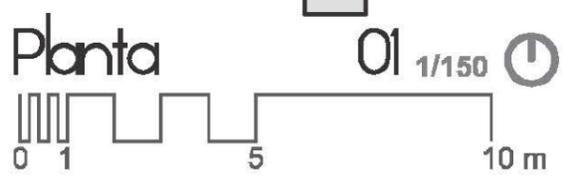
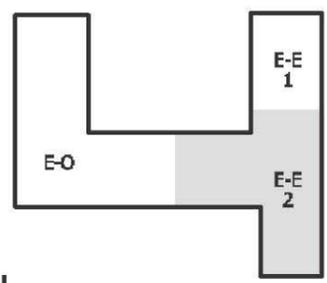
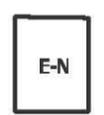


- 1 COMEDOR
- 2 ASEOS
- 3 SALA DE JUEGOS
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 PORCHE
- 6 AULA
- 7 ALMACÉN
- 8 INSTALACIONES
- 9 BIBLIOTECA
- 10 LECTURA PRESTAMO

LEYENDA :

-  ARQUETA AGUAS RESIDUALES
-  ARQUETA AGUAS PLUVIALES
-  RED DE EVACUACIÓN RESIDUAL
-  RED DE EVACUACIÓN DE PLUVIALES
-  SUMIDERO SIFÓNICO
-  SUMIDERO CORRIDO
-  BAJANTE DE RESIDUALES
-  BAJANTE DE PLUVIALES

ZONA DE ACTUACIÓN

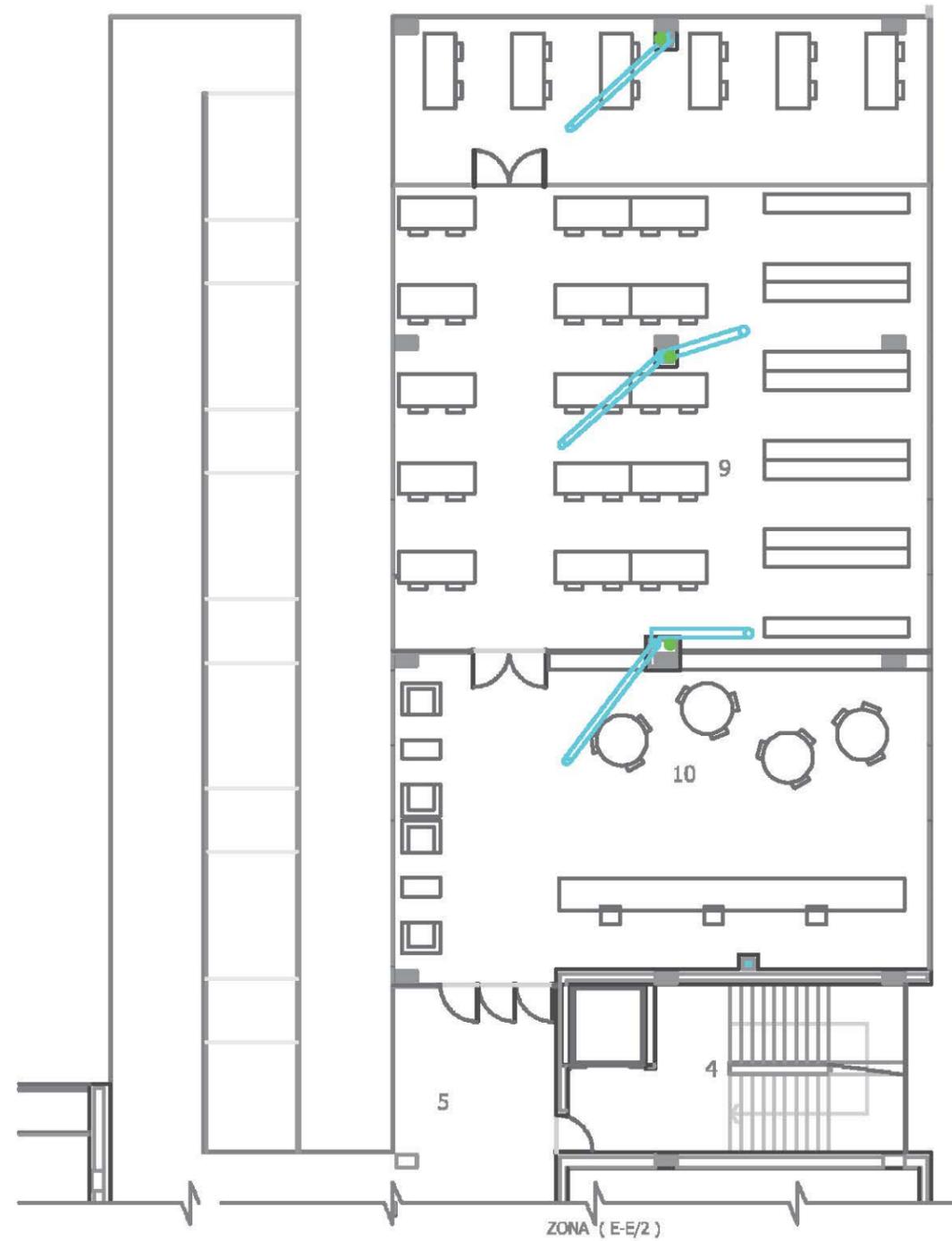
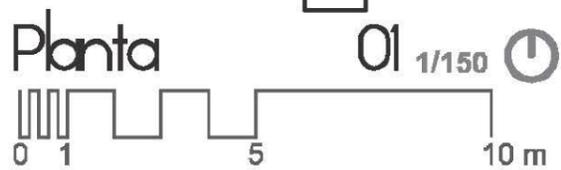
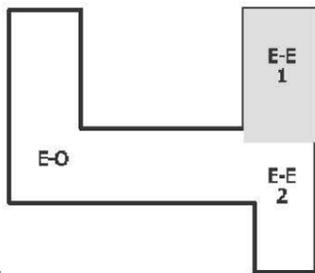


- 1 COMEDOR
- 2 ASEOS
- 3 SALA DE JUEGOS
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 PORCHE
- 6 AULA
- 7 ALMACÉN
- 8 INSTALACIONES
- 9 BIBLIOTECA
- 10 LECTURA PRESTAMO

LEYENDA :

-  ARQUETA AGUAS RESIDUALES
-  ARQUETA AGUAS PLUVIALES
-  RED DE EVACUACIÓN RESIDUAL
-  RED DE EVACUACIÓN DE PLUVIALES
-  SUMIDERO SIFÓNICO
-  SUMIDERO CORRIDO
-  BAJANTE DE RESIDUALES
-  BAJANTE DE PLUVIALES

ZONA DE ACTUACIÓN

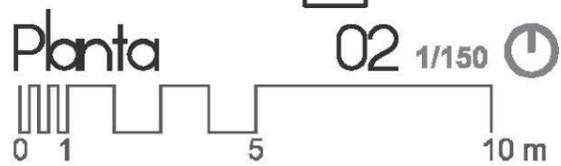
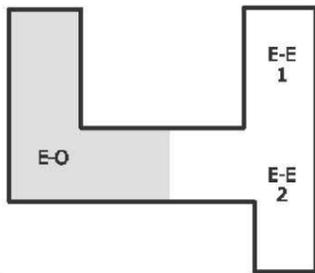


- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 AULA
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES

LEYENDA :

-  ARQUETA AGUAS RESIDUALES
-  ARQUETA AGUAS PLUVIALES
-  RED DE EVACUACIÓN RESIDUAL
-  RED DE EVACUACIÓN DE PLUVIALES
-  SUMIDERO SIFÓNICO
-  SUMIDERO CORRIDO
-  BAJANTE DE RESIDUALES
-  BAJANTE DE PLUVIALES

ZONA DE ACTUACIÓN

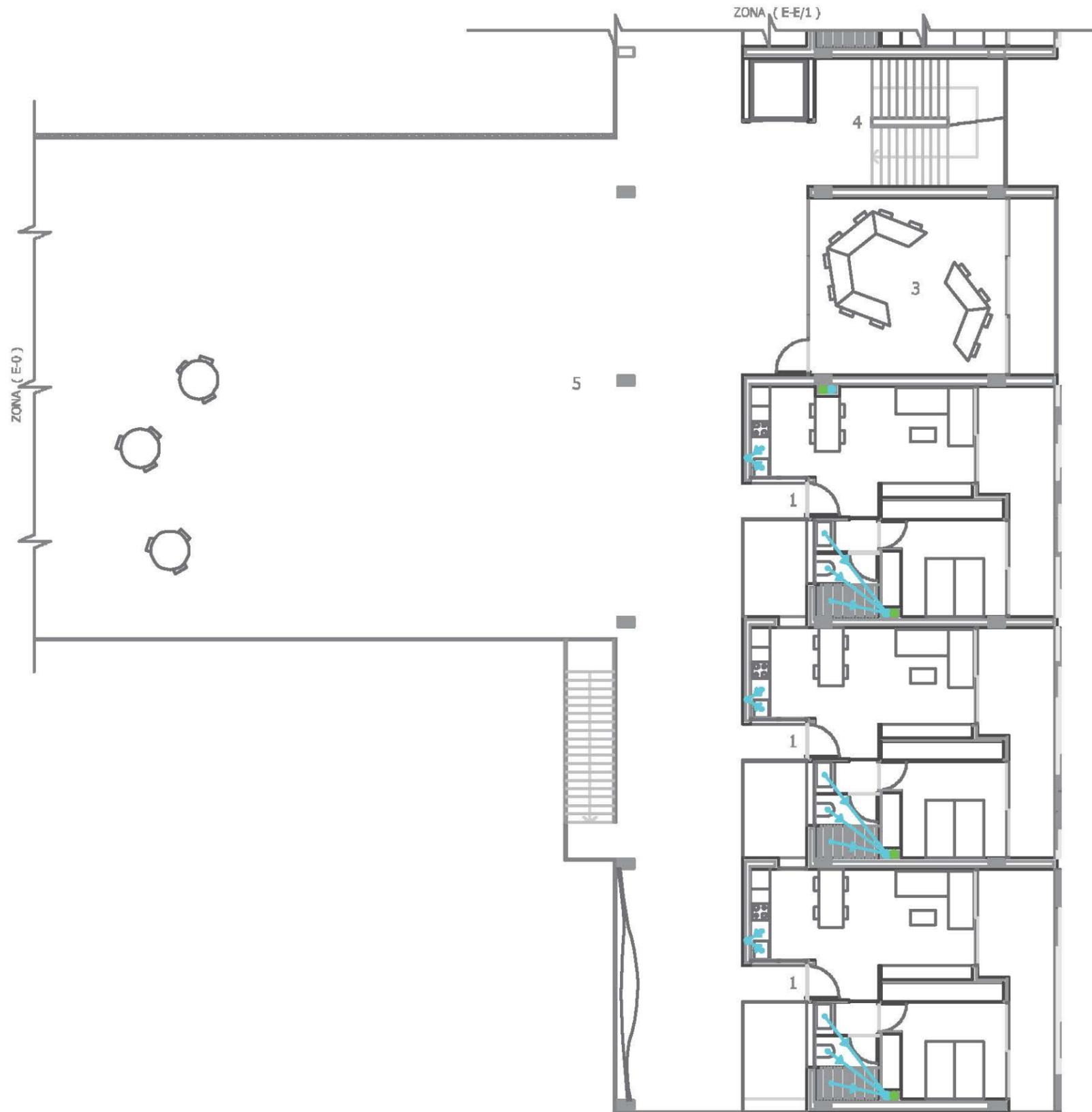
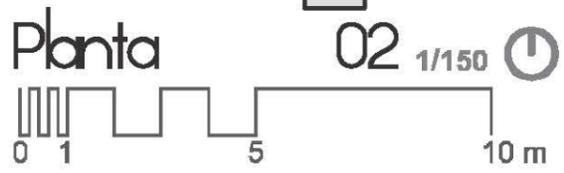
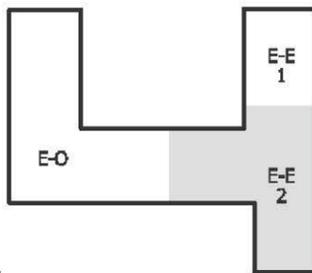


- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 AULA
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES

LEYENDA :

-  ARQUETA AGUAS RESIDUALES
-  ARQUETA AGUAS PLUVIALES
-  RED DE EVACUACIÓN RESIDUAL
-  RED DE EVACUACIÓN DE PLUVIALES
-  SUMIDERO SIFÓNICO
-  SUMIDERO CORRIDO
-  BAJANTE DE RESIDUALES
-  BAJANTE DE PLUVIALES

ZONA DE ACTUACIÓN

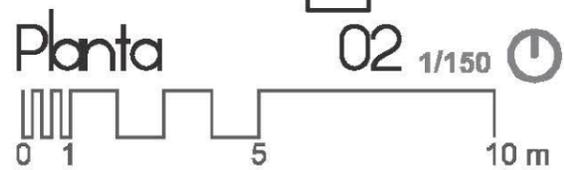
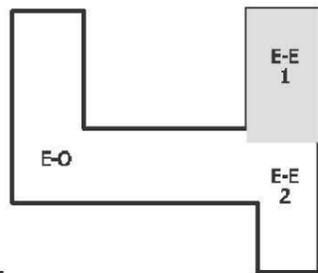


- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 AULA
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES

LEYENDA :

-  ARQUETA AGUAS RESIDUALES
-  ARQUETA AGUAS PLUVIALES
-  RED DE EVACUACIÓN RESIDUAL
-  RED DE EVACUACIÓN DE PLUVIALES
-  SUMIDERO SIFÓNICO
-  SUMIDERO CORRIDO
-  BAJANTE DE RESIDUALES
-  BAJANTE DE PLUVIALES

ZONA DE ACTUACIÓN

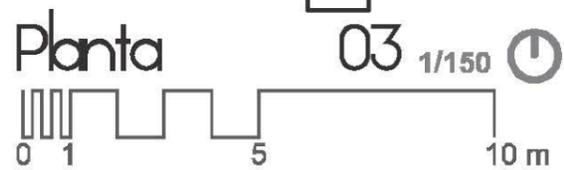
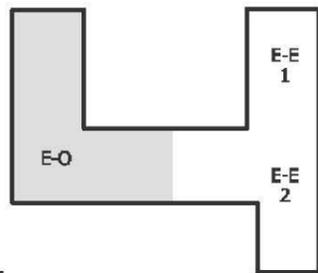


- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

LEYENDA :

-  ARQUETA AGUAS RESIDUALES
-  ARQUETA AGUAS PLUVIALES
-  RED DE EVACUACIÓN RESIDUAL
-  RED DE EVACUACIÓN DE PLUVIALES
-  SUMIDERO SIFÓNICO
-  SUMIDERO CORRIDO
-  BAJANTE DE RESIDUALES
-  BAJANTE DE PLUVIALES

ZONA DE ACTUACIÓN

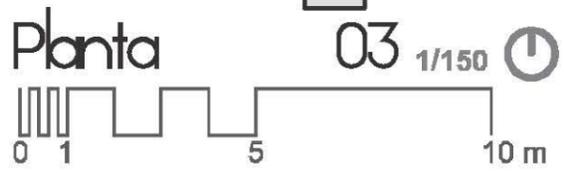
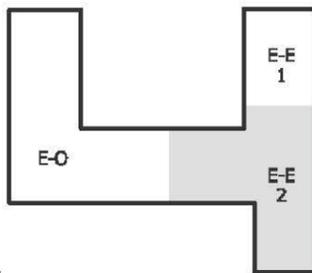
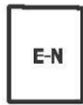


- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

LEYENDA :

-  ARQUETA AGUAS RESIDUALES
-  ARQUETA AGUAS PLUVIALES
-  RED DE EVACUACIÓN RESIDUAL
-  RED DE EVACUACIÓN DE PLUVIALES
-  SUMIDERO SIFÓNICO
-  SUMIDERO CORRIDO
-  BAJANTE DE RESIDUALES
-  BAJANTE DE PLUVIALES

ZONA DE ACTUACIÓN

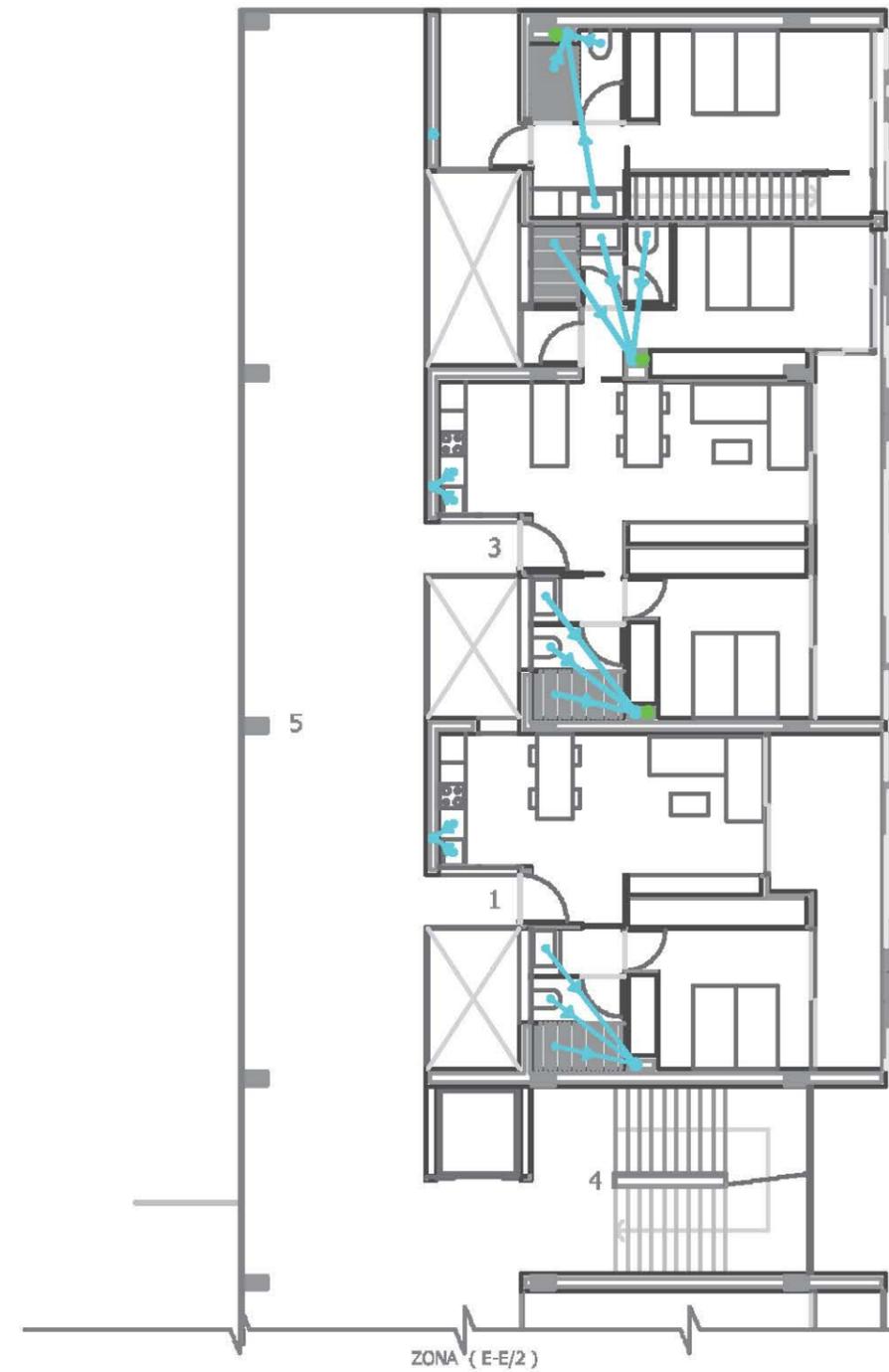
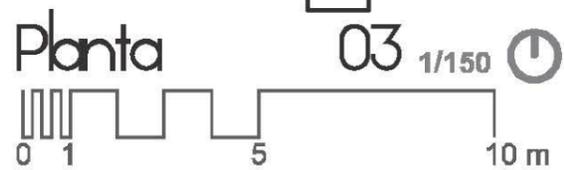
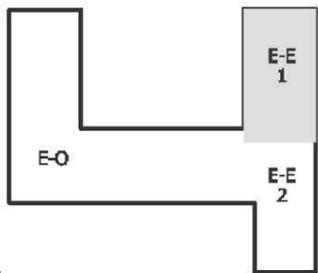


- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

LEYENDA :

-  ARQUETA AGUAS RESIDUALES
-  ARQUETA AGUAS PLUVIALES
-  RED DE EVACUACIÓN RESIDUAL
-  RED DE EVACUACIÓN DE PLUVIALES
-  SUMIDERO SIFÓNICO
-  SUMIDERO CORRIDO
-  BAJANTE DE RESIDUALES
-  BAJANTE DE PLUVIALES

ZONA DE ACTUACIÓN

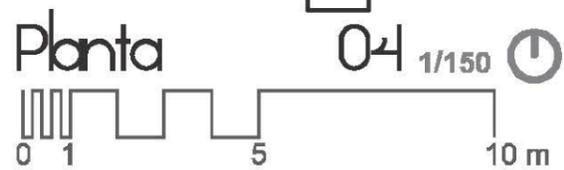
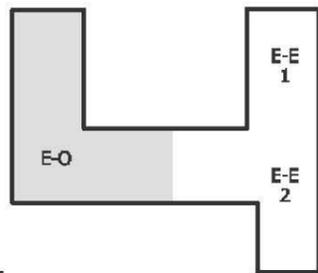


- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

LEYENDA :

-  ARQUETA AGUAS RESIDUALES
-  ARQUETA AGUAS PLUVIALES
-  RED DE EVACUACIÓN RESIDUAL
-  RED DE EVACUACIÓN DE PLUVIALES
-  SUMIDERO SIFÓNICO
-  SUMIDERO CORRIDO
-  BAJANTE DE RESIDUALES
-  BAJANTE DE PLUVIALES

ZONA DE ACTUACIÓN

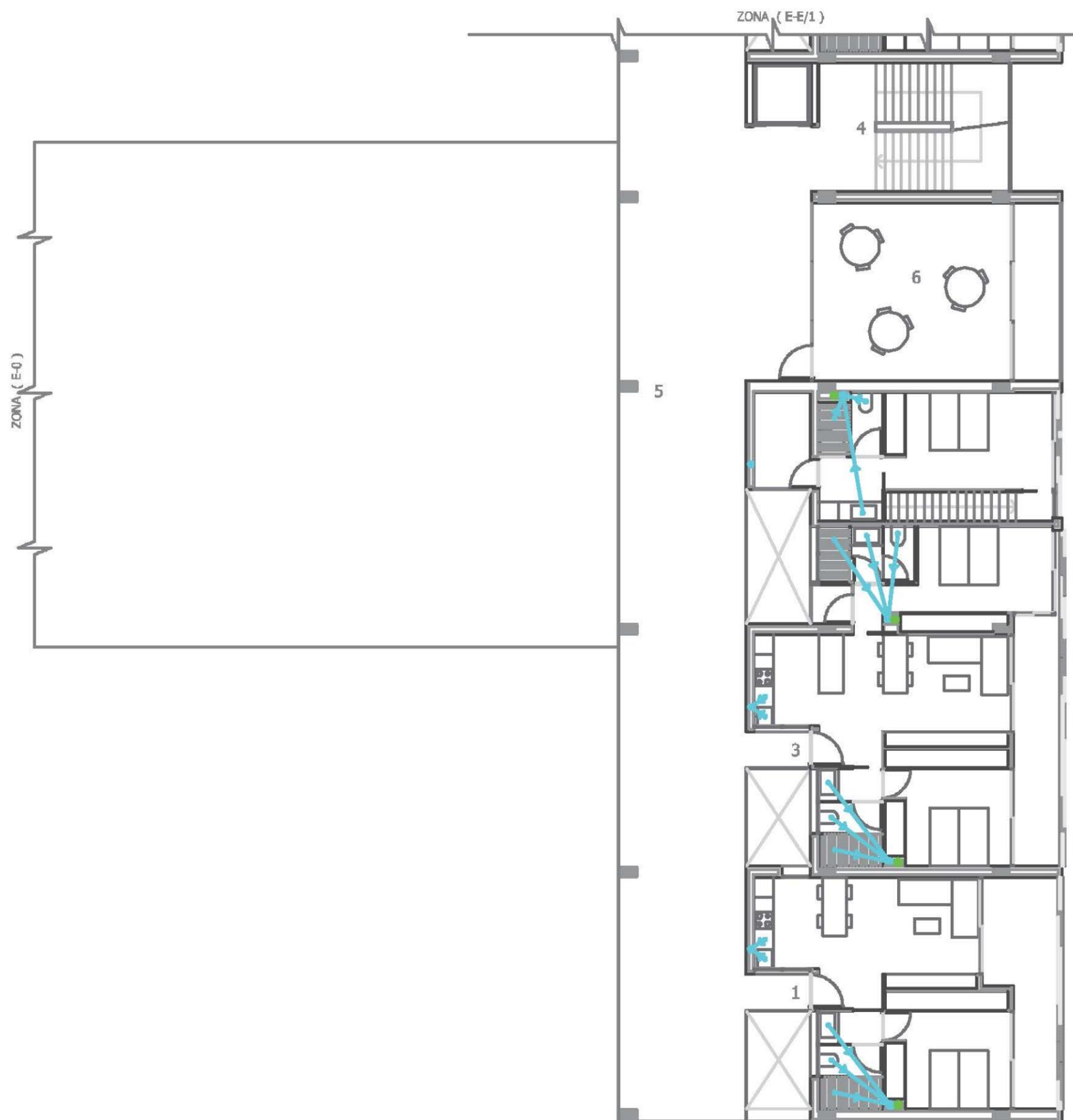
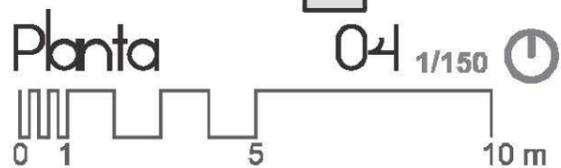
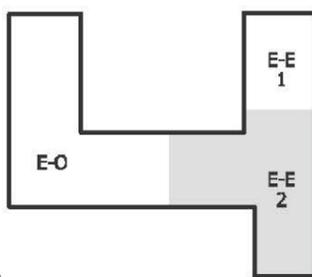


- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

LEYENDA :

-  ARQUETA AGUAS RESIDUALES
-  ARQUETA AGUAS PLUVIALES
-  RED DE EVACUACIÓN RESIDUAL
-  RED DE EVACUACIÓN DE PLUVIALES
-  SUMIDERO SIFÓNICO
-  SUMIDERO CORRIDO
-  BAJANTE DE RESIDUALES
-  BAJANTE DE PLUVIALES

ZONA DE ACTUACIÓN

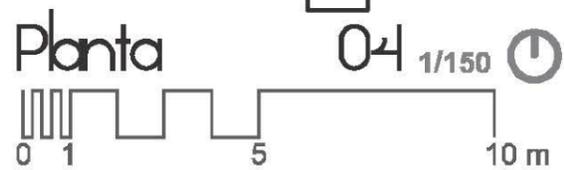
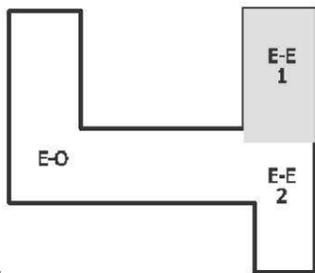
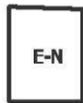


- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

LEYENDA :

-  ARQUETA AGUAS RESIDUALES
-  ARQUETA AGUAS PLUVIALES
-  RED DE EVACUACIÓN RESIDUAL
-  RED DE EVACUACIÓN DE PLUVIALES
-  SUMIDERO SIFÓNICO
-  SUMIDERO CORRIDO
-  BAJANTE DE RESIDUALES
-  BAJANTE DE PLUVIALES

ZONA DE ACTUACIÓN

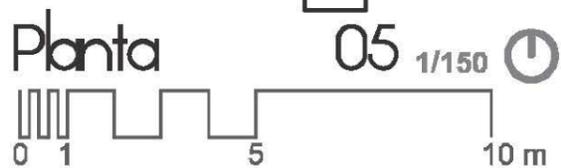
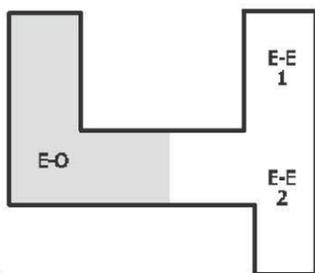


- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

LEYENDA :

-  ARQUETA AGUAS RESIDUALES
-  ARQUETA AGUAS PLUVIALES
-  RED DE EVACUACIÓN RESIDUAL
-  RED DE EVACUACIÓN DE PLUVIALES
-  SUMIDERO SIFÓNICO
-  SUMIDERO CORRIDO
-  BAJANTE DE RESIDUALES
-  BAJANTE DE PLUVIALES

ZONA DE ACTUACIÓN

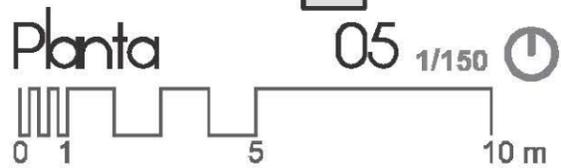
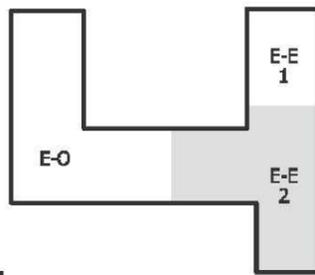
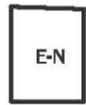


- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

LEYENDA :

-  ARQUETA AGUAS RESIDUALES
-  ARQUETA AGUAS PLUVIALES
-  RED DE EVACUACIÓN RESIDUAL
-  RED DE EVACUACIÓN DE PLUVIALES
-  SUMIDERO SIFÓNICO
-  SUMIDERO CORRIDO
-  BAJANTE DE RESIDUALES
-  BAJANTE DE PLUVIALES

ZONA DE ACTUACIÓN

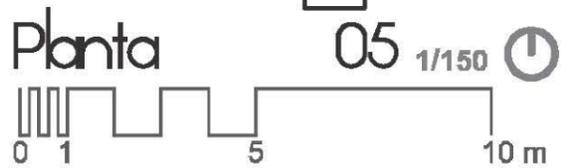
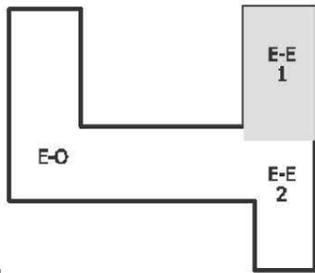
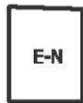


- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

LEYENDA :

-  ARQUETA AGUAS RESIDUALES
-  ARQUETA AGUAS PLUVIALES
-  RED DE EVACUACIÓN RESIDUAL
-  RED DE EVACUACIÓN DE PLUVIALES
-  SUMIDERO SIFÓNICO
-  SUMIDERO CORRIDO
-  BAJANTE DE RESIDUALES
-  BAJANTE DE PLUVIALES

ZONA DE ACTUACIÓN

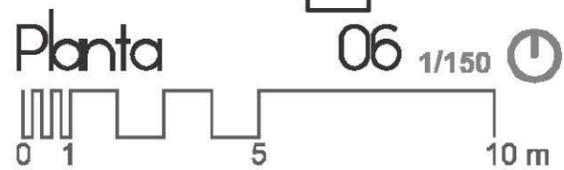
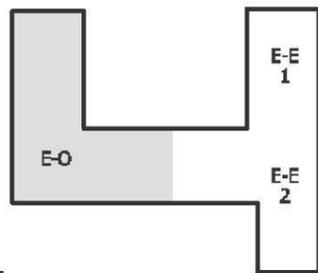


- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

LEYENDA :

-  ARQUETA AGUAS RESIDUALES
-  ARQUETA AGUAS PLUVIALES
-  RED DE EVACUACIÓN RESIDUAL
-  RED DE EVACUACIÓN DE PLUVIALES
-  SUMIDERO SIFÓNICO
-  SUMIDERO CORRIDO
-  BAJANTE DE RESIDUALES
-  BAJANTE DE PLUVIALES

ZONA DE ACTUACIÓN

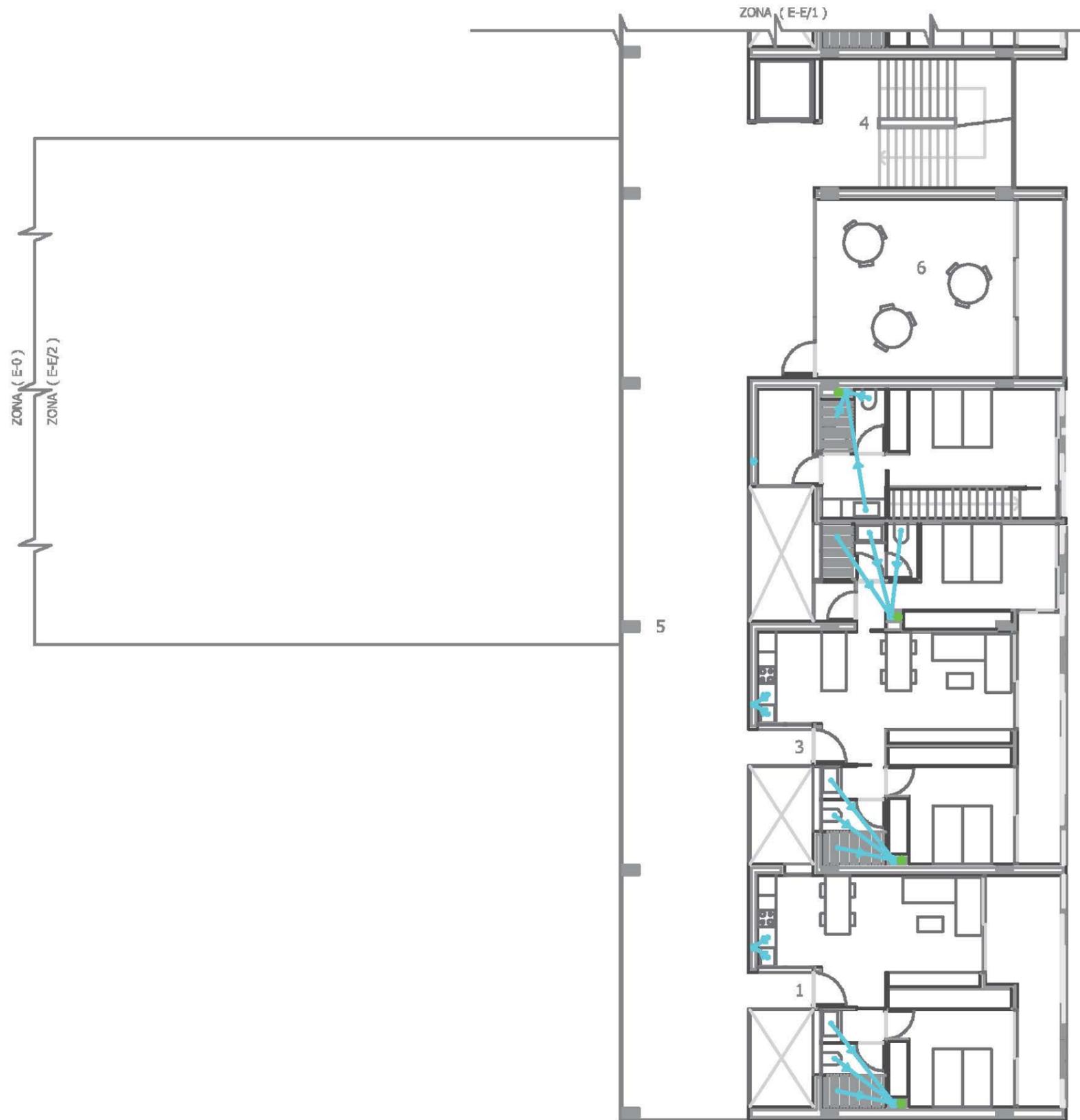
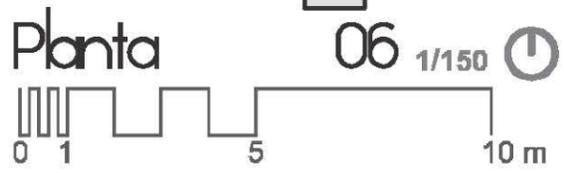
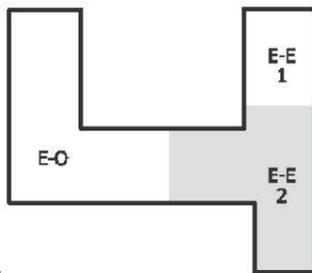
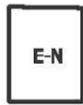


- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

LEYENDA :

-  ARQUETA AGUAS RESIDUALES
-  ARQUETA AGUAS PLUVIALES
-  RED DE EVACUACIÓN RESIDUAL
-  RED DE EVACUACIÓN DE PLUVIALES
-  SUMIDERO SIFÓNICO
-  SUMIDERO CORRIDO
-  BAJANTE DE RESIDUALES
-  BAJANTE DE PLUVIALES

ZONA DE ACTUACIÓN

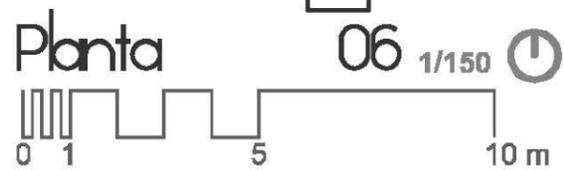
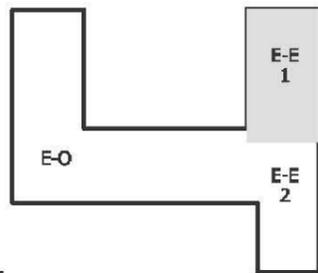


- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

LEYENDA :

-  ARQUETA AGUAS RESIDUALES
-  ARQUETA AGUAS PLUVIALES
-  RED DE EVACUACIÓN RESIDUAL
-  RED DE EVACUACIÓN DE PLUVIALES
-  SUMIDERO SIFÓNICO
-  SUMIDERO CORRIDO
-  BAJANTE DE RESIDUALES
-  BAJANTE DE PLUVIALES

ZONA DE ACTUACIÓN

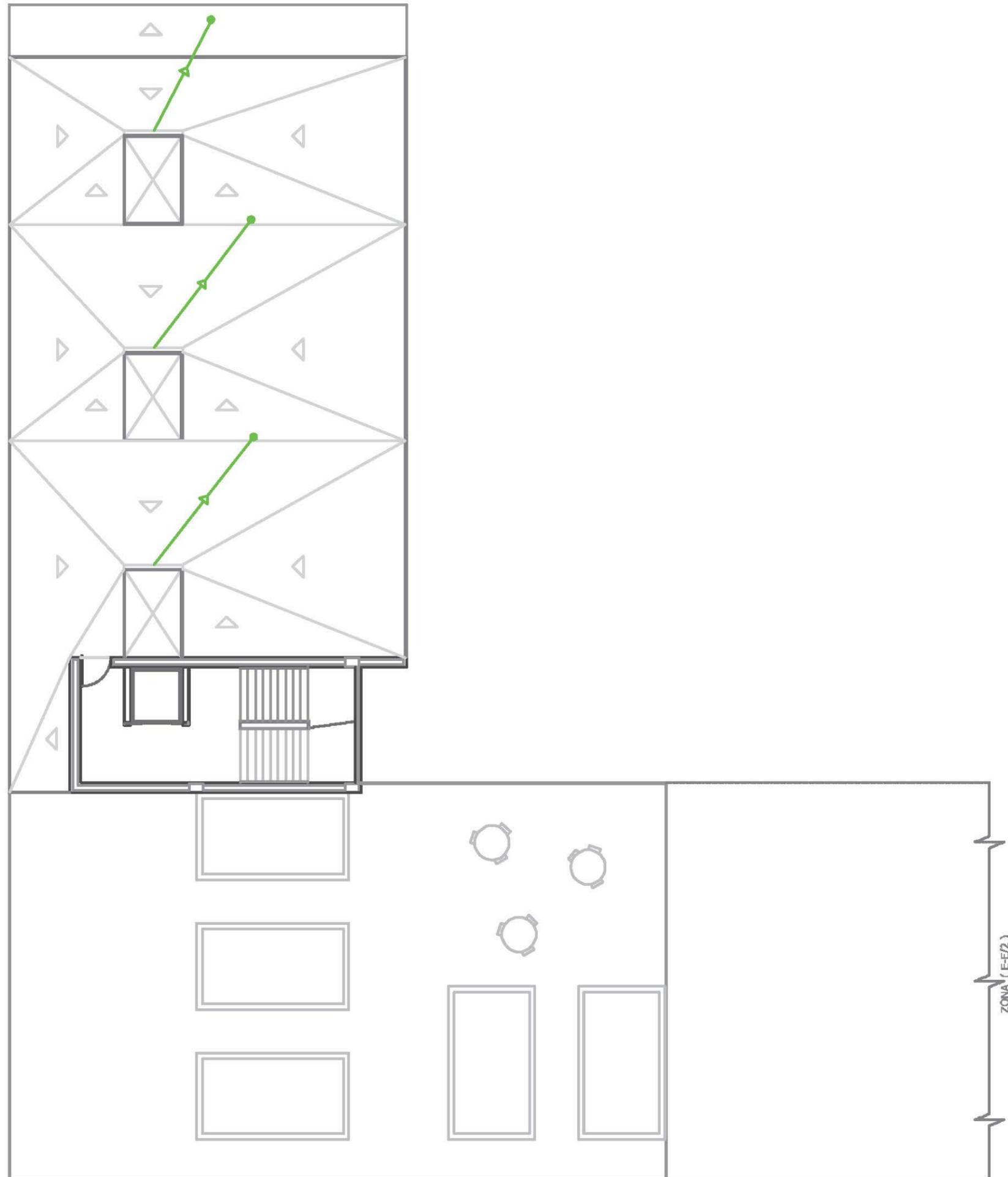
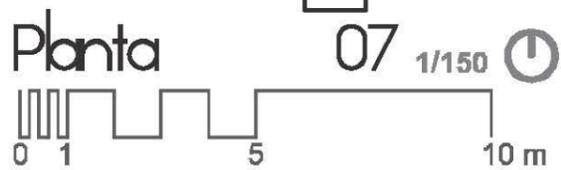
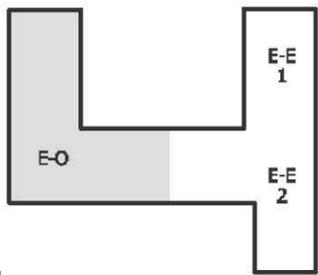


- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

LEYENDA :

-  ARQUETA AGUAS RESIDUALES
-  ARQUETA AGUAS PLUVIALES
-  RED DE EVACUACIÓN RESIDUAL
-  RED DE EVACUACIÓN DE PLUVIALES
-  SUMIDERO SIPÓNICO
-  SUMIDERO CORRIDO
-  BAJANTE DE RESIDUALES
-  BAJANTE DE PLUVIALES

ZONA DE ACTUACIÓN

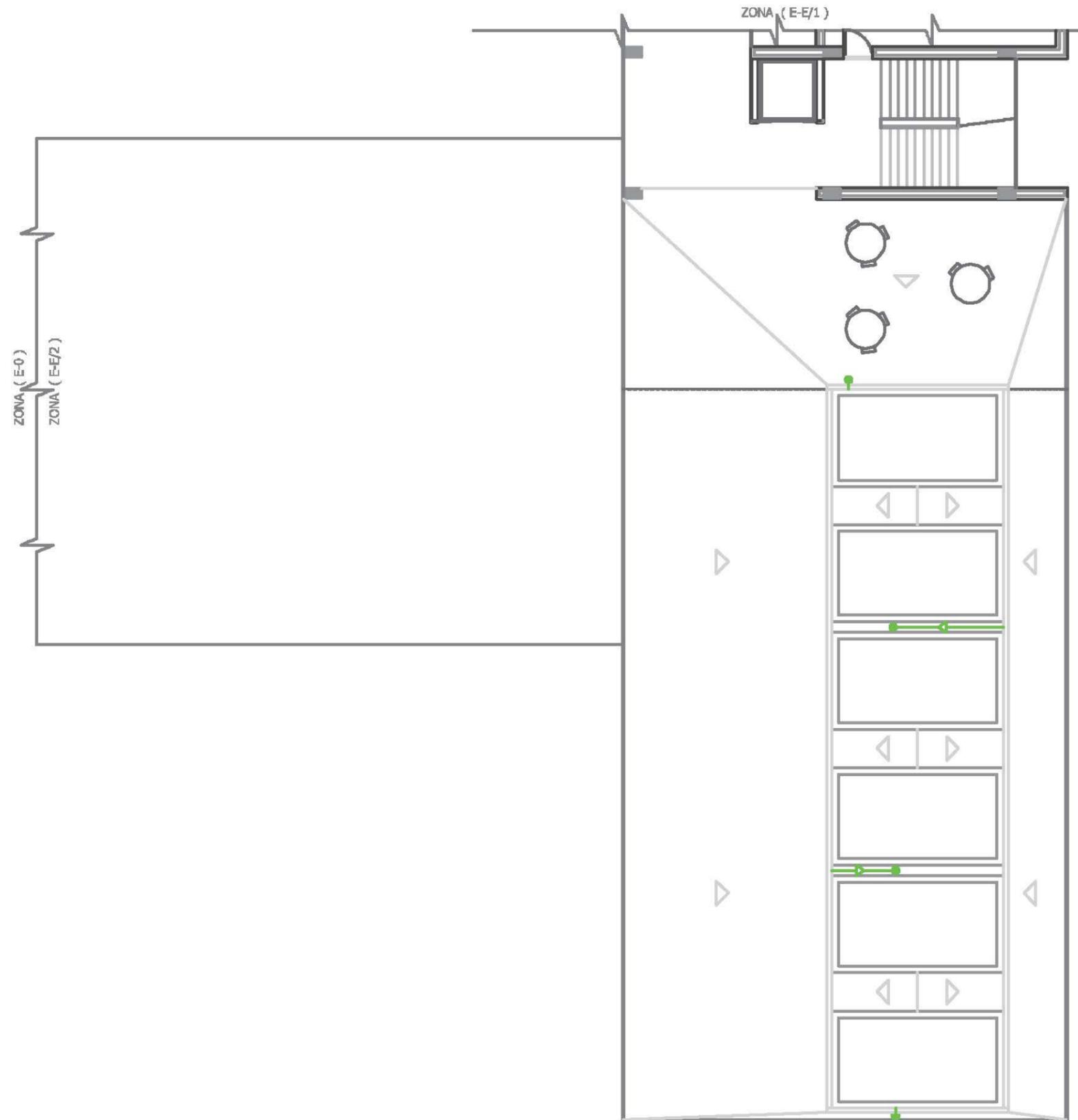
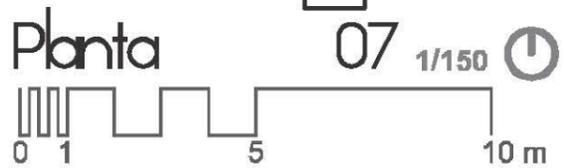
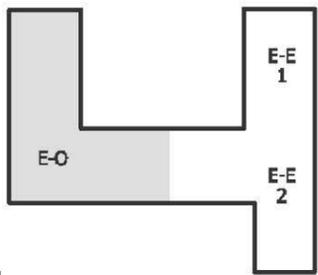


- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

LEYENDA :

-  ARQUETA AGUAS RESIDUALES
-  ARQUETA AGUAS PLUVIALES
-  RED DE EVACUACIÓN RESIDUAL
-  RED DE EVACUACIÓN DE PLUVIALES
-  SUMIDERO SIFÓNICO
-  SUMIDERO CORRIDO
-  BAJANTE DE RESIDUALES
-  BAJANTE DE PLUVIALES

ZONA DE ACTUACIÓN

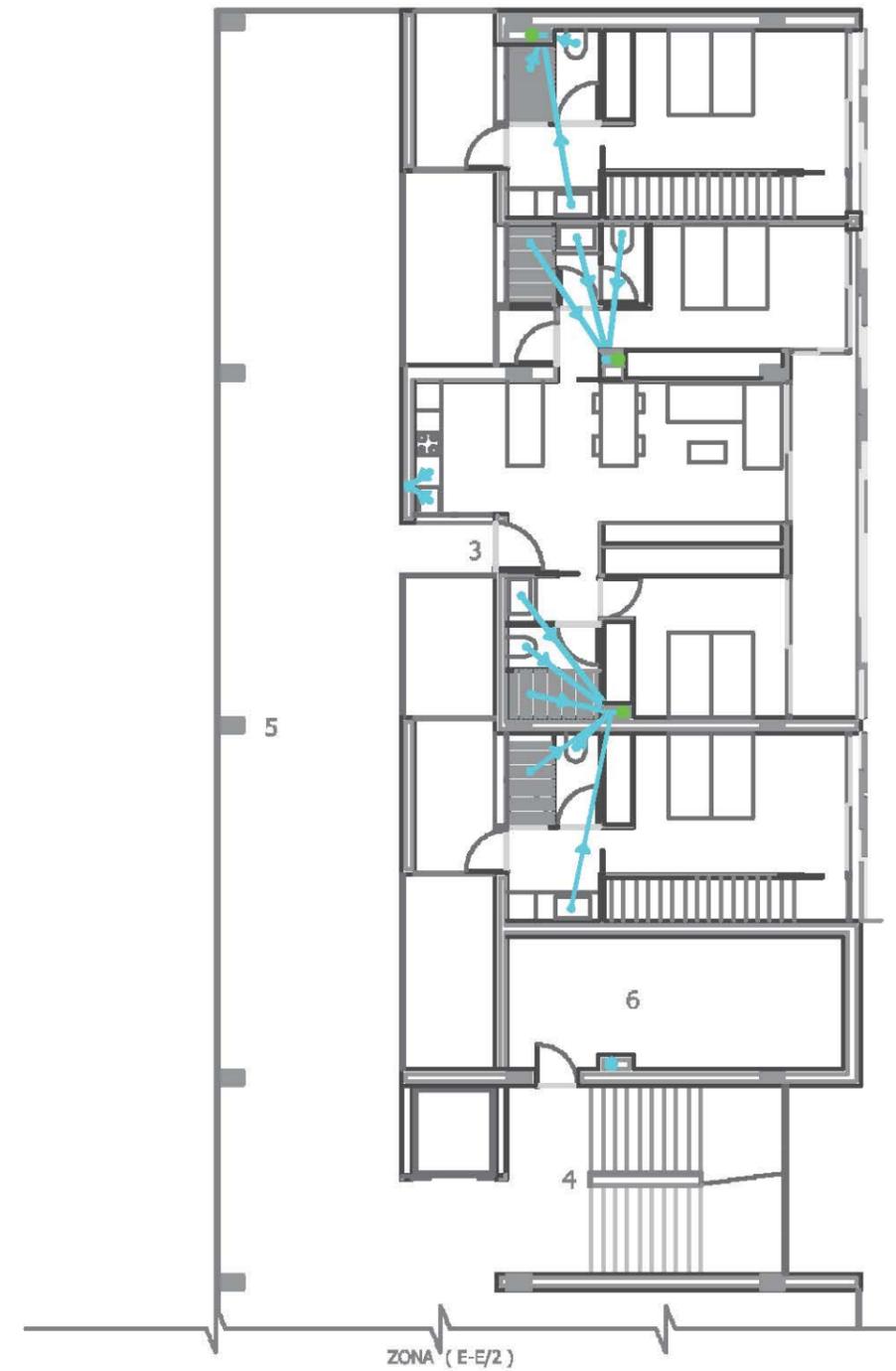
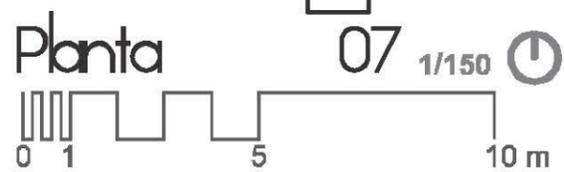
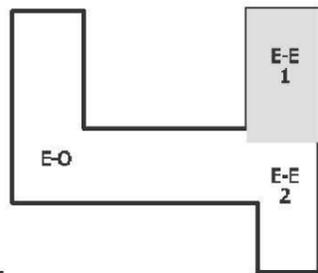


- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 INSTALACIONES CONTROL ENERGÍA SOLAR

LEYENDA :

-  ARQUETA AGUAS RESIDUALES
-  ARQUETA AGUAS PLUVIALES
-  RED DE EVACUACIÓN RESIDUAL
-  RED DE EVACUACIÓN DE PLUVIALES
-  SUMIDERO SIFÓNICO
-  SUMIDERO CORRIDO
-  BAJANTE DE RESIDUALES
-  BAJANTE DE PLUVIALES

ZONA DE ACTUACIÓN

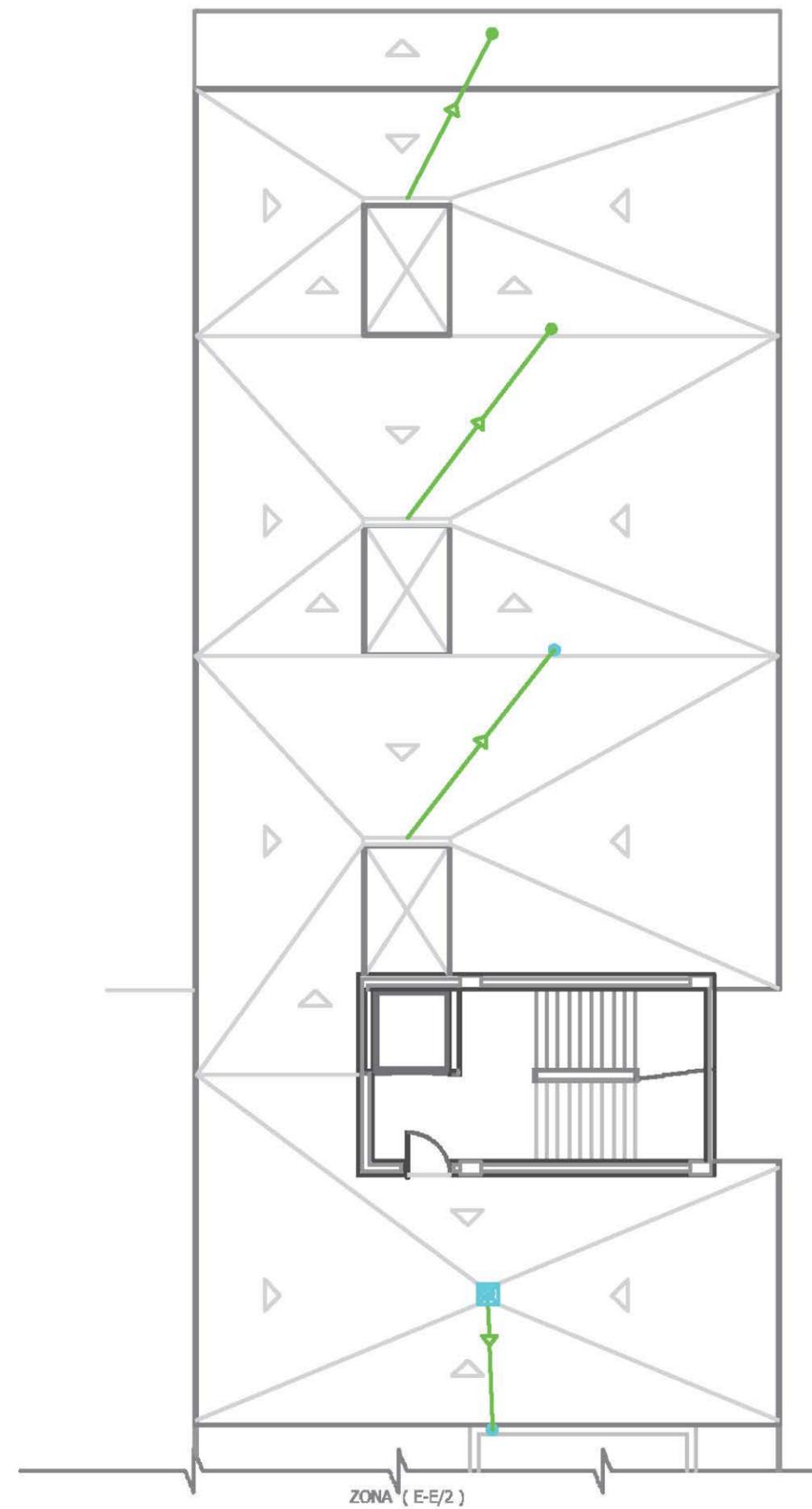
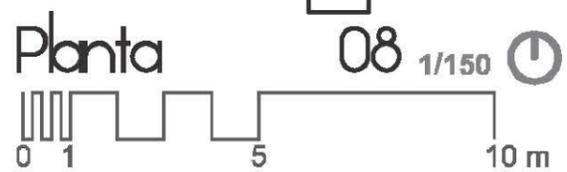
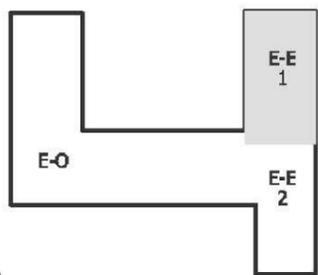


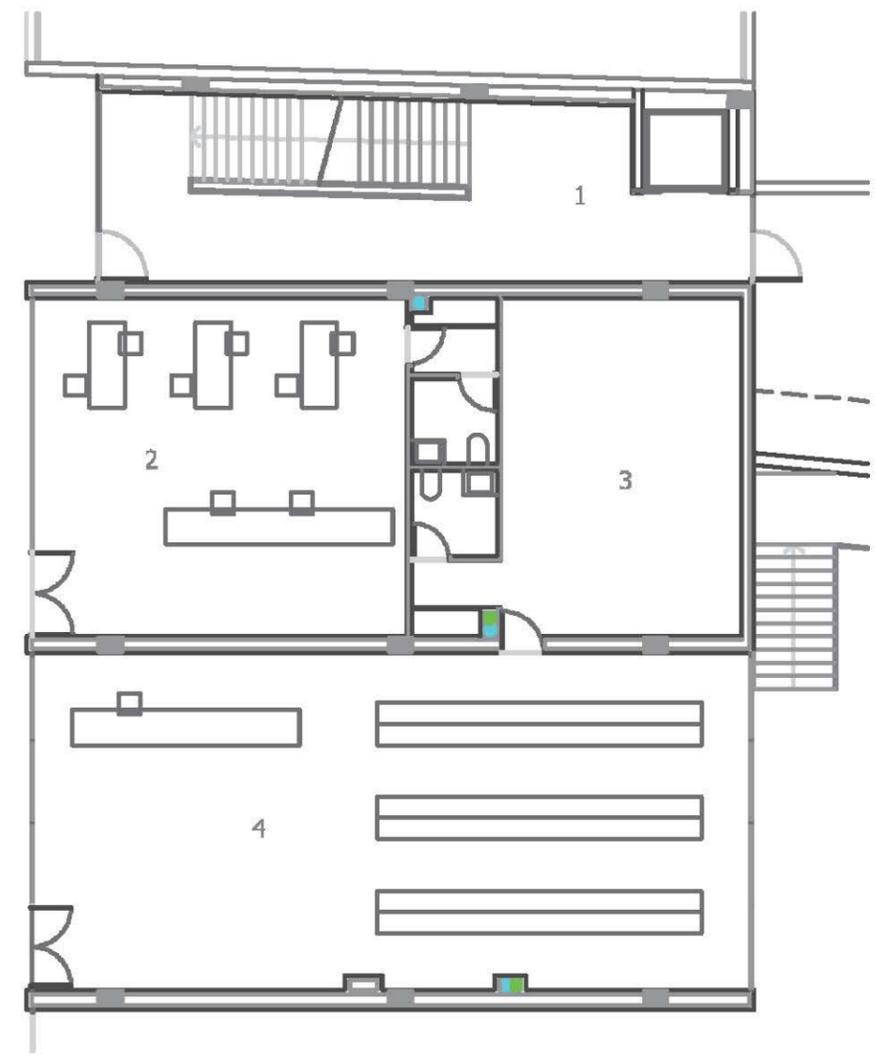
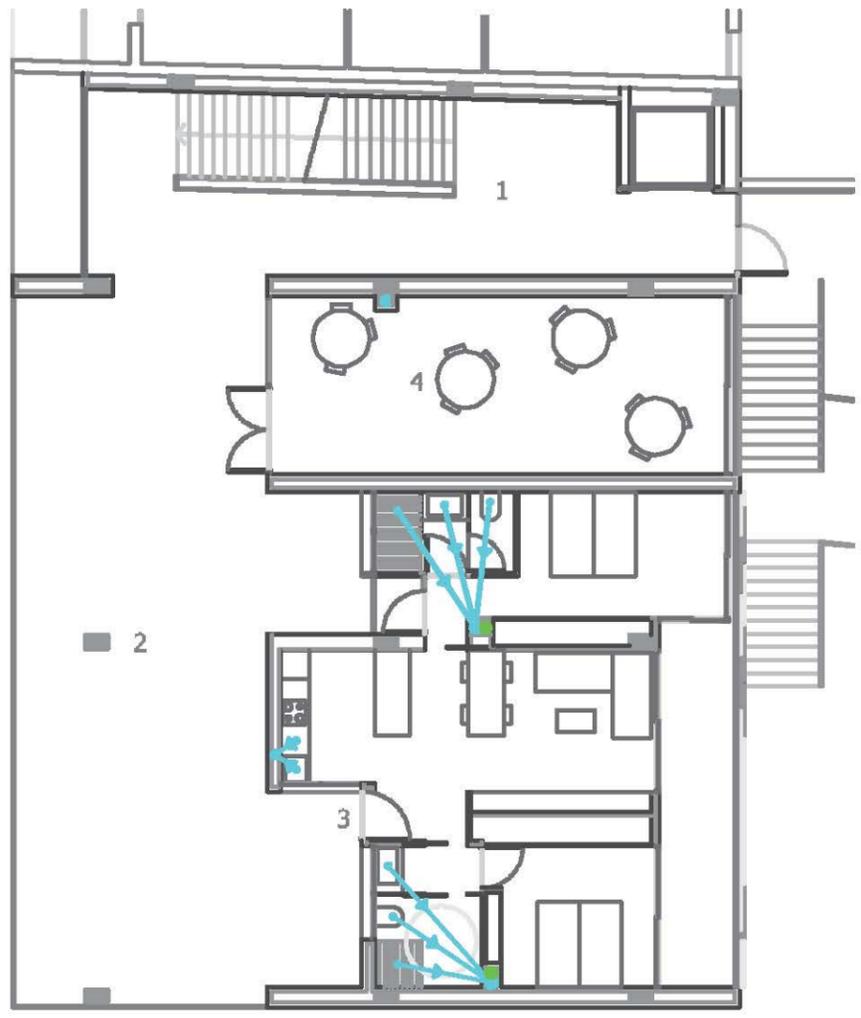
- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

LEYENDA :

-  ARQUETA AGUAS RESIDUALES
-  ARQUETA AGUAS PLUVIALES
-  RED DE EVACUACIÓN RESIDUAL
-  RED DE EVACUACIÓN DE PLUVIALES
-  SUMIDERO SIFÓNICO
-  SUMIDERO CORRIDO
-  BAJANTE DE RESIDUALES
-  BAJANTE DE PLUVIALES

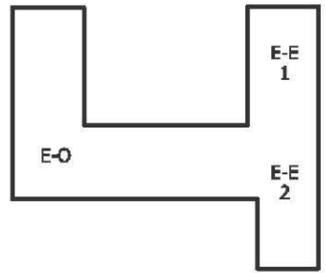
ZONA DE ACTUACIÓN





- 1 ACCESO A PLANTAS
- 2 ZONAS COMÚNES
- 3 VIVIENDA " B "
- 4 AULA

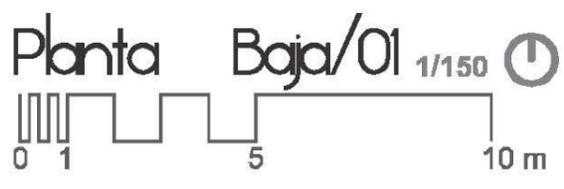
ZONA DE ACTUACIÓN

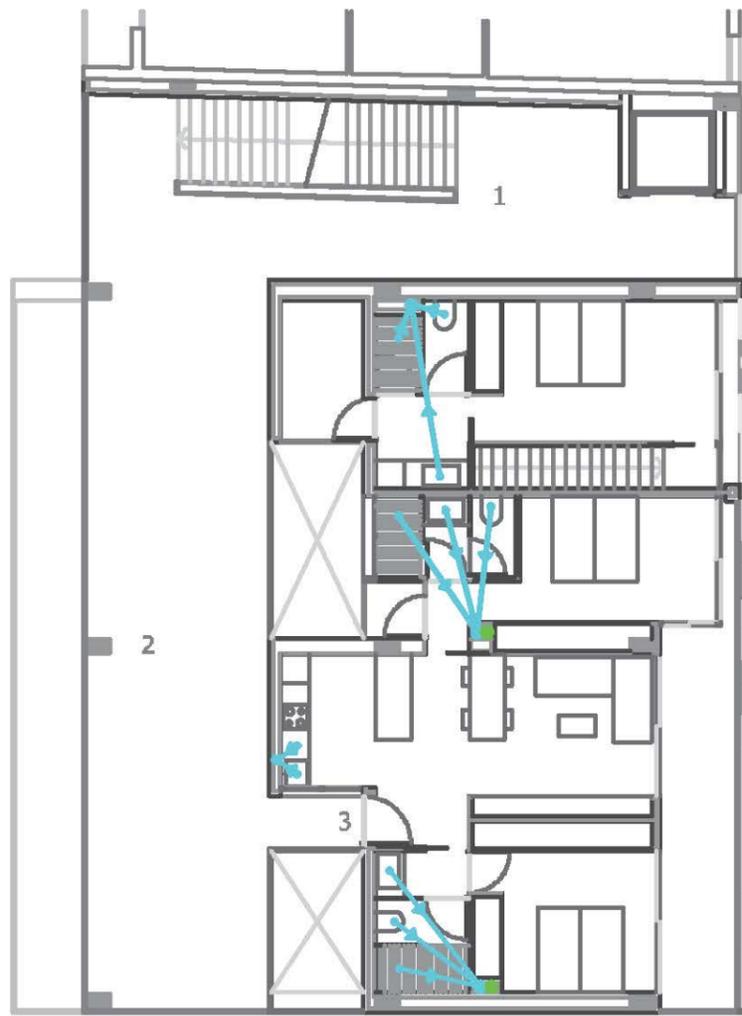


LEYENDA :

- ARQUETA AGUAS RESIDUALES
- ARQUETA AGUAS PLUVIALES
- RED DE EVACUACIÓN RESIDUAL
- RED DE EVACUACIÓN DE PLUVIALES
- SUMIDERO SIFÓNICO
- SUMIDERO CORRIDO
- BAJANTE DE RESIDUALES
- BAJANTE DE PLUVIALES

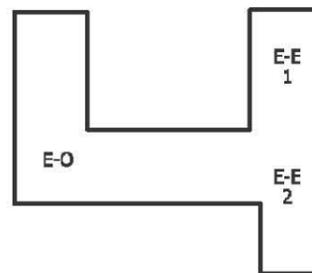
- 1 ACCESO A PLANTAS
- 2 ADMINISTRACIÓN
- 3 ALMACÉN
- 4 COMERCIO





- 1 ACCESO A PLANTAS
- 2 ZONAS COMUNES
- 3 VIVIENDA " B "
- 4 DUPLEX

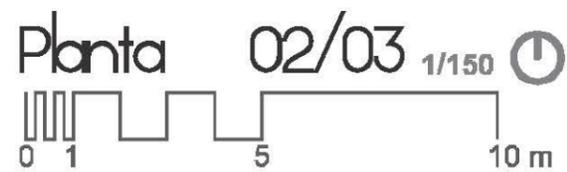
ZONA DE ACTUACIÓN

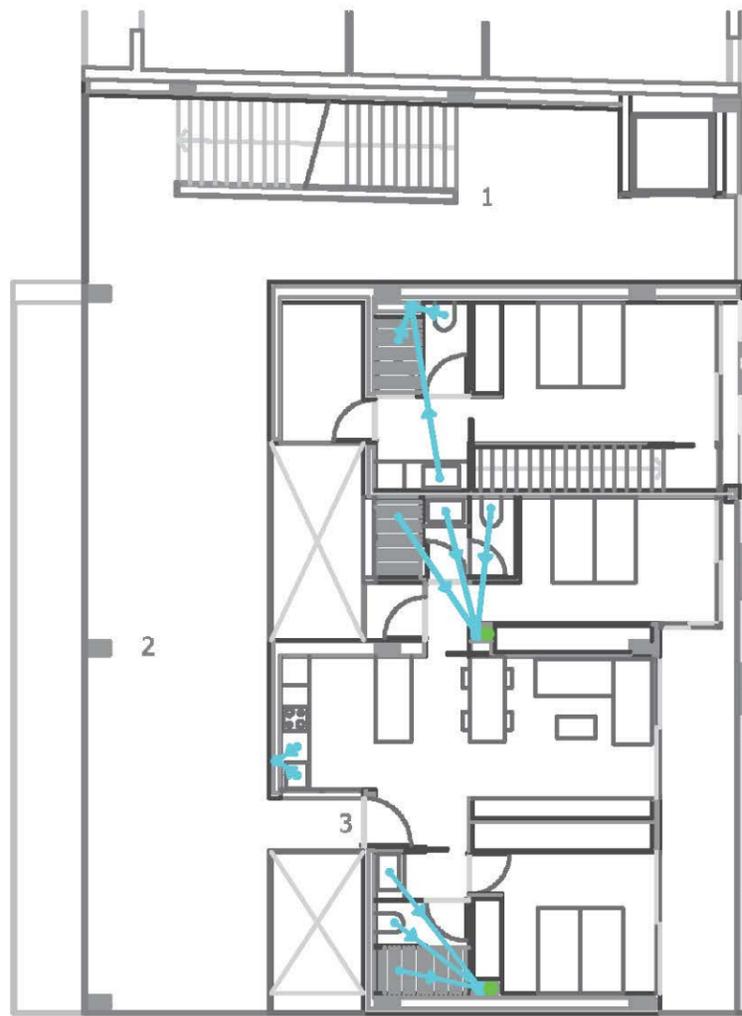


LEYENDA :

- ARQUETA AGUAS RESIDUALES
- ARQUETA AGUAS PLUVIALES
- RED DE EVACUACIÓN RESIDUAL
- RED DE EVACUACIÓN DE PLUVIALES
- SUMIDERO SIFÓNICO
- SUMIDERO CORRIDO
- BAJANTE DE RESIDUALES
- BAJANTE DE PLUVIALES

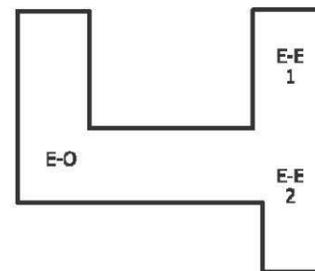
- 1 ACCESO A PLANTAS
- 2 ZONAS COMUNES
- 3 VIVIENDA " A "
- 4 DUPLEX





- 1 ACCESO A PLANTAS
- 2 ZONAS COMUNES
- 3 VIVIENDA " B "
- 4 DUPLEX

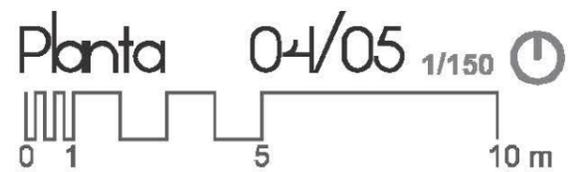
ZONA DE ACTUACIÓN

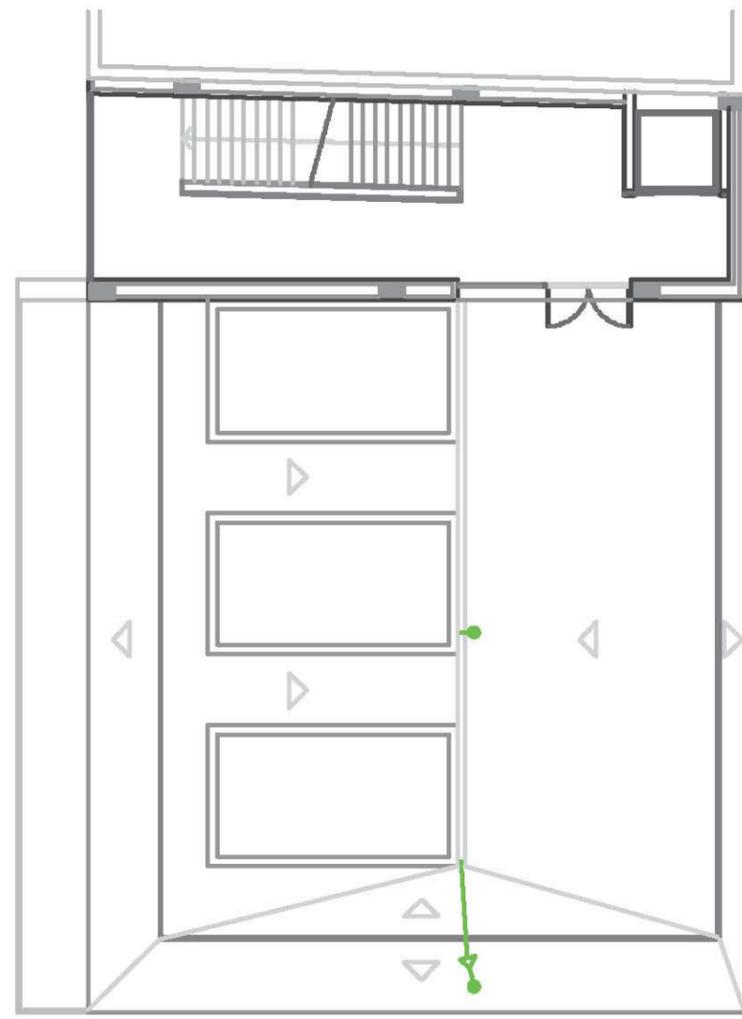


LEYENDA :

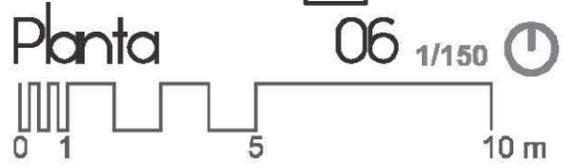
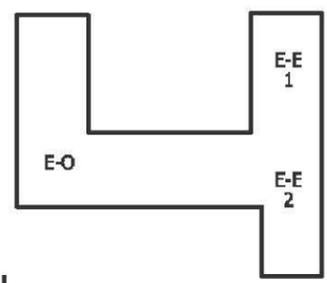
- ARQUETA AGUAS RESIDUALES
- ARQUETA AGUAS PLUVIALES
- RED DE EVACUACIÓN RESIDUAL
- RED DE EVACUACIÓN DE PLUVIALES
- SUMIDERO SIFÓNICO
- SUMIDERO CORRIDO
- BAJANTE DE RESIDUALES
- BAJANTE DE PLUVIALES

- 1 ACCESO A PLANTAS
- 2 ZONAS COMUNES
- 3 VIVIENDA " A "
- 4 DUPLEX





ZONA DE ACTUACIÓN



LEYENDA :

- | | | | |
|--|--------------------------------|---|------------------|
| | ARQUETA AGUAS RESIDUALES | 1 | ACCESO A PLANTAS |
| | ARQUETA AGUAS PLUVIALES | 2 | ADMINISTRACIÓN |
| | RED DE EVACUACIÓN RESIDUAL | 3 | ALMACÉN |
| | RED DE EVACUACIÓN DE PLUVIALES | 4 | COMERCIO |
| | SUMIDERO SIFÓNICO | | |
| | SUMIDERO CORRIDO | | |
| | BAJANTE DE RESIDUALES | | |
| | BAJANTE DE PLUVIALES | | |

REAL DECRETO 314/2006,
de 17 de marzo,
por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
(BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

Artículo 13. Exigencias básicas de salubridad (HS)

1. El objetivo del requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente", tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico "DB HS Salubridad" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad

Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos

Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal forma que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior

- 1 Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.
- 2 Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá, con carácter general, por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

Exigencia básica HS 4: Suministro de agua

Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.

Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas

Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad

Diseño

Muros

Grado impermeabilidad

Muro de sótano con grado de impermeabilidad mínimo exigible 5 (presencia alta de agua y coeficiente de permeabilidad del terreno $K_s > 10\text{-}2\text{cm/s}$).

Condiciones de las soluciones constructivas

I1+D1+D2+D3

Impermeabilización exterior

- 11 La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante, o la aplicación directa in situ de productos líquidos, tales como polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster.

Si se impermeabiliza exteriormente con lámina, cuando ésta sea adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en su cara exterior y cuando sea no adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en cada una de sus caras. En ambos casos, si se dispone una lámina drenante puede suprimirse la capa antipunzonamiento exterior.

Drenaje y evacuación

- D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.
- D2 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.
- D3 Debe colocarse en el arranque del muro un tubo drenante conectado a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

Condiciones de los puntos singulares

Fachada

Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, en los arranques de las fachadas sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior y el remate superior del impermeabilizante debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 o disponiendo un zócalo según lo descrito en el apartado 2.3.3.2.

Cubiertas enterradas

Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, el impermeabilizante del muro debe soldarse o unirse al de la cubierta.

Juntas

En el caso de muros hormigonados in situ, tanto si están impermeabilizados con lámina o con productos líquidos, para la impermeabilización de las juntas verticales y horizontales, debe disponerse una banda elástica embebida en los dos testeros de ambos lados de la junta.

Suelos

Grado impermeabilidad

Grado de impermeabilidad mínimo exigible 5 (presencia alta de agua y coeficiente de permeabilidad del terreno $K_s > 10^{-5} \text{cm/s}$).

Condiciones de las soluciones constructivas

C1+C2+C3+I1+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3

Constitución del suelo

- C1 Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón hidrófugo de elevada compacidad.
- C2 Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.
- C3 Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

Impermeabilización

I1 Debe impermeabilizarse el suelo externamente mediante la disposición de una lámina sobre la capa base de regulación del terreno.

Si la lámina es adherida debe disponerse una capa antipunzonamiento por encima de ella. Si la lámina es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonamiento. Cuando el suelo sea una placa, la lámina debe ser doble.

Drenaje y evacuación

- D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un enchachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.
- D2 Deben colocarse tubos drenantes, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en el terreno situado bajo el suelo y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.
- D3 Deben colocarse tubos drenantes, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para

su reutilización posterior, en la base del muro y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique. En el caso de muros pantalla los tubos drenantes deben colocarse a un metro por debajo del suelo y repartidos uniformemente junto al muro pantalla.

- D4 Debe disponerse un pozo drenante por cada 800 m² en el terreno situado bajo el suelo. El diámetro interior del pozo debe ser como mínimo igual a 70 cm. El pozo debe disponer de una envolvente filtrante capaz de impedir el arrastre de finos del terreno. Deben disponerse dos bombas de achique, una conexión para la evacuación a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y un dispositivo automático para que el achique sea permanente.

Tratamiento perimétrico

P1 La superficie del terreno en el perímetro del muro debe tratarse para limitar el aporte de agua superficial al terreno mediante la disposición de una acera, una zanja drenante o cualquier otro elemento que produzca un efecto análogo.

P2 Debe encastrarse el borde de la placa o de la solera en el muro.

Sellado de juntas

S1 Deben sellarse los encuentros de las láminas de impermeabilización del muro con las del suelo y con las dispuestas en la base inferior de las cimentaciones que estén en contacto con el muro.

S2 Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.

S3 Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho

Condiciones de los puntos singulares

Fachada

Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, en los arranques de las fachadas sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior y el remate superior del impermeabilizante debe realizarse

según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 o disponiendo un zócalo según lo descrito en el apartado 2.3.3.2.

Cubiertas enterradas

Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, el impermeabilizante del muro debe soldarse o unirse al de la cubierta.

Juntas

En el caso de muros hormigonados in situ, tanto si están impermeabilizados con lámina o con productos líquidos, para la impermeabilización de las juntas verticales y horizontales, debe disponerse una banda elástica embebida en los dos testeros de ambos lados de la junta.

Suelos

Grado impermeabilidad

Grado de impermeabilidad mínimo exigible 5 (presencia alta de agua y coeficiente de permeabilidad del terreno $K_s > 10^{-5} \text{cm/s}$).

Condiciones de las soluciones constructivas

C1+C2+C3+I1+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3

Constitución del suelo

C1 Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón hidrófugo de elevada compacidad.

C2 Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.

C3 Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

Impermeabilización

I1 Debe impermeabilizarse el suelo externamente mediante la disposición de una lámina sobre la capa base de regulación del terreno.

Si la lámina es adherida debe disponerse una capa anti-punzonamiento por encima de ella. Si la lámina es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas anti-punzonamiento. Cuando el suelo sea una placa, la lámina debe ser doble.

Drenaje y evacuación

D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un enchachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

D2 Deben colocarse tubos drenantes, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en el terreno situado bajo el suelo y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

D3 Deben colocarse tubos drenantes, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en la base del muro y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique. En el caso de muros pantalla los tubos drenantes deben colocarse a un metro por debajo del suelo y repartidos uniformemente junto al muro pantalla.

D4 Debe disponerse un pozo drenante por cada 800 m² en el terreno situado bajo el suelo. El diámetro interior del pozo debe ser como mínimo igual a 70 cm. El pozo debe disponer de una envolvente filtrante capaz de impedir el arrastre de finos del terreno. Deben disponerse dos bombas de achique, una conexión para la evacuación a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y un dispositivo automático para que el achique sea permanente.

Tratamiento perimétrico

P1 La superficie del terreno en el perímetro del muro debe tratarse para limitar el aporte de agua superficial al terreno mediante la disposición de una acera, una zanja drenante o cualquier otro elemento que produzca un efecto análogo.

P2 Debe encastrarse el borde de la placa o de la solera en el muro.

Sellado de juntas

S1 Deben sellarse los encuentros de las láminas de impermeabilización del muro con las del suelo y con las dispuestas en la base inferior de las cimentaciones que estén en contacto con el muro.

S2 Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.

S3 Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio, según lo establecido en el apartado 2.2.3.1.

Fachadas

Grado impermeabilidad

Grado de pluviometría para Valencia GRADO IV

Zona edílica	A
Localización	E1
Zona	V3

Por lo que el grado de impermeabilidad es 2.

Condiciones de las soluciones constructivas

Con revestimiento exterior R1+C2

Resistencia a la filtración del revestimiento exterior

R1 El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los revestimientos discontinuos rígidos pegados de las siguientes características:

- de piezas menores de 300 mm de lado;
- fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
- disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero;
- adaptación a los movimientos del soporte.

Composición de la hoja principal

C2 Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto.

Condiciones de los puntos singulares

Encuentro de la fachada con la carpintería

Debe sellarse la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.

El verteador debe tener una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, debe ser impermeable. El verteador debe disponer de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo.

Cubiertas

Grado de impermeabilidad

Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos.

Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas a continuación.

Condiciones de las soluciones constructivas

Las cubiertas deben disponer de los elementos siguientes:

- un sistema de formación de pendientes
- un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía"
- una capa separadora bajo la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos
- una capa de impermeabilización cuando la cubierta sea plana
- una capa de protección, cuando la cubierta sea plana, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprottegida.
- un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS

Construcción

En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.

Ejecución

Las obras de construcción del edificio, en relación con esta sección, se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones de ejecución de los cerramientos.

Control de la ejecución

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

Control de la obra terminada

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.

Mantenimiento y Conservación

Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 6.1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

Muros

Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los muros parcialmente estancos 1 año.

Comprobación de que las aberturas de ventilación de la cámara de los muros parcialmente estancos no están obstruidas 1 año

Comprobación del estado de la impermeabilización interior 1 año

Suelos

Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación 1 año

Limpieza de las arquetas 1 año

Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesarias su implantación para poder garantizar el drenaje 1 año

Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas 1 año

Fachadas

Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas 3 años

Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares 3 años

Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la hoja principal 5 años

Comprobación del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara 10 años

Cubiertas

Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento 1 año

Recolocación de la grava 1 año

Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado 3 años

Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares 3 años

Calidad del aire interior

Según el CTE DB-HS Salubridad el Centro de Arte Contemporáneo queda exento de la aplicación de este apartado. De todas maneras, el proyecto trata de garantizar en todo momento una óptima ventilación y calidad del aire interior.

Exigencia básica HS 4: Suministro de agua

Caracterización y cuantificación de las exigencias

Propiedades de la instalación

Protección contra retornos

- Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran a continuación, así como en cualquier otro que resulte necesario:
 - después de los contadores;
 - en la base de las ascendentes;
 - antes del equipo de tratamiento de agua;
 - en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos;
 - antes de los aparatos de refrigeración o climatización.
- Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen 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 antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

Condiciones mínimas de suministro

- La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1.

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /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	-

- En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:
 - 100 kPa para grifos comunes;
 - 150 kPa para flujos y calentadores.
- La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.
- La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

Mantenimiento

Excepto en viviendas aisladas y adosadas, los elementos y equipos de la instalación que lo requieran, tales como el grupo de presión, los sistemas de tratamiento de agua o los contadores, deben instalarse en locales cuyas dimensiones sean suficientes para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento adecuadamente.

- Las redes de tuberías, incluso en las instalaciones interiores particulares si fuera posible, deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben estar a la vista, alojadas en huecos o patinillos registrables o disponer de arquetas o registros.

Ahorro de agua

- Debe disponerse un sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente para cada unidad de consumo individualizable.
- En las redes de ACS debe disponerse una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.
- En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas deben estar dotados de dispositivos de ahorro de agua.

Diseño

La instalación de suministro de agua desarrollada en el proyecto del edificio debe estar compuesta de una acometida, una instalación general y, en función de si la contabilización es única o múltiple, de derivaciones colectivas o instalaciones particulares.

Esquema general de la instalación

Red con contador general único, según el esquema de la figura 3.2, y compuesta por la acometida, la instalación general que contiene un armario o arqueta del contador general, un tubo de alimentación y un distribuidor principal; y las derivaciones colectivas.

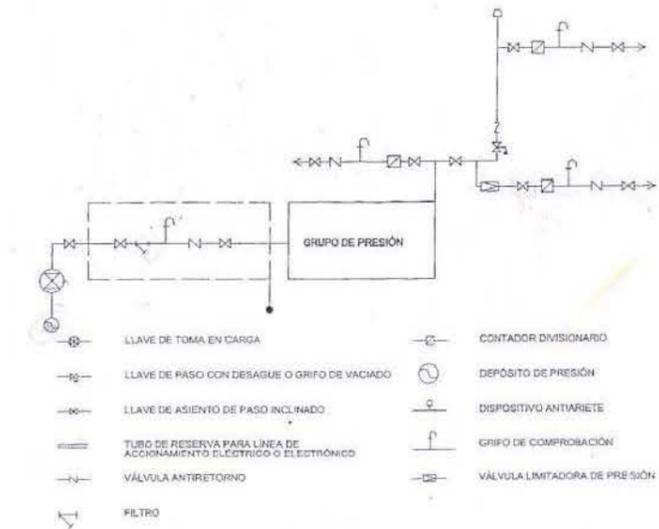


Figura 3.2 Esquema de red con contadores aislados

Elementos que componen la instalación

Red de agua fría

Acometida

La acometida debe disponer, como mínimo, de los elementos siguientes:

- una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida;
- un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general;
- Una llave de corte en el exterior de la propiedad

Instalación general

- Llave de corte general:** La llave de corte general servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.

- **Filtro de la instalación general:** El filtro de la instalación general debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior. La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

- **Armario o arqueta del contador general:**

El armario o arqueta del contador general contendrá, dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Su instalación debe realizarse en un plano paralelo al del suelo.

La llave de salida debe permitir la interrupción del suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general.

- **Tubo de alimentación:**

El trazado del tubo de alimentación debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

- **Distribuidor principal:**

El trazado del distribuidor principal debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

Deben disponerse llaves de corte en todas las derivaciones, de tal forma que en caso de avería en cualquier punto no deba interrumpirse todo el suministro.

- **Ascendentes o montantes:**

Las ascendentes o montantes deben discurrir por zonas de uso común del mismo.

Deben ir alojadas en recintos o huecos, contruidos a tal fin. Dichos recintos o huecos, que podrán ser de uso compartido solamente con otras instalaciones de agua

del edificio, deben ser registrables y tener las dimensiones suficientes para que puedan realizarse las operaciones de mantenimiento.

Las ascendentes deben disponer en su base de una válvula de retención, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situadas en zonas de fácil acceso y señaladas de forma conveniente. La válvula de retención se dispondrá en primer lugar, según el sentido de circulación del agua.

En su parte superior deben instalarse dispositivos de purga, automáticos o manuales, con un separador o cámara que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos de los posibles golpes de arrete.

Instalaciones de agua caliente sanitaria

Distribución (impulsión y retorno)

En el diseño de las instalaciones de ACS deben aplicarse condiciones análogas a las de las redes de agua fría. Tanto en instalaciones individuales como en instalaciones de producción centralizada, la red de distribución debe estar dotada de una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

En el museo, el consumo de agua caliente sanitaria se limitará a dos puntos: los talleres de producción y el laboratorio de revelado fotográfico; así como en el volumen correspondiente a la cafetería independizado. No tendría sentido equipar al edificio con una red de ACS, por ello se decide que la producción de ACS será mediante termos acumuladores eléctricos situados lo más cerca posible del punto de consumo.

Regulación y control

En las instalaciones de ACS se regulará y se controlará la temperatura de preparación y la de distribución.

Dimensionado

Dimensionado de las Redes de Distribución

El cálculo se realizará con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente habrá que

comprobar en función de la pérdida de carga que se obtenga con los mismos.

Este dimensionado se hará siempre teniendo en cuenta las peculiaridades de cada instalación y los diámetros obtenidos serán los mínimos que hagan compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

Dimensionado de los Tramos

El dimensionado de la red se ha realizado a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se parte del circuito considerado como más desfavorable ya que cuenta con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se ha realizado de acuerdo al procedimiento siguiente:

- el caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1.
- establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
- determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:

Tuberías metálicas: entre 0,5 y 2,00 m/s

Tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s

Se utilizan tuberías termoplásticas y multicapas por lo que la velocidad media es 1,5m/s

La compañía suministradora garantiza una presión mínima de 30 m.c.d.a. en la acometida, pero consideraremos 31 m.c.d.c.a como presión de suministro. La instalación se realizará mediante un montante por cada núcleo húmedo. Toda la instalación se realizara con acero galvanizado.

El proyecto se divide en tres bloques diferenciados, dos al oeste y otro al este. En este caso se calculara el bloque del lado Este, el bloque más desfavorable

Proyecto de Instalación de Af Y Acs para un Edificio de Viviendas

Agua Fría

TOTAL BAÑO 1º : 0,4 l/s

POR EL MÉTODO APROXIMADO

Presiones en las plantas que abastece el montante de presión de red.

Presiones en las plantas que abastece el montante de grupo. Definición del grupo de presión.

MÉTODO DE LONGITUDES EQUIVALENTES

Montante de presión de red y presiones de las plantas que abastece.

Montante del grupo de presión y presiones de las plantas que abastece

Comprobación del aparato más desfavorable en la última planta del montante del grupo.

PARA ACS

Calculo de la comedita general y los dos montantes (presión de red y de grupo)

Capacidad de los acumuladores

Potencia de la caldera.

Ubicado en Valencia, el edificio consta de PB más 7 alturas. El programa consta de una planta baja con el comercial, geriátrico-spa y la cafetería. La planta primera de uso público que acoge la zona más cultural (ordenadores, biblioteca, aulas, etc.). Y 6 plantas de viviendas.

Datos útiles: - PB + 7

- Presión de la red = 31 mca
- Distancia a la red a la fachada = 18,5 m
- Profundidad a la red urbana = 1,2 m

MÉTODO APROXIMADO

PRESIONES EN LAS PLANTAS QUE ABASTECE EL MONTANTE DE PRESIÓN DE RED

Presión de la red = 31 mca

AB 1,20 m

BC 18,5 m

A = 31 mca

B = 31 - 20% x 1,2 - 1,2 = 29,56 mca

C = 29,56 - 20% x 18,5 = 25,86

D = 25,86 - 20% x 4,12 - 4,12 = 20,90 mca (Planta baja)

E = 20,90 - 20% x 3,40 - 3,40 = 16,60 mca (Planta 1)

Nos plantamos

F = 16,60 - 20% x 3,40 - 3,40 = 12,50 mca (Planta 2)

Nos plantamos en la primera planta ya que en la segunda la presión ya es inferior a 15 mca.

PRESIONES EN LAS PLANTAS QUE ABASTECE EL MONTANTE CON GRUPO DE PRESIÓN

VIVIENDAS A

Los aparatos de consumo son

Cocina	fregadero	0,2 l/s
	lavadora	0,2 l/s
	TOTAL COCINA:	0,4 l/s

Baño	bañera	0,3 l/s
	lavabo	0,1 l/s
	TOTAL BAÑO 1º:	0,4 l/s

Total 6 grifos; caudal 0,8 l/s (MV TIPO B) por vivienda (X 16 und.). TOTAL: 17,6 l/s

VIVIENDAS B/C

Los aparatos de consumo son

Cocina	fregadero	0,2 l/s
	lavadora	0,2 l/s
	lavavajillas	0,2 l/s
	TOTAL COCINA:	0,6 l/s

Baño 1	bañera	0,3 l/s
	lavabo	0,1 l/s

Baño	bañera	0,3 l/s
	lavabo	0,1 l/s

TOTAL BAÑO 1º : 0,4 l/s

Total 7 grifos; caudal 1,4 l/s (MV TIPO C) por vivienda (X 11 und.). TOTAL: 15,4 l/s

Convertimos las viviendas TIPO B en viviendas TIPO C

Tipo B = 16 viv

16 x 0,6 = 9,6 10 viv tipo C

Tipo C = 11 viv

TOTAL : 21 viviendas TIPO C

GRUPO DE PRESIÓN SEGÚN TABLA ITUR (Para 7 alturas):

Arranque y paro:	36-51
Bomba:	1MC15
Calderín de inyección:	400 l
Calderín de membrana:	150 l

Por el método aproximado

P2 Pm = 36 - 10,9 x 20% - 10,9 = 21,36 mca
PM = 51 - 10,9 x 20% - 10,9 = 37,92 mca

P3 Pm = 36 - 14,3 x 20% - 14,3 = 18,84 mca
PM = 51 - 14,3 x 20% - 14,3 = 33,84 mca

P4 Pm = 36 - 17,7 x 20% - 17,7 = 14,76 mca
PM = 51 - 17,7 x 20% - 17,7 = 29,76 mca

P5 Pm = 36 - 21,1 x 20% - 21,1 = 10,68 mca
PM = 51 - 21,1 x 20% - 21,1 = 25,68 mca

P6 Pm = 36 - 24,5 x 20% - 24,5 = 6,6 mca
PM = 51 - 24,5 x 20% - 24,5 = 21,6 mca

La media es inferior a 15 mca, por lo que decidimos cambiar de bomba:

Arranque : 39
Paro : 54

P6 Pm = 39 - 24,5 x 20% - 24,5 = 9,6 mca
PM = 54 - 24,5 x 20% - 24,5 = 24,6 mca

$$P7 \quad P_m = 39 - 28 \times 20\% - 28 = 5,4 \text{ mca}$$

$$P_M = 54 - 28 \times 20\% - 28 = 20,4 \text{ mca}$$

La media es inferior a 15 mca, por lo que decidimos volver a cambiar de bomba:

Arranque : 42
Paro : 57

$$P7 \quad P_m = 42 - 28 \times 20\% - 28 = 8,4 \text{ mca}$$

$$P_M = 57 - 28 \times 20\% - 30,2 = 23,4 \text{ mca}$$

La media es de 15,9 mca, mayor que el mínimo exigido de 15 mca

GRUPO DE PRESIÓN SEGÚN TABLA ITUR (Para 7 alturas):

Arranque y paro: 42-57
Bomba: 10003
Calderín de inyección: 500 l
Calderín de membrana: 150 l

MÉTODO DE LONGITUDES EQUIVALENTES MONTANTE 1 (PRESIÓN DE RED)

VIVIENDA A

COCINA FREGADERO 0,2 l/s
LAVADORA 0,2 l/s

BAÑO LAVAVO 0,1 l/s
INODORO 0,1 l/s
BAÑERA 0,3 l/s

TOTAL: 0,9 l/s

Total 5 grifos; caudal 0,9 l/s y aplicando el ábaco de simultaneidades, la curva IETc.c tendremos:

$$Q_a = 0,9 \times 0,66 = 0,6 \text{ l/s}$$

VIVIENDA B

COCINA FREGADERO 0,2 l/s
LAVAVAJILLAS 0,2 l/s
LAVADORA 0,2 l/s

BAÑO LAVAVO 0,1 l/s
INODORO 0,1 l/s
BAÑERA 0,3 l/s

BAÑO LAVAVO 0,1 l/s
INODORO 0,1 l/s
BAÑERA 0,3 l/s

TOTAL: 1,4 l/s

Total 9 grifos; caudal 1,4 l/s y aplicando el ábaco de simultaneidades, la curva IETc.c tendremos:

$$Q_b = 1,4 \times 0,52 = 0,73 \text{ l/s}$$

CAFETERÍA

COCINA FREGADERO 0,2 l/s
LAVAVAJILLAS 0,2 l/s

BARRA FREGADERO 0,2 l/s
LAVAVAJILLAS 0,2 l/s

BAÑO LAVAVO (6) 0,6 l/s
INODORO (6) 0,6 l/s
BAÑERA 0,3 l/s

COMERCIO

LOCAL 1 LAVAVO 0,1 l/s
INODORO 0,1 l/s

LOCAL 2 LAVAVO 0,1 l/s
INODORO 0,1 l/s

TOTAL: 8,4 l/s

Total 21 grifos; caudal 8,4 l/s y aplicando el ábaco de simultaneidades, la curva IETc.c tendremos:

$$Q_c = 8,4 \times 0,43 = 3,6 \text{ l/s}$$

BAÑOS PLANTA 1

BAÑO LAVAVO (6) 0,6 l/s
INODORO (6) 0,6 l/s

LIMPIEZA FREGADERO 0,1 l/s

TOTAL: 7,3 l/s

Total 13 grifos; caudal 7,3 l/s y aplicando el ábaco de simultaneidades, la curva IETc.c tendremos:

$$Q_d = 7,3 \times 0,48 = 3,5 \text{ l/s}$$

MONTANTE 2 (GRUPO DE PRESIÓN)

VIVIENDA A

COCINA FREGADERO 0,2 l/s
LAVADORA 0,2 l/s

BAÑO LAVAVO 0,1 l/s
INODORO 0,1 l/s
BAÑERA 0,3 l/s

TOTAL: 0,9 l/s

Total 5 grifos; caudal 0,9 l/s y aplicando el ábaco de simultaneidades, la curva IETc.c tendremos:

$$Q_a = 0,9 \times 0,66 = 0,6 \text{ l/s}$$

VIVIENDA B

COCINA FREGADERO 0,2 l/s
LAVAVAJILLAS 0,2 l/s
LAVADORA 0,2 l/s

BAÑO LAVAVO 0,1 l/s
INODORO 0,1 l/s
BAÑERA 0,3 l/s

BAÑO LAVAVO 0,1 l/s
INODORO 0,1 l/s
BAÑERA 0,3 l/s

TOTAL: 1,4 l/s

Total 9 grifos; caudal 1,4 l/s y aplicando el ábaco de simultaneidades, la curva IETc.c tendremos:

$$Q_b = 1,4 \times 0,52 = 0,73 \text{ l/s}$$

MONTANTE DE PRESIÓN DE RED Y PRESIONES DE LAS PLANTAS QUE ABASTECE.

Primero calcularemos los tramos AB BC para luego empezar a calcular el primer montante.

DATOS DE PARTIDA

Presión acometida: 31 mca

Cafetería	2,3 l/s
Comercio	0,4 l/s
Baño P1	1,3 l/s
Vivienda A	0,9 l/s
Vivienda B	1,4 l/s

Montante 1 (presión de red)

Cafetería + comercio + baño1 + (2) vivienda A + (1) vivienda B

Montante 2 (presión de red)

(14) vivienda A + (10) vivienda B

CÁLCULO TRAMOS A-B

- Caudal

$$Q_t = S_{Qp} + S_{Qc} + S_{Qb}$$

$$Q_i = q_a \times [19 + N/10(N + 1)] \times N \times v$$

$$Q_c = 5,7 \text{ l/s}$$

$$Q_a = 0,6 \times [19 + 16/10(16 + 1)] \times 16 = 1,97 \text{ l/s}$$

$$Q_b = 0,73 \times [19 + 11/10(11 + 1)] \times 11 = 2,00 \text{ l/s}$$

El caudal total del edificio es:

$$Q_t = 1,97 + 2,00 + 5,7 = 9,65 \text{ l/s}$$

$$Q_t = 9,65 \text{ l/s}$$

- Diámetro y velocidad

Entramos en el ábaco de Delebeque con:

$$v = 2 \text{ m/s}$$

$$Q_t = 9,65 \text{ l/s}$$

Obtenemos un diámetro de valor intermedio entre 2" 1/2 y 3".

Escogemos el primer diámetro con una velocidad de 2,5 m/s (adecuado) ya que la mínima es 2 m/s

$$D = 2" \text{ mm}$$

$$V = 3,1 \text{ m/s (adecuada)}$$

- Pérdida de carga unitaria

En el ábaco con el diámetro D y la velocidad V obtenemos la pérdida de carga unitaria:

$$j = 0,15 \text{ mca/m}$$

- Longitud

Midiendo el esquema adjunto obtenemos una longitud de 18,5 metros.

$$L = 18,5 \text{ m}$$

- Longitud equivalente de accesorios

Observando la tabla de longitudes equivalentes (m) de las pérdidas localizadas de carga correspondiente a distintos elementos singulares de las redes hidráulicas obtenemos:

2 válvulas de compuerta abierta

$$\text{Una para la llave de toma} = 0,36 \text{ m}$$

$$\text{Una para la llave de registro} = 0,36 \text{ m}$$

$$2 \text{ codos de } 90^\circ = 2 \times 1,01 = 2,02 \text{ m}$$

$$L_e = 2,74 \text{ m}$$

- Longitud total

$$L_t = L + L_e = 18,5 + 2,74 = 21,24 \text{ m}$$

$$L_t = 21,24 \text{ m}$$

- Pérdida de carga en el tramo

$$J = L_t \times j = 21,24 \times 0,15 = 3,18 \text{ mca}$$

$$J = 3,18 \text{ mca}$$

- Presión inicial

Se trata de la presión de la acometida: 31 mca

mca

$$P_i = 31 \text{ mca}$$

- Diferencia entre la presión inicial y la pérdida de carga en el tramo

$$P_i - J = 31 - 3,18 = 27,82 \text{ mca}$$

$$P_i - J = 27,82 \text{ mca}$$

- Diferencia de altura entre A y B

$$h = - 1,2 \text{ m}$$

- Presión residual

$$P_i - J + h = 27,82 - 1,2 = 29,02 \text{ mca}$$

$$P_f = 29,02 \text{ mca}$$

CÁLCULO TRAMOS B-1 (1º MONTANTE)

- Caudal

$$Q_t = S_{Qp}$$

$$Q_c = 3,5 \text{ l/s}$$

El caudal total del tramo es:

$$Q_t = 3,5 \text{ l/s}$$

- Diámetro y velocidad

Entramos en el ábaco de Delebeque con:

$$v = 1,5 \text{ m/s}$$

$$Q_t = 3,5 \text{ l/s}$$

Obtenemos un diámetro de valor intermedio entre 2" y 2 1/2". Escogemos el primer diámetro

$$D = 2" \text{ mm}$$

$$V = 1,55 \text{ m/s (adecuada)}$$

- Pérdida de carga unitaria

En el ábaco con el diámetro D y la velocidad V obtenemos la pérdida de carga unitaria:

$$j = 0,085 \text{ mca/m}$$

- Longitud

Midiendo el esquema adjunto obtenemos una longitud de 4,1 metros.

$$L = 4,1 \text{ m}$$

- Longitud equivalente de accesorios

Observando la tabla de longitudes equivalentes (m) de las pérdidas localizadas de carga correspondiente a distintos elementos singulares de las redes hidráulicas obtenemos:

$$1 \text{ válvula de de retención batiente de pistón} = 0,55 \text{ m}$$

$$3 \text{ codos de } 90^\circ = 3 \times 0,63 = 1,89 \text{ m}$$

$$1 \text{ té de confluencia de ramal (paso recto)} = 0,20 \text{ m}$$

$$L_e = 2,64 \text{ m}$$

- Longitud total

$$L_t = L + L_e = 4,1 + 2,64 = 6,74 \text{ m}$$

$$L_t = 6,74 \text{ m}$$

- Pérdida de carga en el tramo

$$J = L_t \times j = 6,74 \times 0,085 = 0,57 \text{ mca}$$

$$J = 0,57 \text{ mca}$$

- Presión inicial

Se trata de la presión residual en el punto B: 29,02 mca

$$P_i = 29,02 \text{ mca}$$

- Diferencia entre la presión inicial y la pérdida de carga en el tramo

$$P_i - J = 29,02 - 0,57 = 28,45 \text{ mca}$$

- Diferencia de altura entre B y 1

$$h = - 4,10 \text{ m}$$

- Presión residual

$$P_i - J + h = 28,45 - 4,1 = 24,35 \text{ mca}$$

$$P_i = 19,20 \text{ mca}$$

CÁLCULO TRAMOS 1-2 (1º MONTANTE)

- Caudal

$$Q_t = SQ_p$$
$$Q_b = 1,5$$

El caudal total del tramo es:

$$Q_t = 1,5 \text{ l/s}$$

- Diámetro y velocidad

Entramos en el ábaco de Delebeque con:

$$v = 1,5 \text{ m/s}$$
$$Q_t = 1,5 \text{ l/s}$$

Obtenemos un diámetro de valor intermedio entre 1" y 1 1/4". Escogemos el primer diámetro

$$D = 1" \text{ mm}$$
$$V = 2,3 \text{ m/s (adecuada)}$$

- Pérdida de carga unitaria

En el ábaco con el diámetro D y la velocidad V obtenemos la pérdida de carga unitaria:

$$j = 0,37 \text{ mca/m}$$

- Longitud

Midiendo el esquema adjunto obtenemos una longitud de 3,4 metros.

$$L = 3,4 \text{ m}$$

- Longitud equivalente de accesorios

Observando la tabla de longitudes equivalentes (m) de las pérdidas localizadas de carga correspondiente a distintos elementos singulares de las redes hidráulicas obtenemos:

$$1 \text{ té de confluencia de ramal (paso recto)} = 0,20 \text{ m}$$
$$L_e = 0,2 \text{ m}$$

- Longitud total

$$L_t = L + L_e = 3,4 + 0,2 = 3,6 \text{ m}$$
$$L_t = 3,6 \text{ m}$$

- Pérdida de carga en el tramo

$$J = L_t \times j = 3,6 \times 0,37 = 1,33 \text{ mca}$$
$$J = 1,33 \text{ mca}$$

- Presión inicial

Se trata de la presión residual en el punto 1: 21,23 mca

$$P_i = 21,23 \text{ mca}$$

- Diferencia entre la presión inicial y la pérdida de carga en

el tramo

$$P_i - J = 19,2 - 1,33 = 17,87 \text{ mca}$$
$$P_i - J = 17,87 \text{ mca}$$

- Diferencia de altura entre 1 y 2

$$h = -3,4 \text{ m}$$

- Presión residual

$$P_i - J + h = 17,87 - 3,4 = 14,47 \text{ mca}$$
$$P_f = 14,47 \text{ mca}$$

MONTANTE DE GRUPO DE PRESIONES Y PRESIONES DE LAS PLANTAS QUE ABASTECE.

CÁLCULO TRAMOS B-2 (2º MONTANTE)

- Caudal

$$Q_t = SQ_p$$
$$Q_i = q_a \times [19 + N/10(N + 1)] \times N^{0,75}$$
$$Q_a = 0,6 \times [19 + 16/10(16 + 1)] \times 16 = 1,97 \text{ l/s}$$
$$Q_b = 0,73 \times [19 + 11/10(11 + 1)] \times 11 = 2,00 \text{ l/s}$$

El caudal total del tramo es:

$$Q_t = 3,97 \text{ l/s}$$

- Diámetro y velocidad

Entramos en el ábaco de Delebeque con:

$$v = 1,5 \text{ m/s}$$
$$Q_t = 3,97 \text{ l/s}$$

Obtenemos un diámetro de valor intermedio entre 2" y 2 1/2".

Escogemos el primer diámetro con una velocidad de 1,70 m/s.

$$D = 2" \text{ mm}$$
$$V = 1,70 \text{ m/s}$$

- Pérdida de carga unitaria

En el ábaco con el diámetro D y la velocidad V obtenemos la pérdida de carga unitaria

$$j = 0,1 \text{ mca/m}$$

- Longitud

Midiendo el esquema adjunto obtenemos una longitud de 8,6 metros.

$$L = 7,5$$

- Longitud equivalente de accesorios

Observando la tabla de longitudes equivalentes (m) de las pérdidas localizadas de carga correspondiente a distintos elementos singulares de las redes hidráulicas obtenemos:

$$1 \text{ válvula de retención de batiente} = 1,50 \text{ m}$$
$$1 \text{ codos de } 90^\circ = 1,32 \text{ m}$$

$$1 \text{ válvula de compuerta abierta} = 0,44 \text{ m}$$

$$1 \text{ té de confluencia de ramal (paso recto)} = 0,50 \text{ m}$$
$$L_e = 3,76 \text{ m}$$

- Longitud total

$$L_t = L + L_e = 7,5 + 3,76 = 11,26 \text{ m}$$
$$L_t = 11,26 \text{ m}$$

- Pérdida de carga en el tramo

$$J = L_t \times j = 11,26 \times 0,1 = 1,12 \text{ mca}$$
$$J = 1,12 \text{ mca}$$

- Presión inicial

Se trata de las presiones del grupo de presión definido anteriormente:

$$P_{arr} = 42 \text{ mca}$$
$$P_{par} = 57 \text{ mca}$$

- Diferencia entre la presión inicial y la pérdida de carga en el tramo

$P_i - J$	Arranque	$42 - 1,12 = 40,88 \text{ mca}$
	Paro	$57 - 1,12 = 55,88 \text{ mca}$

- Diferencia de altura entre B y 2

$$h = -7,5 \text{ m}$$

- Presión residual

$P_i - J + h$	Arranque	$40,88 - 7,5 = 33,38 \text{ mca}$
	Paro	$55,88 - 7,5 = 48,38 \text{ mca}$

CÁLCULO TRAMOS 2-3 (2º MONTANTE)

- Caudal

$$Q_t = SQ_p$$
$$Q_i = q_a \times [19 + N/10(N + 1)] \times N^{0,75}$$
$$Q_a = 0,6 \times [19 + 11/10(11 + 1)] \times 11 = 1,65 \text{ l/s}$$
$$Q_b = 0,73 \times [19 + 10/10(10 + 1)] \times 10 = 1,92 \text{ l/s}$$

El caudal total del tramo es:

$$Q_t = 3,57 \text{ l/s}$$

- Diámetro y velocidad

Entramos en el ábaco de Delebeque con:

$$v = 1,5 \text{ m/s}$$
$$Q_t = 3,57 \text{ l/s}$$

Obtenemos un diámetro de valor 2".

$$D = 2" \text{ mm}$$
$$V = 1,70 \text{ m/s}$$

- Pérdida de carga unitaria

En el ábaco con el diámetro D y la velocidad V obtenemos la pérdida de carga unitaria:

$$j = 0,1 \text{ mca/m}$$

- Longitud

Midiendo el esquema adjunto obtenemos una longitud de 3,4 metros.

$$L = 3,4 \text{ m}$$

- Longitud equivalente de accesorios

Observando la tabla de longitudes equivalentes (m) de las pérdidas localizadas de carga correspondiente a distintos elementos singulares de las redes hidráulicas obtenemos:

$$1 \text{ té de confluencia de ramal (paso recto)} = 0,50 \text{ m}$$

$$L_e = 0,50 \text{ m}$$

- Longitud total

$$L_t = L + L_e = 3,4 + 0,50 = 3,9 \text{ m}$$

$$L_t = 3,9 \text{ m}$$

- Pérdida de carga en el tramo

$$J = L_t \times j = 3,9 \times 0,1 = 0,39 \text{ mca}$$

$$J = 0,39 \text{ mca}$$

- Presión inicial

Se trata de las presiones del grupo de presión definido anteriormente

$$P_{arr} = 33,38 \text{ mca}$$

$$P_{par} = 48,38 \text{ mca}$$

- Diferencia entre la presión inicial y la pérdida de carga en el tramo

PI - J	Arranque	$33,38 - 0,39 = 32,99 \text{ mca}$
	Paro	$48,38 - 0,39 = 47,99 \text{ mca}$

- Diferencia de altura entre 2 y 3

$$h = - 3,4 \text{ m}$$

- Presión residual

PI - J + h	Arranque	$32,99 - 3,4 = 29,59 \text{ mca}$
	Paro	$47,99 - 3,4 = 44,59 \text{ mca}$

CÁLCULO TRAMOS 3-4 (2º MONTANTE)

- Caudal

$$Q_t = SQ_p$$

$$Q_i = q_a \times [19 + N/10(N + 1)] \times N^2 v$$

$$Q_a = 0,6 \times [19 + 8/10(8 + 1)] \times 8 = 1,44 \text{ l/s}$$

$$Q_b = 0,73 \times [19 + 8/10(8 + 1)] \times 8 = 1,75 \text{ l/s}$$

El caudal total del tramo es:

$$Q_t = 3,19 \text{ l/s}$$

- Diámetro y velocidad

Entramos en el ábaco de Delebeque con:

$$v = 1,5 \text{ m/s}$$

$$Q_t = 3,19 \text{ l/s}$$

Obtenemos un diámetro de valor intermedio entre 1"1/2 Y 2".

$$D = 1"1/2 \text{ mm}$$

$$V = 2 \text{ m/s}$$

- Pérdida de carga unitaria

En el ábaco con el diámetro D y la velocidad V obtenemos la pérdida de carga unitaria:

$$j = 0,2 \text{ mca/m}$$

- Longitud

Midiendo el esquema adjunto obtenemos una longitud de 3,4 metros.

$$L = 3,4 \text{ m}$$

- Longitud equivalente de accesorios

Observando la tabla de longitudes equivalentes (m) de las pérdidas localizadas de carga correspondiente a distintos elementos singulares de las redes hidráulicas obtenemos:

$$1 \text{ té de confluencia de ramal (paso recto)} = 0,50 \text{ m}$$

$$L_e = 0,50 \text{ m}$$

- Longitud total

$$L_t = L + L_e = 3,4 + 0,50 = 3,9 \text{ m}$$

$$L_t = 3,9 \text{ m}$$

- Pérdida de carga en el tramo

$$J = L_t \times j = 3,9 \times 0,2 = 0,78 \text{ mca}$$

$$J = 0,78 \text{ mca}$$

- Presión inicial

Se trata de las presiones del grupo de presión definido anteriormente:

$$P_{arr} = 29,59 \text{ mca}$$

$$P_{par} = 44,59 \text{ mca}$$

- Diferencia entre la presión inicial y la pérdida de carga en el tramo

PI - J	Arranque	$29,59 - 0,78 = 28,81 \text{ mca}$
	Paro	$44,59 - 0,78 = 43,81 \text{ mca}$

- Diferencia de altura entre 3 y 4

$$h = - 3,4 \text{ m}$$

- Presión residual

PI - J + h	Arranque	$28,81 - 3,4 = 25,4 \text{ mca}$
	Paro	$43,81 - 3,4 = 40,4 \text{ mca}$

CÁLCULO TRAMOS 4-5 (2º MONTANTE)

- Caudal

$$Q_t = SQ_p$$

$$Q_i = q_a \times [19 + N/10(N + 1)] \times N^2 v$$

$$Q_a = 0,6 \times [19 + 5/10(5 + 1)] \times 5 = 1,2 \text{ l/s}$$

$$Q_b = 0,73 \times [19 + 6/10(6 + 1)] \times 6 = 1,56 \text{ l/s}$$

El caudal total del tramo es:

$$Q_t = 2,76 \text{ l/s}$$

- Diámetro y velocidad

Entramos en el ábaco de Delebeque con:

$$v = 1,5 \text{ m/s}$$

$$Q_t = 2,76 \text{ l/s}$$

Obtenemos un diámetro de valor intermedio entre 1"1/2 Y 2".

Escogemos el primer diámetro con una velocidad de 1,70 m/s

$$D = 1"1/2 \text{ mm}$$

$$V = 1,70 \text{ m/s}$$

- Pérdida de carga unitaria

En el ábaco con el diámetro D y la velocidad V obtenemos la pérdida de carga unitaria:

$$j = 0,16 \text{ mca/m}$$

- Longitud

Midiendo el esquema adjunto obtenemos una longitud de 3,4 metros.

$$L = 3,4 \text{ m}$$

- Longitud equivalente de accesorios

Observando la tabla de longitudes equivalentes (m) de las pérdidas localizadas de carga correspondiente a distintos elementos singulares de las redes hidráulicas obtenemos:

$$1 \text{ té de confluencia de ramal (paso recto)} = 0,50 \text{ m}$$

$$L_e = 0,50 \text{ m}$$

- Longitud total

$$L_t = L + L_e = 3,4 + 0,50 = 3,9 \text{ m}$$

$$L_t = 3,9 \text{ m}$$

- Pérdida de carga en el tramo

$$J = L_t \times j = 3,9 \times 0,16 = 0,624 \text{ mca}$$

$$J = 0,624 \text{ mca}$$

- Presión inicial

Se trata de las presiones del grupo de presión definido

anteriormente

$$P_{arr} = 25,4 \text{ mca}$$

$$P_{par} = 40,4 \text{ mca}$$

- Diferencia entre la presión inicial y la pérdida de carga en el tramo

$P_i - J$	Arranque	$25,4 - 0,624 = 24,77 \text{ mca}$
	Paro	$42,07 - 0,624 = 39,77 \text{ mca}$

- Diferencia de altura entre 4 y 5

$$h = - 3,4 \text{ m}$$

- Presión residual

$P_i - J + h$	Arranque	$24,77 - 3,4 = 21,37 \text{ mca}$
	Paro	$39,77 - 3,4 = 36,37 \text{ mca}$

CÁLCULO TRAMOS 5-6 (2º MONTANTE)

- Caudal

$$Q_t = SQ_p$$

$$Q_i = q_a \times [19 + N/10(N + 1)] \times N^v$$

$$Q_a = 0,6 \times [19 + 2/10(2 + 1)] \times 2 = 0,84 \text{ l/s}$$

$$Q_b = 0,73 \times [19 + 3/10(3 + 1)] \times 3 = 1,23 \text{ l/s}$$

El caudal total del tramo es:

$$Q_t = 2 \text{ l/s}$$

- Diámetro y velocidad

Entramos en el ábaco de Delebeque con:

$$v = 1,5 \text{ m/s}$$

$$Q_t = 2 \text{ l/s}$$

Obtenemos un diámetro de valor intermedio entre 1"1/4 Y 1"1/2".

Escogemos el primer diámetro con una velocidad de 1,90 m/s.

$$D = 1"1/4 \text{ mm}$$

$$V = 1,90 \text{ m/s}$$

- Pérdida de carga unitaria

En el ábaco con el diámetro D y la velocidad V obtenemos la pérdida de carga unitaria:

$$j = 0,2 \text{ mca/m}$$

- Longitud

Midiendo el esquema adjunto obtenemos una longitud de 3,4 metros.

$$L = 3,4 \text{ m}$$

- Longitud equivalente de accesorios

Observando la tabla de longitudes equivalentes (m) de las pérdidas localizadas de carga correspondiente a distintos ele-

mentos singulares de las redes hidráulicas obtenemos:

$$1 \text{ té de confluencia de ramal (paso recto)} = 0,50 \text{ m}$$

$$L_e = 0,50 \text{ m}$$

- Longitud total

$$L_t = L + L_e = 3,7 + 0,50 = 3,9 \text{ m}$$

$$L_t = 3,9 \text{ m}$$

- Pérdida de carga en el tramo

$$J = L_t \times j = 3,9 \times 0,16 = 0,624 \text{ mca}$$

$$J = 0,624 \text{ mca}$$

- Presión inicial

Se trata de las presiones del grupo de presión definido anteriormente

$$P_{arr} = 21,37 \text{ mca}$$

$$P_{par} = 36,37 \text{ mca}$$

- Diferencia entre la presión inicial y la pérdida de carga en el tramo

$P_i - J$	Arranque	$21,37 - 0,624 = 20,75 \text{ mca}$
	Paro	$36,37 - 0,624 = 35,75 \text{ mca}$

- Diferencia de altura entre 5 y 6

$$h = - 3,4 \text{ m}$$

- Presión residual

$P_i - J + h$	Arranque	$20,75 - 3,4 = 17,35 \text{ mca}$
	Paro	$35,75 - 3,4 = 32,35 \text{ mca}$

CÁLCULO TRAMOS 6-7 (2º MONTANTE)

- Caudal

$$Q_t = SQ_p$$

$$Q_i = q_a \times [19 + N/10(N + 1)] \times N^v$$

$$Q_b = 0,73 \times [19 + 1/10(1 + 1)] \times 1 = 0,73 \text{ l/s}$$

El caudal total del tramo es:

$$Q_t = 0,73 \text{ l/s}$$

- Diámetro y velocidad

Entramos en el ábaco de Delebeque con:

$$v = 1,5 \text{ m/s}$$

$$Q_t = 0,73 \text{ l/s}$$

Obtenemos un diámetro de valor intermedio entre 3/4" Y 1".

Escogemos el primer diámetro con una velocidad de 1,90 m/s

$$D = 3/4 \text{ mm}$$

$$V = 1,90 \text{ m/s}$$

- Pérdida de carga unitaria

En el ábaco con el diámetro D y la velocidad V obtenemos la pérdida de carga unitaria:

$$j = 0,4 \text{ mca/m}$$

- Longitud

Midiendo el esquema adjunto obtenemos una longitud de 3,4 metros.

$$L = 3,4 \text{ m}$$

- Longitud equivalente de accesorios

Observando la tabla de longitudes equivalentes (m) de las pérdidas localizadas de carga correspondiente a distintos elementos singulares de las redes hidráulicas obtenemos:

$$1 \text{ té de confluencia de ramal (paso recto)} = 0,50 \text{ m}$$

$$L_e = 0,50 \text{ m}$$

- Longitud total

$$L_t = L + L_e = 3,7 + 0,50 = 3,9 \text{ m}$$

$$L_t = 3,9 \text{ m}$$

- Pérdida de carga en el tramo

$$J = L_t \times j = 3,9 \times 0,4 = 1,56 \text{ mca}$$

$$J = 1,56 \text{ mca}$$

- Presión Inicial

Se trata de las presiones del grupo de presión definido anteriormente:

$$P_{arr} = 17,35 \text{ mca}$$

$$P_{par} = 32,35 \text{ mca}$$

- Diferencia entre la presión inicial y la pérdida de carga en el tramo

$P_i - J$	Arranque	$17,35 - 1,56 = 15,8 \text{ mca}$
	Paro	$32,35 - 1,56 = 30,8 \text{ mca}$

- Diferencia de altura entre 6 y 7

$$h = - 3,4 \text{ m}$$

- Presión residual

$P_i - J + h$	Arranque	$15,8 - 3,4 = 12,4 \text{ mca}$
	Paro	$30,8 - 3,4 = 27,4 \text{ mca}$

La media entre ambos valores es 19,90 mca superior a 15 mca por lo que el grupo de presión es válido.

CÁLCULO DE LA VIVIENDA MÁS DESFAVORABLE DEL SEGUNDO MONTANTE

El segundo montante llega hasta la planta 7, el aparato más desfavorable es el fregadero de la vivienda más alejada, situado en la cocina.

Tramo ab'

- Caudal: $Q = 2,9 \text{ l/s}$
 - Velocidad: $V = 1 \text{ m/s}$
 - Diámetro: $2''$
 - Pérdida de carga unitaria: $j = 0,04 \text{ mca/m}$
 - Longitud del tramo ab: $L = 26,6 \text{ m}$
 - Longitud equivalente de accesorios :
 - 1 codos de $90^\circ = 1,01 \text{ m}$
 - 1 té de confluencia de ramal (paso) = $0,40 \text{ m}$
 - 1 contador divisionario = 10
 - 3 válvula de compuerta abierta = $3 \times 0,36 = 1,08 \text{ m}$
- Total $L_e = 12,49 \text{ m}$

- Longitud total: $L_t = 36,6 + 12,49 = 49,09 \text{ m}$

$$J = L_t \times j = 49,09 \times 0,04 = 1,92 \text{ mca}$$

$$P_i \text{ arr} = 12,52 \text{ mca}$$

$$P_i \text{ par} = 29,52 \text{ mca}$$

$P_i - J$	Arranque	$12,52 - 1,92 = 10,6 \text{ mca}$
	Paro1	$29,52 - 1,92 = 27,6 \text{ mca}$

$h = 0 \text{ m}$

$$P_f \text{ arr} = 10,6 \text{ mca}$$

$$P_f \text{ par} = 27,6 \text{ mca}$$

Tramo b'c'

- Caudal: $Q = 0,68 \text{ l/s}$
- Velocidad: $V = 1 \text{ m/s}$
- Diámetro: $1''$
- Pérdida de carga unitaria: $j = 0,09 \text{ mca/m}$
- Longitud del tramo ab: $L = 7,40 \text{ m}$
- Longitud equivalente de accesorios :
 - Total $L_e = 0 \text{ m}$

- Longitud total: $L_t = 7,40 \text{ m}$

$$J = L_t \times j = 7,40 \times 0,09 = 0,66 \text{ mca}$$

$$P_i \text{ arr} = 10,6 \text{ mca}$$

$$P_i \text{ par} = 27,6 \text{ mca}$$

$P_i - J$	Arranque	$10,6 - 0,66 = 9,94 \text{ mca}$
	Paro	$27,6 - 0,66 = 26,94 \text{ mca}$

$h = 0 \text{ m}$

$$P_f \text{ arr} = 9,94 \text{ mca}$$

$$P_f \text{ par} = 26,94 \text{ mca}$$

Tramo c'd'

- Caudal: $Q = 0,4 \text{ l/s}$
 - Velocidad: $V = 0,65 \text{ m/s}$
 - Diámetro: $1''$
 - Pérdida de carga unitaria: $j = 0,044 \text{ mca/m}$
 - Longitud del tramo ab: $L = 0,5 \text{ m}$
 - Longitud equivalente de accesorios :
 - 1 té de confluencia de ramal (paso) = $0,3 \text{ m}$
 - 1 codo $90^\circ = 0,76 \text{ m}$
 - 1 válvula de compuerta abierta = $0,26 \text{ m}$
- Total $L_e = 1,32 \text{ m}$

- Longitud total: $L_t = 0,5 + 1,32 = 1,82 \text{ m}$

$$J = L_t \times j = 1,82 \times 0,044 = 0,08 \text{ mca}$$

$$P_i \text{ arr} = 9,94 \text{ mca}$$

$$P_i \text{ par} = 26,94 \text{ mca}$$

$P_i - J$	Arranque	$9,94 - 0,08 = 9,86 \text{ mca}$
	Paro	$26,94 - 0,08 = 26,86 \text{ mca}$

$h = 0 \text{ m}$

$$P_f \text{ arr} = 9,86 \text{ mca}$$

$$P_f \text{ par} = 26,86 \text{ mca}$$

Tramo d'e'

- Caudal: $Q = 0,2 \text{ l/s}$
 - Velocidad: $V = 0,98 \text{ m/s}$
 - Diámetro: $1/2''$
 - Pérdida de carga unitaria: $j = 0,16 \text{ mca/m}$
 - Longitud del tramo ab: $L = 1,3 \text{ m}$
 - Longitud equivalente de accesorios :
 - 2 codos de $90^\circ = 0,5 \times 2 = 1 \text{ m}$
- Total $L_e = 1 \text{ m}$

- Longitud total: $L_t = 1,3 + 1 = 2,3 \text{ m}$

$$J = L_t \times j = 2,3 \times 0,16 = 0,368 \text{ mca}$$

$$P_i \text{ arr} = 9,86 \text{ mca}$$

$$P_i \text{ par} = 26,86 \text{ mca}$$

$P_i - J$	Arranque	$9,86 - 0,368 = 9,49 \text{ mca}$
	Paro	$26,86 - 0,368 = 26,49 \text{ mca}$

$h = -1,2 \text{ m}$

$$P_f \text{ arr} = 8,29 \text{ mca}$$

$$P_f \text{ par} = 25,29 \text{ mca}$$

La media de ambos resultados es superior a 10 mca por

lo tanto los resultados son válidos.

ACS

Se realiza una instalación de producción centralizada de ACS con dos montantes, una para la presión de red y la otra movida por un grupo de presión.

Los distribuidores serán de tipo ramificado y las derivaciones a las viviendas se realizarán bajo el pavimento ejecutándose la instalación en tubería de acero galvanizado.

Para simplificar el cálculo se considera que las plantas de locales comerciales y de oficinas carecen de servicio, se resolverán con termos eléctricos.

CÁLCULO DE LA ACOMETIDA GENERAL Y LOS DOS MONTANTES (PRESIÓN DE RED Y DEL GRUPO)

Determinación de los caudales

MONTANTE 1 (PRESIÓN DE RED)

CAFETERÍA COCINA

FREGADERO AF	0,2 l/s
FREGADERO ACS	0,2 l/s
LAVAVAJILLAS	0,2 l/s

BARRA

FREGADERO AF	0,2 l/s
LAVAVAJILLAS	0,2 l/s

BAÑO

LAVAVO (6) AF	0,6 l/s
LAVAVO (6) ACS	0,6 l/s
INODORO (6)	0,6 l/s
DUCHA AF	0,2 l/s
DUCHA ACS	0,2 l/s

COMERCIO

LOCAL 1

LAVAVO AF	0,1 l/s
INODORO	0,1 l/s

LOCAL 2

LAVAVO AF	0,1 l/s
-----------	---------

INODORO 0,1 l/s
 TOTAL: 12,6 l/s

BAÑOS PLANTA 1

BAÑO
 LAVAVO (6) AF 0,6 l/s
 LAVAVO (6) ACS 0,6 l/s
 INODORO (6) 0,6 l/s
 LIMPIEZA
 FREGADERO 0,1 l/s
 TOTAL: 10,9 l/s

VIVIENDA A

COCINA
 FREGADERO AF 0,2 l/s
 FREGADERO ACS 0,2 l/s
 LAVADORA 0,2 l/s

BAÑO

LAVAVO AF 0,1 l/s
 LAVAVO ACS 0,1 l/s
 INODORO 0,1 l/s
 BAÑERA AF 0,3 l/s
 BAÑERA ACS 0,3 l/s
 TOTAL: 1,5 l/s

VIVIENDA B

COCINA
 FREGADERO AF 0,2 l/s
 FREGADERO ACS 0,2 l/s
 LAVAVAJILLAS 0,2 l/s
 LAVADORA 0,2 l/s

BAÑO

LAVAVO AF 0,1 l/s
 LAVAVO ACS 0,1 l/s
 INODORO 0,1 l/s
 BAÑERA AF 0,3 l/s
 BAÑERA ACS 0,3 l/s

BAÑO

LAVAVO AF 0,1 l/s

LAVAVO ACS 0,1 l/s
 INODORO 0,1 l/s
 BAÑERA AF 0,3 l/s
 BAÑERA ACS 0,3 l/s

TOTAL: 2,6 l/s

MONTANTE 2 (GRUPO DE PRESIÓN)

VIVIENDA A

COCINA

FREGADERO AF 0,2 l/s
 FREGADERO ACS 0,2 l/s
 LAVADORA 0,2 l/s

BAÑO

LAVAVO AF 0,1 l/s
 LAVAVO ACS 0,1 l/s
 INODORO 0,1 l/s
 BAÑERA AF 0,3 l/s
 BAÑERA ACS 0,3 l/s

TOTAL: 1,5 l/s

VIVIENDA B

COCINA

FREGADERO AF 0,2 l/s
 FREGADERO ACS 0,2 l/s
 LAVAVAJILLAS 0,2 l/s
 LAVADORA 0,2 l/s

BAÑO

LAVAVO AF 0,1 l/s
 LAVAVO ACS 0,1 l/s
 INODORO 0,1 l/s
 BAÑERA AF 0,3 l/s
 BAÑERA ACS 0,3 l/s

BAÑO

LAVAVO AF 0,1 l/s
 LAVAVO ACS 0,1 l/s
 INODORO 0,1 l/s
 BAÑERA AF 0,3 l/s
 BAÑERA ACS 0,3 l/s

TOTAL: 2,6 l/s

RESUMEN DE CAUDALES.

Comercios y cafetería
 grifos: 29
 caudal: 12,6 l/s
 aparatos: 27
 caudal instantáneo: $12,6 \times 0,22 = 2,77$ l/s

Baño P1

grifos: 11
 caudal: 1,9 l/s
 aparatos: 7
 caudal instantáneo: $1,9 \times 0,35 = 0,66$ l/s

Vivienda A

grifos: 8
 caudal: 1,5 l/s
 aparatos: 5
 caudal instantáneo: $1,5 \times 0,45 = 0,67$ l/s

Vivienda B

grifos: 14
 caudal: 2,6 l/s
 aparatos: 9
 caudal instantáneo: $2,6 \times 0,36 = 0,93$ l/s

Estos valores son los de cálculo para dimensionar los tramos comunes a ambas redes, es decir, la acometida general y distribuidores. Para los montantes exclusivos de ACS así como las derivaciones a viviendas (de este servicio) adoptaremos los valores obtenidos mediante la suma de caudales (y simultaneidad correspondiente) de los aparatos dotados de este servicio. Es decir:

Cafetería 6

lavabos 0,6 l/s
 1 fregadero 0,2 l/s
 1 ducha 0,2 l/s
 TOTAL 1,0 l/s

Baño P1

6 lavabos 0,6 l/s
 TOTAL 0,6 l/s

Vivienda A

1 lavabos 0,1 l/s
 1 fregadero 0,2 l/s
 1 bañera 0,3 l/s
 TOTAL 0,6 l/s

Vivienda B

2 lavabos 0,2 l/s
 1 fregadero 0,2 l/s
 2 bañeras 0,6 l/s
 TOTAL 1,0 l/s

DIMENSIONAMIENTO

Montante 1:

Planta baja

caudal acumulado 1,0 l/s
 Número de aparatos 8
 $K_p = 0,42$
 Caudal instantáneo: $1,0 \times 0,42 = 0,42$ l/s

Planta primera

caudal acumulado 0,6 l/s
 Número de aparatos 6
 $K_p = 0,48$
 Caudal instantáneo: $0,6 \times 0,48 = 0,28$ l/s

CAUDAL TOTAL DEL MONTANTE 1: 0,7 l/s

Montante 2

Planta 7

Vivienda B
 Caudal acumulado: 1,0 l/s
 Número de aparatos: 5
 $K_p = 0,55$
 Caudal instantáneo: $1,0 \times 0,55 = 0,55$ l/s

Planta 6

3 vivienda A + 2 vivienda B
 Caudal acumulado: $3 \times 0,6 + 2 \times 1,0 = 3,8$ l/s
 Número de aparatos: $3 \times 3 + 2 \times 5 = 19$
 $K_p = 0,32$
 Caudal instantáneo: $3,8 \times 0,32 = 1,2$ l/s

Planta 5

3 vivienda A + 2 vivienda B
 Caudal acumulado: $3 \times 0,6 + 2 \times 1,0 = 3,8$ l/s
 Número de aparatos: $3 \times 3 + 2 \times 5 = 19$
 $K_p = 0,32$
 Caudal instantáneo: $3,8 \times 0,32 = 1,2$ l/s

Planta 4

3 vivienda A + 2 vivienda B
 Caudal acumulado: $3 \times 0,6 + 2 \times 1,0 = 3,8$ l/s
 Número de aparatos: $3 \times 3 + 2 \times 5 = 19$
 $K_p = 0,32$
 Caudal instantáneo: $3,8 \times 0,32 = 1,2$ l/s

Planta 3

3 vivienda A + 2 vivienda B
 Caudal acumulado: $3 \times 0,6 + 2 \times 1,0 = 3,8$ l/s
 Número de aparatos: $3 \times 3 + 2 \times 5 = 19$
 $K_p = 0,32$
 Caudal instantáneo: $3,8 \times 0,32 = 1,2$ l/s

Planta 2

5 vivienda A + 1 vivienda B
 Caudal acumulado: $5 \times 0,6 + 1,0 = 4,0$ l/s
 Número de aparatos: $5 \times 3 + 5 = 20$
 $K_p = 0,31$
 Caudal instantáneo: $4,0 \times 0,31 = 1,24$ l/s

CAUDAL TOTAL DEL MONTANTE 2: 6,59 l/s

De ambas sumas parciales deducimos que la acometida debe cumplir:

Caudal acumulado: $0,7 + 6,59 = 7,29$
 Número de aparatos 115
 $K_p = 0,23$
 Caudal instantáneo: $7,29 \times 0,23 = 1,67$ l/s

Con ese valor de cálculo acudimos al ábaco con una velocidad de 2 m/s, obtenemos un dimensionamiento por exceso:

Diámetro = 1" Por lo que
 Velocidad = 2,65 m/s
 Pérdida de carga $j = 0,4$ mca/m

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE LOS ACUMULADORES

Montante 1 (cafetería/baños públicos)

Aparatos	Consumo	Cantidad	TOTAL
Lavabos	10	6	60 L
Fregadero	5	2	10 L
		TOTAL	80 L

$C = 80 \times 0,8 = 64$ L

Teniendo en cuenta la mezcla de agua, que se produce a 60°C pero se consume en torno a los 40°C; según la fórmula de mezclas tendríamos:

$$V = 30/50 \times C = 30/50 \times 64 = 38,4 \text{ L}$$

Elegimos un acumulador de la casa Lapesa con las siguientes características:

Vertical
 Capacidad = 750 L (el mínimo en venta)
 Altura total = 1729 mm
 Diámetro depósito = 900 mm
 Diámetro total = 980 mm
 Altura patas = 280 mm

Los resultados son excesivos, por lo que consideraremos que los servicios públicos (1º montante) tendrán su propio aparato, calentador acumulador.

Montante 2 (17 viviendas A + 10 viviendas B)

Aparatos	Consumo	Cantidad	TOTAL
Fregadero	5	27	135 L
Lavabo	10	37	370 L
Bañera	70	37	2590 L
		TOTAL	3095 L

Aplicamos un coeficiente de simultaneidad, para 27 viviendas de 0,60 y obtenemos un valor de consumo total máximo, para todas las viviendas, de

$$C = 3095 \times 0,60 = 1857 \text{ L}$$

Teniendo en cuenta la mezcla de agua, que se produce a 60°C pero se consume en torno a los 40°C; según la fórmula de mezclas tendríamos

$$V = 30/50 \times C = 30/50 \times 1857 = 1114 \text{ L}$$

Elegimos un acumulador de la casa Lapesa con las siguientes características:

Vertical
 Capacidad = 1500 L
 Altura total = 1290 mm
 Diámetro depósito = 1200 mm
 Diámetro total = 1280 mm
 Altura patas = 262 mm

CÁLCULO DE LA CALDERA

En el cuarto de instalaciones habrá una caldera el acumulador del 2º montante por tanto la potencia de la caldera será:

$$P = (50 \times V)/2 + 0,05 \times (50 \times V)/2$$

$$P = (50 \times 1500)/2 + 0,05 \times (50 \times 1500)/2 =$$

$$P = 37500 \text{ Kcal/h}$$

37500 Kcal/h equivale a 37,5 th/h

Elegimos una caldera una caldera de la casa Pyronette con una potencia equivalente a 70000 Kcal/h (PY72)

$$P_{real} = 70000 \times 80\% = 56000 \text{ Kcal/h} \text{ ----- SUFICIENTE}$$

Escogemos por lo tanto el modelo PY 72

Tablas Anexas

Longitudes equivalentes (m) de las pérdidas localizadas de carga correspondiente a distintos elementos singulares de las redes hidráulicas

Clase de resistencia aislada	Diámetros de las tuberías (mm)	Longitudes equivalentes (m)											
		3/8	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4	5	6
	manguito de unión	0,00	0,00	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,09	0,12	0,15	0,20	0,25
	cono de reducción	0,20	0,30	0,50	0,65	0,85	1,00	1,30	2,00	2,30	3,00	4,00	5,00
	codo o curva de 45°	0,20	0,34	0,43	0,47	0,56	0,70	0,83	1,00	1,18	1,25	1,45	1,63
	curva de 90°	0,18	0,33	0,45	0,60	0,84	0,96	1,27	1,48	1,54	1,97	2,61	3,43
	codo de 90°	0,38	0,50	0,63	0,76	1,01	1,32	1,71	1,94	2,01	2,21	2,94	3,99
	"te" de 45°	1,02	0,84	0,90	0,96	1,20	1,50	1,80	2,10	2,40	2,70	3,00	3,30
	"te" arqueada o de curvas ("pantalones")	1,50	1,68	1,80	1,92	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40	6,00	6,60
	"te" confluencia de ramal (paso recto)	0,10	0,15	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,20
	"te" derivación a ramal	1,80	2,50	3,00	3,50	4,10	4,60	5,00	5,50	6,20	6,90	7,70	8,90
	válvula retención de batiente de pistón	0,20	0,30	0,55	0,75	1,15	1,50	1,90	2,65	3,40	4,85	6,60	8,30
	válvula retención paso de escuadra	5,10	5,40	6,50	8,50	11,50	13,0	16,5	21,0	25,0	36,0	42,0	51,0
	válvula de compuerta abierta	0,14	0,18	0,21	0,26	0,36	0,44	0,55	0,69	0,81	1,09	1,44	1,70
	válvula de paso recto y asiento inclinado	1,10	1,34	1,74	2,28	2,89	3,46	4,53	5,51	6,69	8,80	10,8	13,1
	válvula de globo	4,05	4,95	6,25	8,25	10,8	13,0	17,0	21,0	25,0	33,0	39,0	47,5
	válvula de escuadra o ángulo (abierto)	1,90	2,55	3,35	4,30	5,80	6,85	8,60	11,1	13,7	17,1	21,2	25,5
	válvula de asiento de paso recto	—	3,40	3,60	4,50	5,65	8,10	9,00	—	—	—	—	—
	intercambiador	—	—	—	2,1	5	12,5	13,2	14,2	25	—	—	—
	radiador	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,75	6,50	7,00	7,50	8,00	10,00
	radiador con valvulería	3,75	4,40	5,25	6,00	6,75	7,50	8,80	10,10	11,40	12,70	14,00	15,00
	caldera	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,75	6,50	7,00	7,50	8,00	10,00
	caldera con valvulería	3,00	4,20	4,90	5,60	6,30	7,00	8,00	8,75	9,50	10,00	11,00	12,00
	contador general individual o divisionario	4,5 m.c.d.a. 10 m.c.d.a.											

Abaco para la obtención de Coeficientes de Simultaneidad

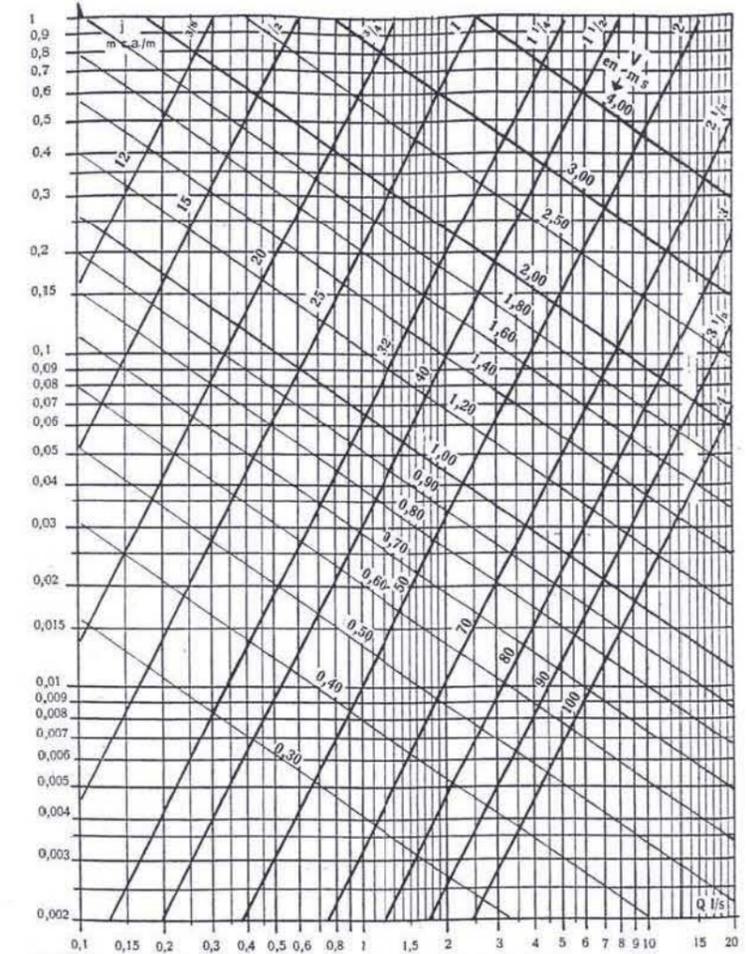
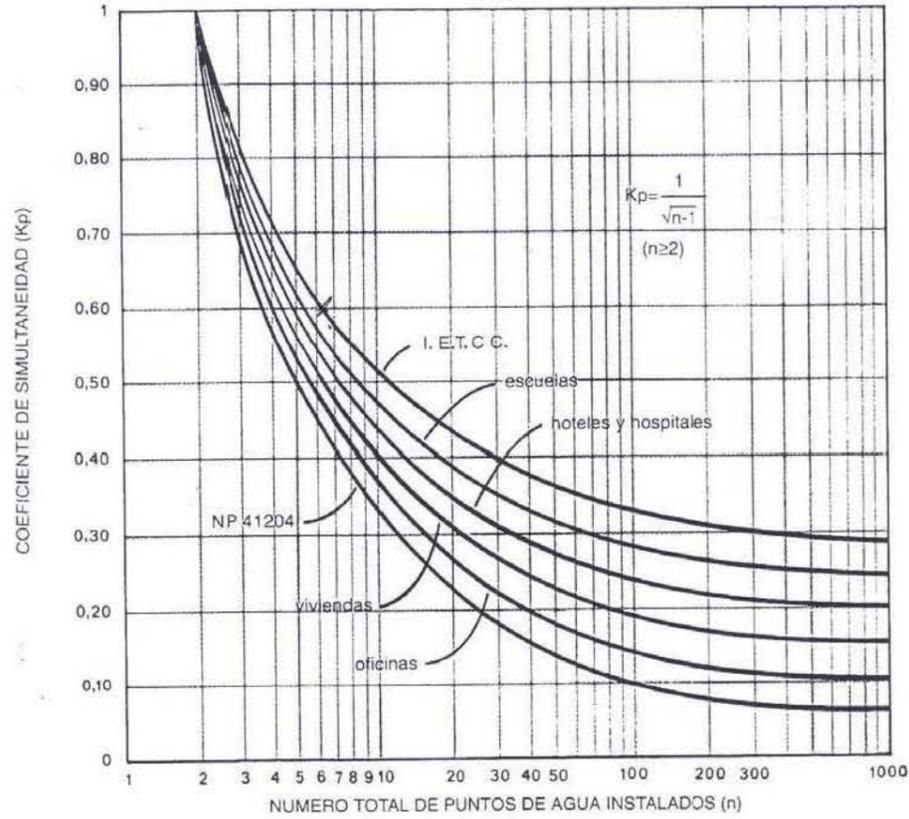


Fig. 1.23—Abaco universal de agua fría (de R. Delebecque, "Les installations sanitaires", Paris 1970).

Aparatos domésticos	Caudal instantáneo mínimo en l/seg
Lavabo	0,10
Bidé	0,10
Sanitario con depósito	0,10
Bañera	0,30
Ducha	0,20
Fregadera / Lavavajillas	0,20
Office	0,15
Lavadero / Lavadora	0,20

Tabla 2.- Equivalencias entre los diversos tipos de suministros

TIPO	A	B	C	D	E
A	1	0,6	0,4	0,3	0,2
B	1,6	1	0,6	0,5	0,3
C	2,5	1,5	1	0,75	0,5
D	3,3	2	1,3	1	0,6
E	5	3	2	1,5	1

TIPO A	$Q_{instalado} < 0,6$ l/seg
TIPO B	$0,6$ l/seg $\leq Q_{instalado} < 1,0$ l/seg
TIPO C	$1,0$ l/seg $\leq Q_{instalado} < 1,5$ l/seg
TIPO D	$1,5$ l/seg $\leq Q_{instalado} < 2,0$ l/seg
TIPO E	$2,0$ l/seg $\leq Q_{instalado} < 3,0$ l/seg

que más o menos corresponden a:

- Tipo A: locales comerciales dotados de cuarto de aseo (3 aparatos) ($Q_{instalado} = 0,4$ l/seg).
- Tipo B: apartamentos dotados de un cuarto de baño completo y fregadera (5 aparatos) ($Q_{instalado} = 0,8$ l/seg).
- Tipo C: viviendas con cuarto de baño completo, cuarto de aseo, fregadera y lavadora (9 aparatos) ($Q_{instalado} = 1,4$ l/seg).
- Tipo D: viviendas con dos cuartos de baño completos, lavadora, lavavajillas, fregadera y office. (12 aparatos). ($Q_{instalado} = 1,95$ l/seg).
- Tipo E: viviendas con dos cuartos de baño completo, un aseo, lavadora, lavavajillas, fregadera y office. (15 aparatos). ($Q_{instalado} = 2,3$ l/seg).

Planos

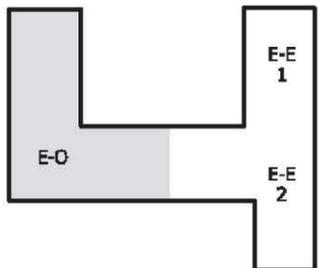
- 1 SPA
- 2 VESTUARIOS
- 3 GIMNASIO
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 PORCHE
- 6 MÉDICOS
- 7 ALMACÉN
- 8 COMERCIO
- 9 INSTALACIONES
- 10 ASEOS
- 11 COCINA
- 12 CAFETERÍA

LEYENDA :

- CONTADOR
- RED DE AGUA FRÍA
- RED DE AGUA CALIENTE
- LLAVE DE PASO, A - F
- LLAVE DE PASO, A - C
- TOMA DE AGUA FRÍA
- TOMA DE AGUA FRÍA Y CALIENTE
- MONTANTE DE AGUA FRÍA
- MONTANTE DE AGUA CALIENTE

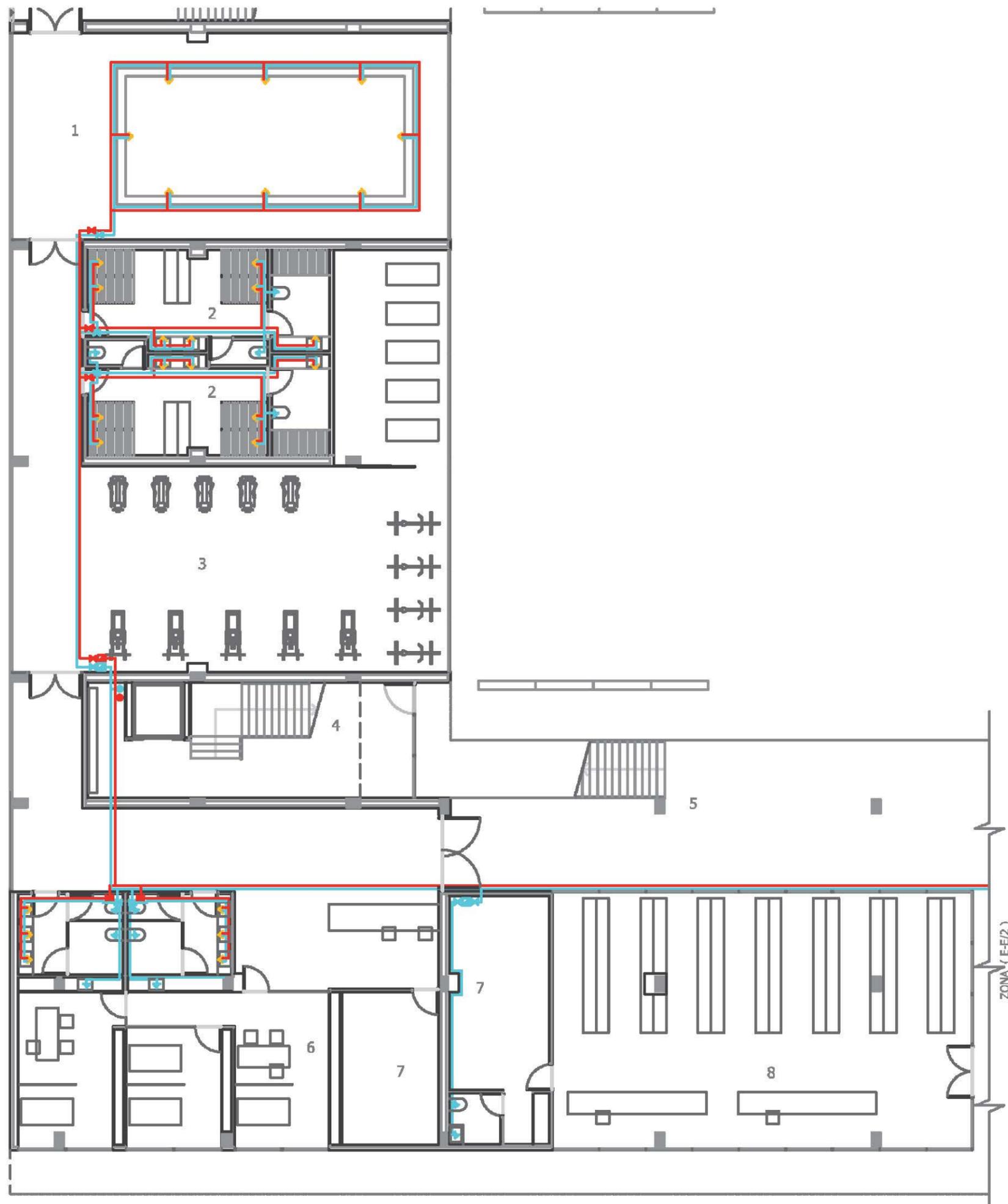
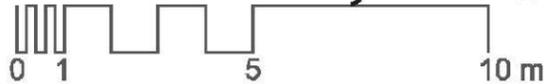
ZONA DE ACTUACIÓN

E-N



Planta

Baja 1/150

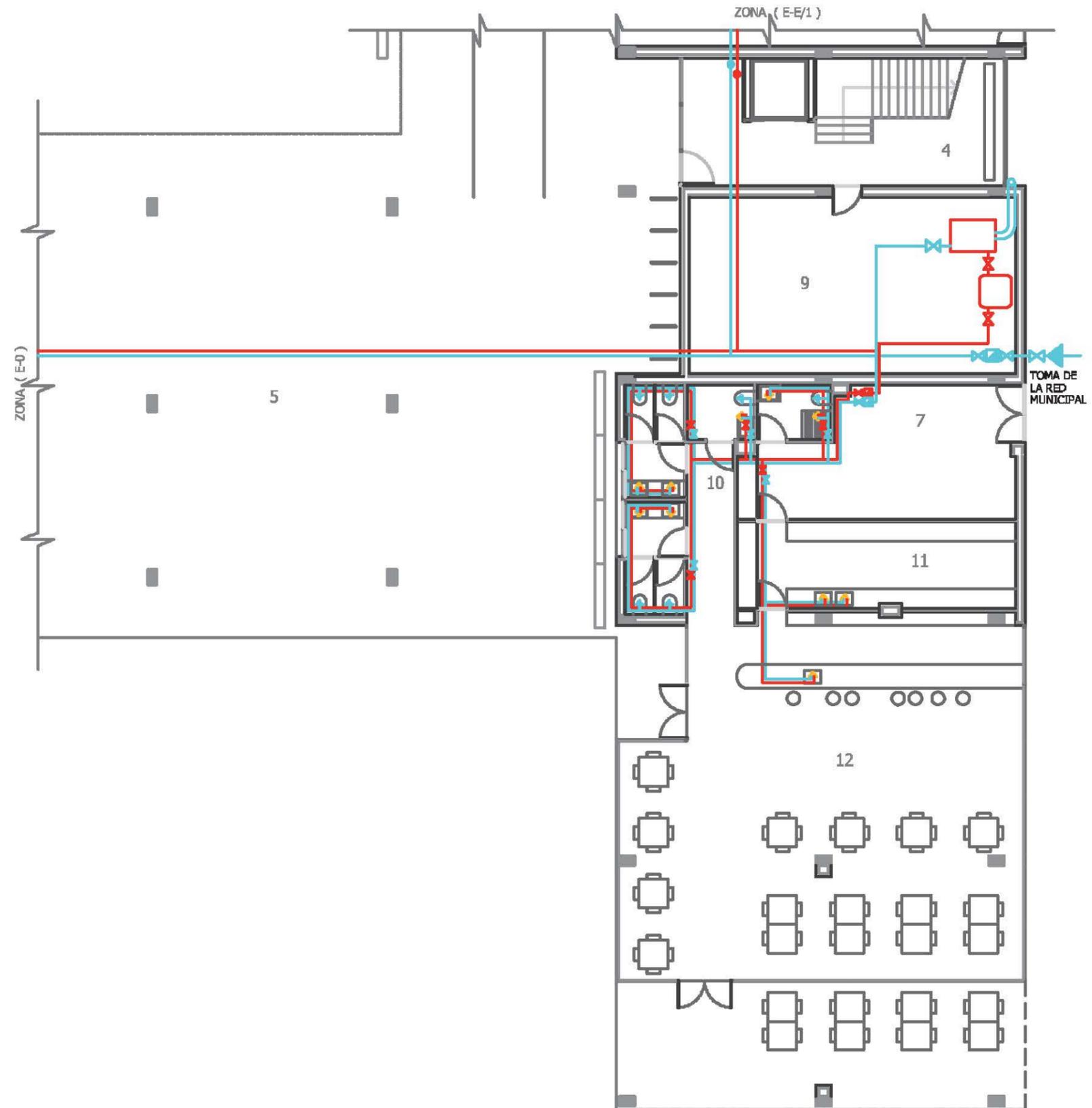
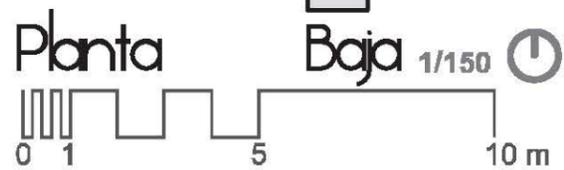
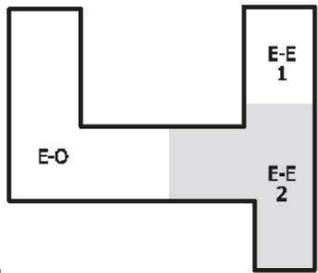
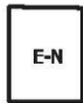


- 1 SPA
- 2 VESTUARIOS
- 3 GIMNASIO
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 PORCHE
- 6 MÉDICOS
- 7 ALMACÉN
- 8 COMERCIO
- 9 INSTALACIONES
- 10 ASEOS
- 11 COCINA
- 12 CAFETERÍA

LEYENDA :

-  CONTADOR
-  RED DE AGUA FRÍA
-  RED DE AGUA CALIENTE
-  LLAVE DE PASO, A - F
-  LLAVE DE PASO, A - C
-  TOMA DE AGUA FRÍA
-  TOMA DE AGUA FRÍA Y CALIENTE
-  MONTANTE DE AGUA FRÍA
-  MONTANTE DE AGUA CALIENTE

ZONA DE ACTUACIÓN

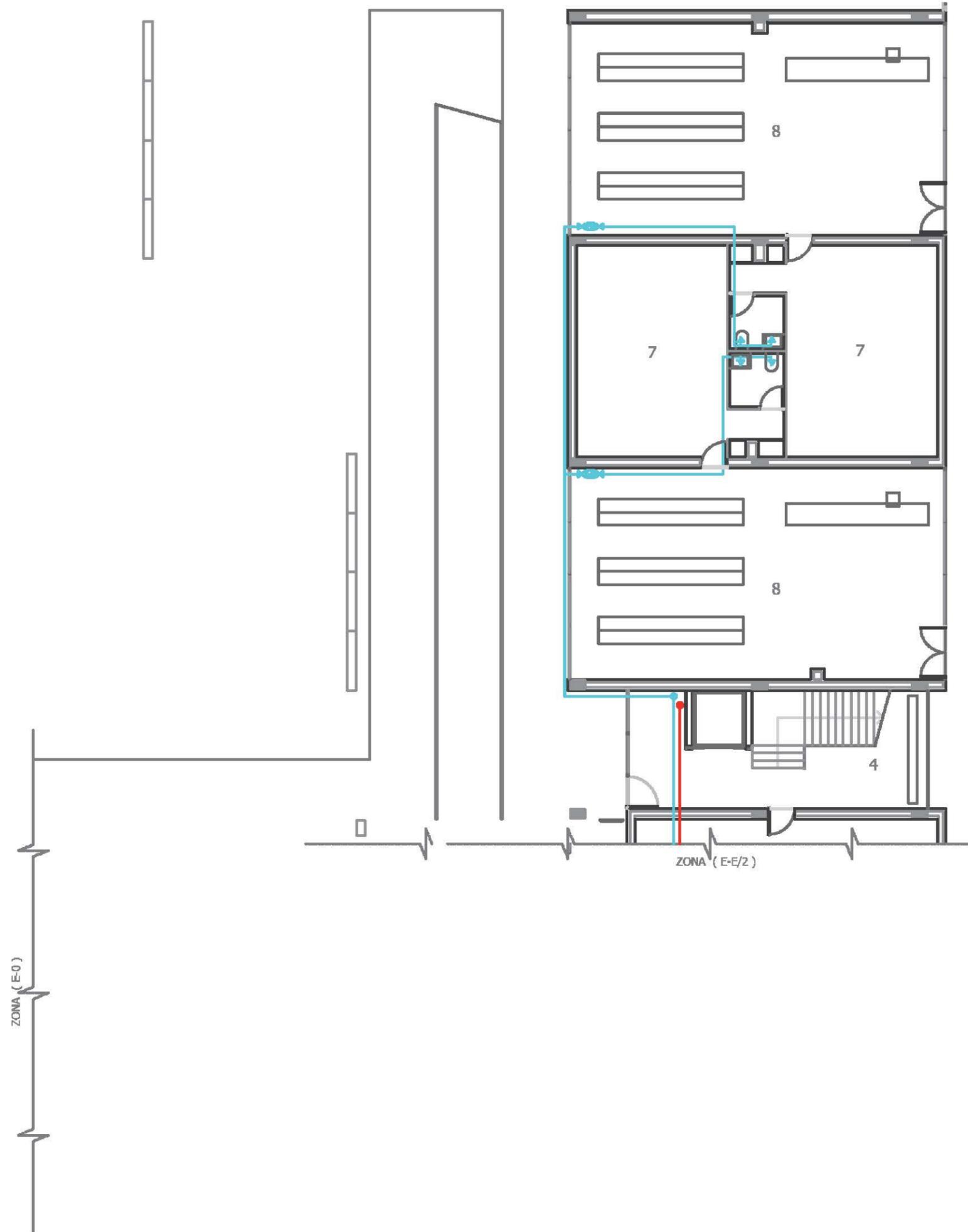
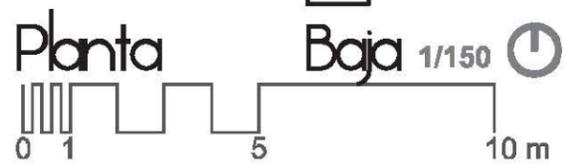
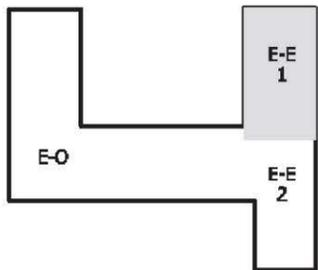
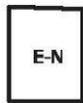


- 1 SPA
- 2 VESTUARIOS
- 3 GIMNASIO
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 PORCHE
- 6 MÉDICOS
- 7 ALMACÉN
- 8 COMERCIO
- 9 INSTALACIONES
- 10 ASEOS
- 11 COCINA
- 12 CAFETERÍA

LEYENDA :

-  CONTADOR
-  RED DE AGUA FRÍA
-  RED DE AGUA CALIENTE
-  LLAVE DE PASO, A - F
-  LLAVE DE PASO, A - C
-  TOMA DE AGUA FRÍA
-  TOMA DE AGUA FRÍA Y CALIENTE
-  MONTANTE DE AGUA FRÍA
-  MONTANTE DE AGUA CALIENTE

ZONA DE ACTUACIÓN

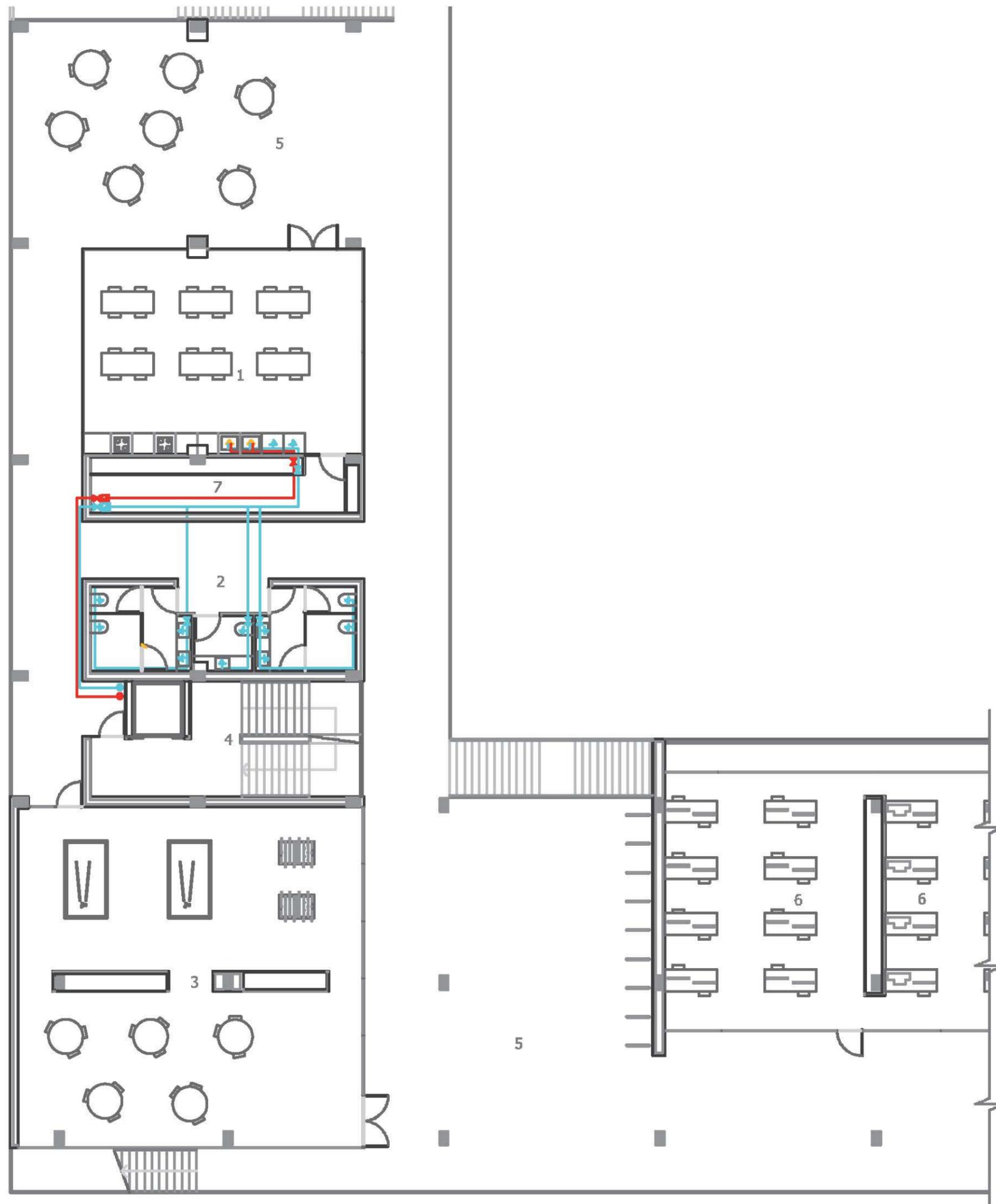
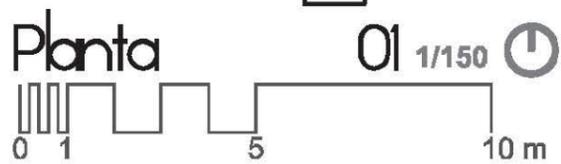
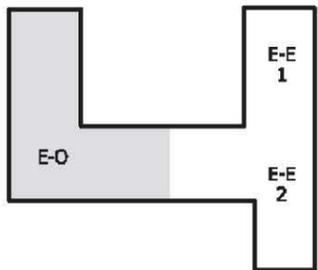


- 1 COMEDOR
- 2 ASEOS
- 3 SALA DE JUEGOS
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 PORCHE
- 6 AULA
- 7 ALMACÉN
- 8 INSTALACIONES
- 9 BIBLIOTECA
- 10 LECTURA PRESTAMO

LEYENDA :

-  CONTADOR
-  RED DE AGUA FRÍA
-  RED DE AGUA CALIENTE
-  LLAVE DE PASO, A - F
-  LLAVE DE PASO, A - C
-  TOMA DE AGUA FRÍA
-  TOMA DE AGUA FRÍA Y CALIENTE
-  MONTANTE DE AGUA FRÍA
-  MONTANTE DE AGUA CALIENTE

ZONA DE ACTUACIÓN

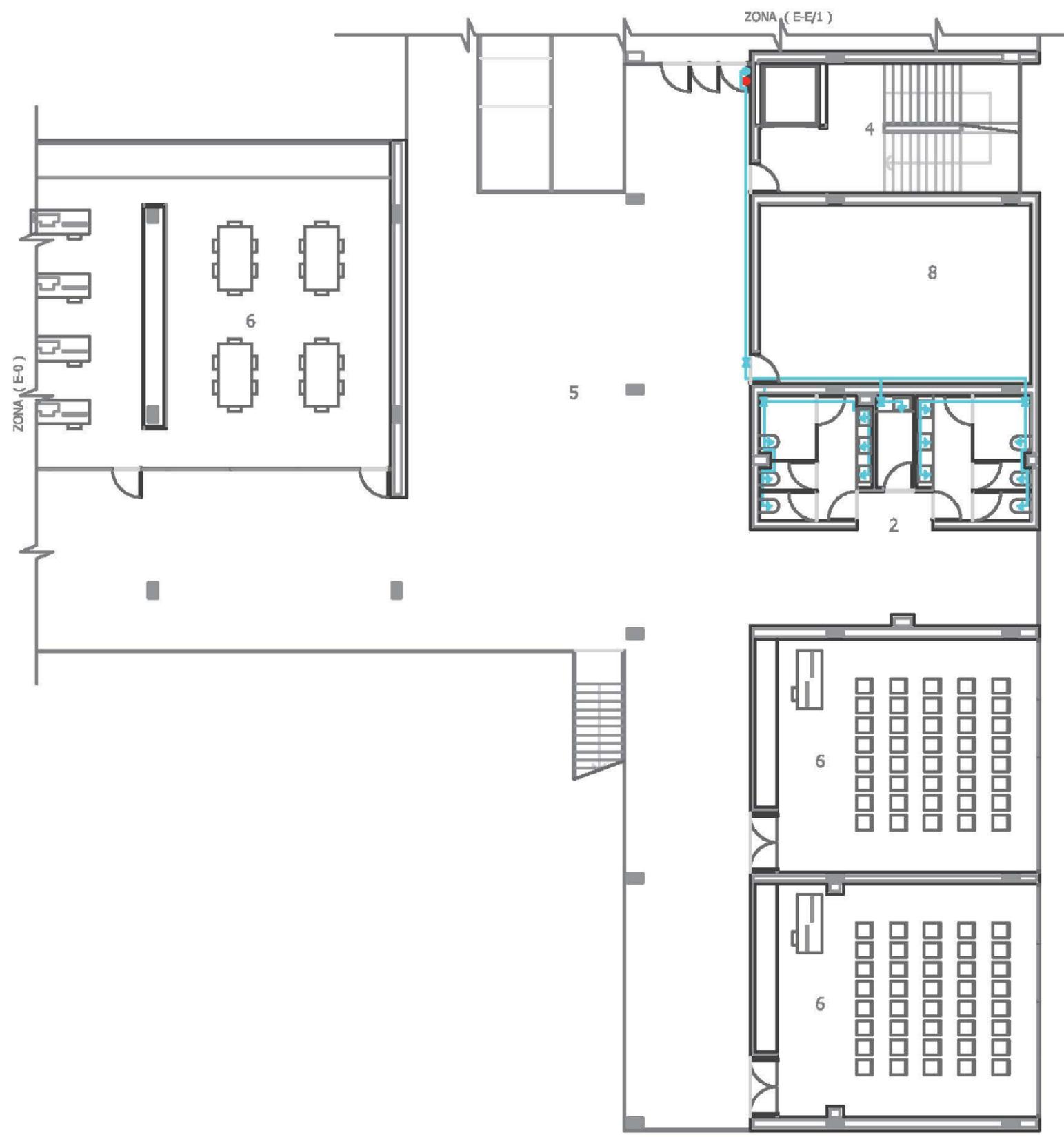
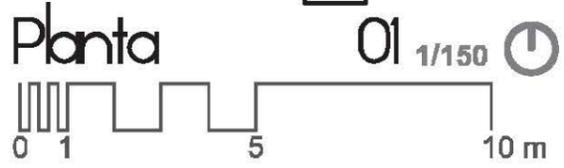
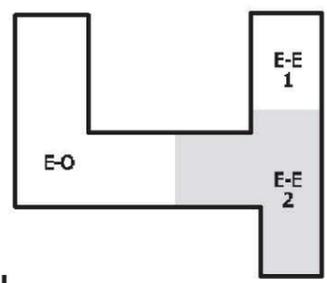


- 1 COMEDOR
- 2 ASEOS
- 3 SALA DE JUEGOS
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 PORCHE
- 6 AULA
- 7 ALMACÉN
- 8 INSTALACIONES
- 9 BIBLIOTECA
- 10 LECTURA PRESTAMO

LEYENDA :

-  CONTADOR
-  RED DE AGUA FRÍA
-  RED DE AGUA CALIENTE
-  LLAVE DE PASO, A - F
-  LLAVE DE PASO, A - C
-  TOMA DE AGUA FRÍA
-  TOMA DE AGUA FRÍA Y CALIENTE
-  MONTANTE DE AGUA FRÍA
-  MONTANTE DE AGUA CALIENTE

ZONA DE ACTUACIÓN

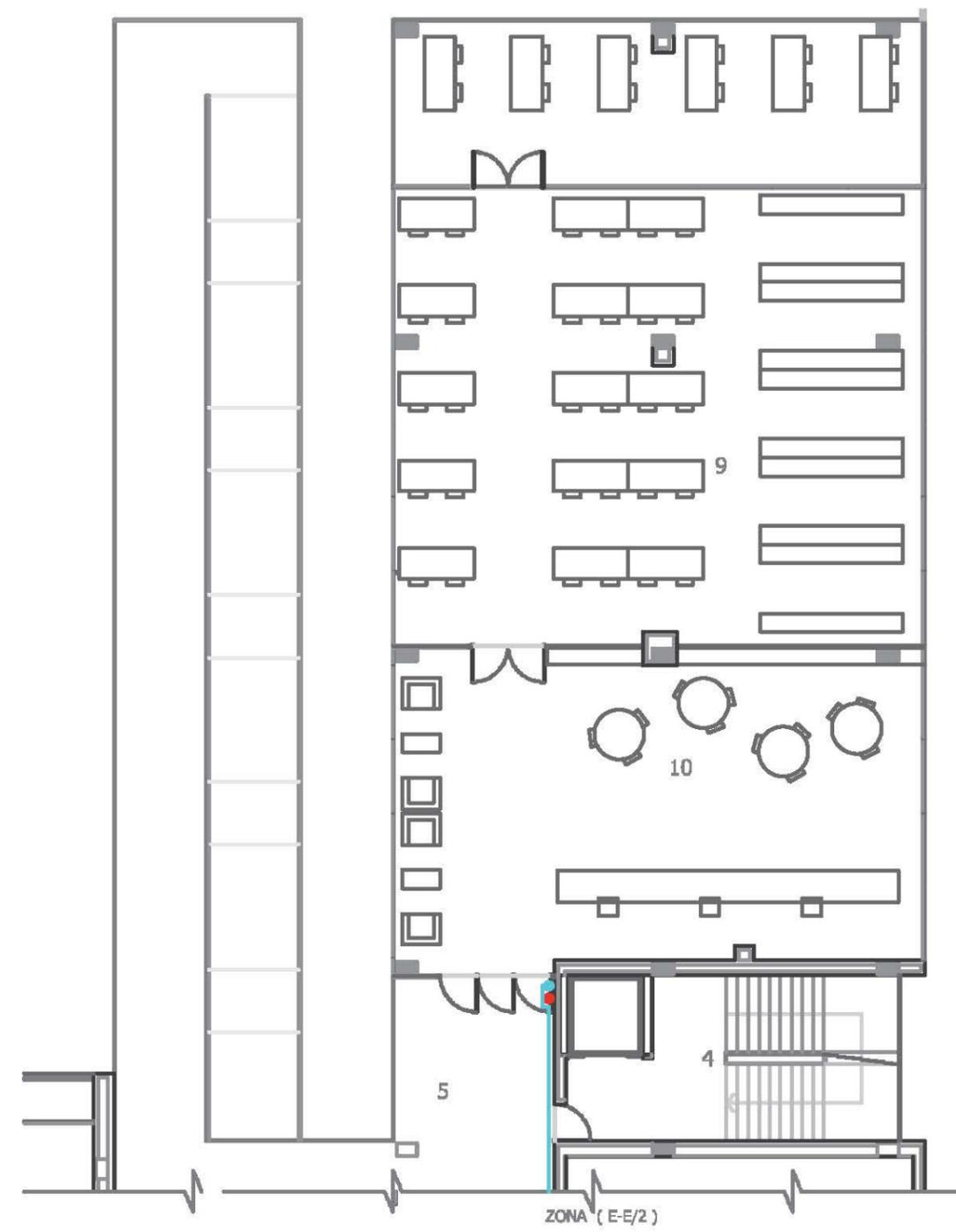
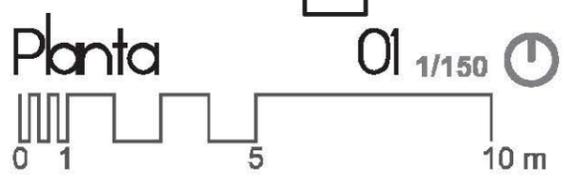
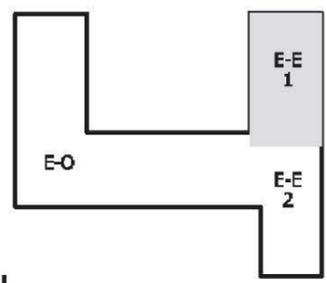
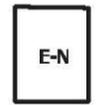


- 1 COMEDOR
- 2 ASEOS
- 3 SALA DE JUEGOS
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 PORCHE
- 6 AULA
- 7 ALMACÉN
- 8 INSTALACIONES
- 9 BIBLIOTECA
- 10 LECTURA PRESTAMO

LEYENDA :

-  CONTADOR
-  RED DE AGUA FRÍA
-  RED DE AGUA CALIENTE
-  LLAVE DE PASO, A - F
-  LLAVE DE PASO, A - C
-  TOMA DE AGUA FRÍA
-  TOMA DE AGUA FRÍA Y CALIENTE
-  MONTANTE DE AGUA FRÍA
-  MONTANTE DE AGUA CALIENTE

ZONA DE ACTUACIÓN

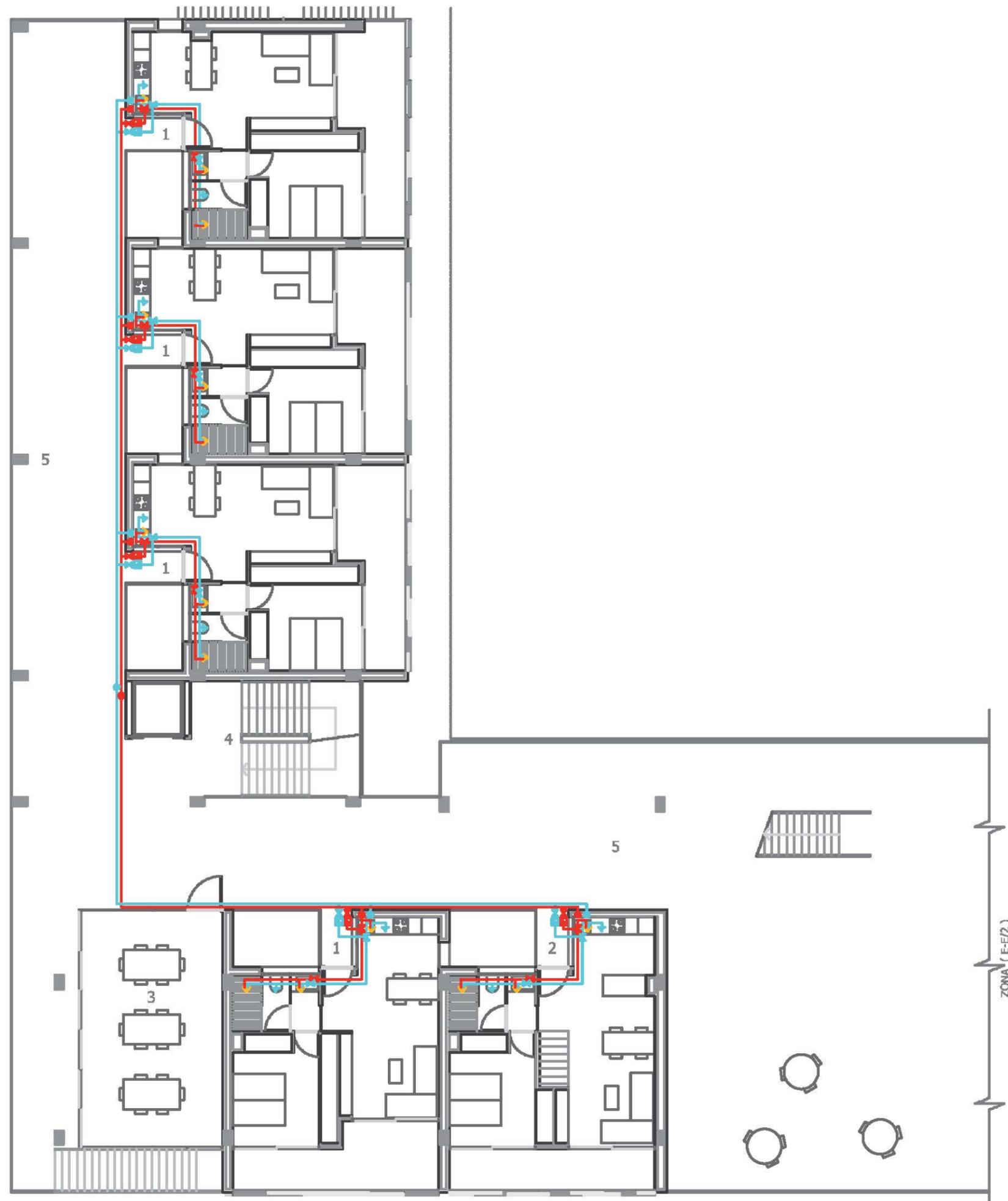
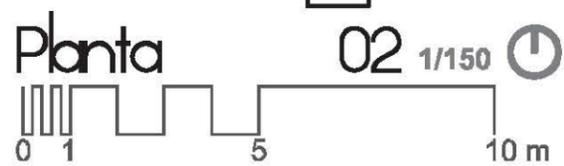
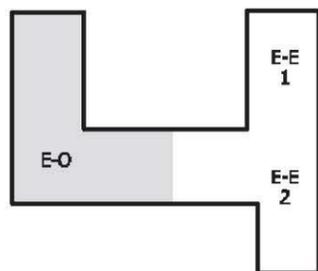
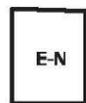


- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 AULA
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES

LEYENDA :

-  CONTADOR
-  RED DE AGUA FRÍA
-  RED DE AGUA CALIENTE
-  LLAVE DE PASO, A - F
-  LLAVE DE PASO, A - C
-  TOMA DE AGUA FRÍA
-  TOMA DE AGUA FRÍA Y CALIENTE
-  MONTANTE DE AGUA FRÍA
-  MONTANTE DE AGUA CALIENTE

ZONA DE ACTUACIÓN

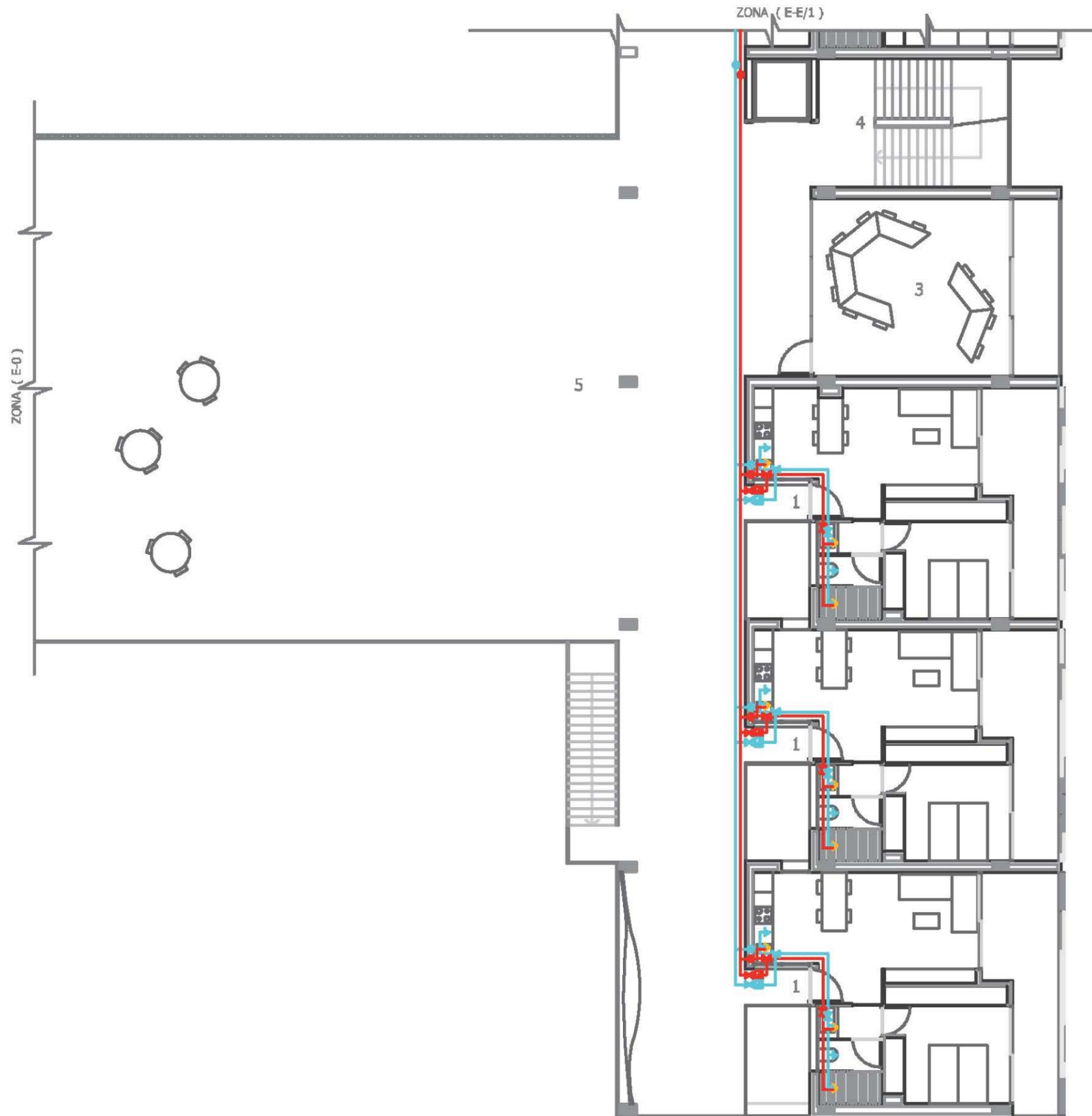
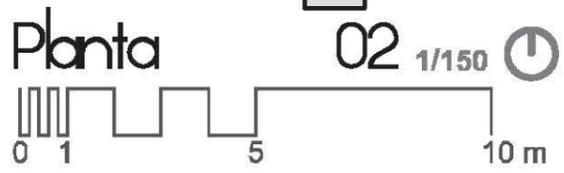
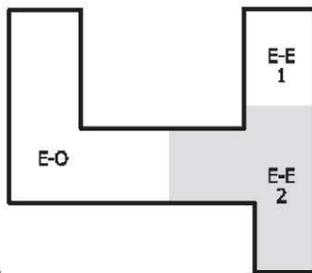


- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 AULA
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES

LEYENDA :

-  CONTADOR
-  RED DE AGUA FRÍA
-  RED DE AGUA CALIENTE
-  LLAVE DE PASO, A - F
-  LLAVE DE PASO, A - C
-  TOMA DE AGUA FRÍA
-  TOMA DE AGUA FRÍA Y CALIENTE
-  MONTANTE DE AGUA FRÍA
-  MONTANTE DE AGUA CALIENTE

ZONA DE ACTUACIÓN

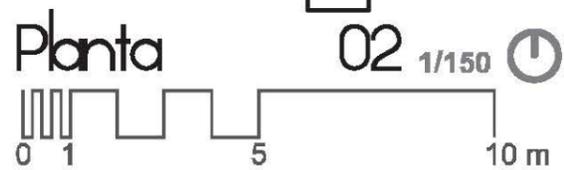
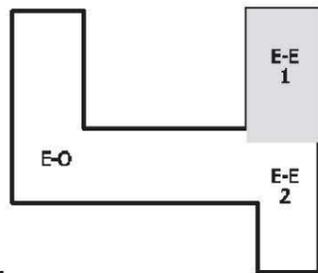


- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 AULA
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES

LEYENDA :

-  CONTADOR
-  RED DE AGUA FRÍA
-  RED DE AGUA CALIENTE
-  LLAVE DE PASO, A - F
-  LLAVE DE PASO, A - C
-  TOMA DE AGUA FRÍA
-  TOMA DE AGUA FRÍA Y CALIENTE
-  MONTANTE DE AGUA FRÍA
-  MONTANTE DE AGUA CALIENTE

ZONA DE ACTUACIÓN

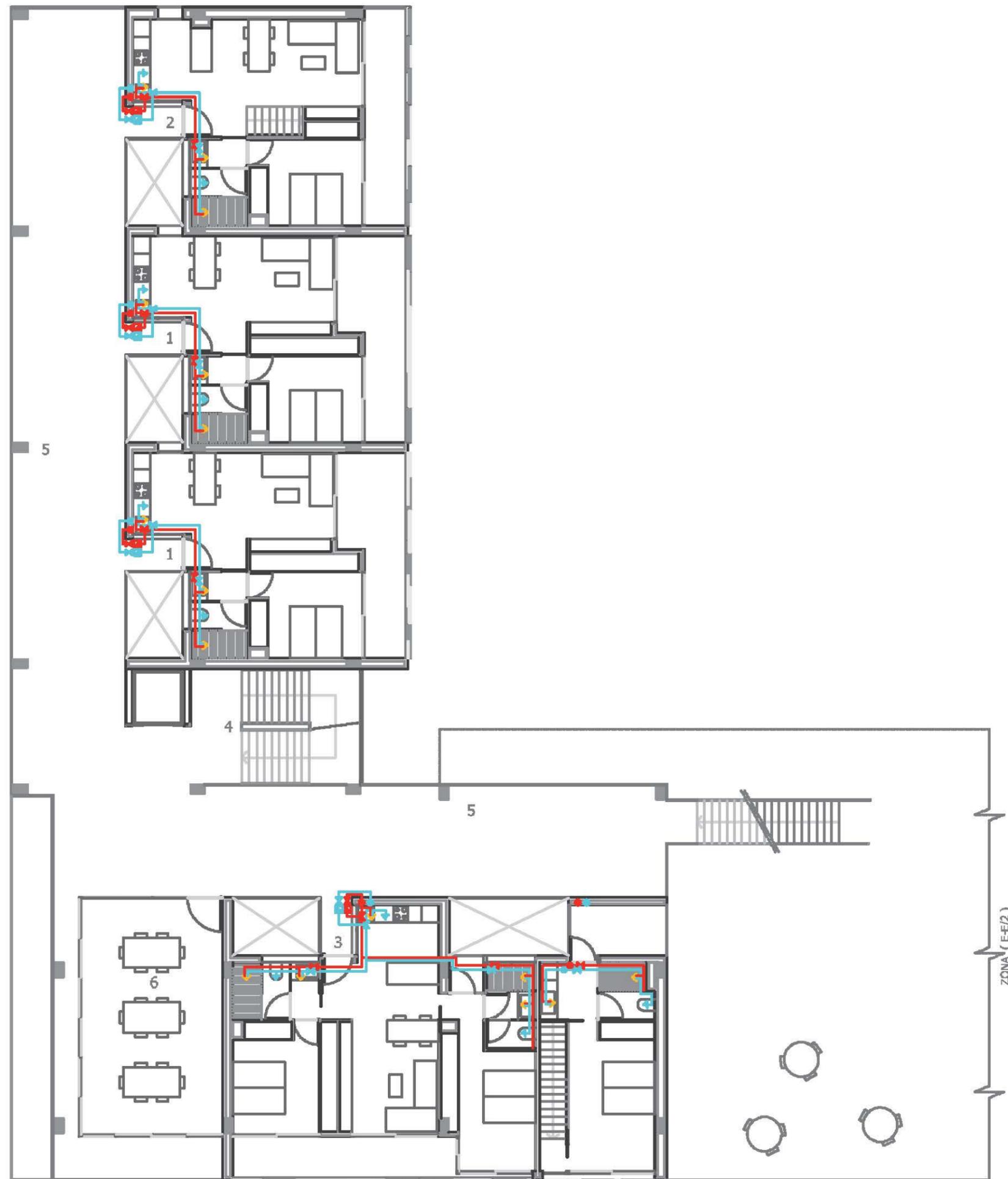
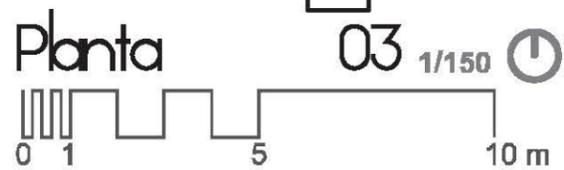
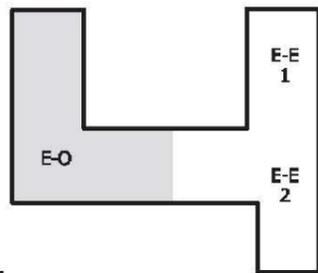


- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

LEYENDA :

-  CONTADOR
-  RED DE AGUA FRÍA
-  RED DE AGUA CALIENTE
-  LLAVE DE PASO, A - F
-  LLAVE DE PASO, A - C
-  TOMA DE AGUA FRÍA
-  TOMA DE AGUA FRÍA Y CALIENTE
-  MONTANTE DE AGUA FRÍA
-  MONTANTE DE AGUA CALIENTE

ZONA DE ACTUACIÓN

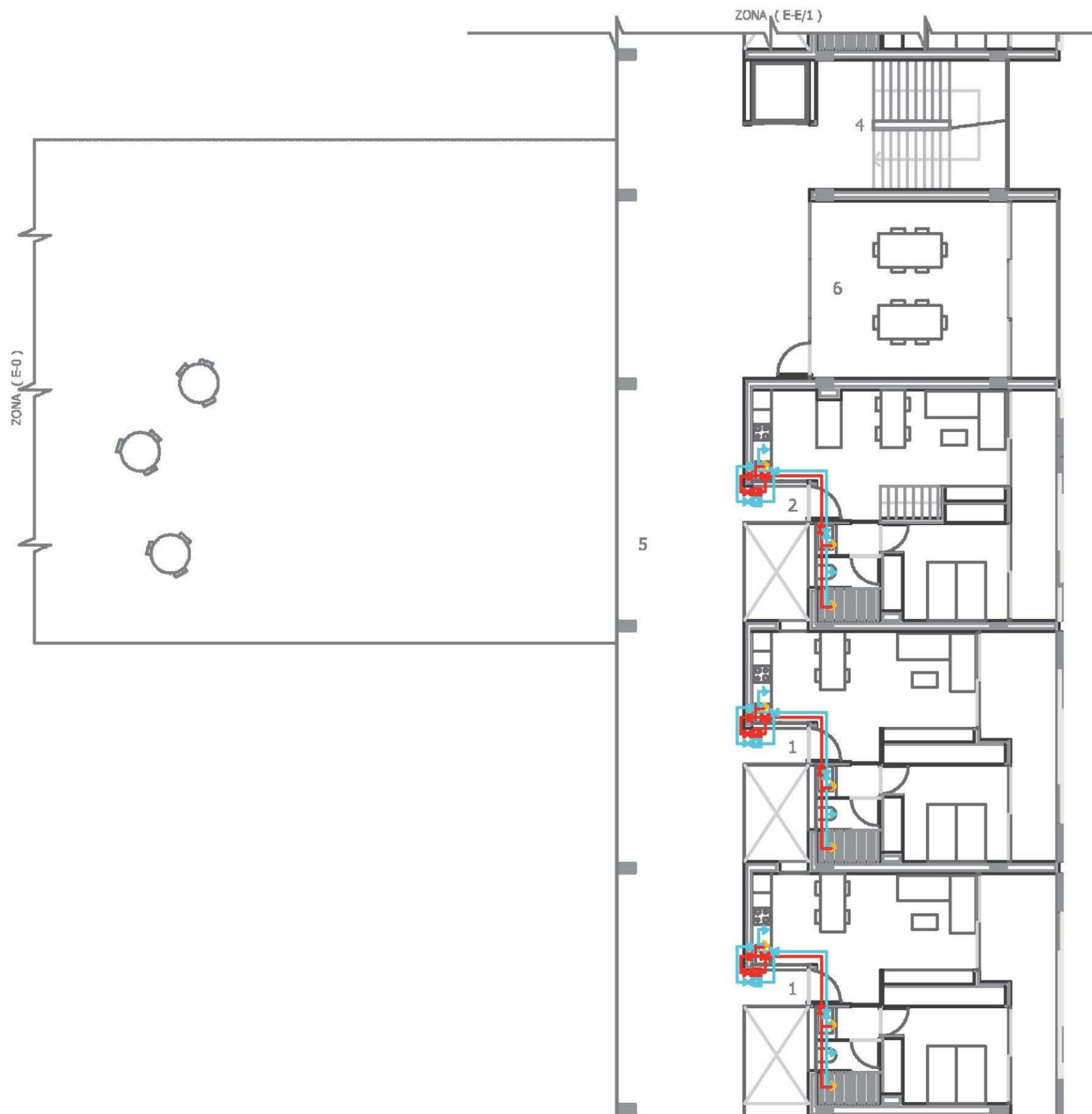
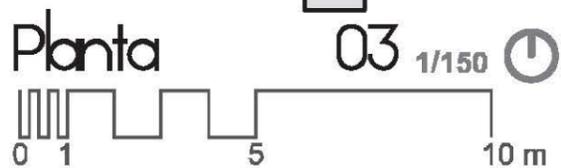
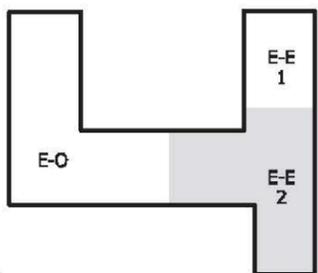
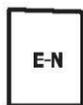


- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

LEYENDA :

-  CONTADOR
-  RED DE AGUA FRÍA
-  RED DE AGUA CALIENTE
-  LLAVE DE PASO, A - F
-  LLAVE DE PASO, A - C
-  TOMA DE AGUA FRÍA
-  TOMA DE AGUA FRÍA Y CALIENTE
-  MONTANTE DE AGUA FRÍA
-  MONTANTE DE AGUA CALIENTE

ZONA DE ACTUACIÓN



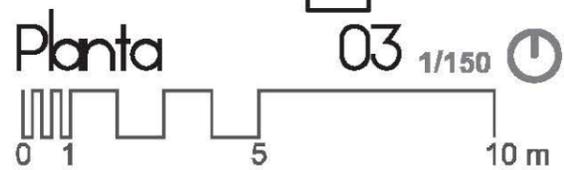
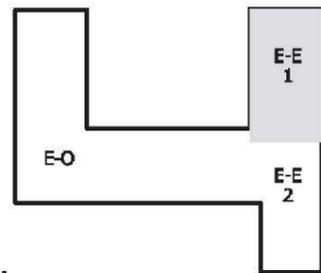
- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

LEYENDA :

-  CONTADOR
-  RED DE AGUA FRÍA
-  RED DE AGUA CALIENTE
-  LLAVE DE PASO, A - F
-  LLAVE DE PASO, A - C
-  TOMA DE AGUA FRÍA
-  TOMA DE AGUA FRÍA Y CALIENTE
-  MONTANTE DE AGUA FRÍA
-  MONTANTE DE AGUA CALIENTE

ZONA DE ACTUACIÓN

E-N

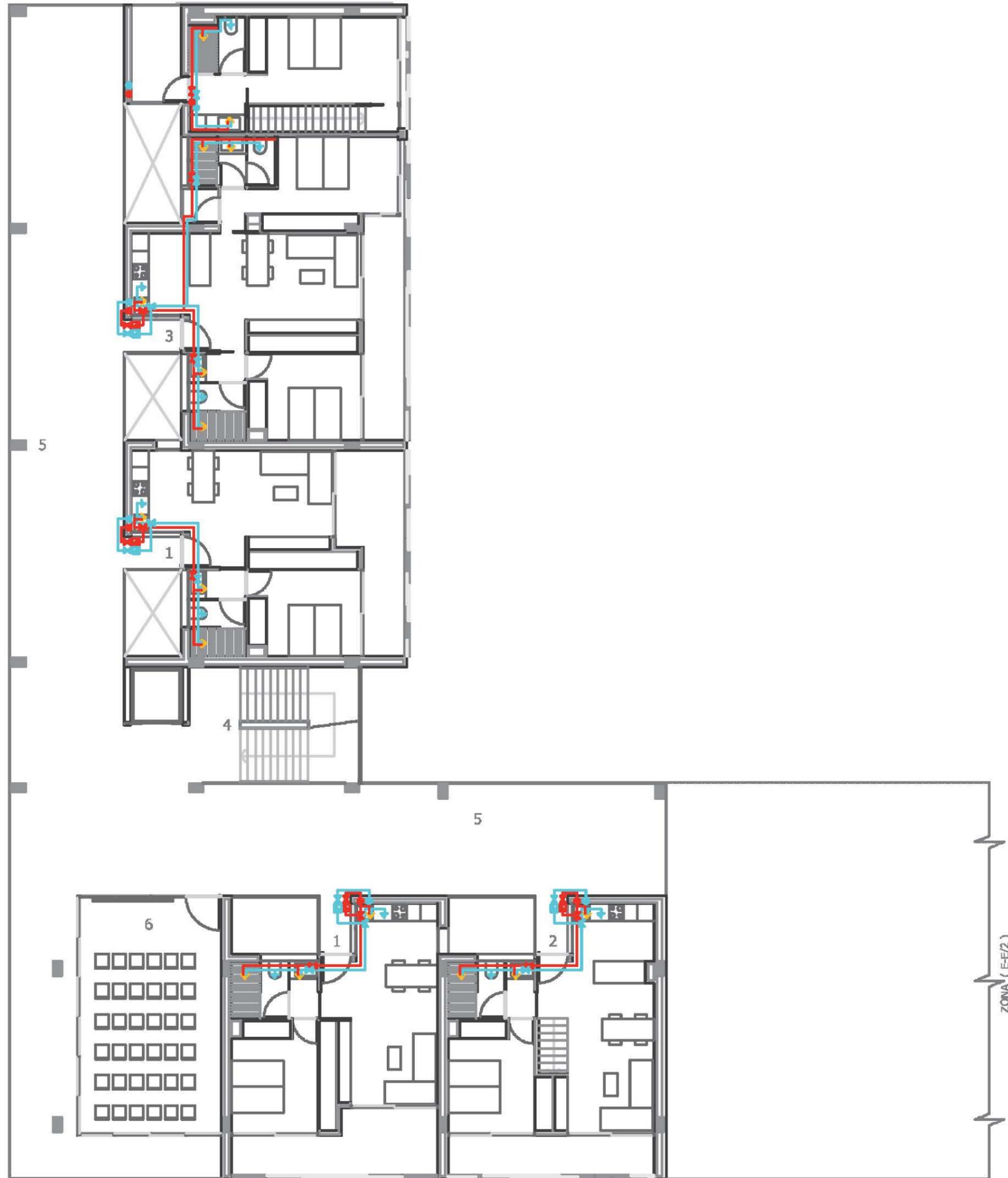
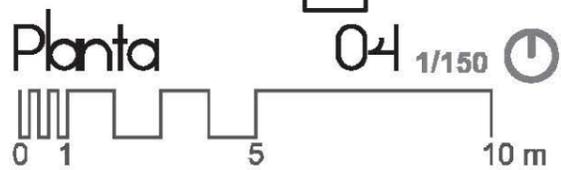
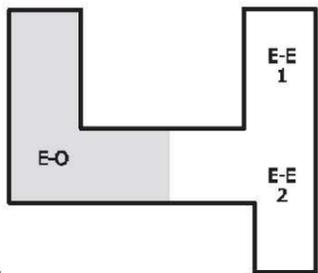


- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

LEYENDA :

-  CONTADOR
-  RED DE AGUA FRÍA
-  RED DE AGUA CALIENTE
-  LLAVE DE PASO, A - F
-  LLAVE DE PASO, A - C
-  TOMA DE AGUA FRÍA
-  TOMA DE AGUA FRÍA Y CALIENTE
-  MONTANTE DE AGUA FRÍA
-  MONTANTE DE AGUA CALIENTE

ZONA DE ACTUACIÓN

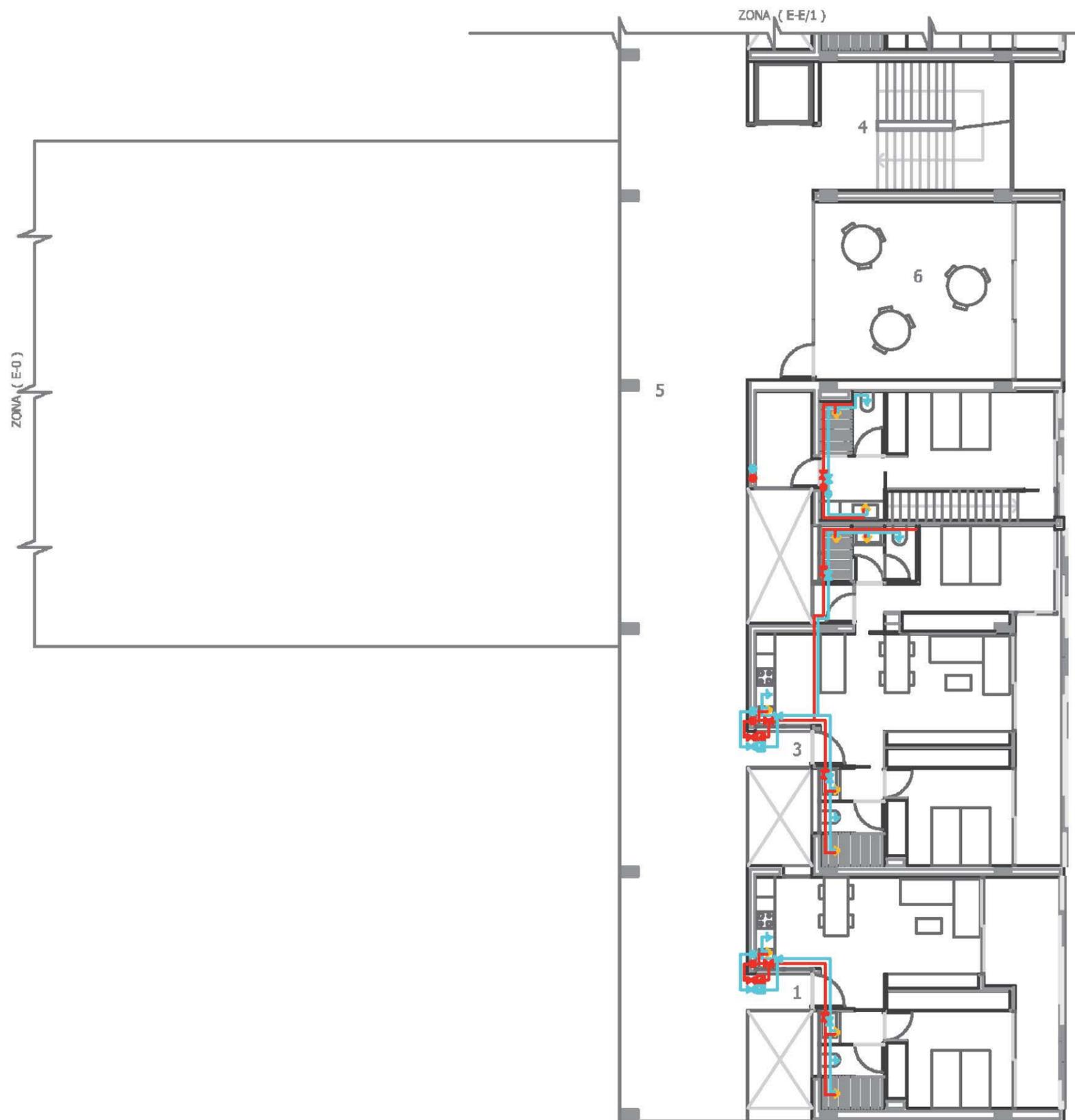
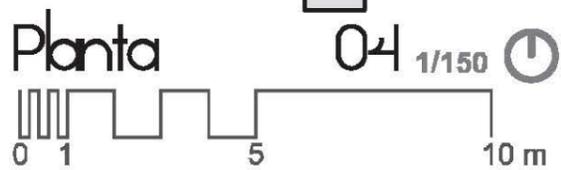
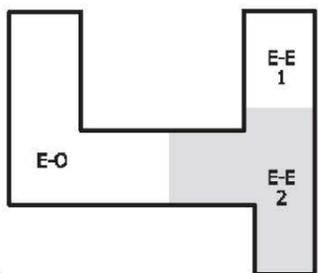


- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

LEYENDA :

-  CONTADOR
-  RED DE AGUA FRIA
-  RED DE AGUA CALIENTE
-  LLAVE DE PASO, A - F
-  LLAVE DE PASO, A - C
-  TOMA DE AGUA FRIA
-  TOMA DE AGUA FRIA Y CALIENTE
-  MONTANTE DE AGUA FRIA
-  MONTANTE DE AGUA CALIENTE

ZONA DE ACTUACIÓN



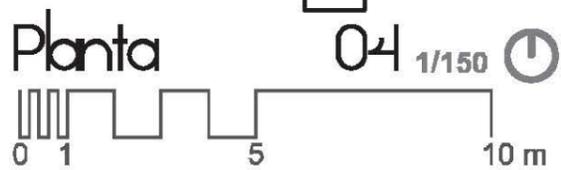
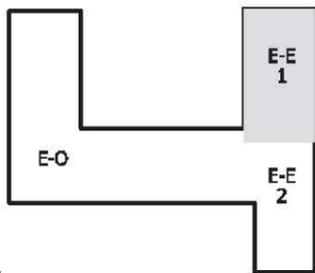
- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

LEYENDA :

-  CONTADOR
-  RED DE AGUA FRIA
-  RED DE AGUA CALIENTE
-  LLAVE DE PASO, A - F
-  LLAVE DE PASO, A - C
-  TOMA DE AGUA FRIA
-  TOMA DE AGUA FRIA Y CALIENTE
-  MONTANTE DE AGUA FRIA
-  MONTANTE DE AGUA CALIENTE

ZONA DE ACTUACIÓN

E-N

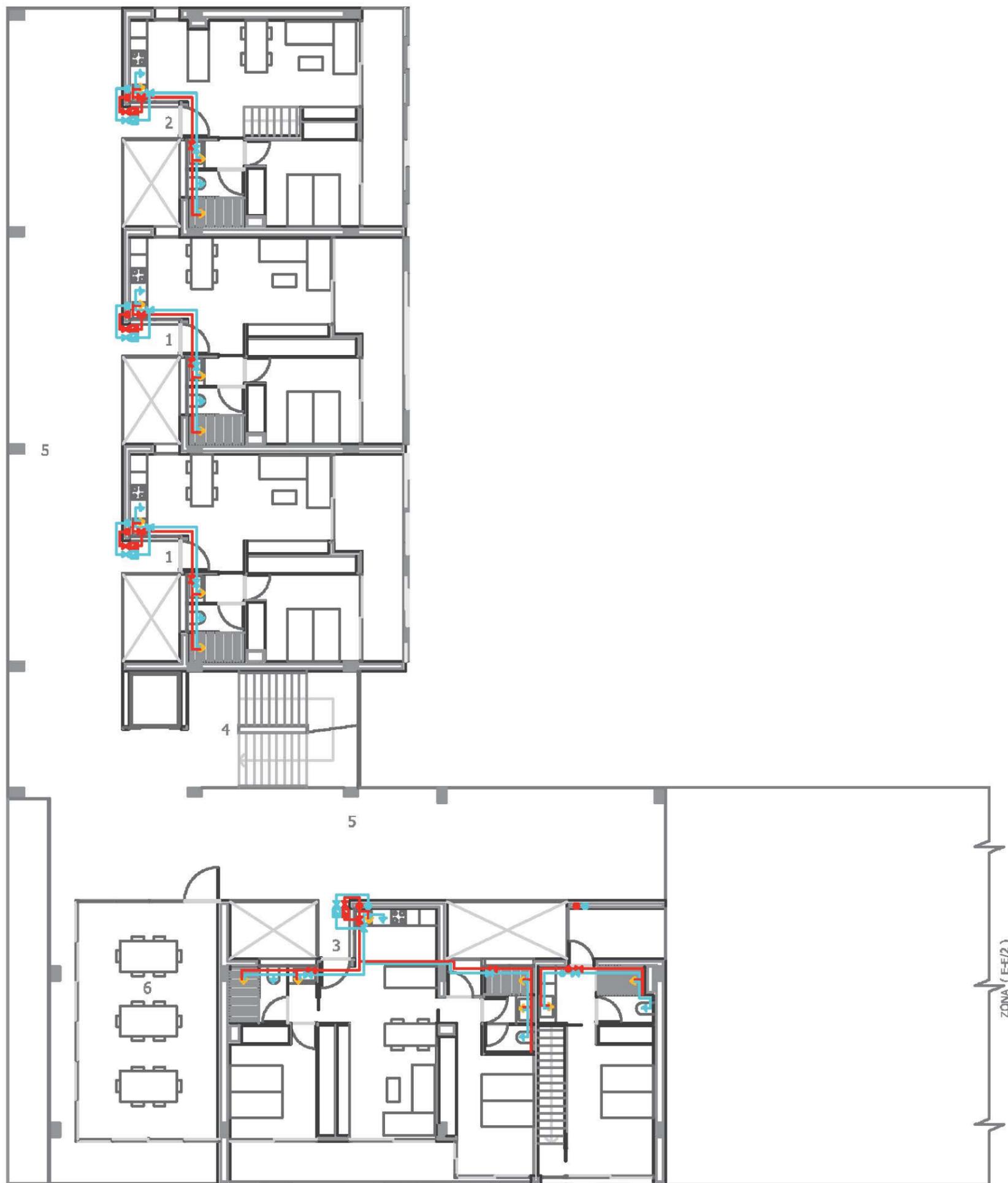
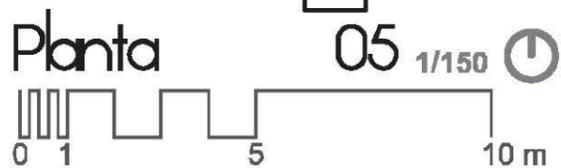
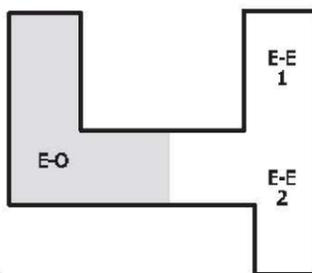
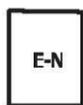


- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

LEYENDA :

-  CONTADOR
-  RED DE AGUA FRÍA
-  RED DE AGUA CALIENTE
-  LLAVE DE PASO, A - F
-  LLAVE DE PASO, A - C
-  TOMA DE AGUA FRÍA
-  TOMA DE AGUA FRÍA Y CALIENTE
-  MONTANTE DE AGUA FRÍA
-  MONTANTE DE AGUA CALIENTE

ZONA DE ACTUACIÓN

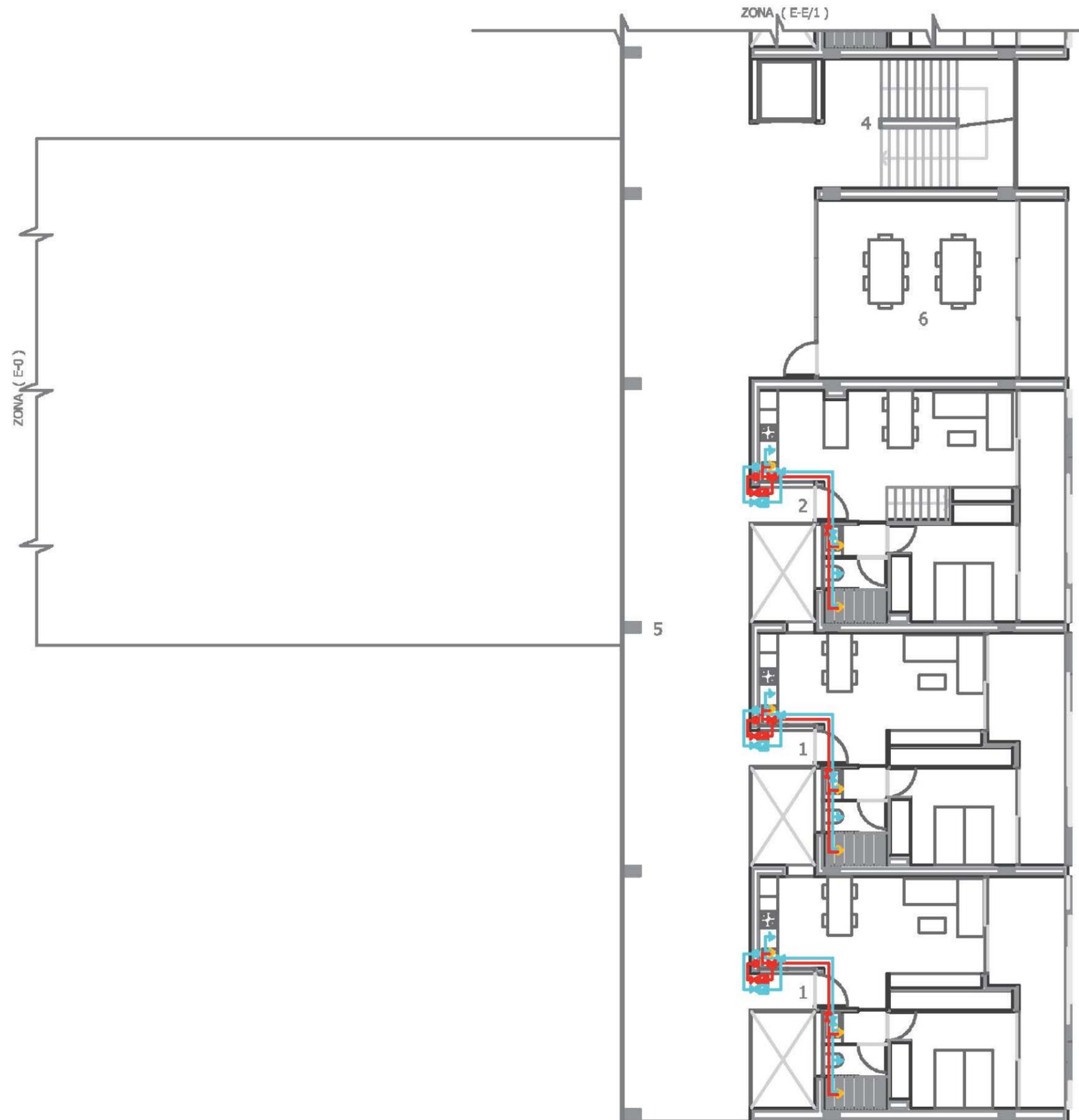
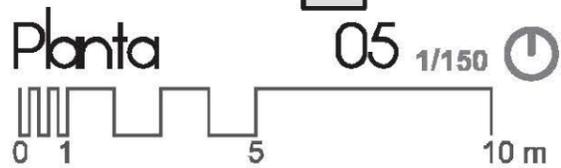
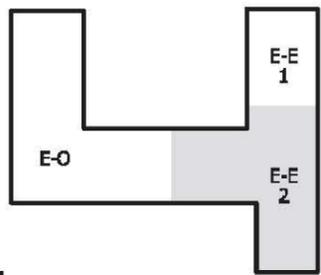
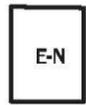


- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

LEYENDA :

-  CONTADOR
-  RED DE AGUA FRÍA
-  RED DE AGUA CALIENTE
-  LLAVE DE PASO, A - F
-  LLAVE DE PASO, A - C
-  TOMA DE AGUA FRÍA
-  TOMA DE AGUA FRÍA Y CALIENTE
-  MONTANTE DE AGUA FRÍA
-  MONTANTE DE AGUA CALIENTE

ZONA DE ACTUACIÓN

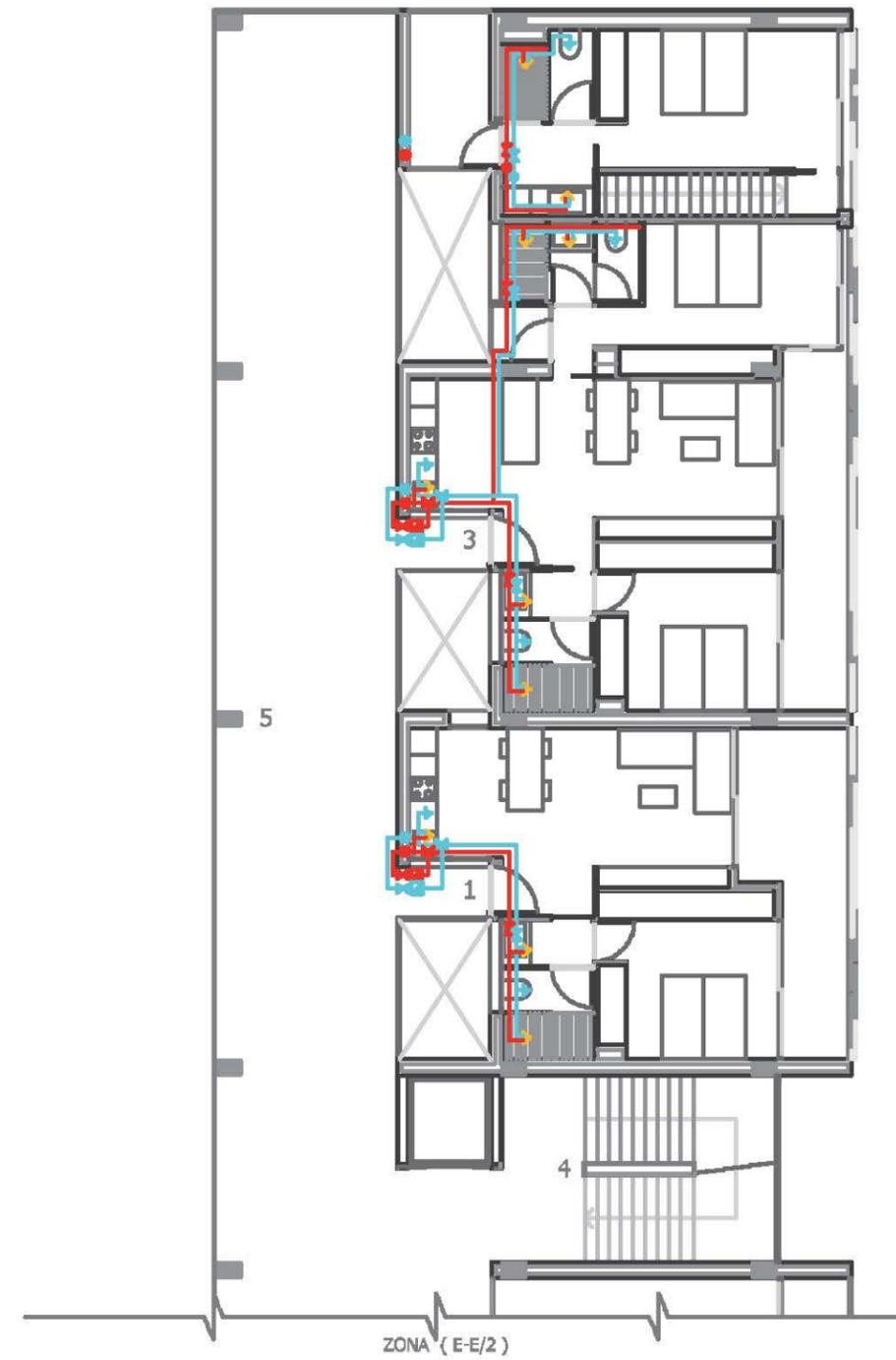
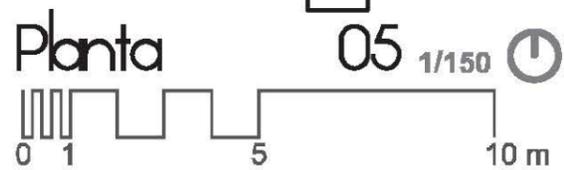
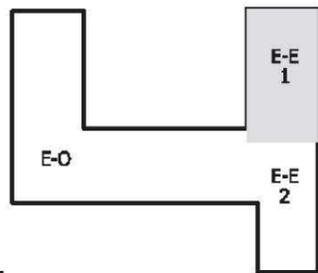


- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

LEYENDA :

-  CONTADOR
-  RED DE AGUA FRÍA
-  RED DE AGUA CALIENTE
-  LLAVE DE PASO, A - F
-  LLAVE DE PASO, A - C
-  TOMA DE AGUA FRÍA
-  TOMA DE AGUA FRÍA Y CALIENTE
-  MONTANTE DE AGUA FRÍA
-  MONTANTE DE AGUA CALIENTE

ZONA DE ACTUACIÓN

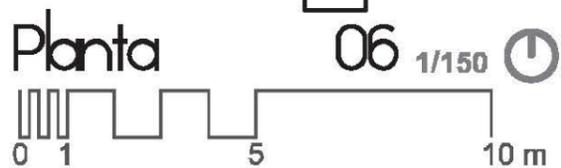
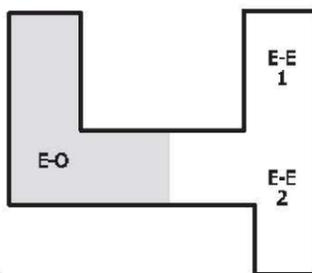


- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

LEYENDA :

-  CONTADOR
-  RED DE AGUA FRÍA
-  RED DE AGUA CALIENTE
-  LLAVE DE PASO, A - F
-  LLAVE DE PASO, A - C
-  TOMA DE AGUA FRÍA
-  TOMA DE AGUA FRÍA Y CALIENTE
-  MONTANTE DE AGUA FRÍA
-  MONTANTE DE AGUA CALIENTE

ZONA DE ACTUACIÓN

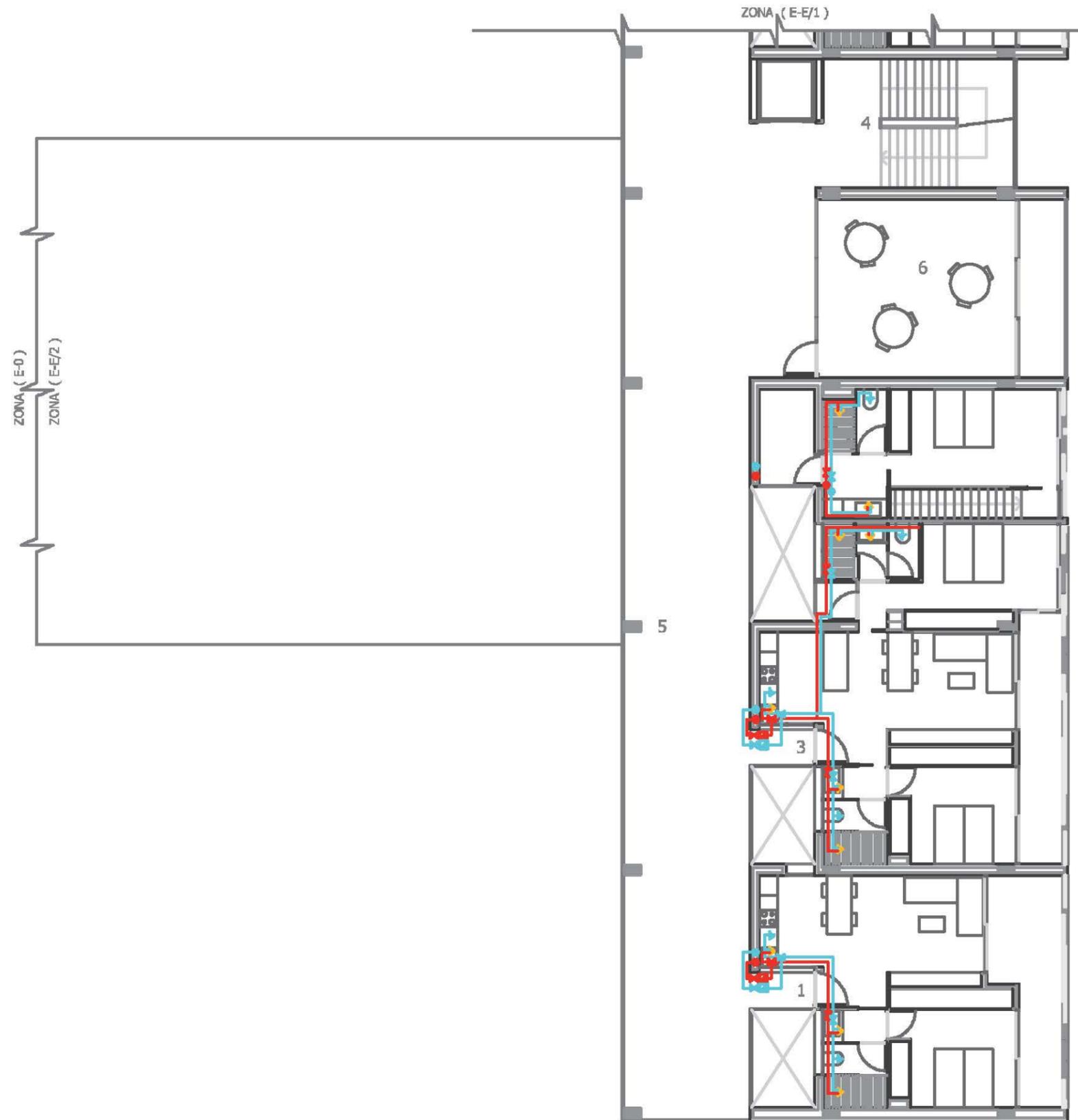
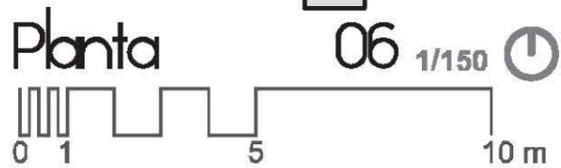
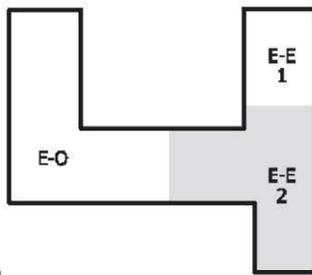
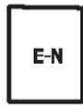


- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

LEYENDA :

-  CONTADOR
-  RED DE AGUA FRÍA
-  RED DE AGUA CALIENTE
-  LLAVE DE PASO, A - F
-  LLAVE DE PASO, A - C
-  TOMA DE AGUA FRÍA
-  TOMA DE AGUA FRÍA Y CALIENTE
-  MONTANTE DE AGUA FRÍA
-  MONTANTE DE AGUA CALIENTE

ZONA DE ACTUACIÓN

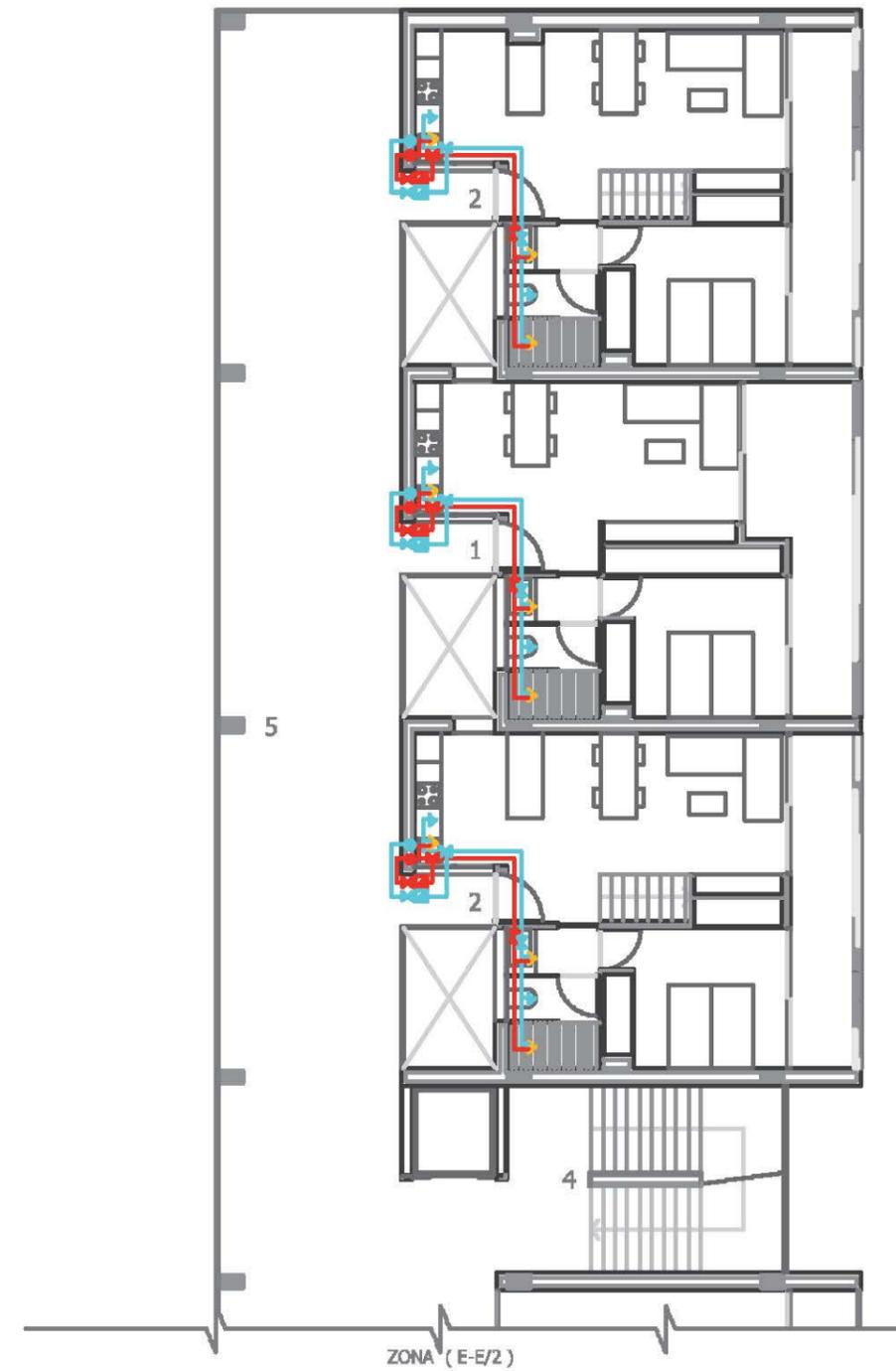
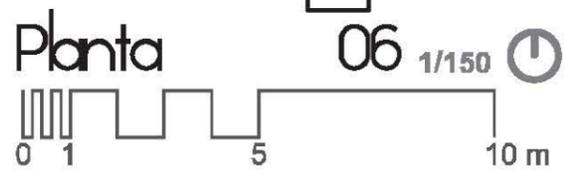
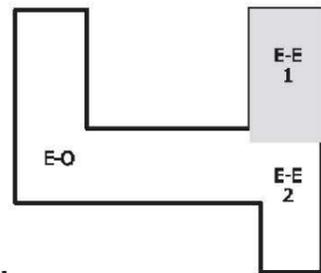
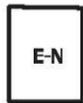


- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

LEYENDA :

-  CONTADOR
-  RED DE AGUA FRÍA
-  RED DE AGUA CALIENTE
-  LLAVE DE PASO, A - F
-  LLAVE DE PASO, A - C
-  TOMA DE AGUA FRÍA
-  TOMA DE AGUA FRÍA Y CALIENTE
-  MONTANTE DE AGUA FRÍA
-  MONTANTE DE AGUA CALIENTE

ZONA DE ACTUACIÓN

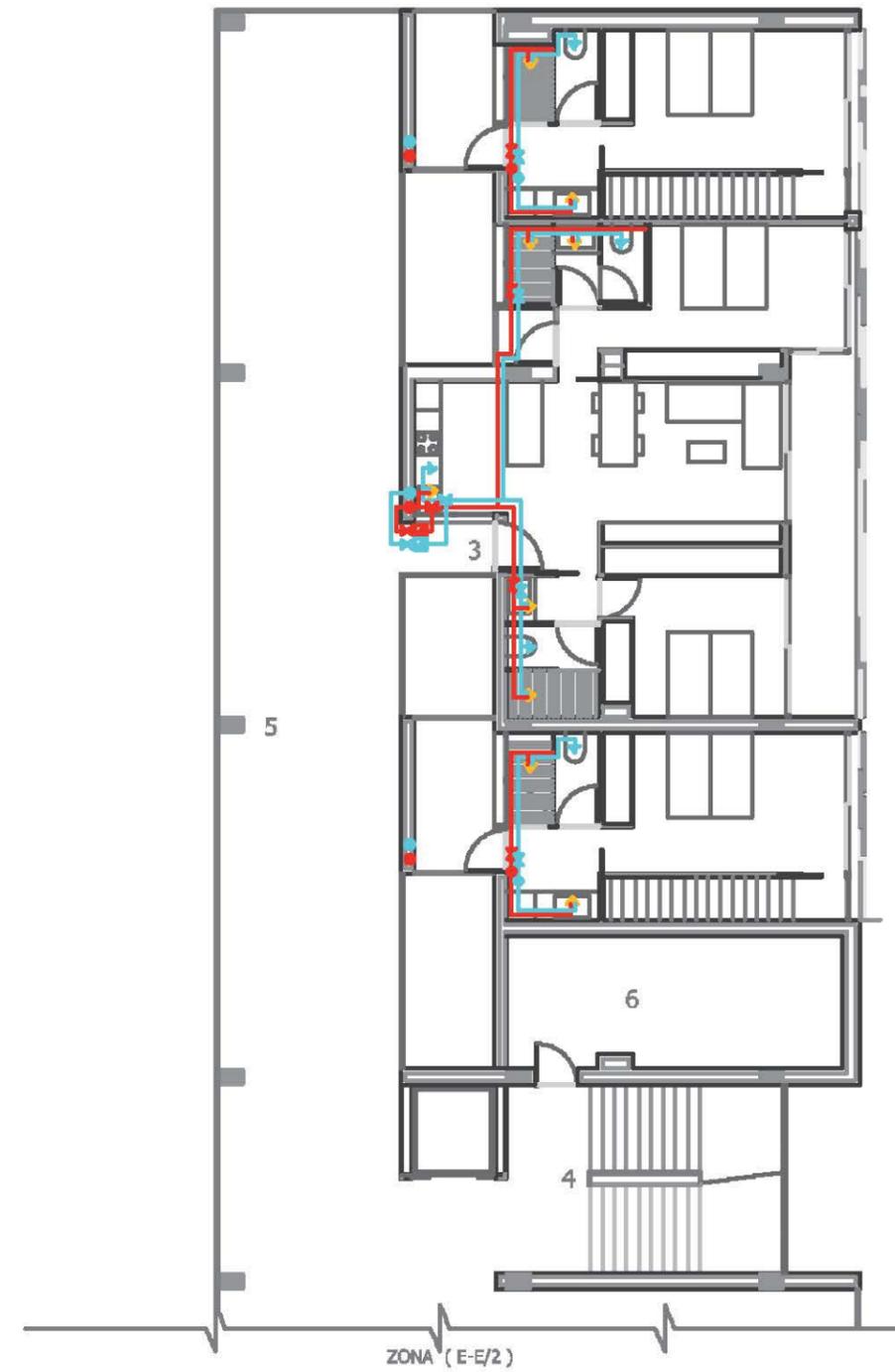
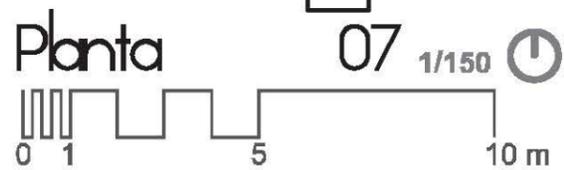
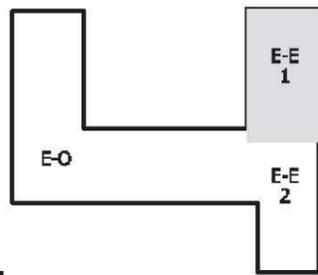


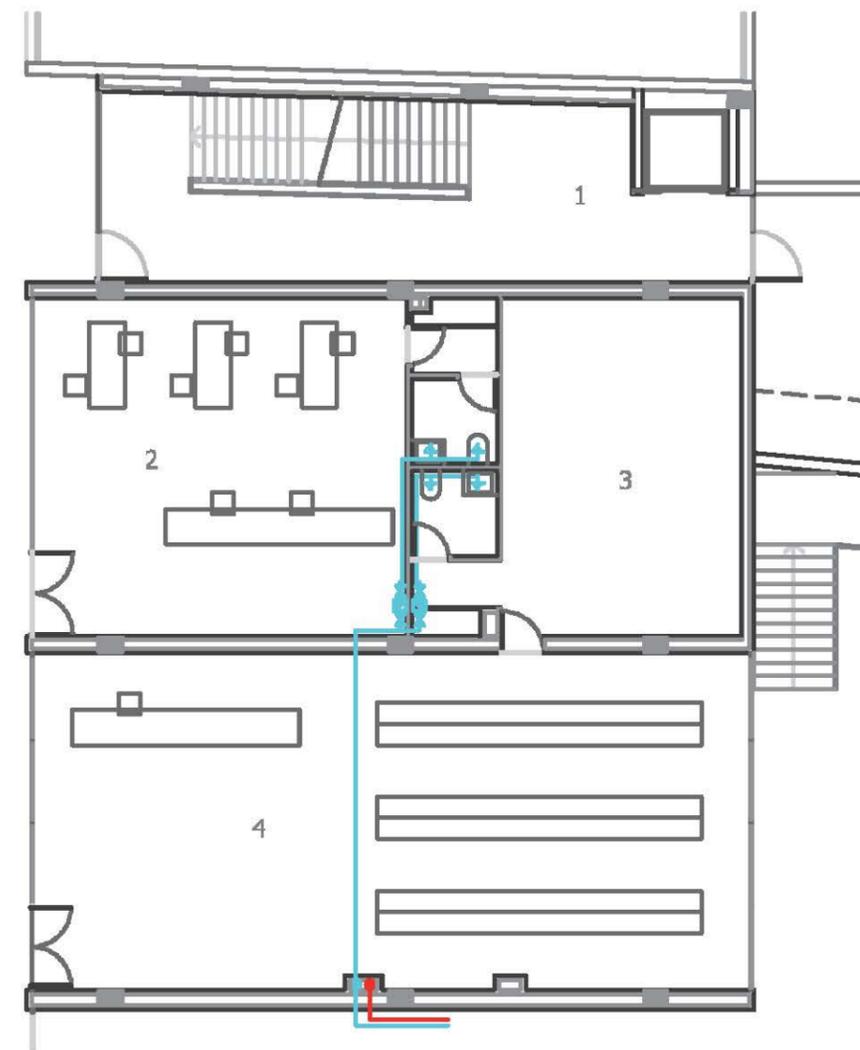
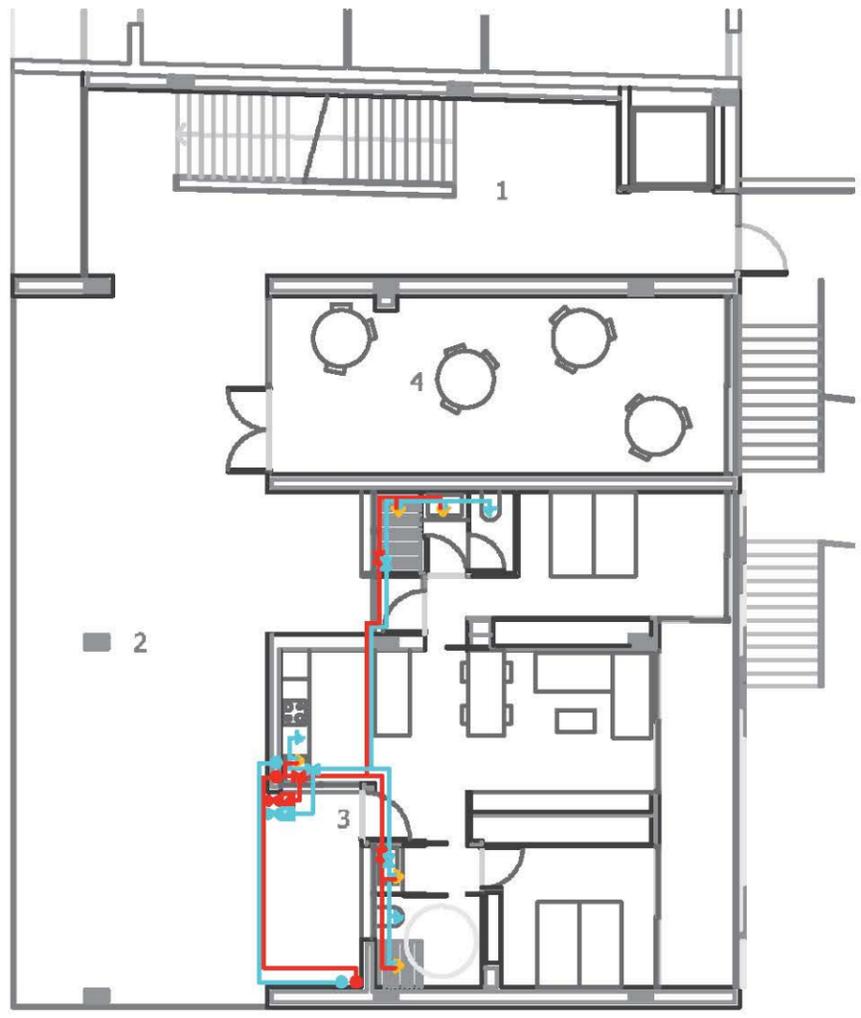
- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 INSTALACIONES CONTROL ENERGÍA SOLAR

LEYENDA :

-  CONTADOR
-  RED DE AGUA FRÍA
-  RED DE AGUA CALIENTE
-  LLAVE DE PASO, A - F
-  LLAVE DE PASO, A - C
-  TOMA DE AGUA FRÍA
-  TOMA DE AGUA FRÍA Y CALIENTE
-  MONTANTE DE AGUA FRÍA
-  MONTANTE DE AGUA CALIENTE

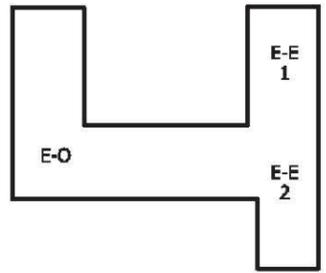
ZONA DE ACTUACIÓN





- 1 ACCESO A PLANTAS
- 2 ZONAS COMUNES
- 3 VIVIENDA " B "
- 4 AULA

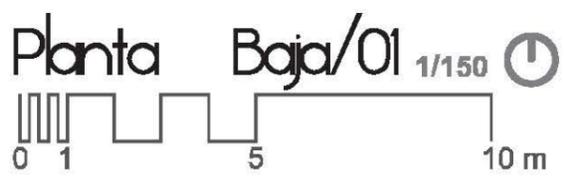
ZONA DE ACTUACIÓN

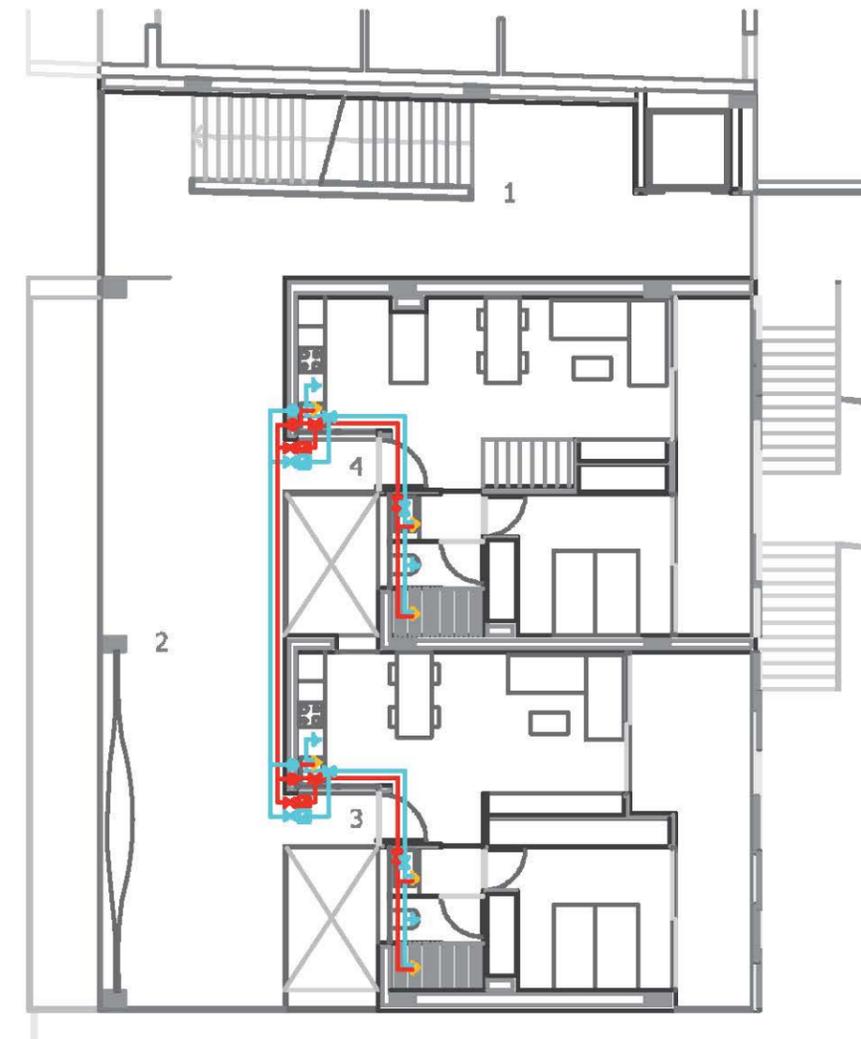
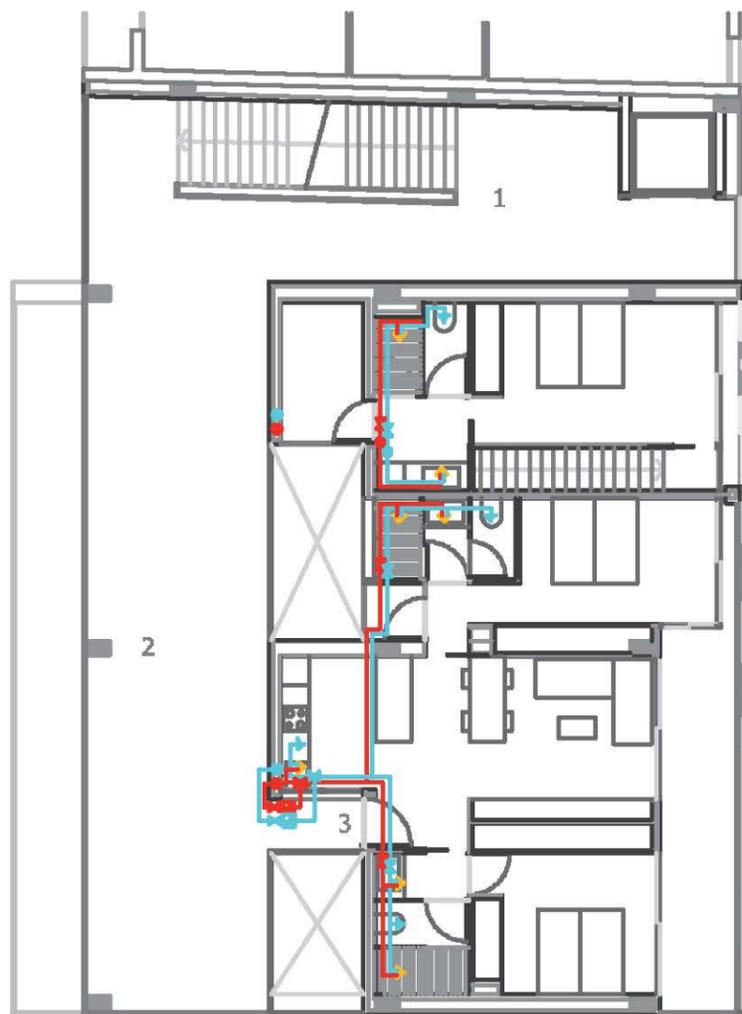


LEYENDA :

- CONTADOR
- RED DE AGUA FRIA
- RED DE AGUA CALIENTE
- LLAVE DE PASO, A - F
- LLAVE DE PASO, A - C
- TOMA DE AGUA FRIA
- TOMA DE AGUA FRIA Y CALIENTE
- MONTANTE DE AGUA FRIA
- MONTANTE DE AGUA CALIENTE

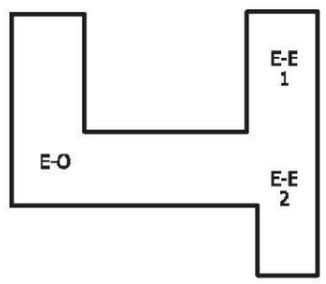
- 1 ACCESO A PLANTAS
- 2 ADMINISTRACIÓN
- 3 ALMACÉN
- 4 COMERCIO





- 1 ACCESO A PLANTAS
- 2 ZONAS COMUNES
- 3 VIVIENDA " B "
- 4 DUPLEX

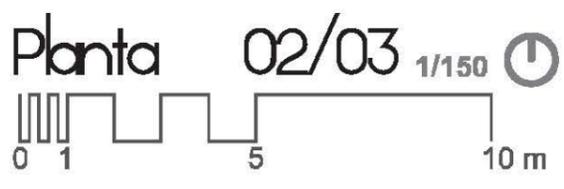
ZONA DE ACTUACIÓN

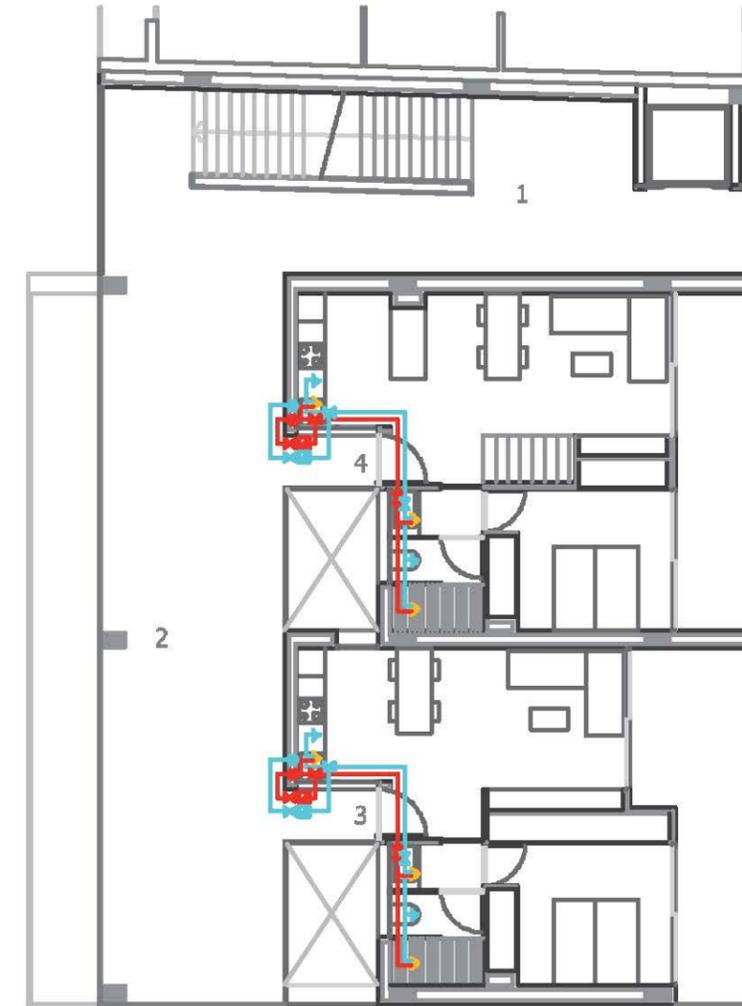
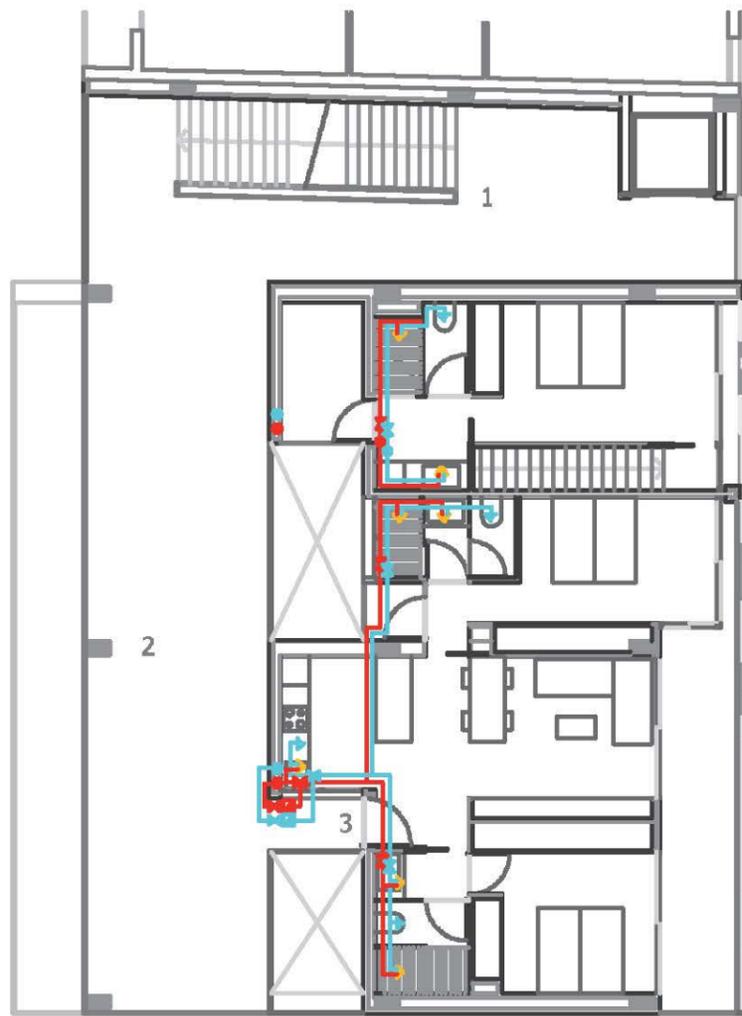


LEYENDA :

- CONTADOR
- RED DE AGUA FRIA
- RED DE AGUA CALIENTE
- LLAVE DE PASO, A - F
- LLAVE DE PASO, A - C
- TOMA DE AGUA FRIA
- TOMA DE AGUA FRIA Y CALIENTE
- MONTANTE DE AGUA FRIA
- MONTANTE DE AGUA CALIENTE

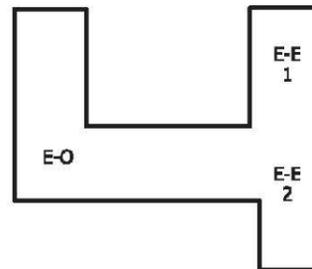
- 1 ACCESO A PLANTAS
- 2 ZONAS COMUNES
- 3 VIVIENDA " A "
- 4 DUPLEX





- 1 ACCESO A PLANTAS
- 2 ZONAS COMUNES
- 3 VIVIENDA " B "
- 4 DUPLEX

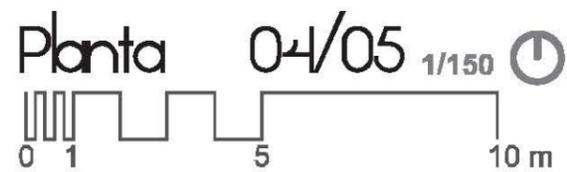
ZONA DE ACTUACIÓN



LEYENDA :

- CONTADOR
- RED DE AGUA FRIA
- RED DE AGUA CALIENTE
- LLAVE DE PASO, A - F
- LLAVE DE PASO, A - C
- TOMA DE AGUA FRIA
- TOMA DE AGUA FRIA Y CALIENTE
- MONTANTE DE AGUA FRIA
- MONTANTE DE AGUA CALIENTE

- 1 ACCESO A PLANTAS
- 2 ZONAS COMUNES
- 3 VIVIENDA " A "
- 4 DUPLEX



Consideraciones Generales y Normativa

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SI 1 a SI 6. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio".

Ámbito y Criterios de Aplicación

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I) excluyendo los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales".

El contenido de este DB se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Seguridad en caso de incendio". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

Este CTE no incluye exigencias dirigidas a limitar el riesgo de inicio de incendio relacionado con las instalaciones o los almacenamientos regulados por reglamentación específica, debido a que corresponde a dicha reglamentación establecer dichas exigencias.

SI 1 - Propagación Interior

1. Compartimentación En Sectores De Incendio

- Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción.
- A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de

riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

- La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio debe satisfacer las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección. Como alternativa, cuando, conforme a lo establecido en la Sección SI 6, se haya adoptado el tiempo equivalente de exposición al fuego para los elementos estructurales, podrá adoptarse ese mismo tiempo para la resistencia al fuego que deben aportar los elementos separadores de los sectores de incendio.
- Las escaleras y los ascensores que comuniquen sectores de incendio diferentes o bien zonas de riesgo especial con el resto del edificio estarán compartimentados conforme a lo que se establece en el punto 3 anterior. Los ascensores dispondrán en cada acceso, o bien de puertas E 30 o bien de un vestíbulo de independencia con una puerta EI 30-C5, excepto en zonas de riesgo especial o de uso Aparcamiento, en las que se debe disponer siempre el citado vestíbulo. Cuando, considerando dos sectores, el más bajo sea un sector de riesgo mínimo, o bien si no lo es se opte por disponer en él tanto una puerta EI 30-C5 de acceso al vestíbulo de independencia del ascensor, como una puerta E 30 de acceso al ascensor, en el sector más alto no se precisa ninguna de dichas medidas.

Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
Pública Concurrencia	<ul style="list-style-type: none"> La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m², excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes. Los espacios destinados a público sentado en asientos fijos en cines, teatros, auditorios, salas para congresos, etc., así como los museos, los espacios para culto religioso y los recintos polideportivos, feriales y similares pueden constituir un sector de incendio de superficie construida mayor de 2.500 m² siempre que: <ol style="list-style-type: none"> estén compartimentados respecto de otras zonas mediante elementos EI 120; tengan resuelta la evacuación mediante salidas de planta que comuniquen con un sector de riesgo mínimo a través de vestíbulos de independencia, o bien mediante salidas de edificio; los materiales de revestimiento sean B-s1,d0 en paredes y techos y B_{fl}-s1 en suelos; la densidad de la carga de fuego debida a los materiales de revestimiento y al mobiliario fijo no exceda de 200 MJ/m² y no exista sobre dichos espacios ninguna zona habitable. Las cajas escénicas deben constituir un sector de incendio diferenciado.
Residencial vivienda	<ul style="list-style-type: none"> La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m². Los elementos que separan viviendas entre sí, o a éstas de las zonas comunes del edificio deben ser al menos EI 60

Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio

Elemento	Plantas bajo rasante	Resistencia al fuego		
		Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:		
		H43 ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto:				
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	EI 120	EI 90	EI 120	EI 180
- Aparcamiento	EI 120	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre sectores de incendio	EI, t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas.			

En nuestro caso, la planta baja y primera (públicas) no exceden de 2500 m² por lo que no requieren de una sectorización. En las plantas de viviendas tampoco se exceden los 2500 m², y la evacuación cumple los metros mínimos propuestos por la norma.

2. Locales y Zonas de Riesgo Especial

- Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1. Los locales y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2.
- Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de compartimentación establecidas en este DB.
- A los efectos de este DB se excluyen los equipos situados en las cubiertas de los edificios, aunque estén protegidos mediante elementos de cobertura.

Tabla 2.1 Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios

Uso previsto del edificio o establecimiento	Tamaño del local o zona		
	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
- Uso del local o zona	S = superficie construida V = volumen construido		
En cualquier edificio o establecimiento:			
- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles (p. e.: mobiliario, lencería, limpieza, etc.) archivos de documentos, depósitos de libros, etc.	100<V≤200 m ³	200<V≤400 m ³	V>400 m ³
- Cocinas según potencia instalada P	20<P≤30 kW	30<P≤50 kW	P>50 kW
- Salas de calderas con potencia útil nominal P	70<P≤200 kW	200<P≤600 kW	P>600 kW
- Salas de máquinas de instalaciones de climatización (según Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, RITE, aprobado por RD 1027/2007, de 20 de julio, BOE 2007/08/29)	En todo caso		
- Salas de maquinaria frigorífica: refrigerante amoníaco	En todo caso		
refrigerante halogenado	P≤400 kW	P>400 kW	
- Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución	En todo caso	S>3 m ²	
- Sala de maquinaria de ascensores	En todo caso		
- Sala de grupo electrógeno	En todo caso		
Administrativo			
- Imprenta, reprografía y locales anejos, tales como almacenes de papel o de publicaciones, encuadernado, etc.	100<V≤200 m ³	200<V≤500 m ³	V>500 m ³
Pública concurrencia			
- Taller o almacén de decorados, de vestuario, etc.		100<V≤200 m ³	V>200 m ³

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techo que separan la zona del resto del edificio	EI 90	EI 120	EI 180
Vestibulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	SI	SI
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI ₂ 45-C5	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local	≤ 25 m	≤ 25 m	≤ 25 m

3 Espacios Ocultos. Paso de Instalaciones a Través de Elementos de Compartimentación de Incendios.

- La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.
- Se limita a tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3,d2, BL-s3,d2 ó mejor.
- La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en

los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm². Para ello puede optarse por una de las siguientes alternativas:

- Disponer un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática. El t (i o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.
- Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t (i o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.

4 Reacción al Fuego de los Elementos Constructivos, Decorativos y de Mobiliario.

- Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1.
- Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

Situación del elemento	Revestimientos	
	De techos y paredes	De suelos
Zonas ocupables	C-s2,d0	E _{rl}
Pasillos y escaleras protegidos	R-s1,d0	C _{rl} -s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial	B-s1,d0	B _{rl} -s1
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	B _{rl} -s2

- En los edificios y establecimientos de uso Pública Concurrencia, los elementos decorativos y de mobiliario cumplirán las siguientes condiciones:
 - Butacas y asientos fijos tapizados que formen parte del proyecto en cines, teatros, auditorios, salones de actos, etc.:

Pasan el ensayo según las normas siguientes:

- UNE-EN 1021-1:2006 "Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 1: fuente de ignición: cigarrillo en combustión".
- UNE-EN 1021-2:2006 "Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 2: fuente de ignición: llama equivalente a una cerilla".
 - Elementos textiles suspendidos, como telones, cortinas, cortinajes, etc.; clase 1 conforme a la norma UNE-EN 13773: 2003 "Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación".

S SI 2 - Propagación Exterior

1 Medianeras y Fachadas

- Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI 120.
- Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia d en proyección horizontal que se indica a continuación, como mínimo, en función del ángulo α formado por los planos exteriores de dichas fachadas (véase figura 1.1).

Para valores intermedios del ángulo α , la distancia d puede obtenerse por interpolación lineal. Cuando se trate de edificios diferentes y colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado que no sean al menos EI 60 cumplirán el 50% de la distancia d hasta la bisectriz del ángulo formado por ambas fachadas.

α	0°	45°	60°	90°	135°	180°
d (m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50

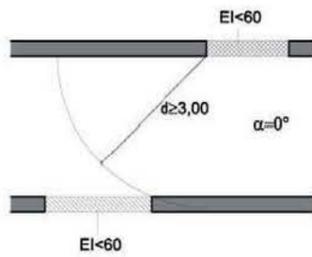


Figura 1.1. Fachadas enfrentadas

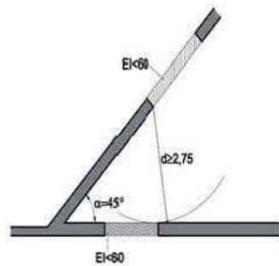


Figura 1.2. Fachadas a 45°

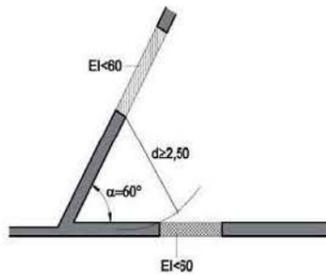


Figura 1.3. Fachadas a 60°

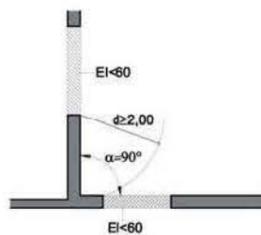


Figura 1.4. Fachadas a 90°

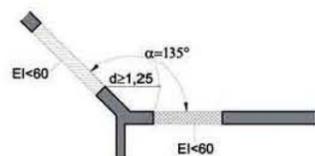


Figura 1.5. Fachadas a 135°

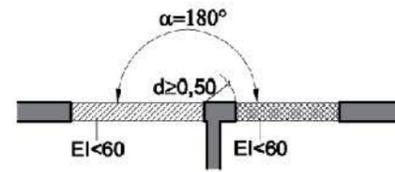


Figura 1.6. Fachadas a 180°

- Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas, dicha fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada (véase figura 1.7). En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja podrá reducirse en la dimensión del citado saliente (véase figura 1.8).

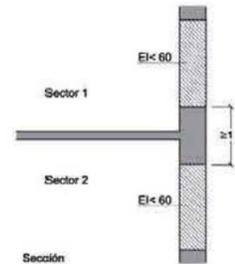


Figura 1.7 Encuentro forjado-fachada

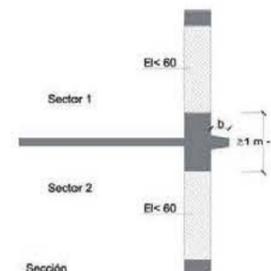


Figura 1.8 Encuentro forjado-fachada con saliente

- La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3,d2 hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, y en toda la altura de la fachada cuando esta exceda de 18 m, con independencia de donde se encuentre su arranque.

El proyecto tiene una altura de fachada superior a 18 m. Por lo que deberá cumplir que tanto su material de acabado como el que compone el aislamiento de la cámara deben ser B-s3, d2.

Los bloques no presentan medianeras en contacto con otro edificio residencial. Respecto a las aberturas de huecos cumple las disposiciones anteriores: encuentro fachada/ forjado y fachadas a 180 ° por lo que se dificulta la transmisión del fuego a través de sus huecos.

2 Cubiertas

- Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a la condición anterior puede optarse por prolongar la medianería o el elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta.
- En el encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenezcan a sectores de incendio o a edificios diferentes, la altura h sobre la cubierta a la que deberá estar cualquier zona de fachada cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60 será la que se indica a continuación, en función de la distancia d de la fachada, en proyección horizontal, a la que esté cualquier zona de la cubierta cuya resistencia al fuego tampoco alcance dicho valor.

d (m):	≥2,50	2,00	1,75	1,50	1,25	1,00	0,75	0,50	0
h (m):	0	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00

- Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5 m de distancia de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo o de otro edificio, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación o ventilación, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego BRO-OF (t1).

SI 3 - Evacuación de Ocupantes

1. Compatibilidad de los Elementos de Evacuación

- Los establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Hospitalario, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m², si están integrados en un edificio cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, deben cumplir las siguientes condiciones:

- sus salidas de uso habitual y los recorridos hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión, según lo establecido en el capítulo 1 de la Sección 1 de este DB. No obstante, dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio,
- sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.

2. Cálculo de la Ocupación

- Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

- A efectos de determinar la ocupación, se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

Tabla 2.1. Densidades de ocupación

Uso previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m ² /persona)
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc. Aseos de planta	Ocupación nula 3
Residencial vivienda	Plantas de viviendas	20
Residencial publico	Zonas de alojamiento Salones de usos múltiples	20 1
Hospitalario	Salas de espera Zonas de hospitalización Servicios ambulatorios y diagnóstico Zonas destinadas a tratamiento a pacientes internos	2 15 10 20
Comercial	En establecimientos comerciales: Áreas de ventas en planta sótano, baja y entreplanta Áreas de ventas en plantas diferentes de las anteriores En zonas comunes de centros comerciales: Mercados y galerías de alimentación En planta sótano, baja y entreplanta o cualquier otra planta con acceso desde espacio exterior. Plantas diferentes de las anteriores En áreas de venta en las que no sea previsible gran afluencia de público tales como exposición, venta de vehículos, muebles...	2 3 2 3 5 5
Pública concurrencia	Zonas destinadas a espectadores sentados: con asientos definidos en el proyecto sin asientos definidos en el proyecto Zonas de espectadores de pie Zonas de público en discotecas Zonas de público de pie, en bares, cafeterías, etc. Zonas de público en gimnasios: con aparatos sin aparatos Piscinas públicas zonas de baño (superficie de los vasos de las piscinas) zonas de estancia de público en piscinas descubiertas vestuarios Salones de uso múltiple en edificios para congresos, hoteles, etc. Zonas de público en restaurantes de "comida rápida", (p. ej: hamburgueserías, pizzerías...) Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc. Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc. Vestibulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta Vestibulos, vestuarios, camerinos y otras dependencias similares y anejas a salas de espectáculos de reunión Zonas de público en terminales de transporte Zonas de servicio de bares, restaurantes, cafeterías, etc.	1pers/asiento 0,5 0,25 0,5 1 5 1,5 2 4 3 1 1,2 1,5 2 2 2 2 10 10
Archivos, Almacenes		40

Tabla. Densidades de ocupación

BLOQUE 1

BLOQUE/PLANTA	USO	SUPERFICIE (m ²)	INDICE OCUPACIÓN (m ² /persona)	OCUPACIÓN (persona)
PB COMERCIO	comercio	108	2	54
PB ALMACEN	almacén	42	40	2
PB ADMINISTRACION	servicio	56	10	6
P1 VIVIENDA	residencial	68,4	20	4
P1 TALLER	res. publico	36,6	3	12
P2 VIVIENDA	residencial	118,9	20	6
P3 VIVIENDA	residencial	68,4	20	4
P4 VIVIENDA	residencial	118,9	20	6
P5 VIVIENDA	residencial	68,4	20	4
				TOTAL 98

BLOQUE 2

BLOQUE/PLANTA	USO	SUPERFICIE (m ²)	INDICE OCUPACIÓN (m ² /persona)	OCUPACIÓN (persona)
PB SPA	zona baño	40	2	20
PB VESTUARIO	vestuarios	60	2	30
PB GIMNASIO	gimnasio	157	5	32
PB ACCESO	vestibulo	78	2	39
PB MEDICOS	ambulatorio	65	10	7
PB INSTALACIONES	mantenimiento	18	3	6
PB COMERCIO	comercio	129	2	65
PB ALMACEN	almacén	30	40	1

P1 COMEDOR	residencial	68,4	20	5
P1 ALMACEN	almacén	15	40	1
P1 SALA JUEGO	sala multiusos	141	1	141
P1 ORDENADORES	sala multiusos	66	1	66
P1 IMPRESION	sala multiusos	66	1	66
P1 MULTUOSOS	sala multiusos	66	1	66
P2 VIVIENDA	residencial	244	20	13
P2 TALLER	res. publico	40,3	3	14
P3 VIVIENDA	residencial	306	20	16
P3 TALLER	res. publico	40,3	3	14
P4 VIVIENDA	residencial	231	20	12
P4 TALLER	res. publico	40,3	3	14
P5 VIVIENDA	residencial	231	20	12
P5 TALLER	res. publico	40,3	3	14
P6 VIVIENDA	residencial	112	20	6
				TOTAL 634

BLOQUE 3

BLOQUE/PLANTA	USO	SUPERFICIE (m ²)	INDICE OCUPACIÓN (m ² /persona)	OCUPACIÓN (persona)
PB CAFETERIA	bares	144	1,5	96
PB INSTALACIONES	mantenimiento	56	3	19
PB COMERCIO	comercio	180	2	90
PB ALMACEN	almacén	87	2	44
P1 AULA	res. publico	126	3	42
P1 INSTALACIONES	mantenimiento	46	3	16
P1 BIBLIOTECA	biblioteca, lectura	285	2	143
P2 VIVIENDA	residencial	294	20	15
P2 TALLER	res. publico	34	3	12
P3 VIVIENDA	residencial	275	20	14
P3 TALLER	res. publico	34	3	12
P4 VIVIENDA	residencial	275	20	14
P4 TALLER	res. publico	34	3	12
P5 VIVIENDA	residencial	275	20	14
P5 TALLER	res. publico	34	3	12
P6 VIVIENDA	residencial	275	20	14
P6 TALLER	res. publico	34	3	12
P7 VIVIENDA	residencial	68,4	20	5
				TOTAL 586

3. Número de Salidas y Longitud de los Recorridos de Evacuación

En la tabla 3.1 se indica el número de salidas que debe haber en cada caso, como mínimo, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas.

Tabla 3.1. Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación

Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente	La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación: - 35 m en zonas en las que se prevea la presencia de ocupantes que duermen, o en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria. - 75 m en espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de un incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc.
	La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 15 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario o de la longitud máxima admisible cuando se dispone de una sola salida, en el resto de los casos.
	Si la altura de evacuación descendente de la planta obliga a que exista más de una salida de planta o si más de 50 personas precisan salvar en sentido ascendente una altura de evacuación mayor que 2 m, al menos dos salidas de planta conducen a dos escaleras diferentes.

Se ha estudiado la posición de ellas de forma que, en caso de incendio, los recorridos de evacuación sean lo más claros y cortos posibles. Los 3 bloques en plantas disponen recorridos de evacuación, por lo que la distancia máxima es de 25 m.

Además los edificios están dotados de una instalación automática de extinción de incendios, con lo cual, a efecto de normativa, nos cumplen los recorridos de evacuación ya que podemos aumentar la distancia de evacuación un 25 %.

Ver planos.

4 Dimensionado de los Medios de Evacuación

4.1. Criterios para la Asignación de Ocupantes

- A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas, de las especialmente protegidas o de las compartimentadas como los sectores de incendio, existentes. En cambio, cuando deban existir varias escaleras y estas sean no protegidas y no compartimentadas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.
- En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de planta que les corresponda, a efectos de determinar la anchura de esta. Dicho flujo deberá estimarse, o bien en 160 A personas, siendo A la anchura, en metros, del desembarco de la escalera, o bien en el número de personas que utiliza la escalera en el conjunto de las plantas, cuando este número de personas sea menor que 160A.

4.2. Cálculo

- El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200 \geq 0,80$ m La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00$ m
Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc.	En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, $A \geq 30$ cm cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos. En filas con salida a pasillo por sus dos extremos, $A \geq 30$ cm en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: $A \geq 50$ cm. Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.
Escaleras no protegidas para evacuación descendente	$A \geq P / 160$
Escaleras no protegidas para evacuación ascendente	$A \geq P / (160-10h)$
Escaleras protegidas	$E \leq 3 S + 160 A_s$
Pasillos protegidos	$P \leq 3 S + 200 A$
En zonas al aire libre:	
Pasos, pasillos y rampas	$A \geq P / 600$
Escaleras	$A \geq P / 480$

A =	Anchura del elemento, [m]
A_s =	Anchura de la escalera protegida en su desembarco en la planta de salida del edificio, [m]
h =	Altura de evacuación ascendente, [m]
P =	Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.
E =	Suma de los ocupantes asignados a la escalera en la planta considerada más los de las plantas situadas por debajo o por encima de ella hasta la planta de salida del edificio, según se trate de una escalera para evacuación descendente o ascendente, respectivamente. Para dicha asignación solo será necesario aplicar la hipótesis de bloqueo de salidas de planta indicada en el punto 4.1 en una de las plantas, bajo la hipótesis más desfavorable;
S =	Superficie útil del recinto, o bien de la escalera protegida en el conjunto de las plantas de las que provienen las P personas, incluyendo la superficie de los tramos, de los rellanos y de las mesetas intermedias o bien del pasillo protegido.

Todos los pasos y pasillos tienen una anchura superior a 1 metro. Las puertas en los recorridos de evacuación tienen una dimensión de 1,30 m. El tamaño de la hoja superior es superior a 0,60 m. Todos los elementos de evacuación que se refieren en la tabla 4.1 cumplen según normativa.

Tabla 4.2. Capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura

Anchura de la escalera en m	Escalera no protegida		Escalera protegida (evacuación descendente o ascendente)					
	Evacuación ascendente	Evacuación descendente	Nº de plantas					
			2	4	6	8	10	cada planta más
1,00	132	160	224	288	352	416	480	+32
1,10	145	176	248	320	392	464	536	+36
1,20	158	192	274	356	438	520	602	+41
1,30	171	208	302	396	490	584	678	+47
1,40	184	224	328	432	536	640	744	+52
1,50	198	240	356	472	588	704	820	+58
1,60	211	256	384	512	640	768	896	+64
1,70	224	272	414	556	698	840	982	+71
1,80	237	288	442	596	750	904	1058	+77
1,90	250	304	472	640	808	976	1144	+84
2,00	264	320	504	688	872	1056	1240	+92

5 Protección de las Escaleras

- En la tabla 5.1 se indican las condiciones de protección que deben cumplir las escaleras previstas para evacuación.

Tabla 5.1. Protección de las escaleras

Uso previsto	Condiciones según tipo de protección de la escalera		
	h = altura de evacuación de la escalera		
	P = número de personas a las que sirve en el conjunto de plantas		
	No protegida	Protegida	Especialmente protegida
Escaleras para evacuación descendente			
Residencial Vivienda	$h \leq 14$ m	$h \leq 28$ m	Se admite en todo
Administrativo, Docente,	$h \leq 14$ m	$h \leq 28$ m	
Comercial, Pública Concurrencia	$h \leq 10$ m	$h \leq 20$ m	
Residencial Público	Baja más una	$h \leq 28$ m	
Hospitalario			
zonas de hospitalización o de tratamiento intensivo	No se admite	$h \leq 14$ m	
otras zonas	$h \leq 10$ m	$h \leq 20$ m	

Aparcamiento	No se admite	No se admite	
Escaleras para evacuación ascendente			
Uso Aparcamiento	No se admite	No se admite	
Otro uso:	$h \leq 2,80$ m	Se admite en todo caso	Se admite en todo caso
	$2,80 < h \leq 6,00$ m	$P \leq 100$ personas	Se admite en todo caso
	$h > 6,00$ m	No se admite	Se admite en todo caso

6 Puertas en el Recorrido de Evacuación

- Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. Las anteriores condiciones no son aplicables cuando se trate de puertas automáticas.
- Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179: 2009, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como en caso contrario, cuando se trate de puertas con apertura en el sentido de la evacuación conforme al punto 3 siguiente, los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125: 2009.
- Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:
 - a) prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda o de 100 personas en los demás casos, o bien.
 - b) prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada.
- Las puertas peatonales automáticas dispondrán de un sistema que en caso de fallo en el suministro eléctrico o en caso de señal de emergencia, cumplirá las siguientes condiciones, excepto en posición de cerrado seguro:
 - a) Que, cuando se trate de una puerta corredera o plegable, abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su apertura abatible en el sentido

de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de 220 N. La opción de apertura abatible no se admite cuando la puerta esté situada en un itinerario accesible según DB SUA.

- La fuerza de apertura abatible se considera aplicada de forma estática en el borde de la hoja, perpendicularmente a la misma y a una altura de 1000 ± 10 mm,
- Las puertas peatonales automáticas se someterán obligatoriamente a las condiciones de mantenimiento conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009.

En los edificios dada la elevada ocupación todas las puertas que se encuentren en los recorridos de evacuación, así como las de salida a la calle abrirán en el sentido de la evacuación y sus dimensiones serán las siguientes:

- La anchura libre entre puertas, pasos y huecos previstos como salida de evacuación será igual o mayor que 0,9 m.
- La anchura de la hoja será igual o menor de 1,20 m, y en puertas de dos hojas igual o mayor que 0,6 m.
- La anchura libre de las escaleras y de los pasillo previstos así como la de los recorridos de evacuación será igual o mayor que 1,30 m.

7 Señalización de los Medios de Evacuación

- Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:
 - a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
 - b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
 - c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban di-

rectamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

- d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección:

- Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:
 - a1) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
 - b1) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
 - c1) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.
- Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.
 - g) Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto

para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "ZONA DE REFUGIO".

- h) La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

- Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

8 Control del Humo de Incendio

- En los casos que se indican a continuación se debe instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad:
 - a) Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto;
 - b) Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas;
 - c) Atrios, cuando su ocupación en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté previsto para ser utilizado para la evacuación de más de 500 personas.
- El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema pueden realizarse de acuerdo con las normas UNE 23584:2008, UNE 23585:2004 y UNE-EN 12101-6:2008.

En zonas de uso Aparcamiento se considerarán válidos los sistemas de ventilación conforme a lo establecido en el DB HS-3, los cuales, cuando sean mecánicos, cumplirán las siguientes condiciones adicionales a las allí establecidas:

- a) El sistema debe ser capaz de extraer un caudal de aire de 150 l/plaza-s con una aportación máxima de 120 l/plaza-s y debe activarse automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección. En plantas cuya altura exceda de 4 m deben cerrarse mediante compuertas automáticas E300 60 las aberturas de extracción de aire más cercanas al suelo, cuando el sistema disponga de ellas.
- b) Los ventiladores, incluidos los de impulsión para vencer pérdidas de carga y/o regular el flujo, deben tener una clasificación F300 60.
- c) Los conductos que transcurran por un único sector de incendio deben tener una clasificación E300 60. Los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben tener una clasificación EI 60.

Por tanto será necesaria la instalación de un sistema de control de humo de incendio.

9 Evacuación de Personas con Discapacidad en Caso de Incendio

- En los edificios de uso Residencial Vivienda con altura de evacuación superior a 28 m, de uso Residencial Público, Administrativo o Docente con altura de evacuación superior a 14 m, de uso Comercial o Pública Concurrencia con altura de evacuación superior a 10 m o en plantas de uso Aparcamiento cuya superficie exceda de 1.500 m², toda planta que no sea zona de ocupación nula y que no disponga de alguna salida del edificio accesible dispondrá de posibilidad de paso a un sector de incendio alternativo mediante una salida de planta accesible o bien de una zona de refugio apta para el número de plazas que se indica a continuación:
- una para usuario de silla de ruedas por cada 100 ocupantes o fracción, conforme a SI3-2;
- excepto en uso Residencial Vivienda, una para persona con otro tipo de movilidad reducida por cada 33 ocupantes o fracción, conforme a SI3-2.

- Toda planta que disponga de zonas de refugio o de una salida de planta accesible de paso a un sector alternativo contará con algún itinerario accesible entre todo origen de evacuación situado en una zona accesible y aquéllas.
- Toda planta de salida del edificio dispondrá de algún itinerario accesible desde todo origen de evacuación situado en una zona accesible hasta alguna salida del edificio accesible.
- En plantas de salida del edificio podrán habilitarse salidas de emergencia accesibles para personas con discapacidad diferentes de los accesos principales del edificio.

Nuestros edificios cumplen con las exigencias que en materia de accesibilidad que el nuevo DB_Sl ha introducido recientemente.

S_Sl 4 – Instalaciones de Protección Contra Incendios

1 Dotación de Instalaciones de Protección Contra Incendios

- Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Los locales de riesgo especial, así como aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para cada local de riesgo especial, así como para cada zona, en función de su uso previsto, pero en ningún caso será inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio o del establecimiento.

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
En general	
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B: - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB.
Bocas de incendio equipadas	En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas
Ascensor de emergencia	En las plantas cuya altura de evacuación exceda de 28 m
Hidrantes exteriores	Si la altura de evacuación descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en establecimientos de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m ² y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m ² . Al menos un hidrante hasta 10.000 m ² de superficie construida y uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción.
Instalación automática de extinción	Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya altura de evacuación exceda de 80 m. En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en uso Hospitalario o Residencial Público o de 50 kW en cualquier otro uso En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 °C y potencia instalada mayor que 1.000 kVA en cada aparato o mayor que 4.000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de uso Pública Concurrencia y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2.520 kVA respectivamente.
Pública concurrencia	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m ² .
Columna seca	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma	Si la ocupación excede de 500 personas. El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 1000 m ² .
Hidrantes exteriores	En cines, teatros, auditorios y discotecas con superficie construida comprendida entre 500 y 10.000 m ² y en recintos deportivos con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² .

Según la tabla 1.1 de la S_Sl 4 y dado que la superficie construida excede de 1000 m² y la ocupación es mayor a 500 personas, en el edificio se instalarán los siguientes sistemas:

- Extintores portátiles: Según tabla, se disponen en lugares de circulación de forma que se cumplan las distancias preceptivas y según se grafican en los planos. Un extintor portátil de eficacia 21A -113B cada 15 m. de recorrido en cada planta, desde todo origen de evacuación.
- Bocas de incendio equipadas: Según tabla, el edificio dispondrá del adecuado número de extintores de polvo y de bocas de incendio equipadas para garantizar que ningún recorrido entre el origen de evacuación y un extintor supere los 15 m. y entre una boca de incendio equipada supere los 25 m.
- Detección y alarma: Según tabla, se instalará un sistema de alarma activado mediante detectores de humo y pulsadores. La central de alarma de incendios estará ubicada en el núcleo de control, de tal forma que sea fácilmente visible para la inspección del personal que está asignado a esta tarea. Se colocarán alarmas

acústicas, tanto en el interior, como en el exterior. Sistema de detección de incendios en todo el edificio, dado que su superficie construida excede de los 1000 m². Además será instalado un sistema de rociadores contra incendio.

2 Señalización de Instalaciones Manuales de Protección Contra Incendios

- Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:
 - a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
 - b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
 - c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.
- Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

S SI 5 – Intervención de Los Bomberos

1 Condiciones de Aproximación y Entorno

1.1. Aproximación a los Edificios

- Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2, deben cumplir las condiciones siguientes:
 - a) anchura mínima libre 3,5 m;
 - b) altura mínima libre o gálibo 4,5 m;
 - c) capacidad portante del vial 20 kN/m².

- En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

1.2. Entorno de los Edificios

- Los edificios con una altura de evacuación desoendiente mayor que 9 m deben disponer de un espacio de maniobra para los bomberos que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos, o bien al interior del edificio, o bien al espacio abierto interior en el que se encuentren aquellos:
 - a) anchura mínima libre 5 m
 - b) altura libre la del edificio
 - c) separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio
 - edificios de hasta 15 m de altura de evacuación 23 m
 - edificios de más de 15 m y hasta 20 m de altura de evacuación 18 m
 - edificios de más de 20 m de altura de evacuación 10 m;
 - d) distancia máxima hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar hasta todas sus zonas 30 m;
 - e) pendiente máxima 10%;
 - f) resistencia al punzonamiento del suelo 100 kN sobre 20 cm ϕ .
- La condición referida al punzonamiento debe cumplirse en las tapas de registro de las canalizaciones de servicios públicos situadas en ese espacio, cuando sus dimensiones fueran mayores que 0,15m x 0,15m, debiendo ceñirse a las especificaciones de la norma UNE-EN 124:1995.
- El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se

evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.

En el diseño del entorno urbano de la intervención se han tenido en cuenta estas disposiciones. Por ello aparecen espacios libres (calles colindantes, plaza de entrada, plaza central) dispuestos para que en caso de incendio los bomberos puedan maniobrar y acceder al edificio desde ahí.

2 Accesibilidad por Fachada

- Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos deben cumplir las condiciones siguientes:
 - a) Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m;
 - b) Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada;
 - c) No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

S SI 6 – Resistencia al Fuego de la Estructura

1 Resistencia al Fuego de la Estructura

- Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t , no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el

instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.

- En el caso de sectores de riesgo mínimo y en aquellos sectores de incendio en los que, por su tamaño y por la distribución de la carga de fuego, no sea previsible la existencia de fuegos totalmente desarrollados, la comprobación de la resistencia al fuego puede hacerse elemento a elemento mediante el estudio por medio de fuegos localizados, según se indica en el Eurocódigo 1 (UNE-EN 1991-1-2: 2004) situando sucesivamente la carga de fuego en la posición previsible más desfavorable.

2 Elementos Estructurales Principales

- Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si:
 - a) alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura.

b) soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

Uso del sector de incendio considerado	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante		
		altura de evacuación del edificio		
		≤15 m	≤28 m	>28 m
Vivienda unifamiliar	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120		

Tabla 3.2 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios

Riesgo especial bajo	R 90
Riesgo especial medio	R 120
Riesgo especial alto	R 180

3 Elementos Estructurales Secundarios

- Los elementos estructurales cuyo colapso ante la acción directa del incendio no pueda ocasionar daños a los ocupantes, ni comprometer la estabilidad global de la estructura, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio, como puede ser el caso de pequeñas entreplantas o de suelos o escaleras de construcción ligera, etc., no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.
- No obstante, todo suelo que, teniendo en cuenta lo anterior, deba garantizar la resistencia al fuego R que se establece en la tabla 3.1 del apartado anterior, debe ser accesible al menos por una escalera que garantice esa misma resistencia o que sea protegida.

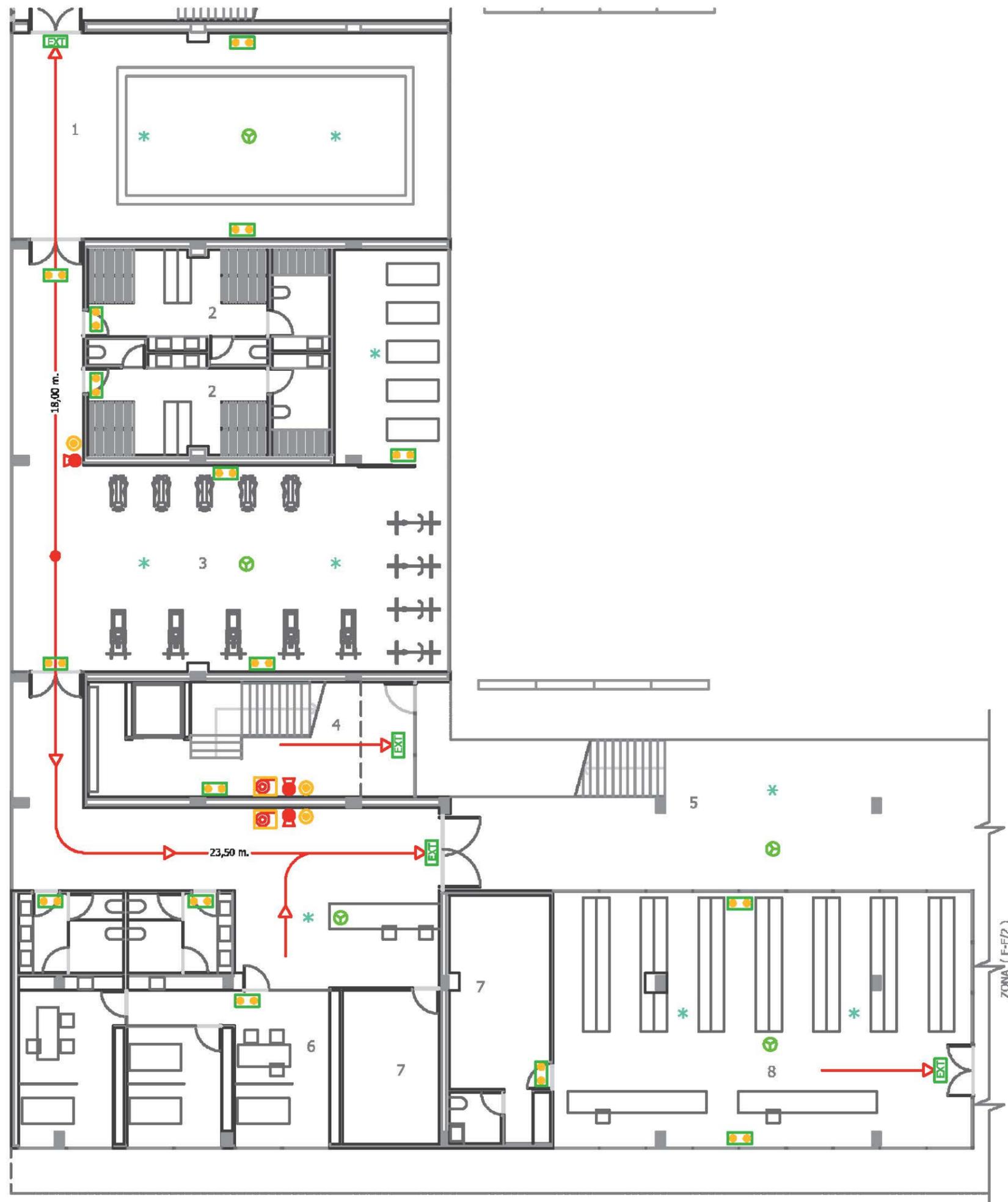
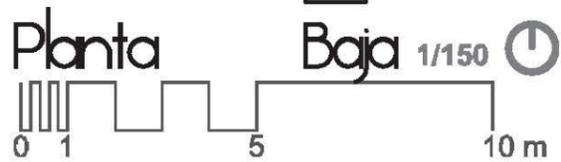
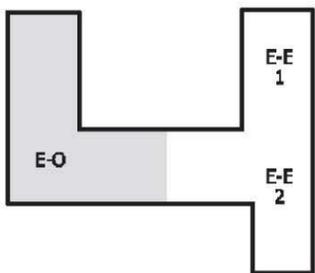
Planos

- 1 SPA
- 2 VESTUARIOS
- 3 GIMNASIO
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 PORCHE
- 6 MÉDICOS
- 7 ALMACÉN
- 8 COMERCIO
- 9 INSTALACIONES
- 10 ASEOS
- 11 COCINA
- 12 CAFETERÍA

LEYENDA :

-  LUZ DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN
-  SEÑALIZACIÓN SALIDA
-  EXTINTOR PORTÁTIL
-  PULSADOR ALARMA
-  CIRCUITO DE EVACUACIÓN
-  DETECTOR IÓNICO DE HUMOS
-  BOCA DE INCENDIOS
-  ROCIADOR

ZONA DE ACTUACIÓN

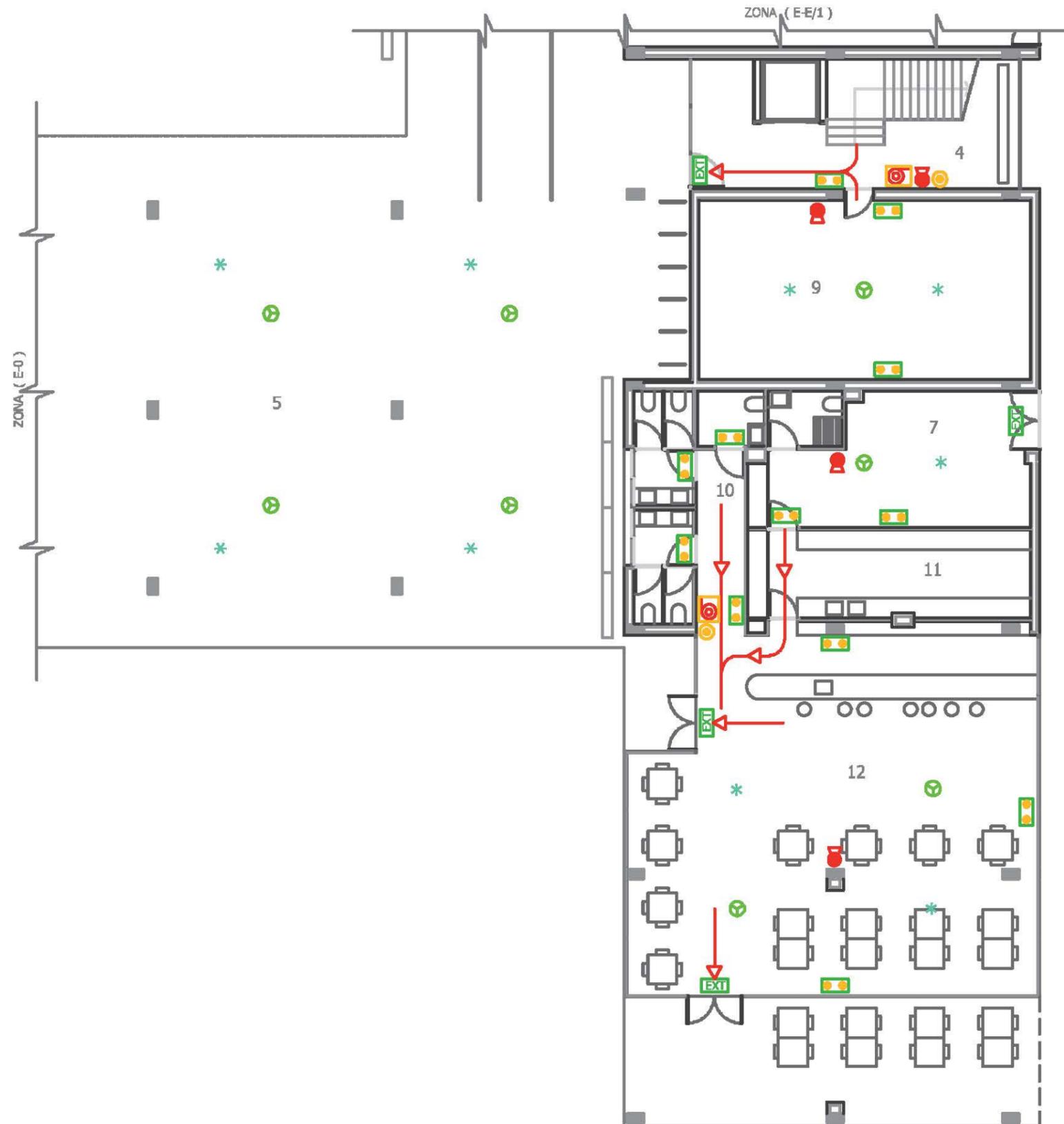
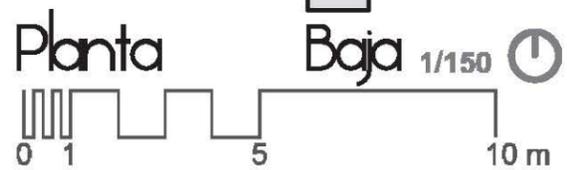
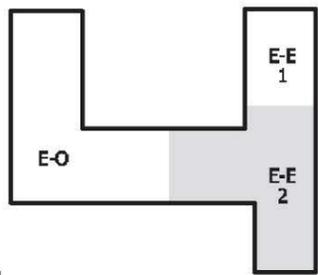


- 1 SPA
- 2 VESTUARIOS
- 3 GIMNASIO
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 PORCHE
- 6 MÉDICOS
- 7 ALMACÉN
- 8 COMERCIO
- 9 INSTALACIONES
- 10 ASEOS
- 11 COCINA
- 12 CAFETERÍA

LEYENDA :

-  LUZ DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN
-  SEÑALIZACIÓN SALIDA
-  EXTINTOR PORTÁTIL
-  PULSADOR ALARMA
-  CIRCUITO DE EVACUACIÓN
-  DETECTOR IÓNICO DE HUMOS
-  BOCA DE INCENDIOS
-  ROCIADOR

ZONA DE ACTUACIÓN

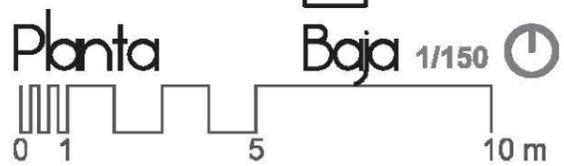
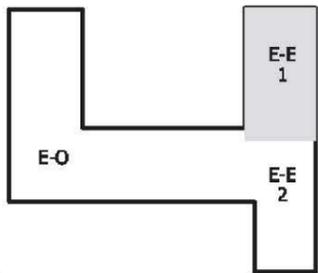


- 1 SPA
- 2 VESTUARIOS
- 3 GIMNASIO
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 PORCHE
- 6 MÉDICOS
- 7 ALMACÉN
- 8 COMERCIO
- 9 INSTALACIONES
- 10 ASEOS
- 11 COCINA
- 12 CAFETERÍA

LEYENDA :

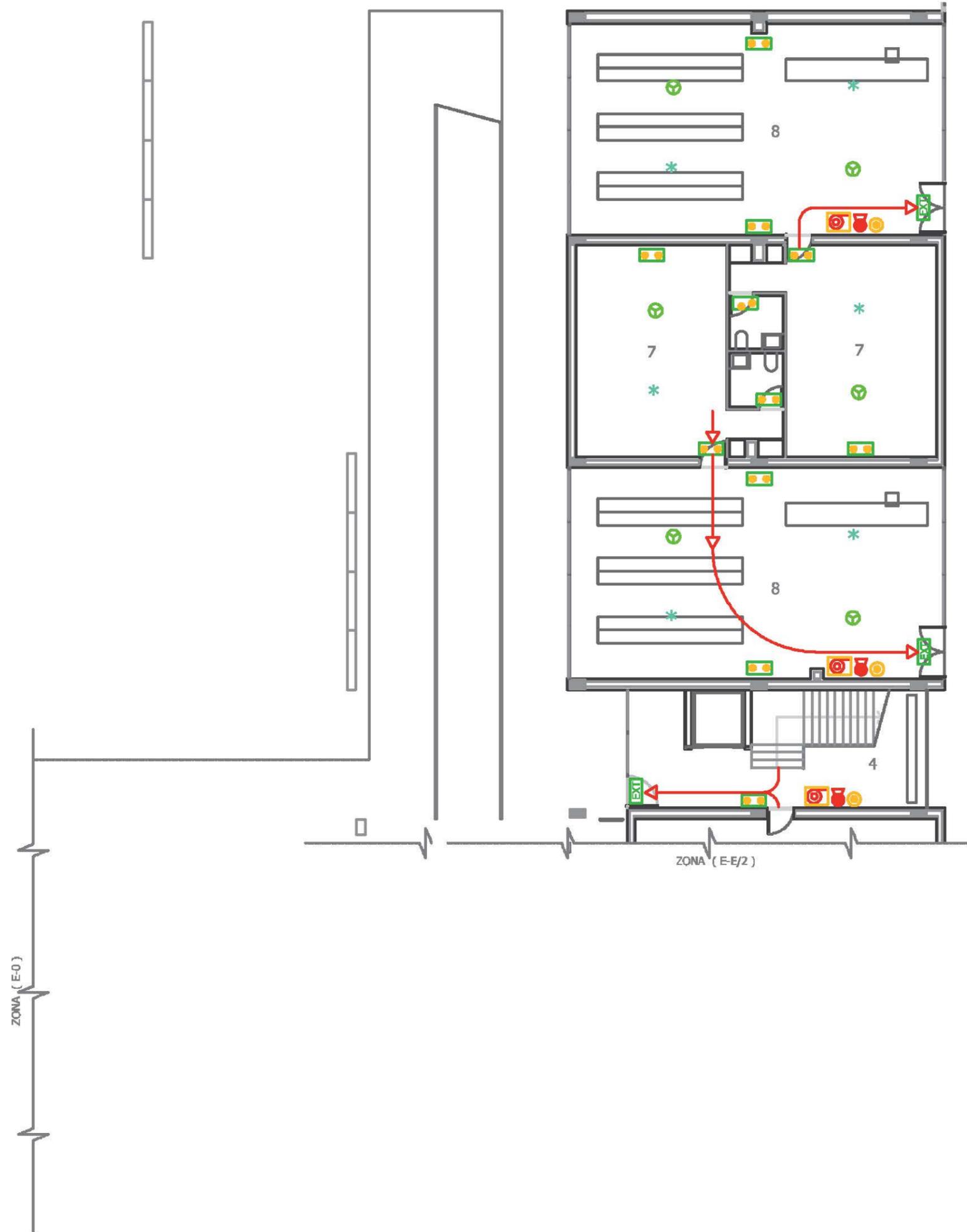
-  LUZ DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN
-  SEÑALIZACIÓN SALIDA
-  EXTINTOR PORTÁTIL
-  PULSADOR ALARMA
-  CIRCUITO DE EVACUACIÓN
-  DETECTOR IÓNICO DE HUMOS
-  BOCA DE INCENDIOS
-  ROCIADOR

ZONA DE ACTUACIÓN



ZONA (E-O)

ZONA (E-E/2)

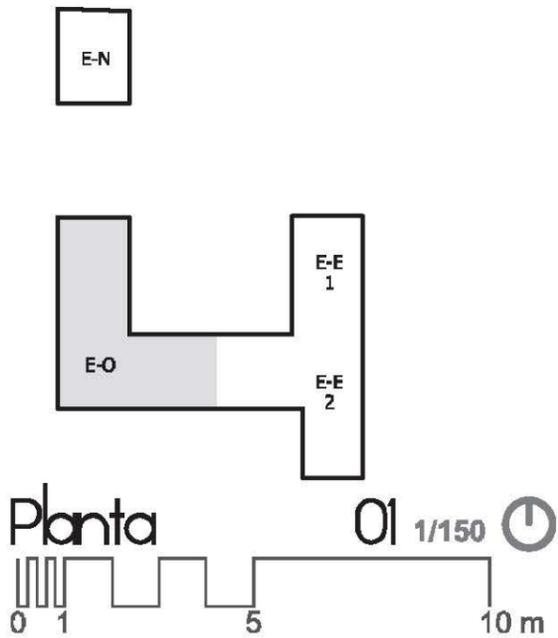


- 1 COMEDOR
- 2 ASEOS
- 3 SALA DE JUEGOS
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 PORCHE
- 6 AULA
- 7 ALMACÉN
- 8 INSTALACIONES
- 9 BIBLIOTECA
- 10 LECTURA PRESTAMO

LEYENDA :

-  LUZ DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN
-  SEÑALIZACIÓN SALIDA
-  EXTINTOR PORTÁTIL
-  PULSADOR ALARMA
-  CIRCUITO DE EVACUACIÓN
-  DETECTOR IÓNICO DE HUMOS
-  BOCA DE INCENDIOS
-  ROCIADOR

ZONA DE ACTUACIÓN

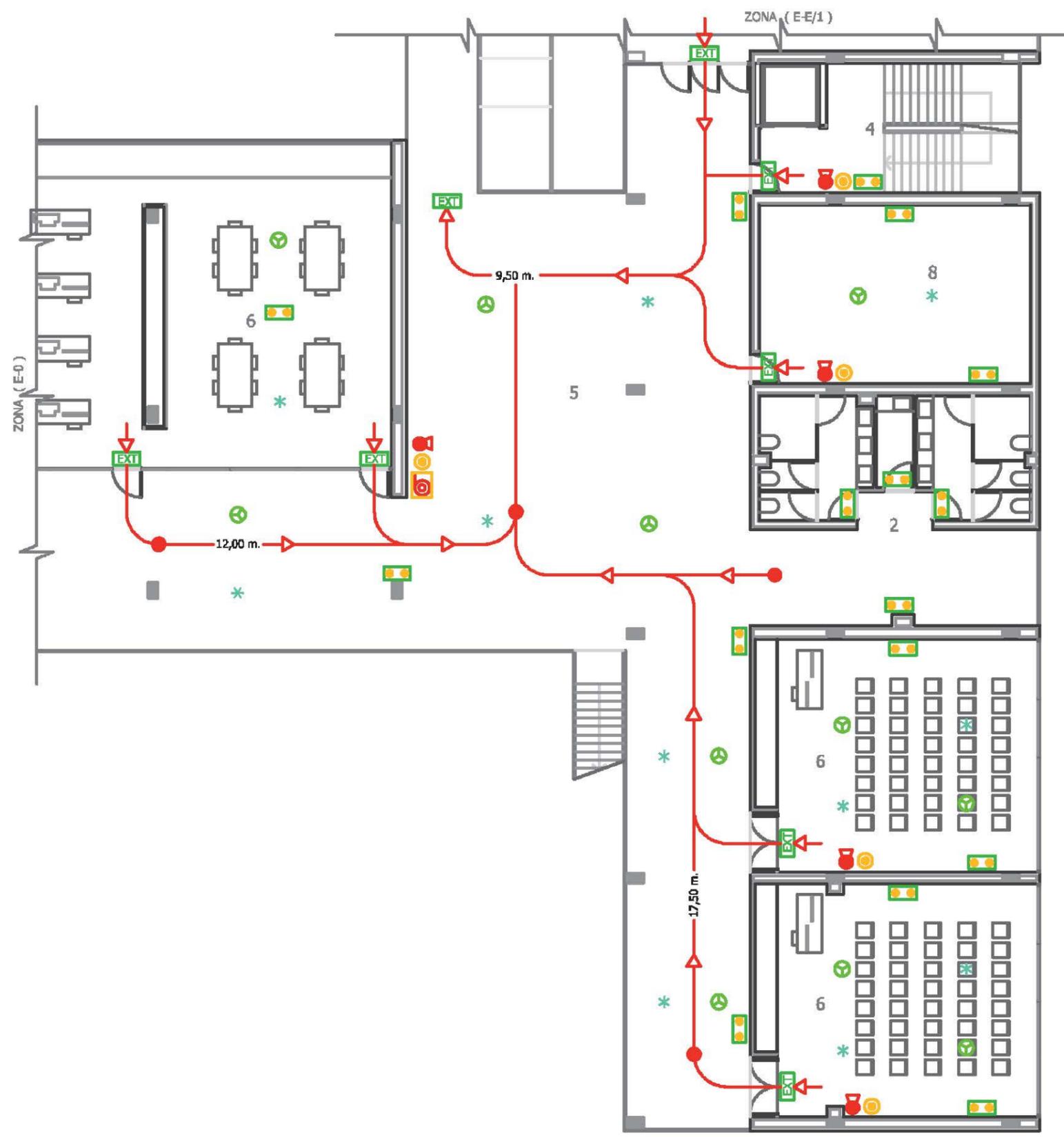
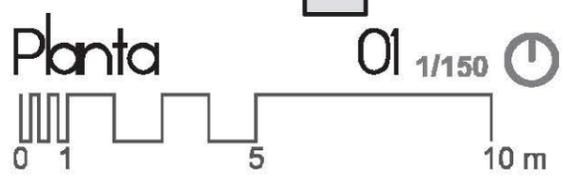
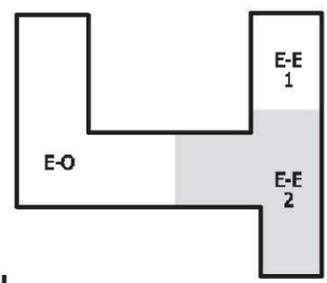
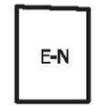


- 1 COMEDOR
- 2 ASEOS
- 3 SALA DE JUEGOS
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 PORCHE
- 6 AULA
- 7 ALMACÉN
- 8 INSTALACIONES
- 9 BIBLIOTECA
- 10 LECTURA PRESTAMO

LEYENDA :

- LUZ DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN
- SEÑALIZACIÓN SALIDA
- EXTINTOR PORTÁTIL
- PULSADOR ALARMA
- CIRCUITO DE EVACUACIÓN
- DETECTOR IÓNICO DE HUMOS
- BOCA DE INCENDIOS
- ROCIADOR

ZONA DE ACTUACIÓN

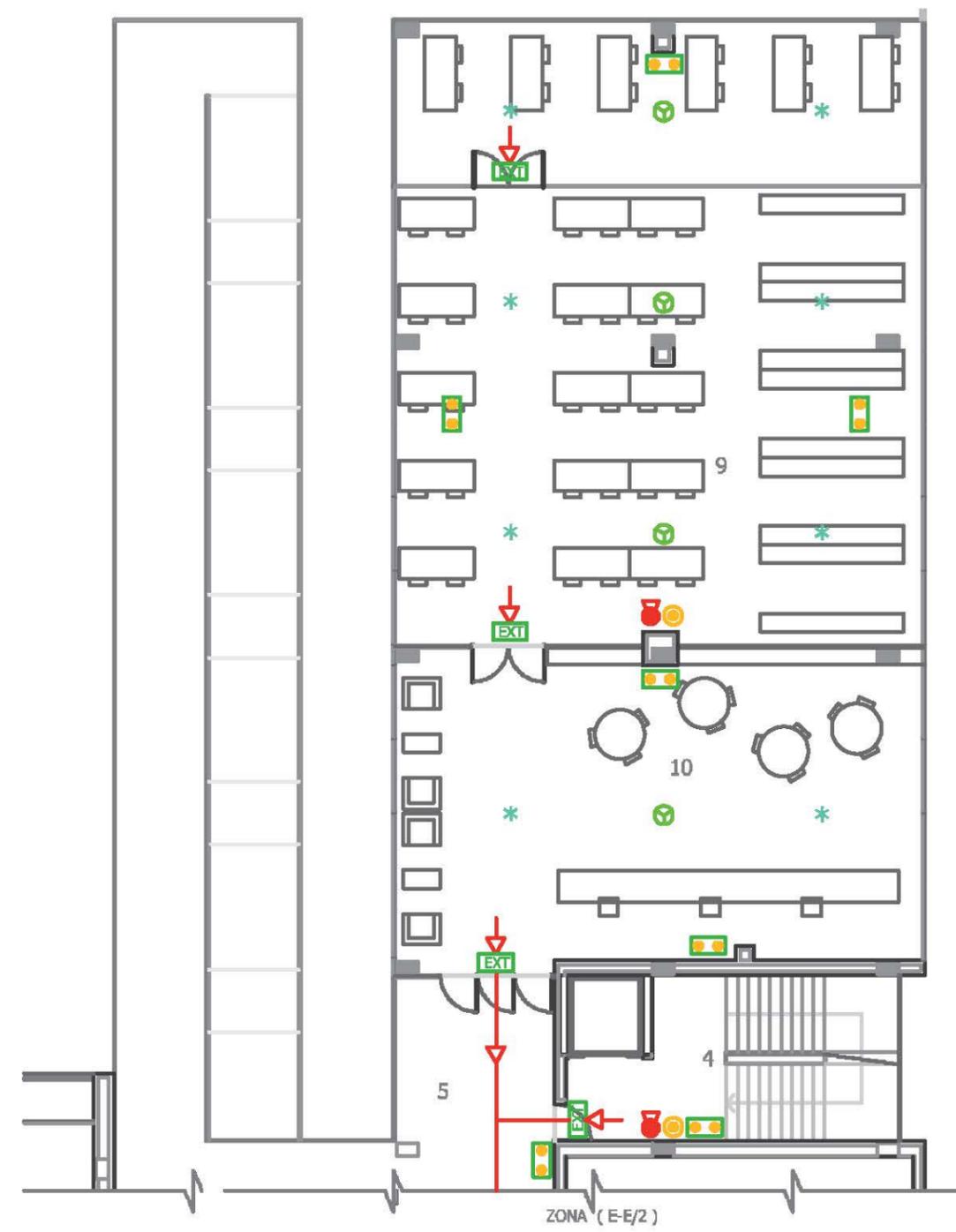
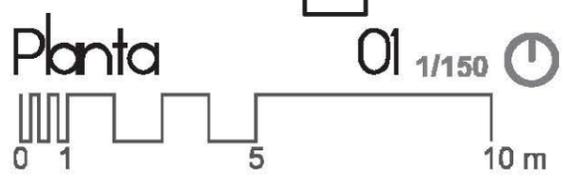
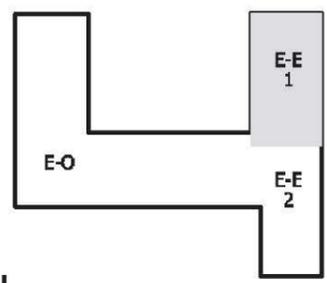
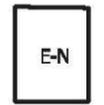


- 1 COMEDOR
- 2 ASEOS
- 3 SALA DE JUEGOS
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 PORCHE
- 6 AULA
- 7 ALMACÉN
- 8 INSTALACIONES
- 9 BIBLIOTECA
- 10 LECTURA PRESTAMO

LEYENDA :

-  LUZ DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN
-  SEÑALIZACIÓN SALIDA
-  EXTINTOR PORTÁTIL
-  PULSADOR ALARMA
-  CIRCUITO DE EVACUACIÓN
-  DETECTOR IÓNICO DE HUMOS
-  BOCA DE INCENDIOS
-  ROCIADOR

ZONA DE ACTUACIÓN

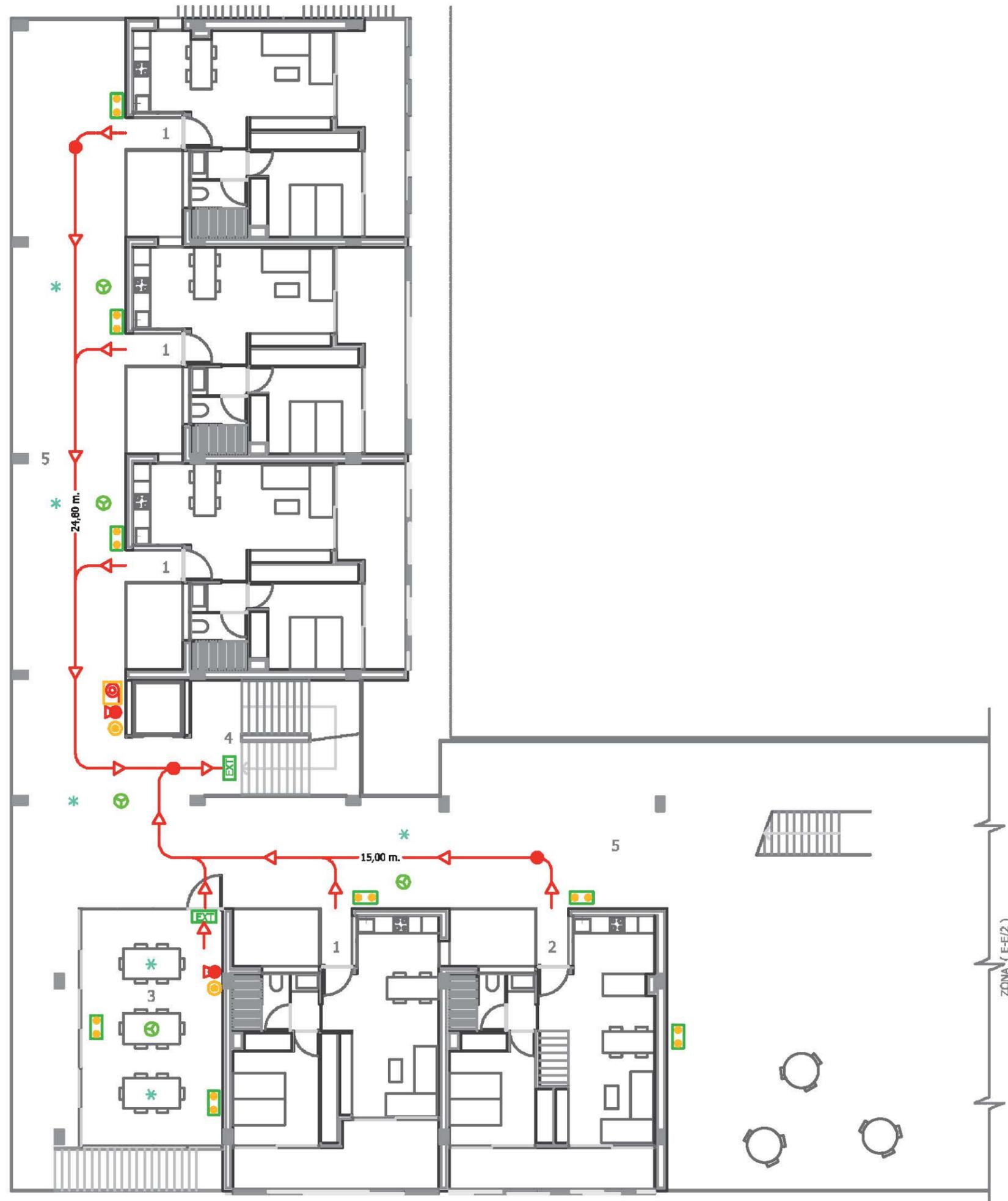
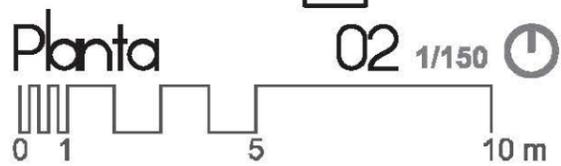
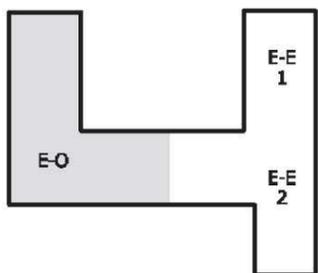


- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 AULA
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES

LEYENDA :

-  LUZ DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN
-  SEÑALIZACIÓN SALIDA
-  EXTINTOR PORTÁTIL
-  PULSADOR ALARMA
-  CIRCUITO DE EVACUACIÓN
-  DETECTOR IÓNICO DE HUMOS
-  BOCA DE INCENDIOS
-  ROCIADOR

ZONA DE ACTUACIÓN

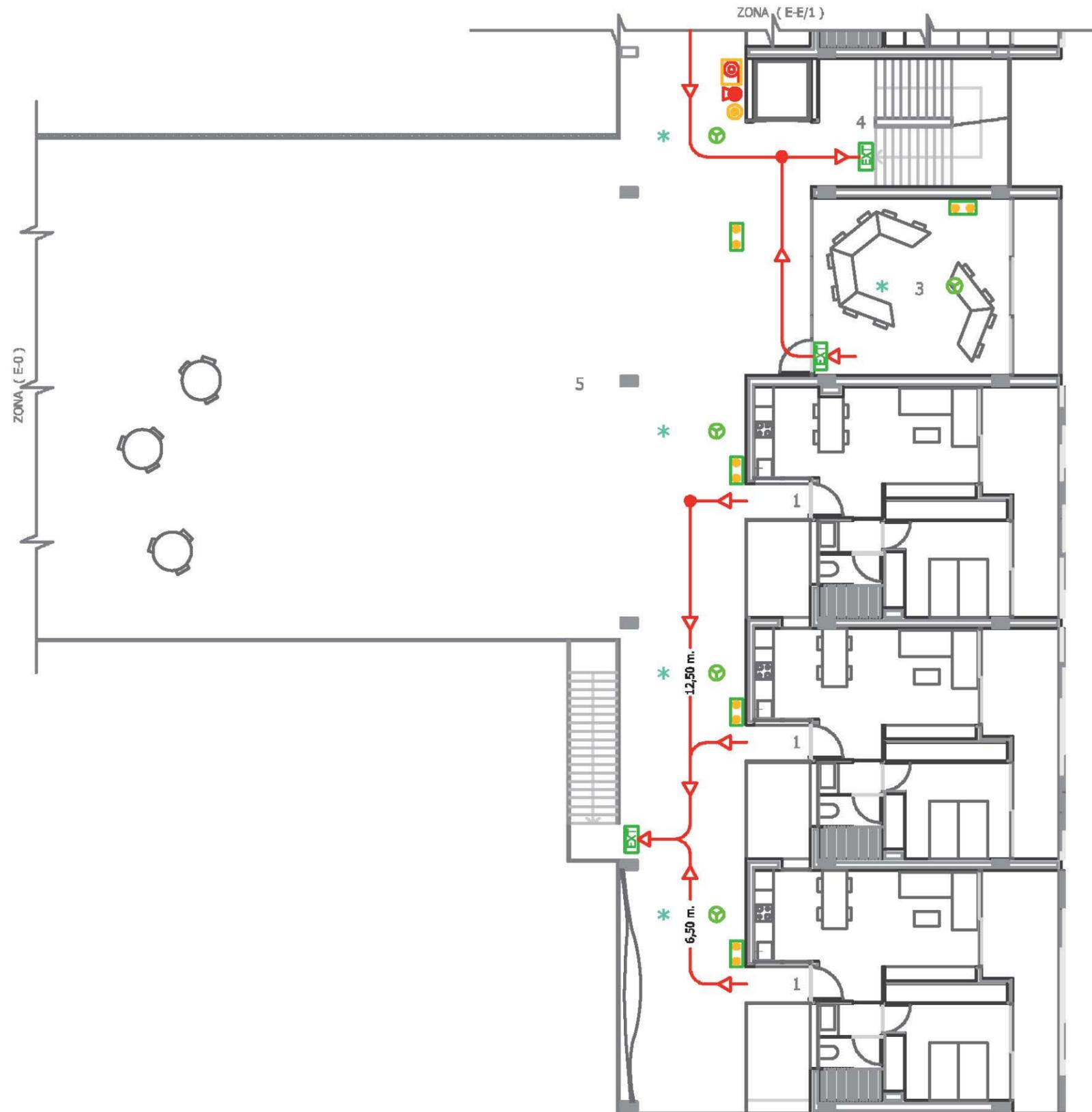
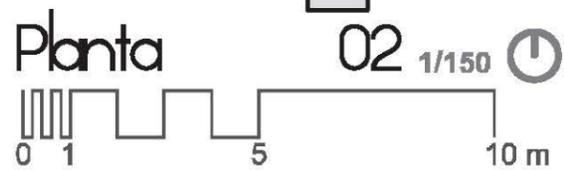
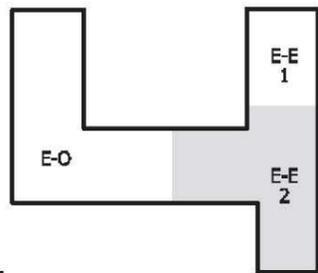


- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 AULA
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES

LEYENDA :

-  LUZ DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN
-  SEÑALIZACIÓN SALIDA
-  EXTINTOR PORTÁTIL
-  PULSADOR ALARMA
-  CIRCUITO DE EVACUACIÓN
-  DETECTOR IÓNICO DE HUMOS
-  BOCA DE INCENDIOS
-  ROCIADOR

ZONA DE ACTUACIÓN

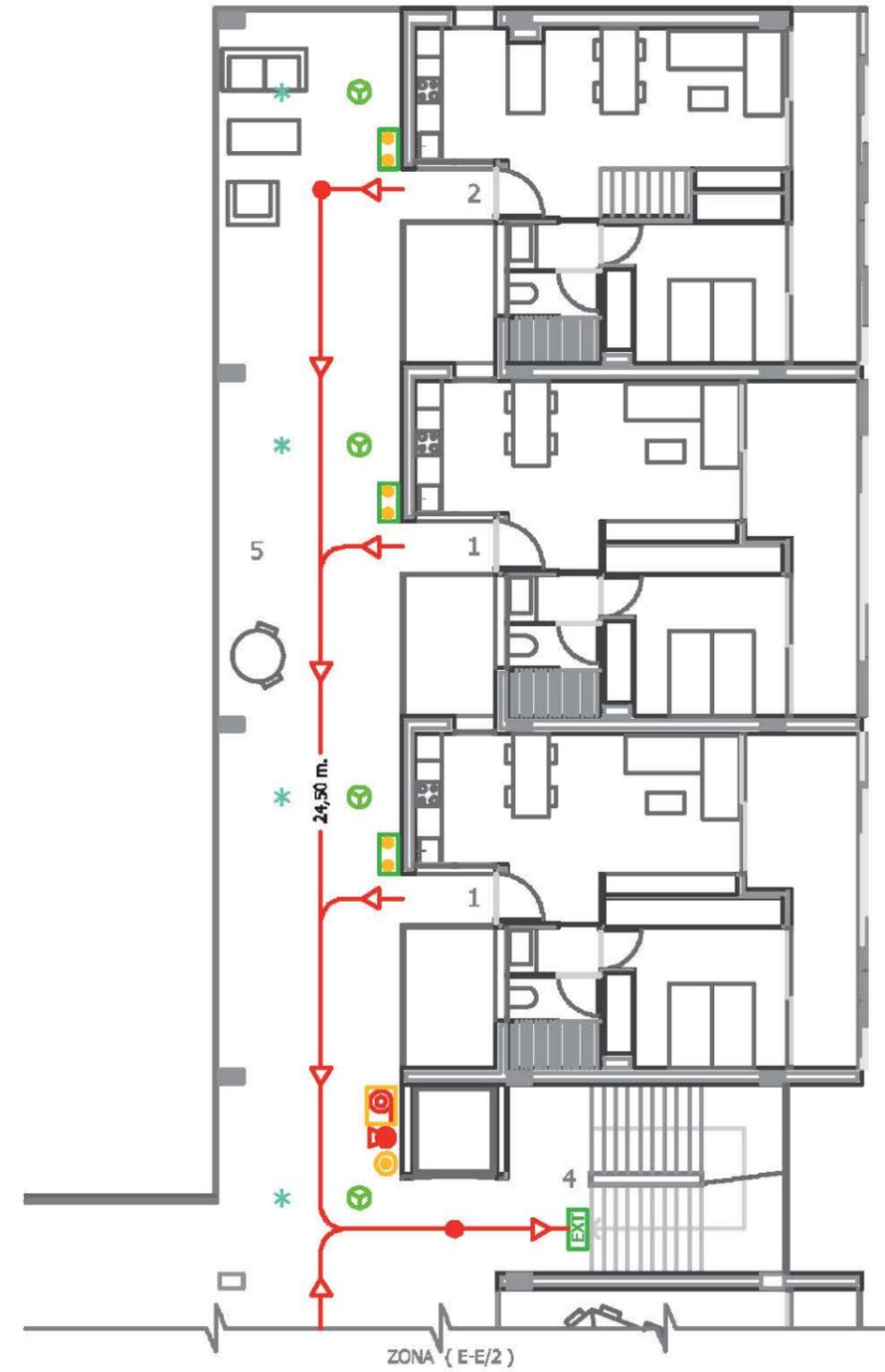
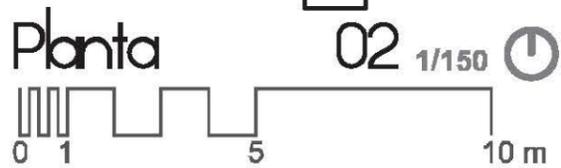
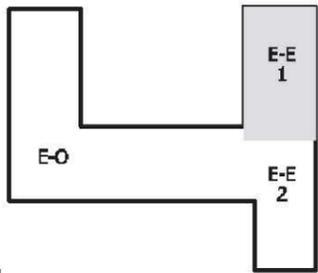


- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 AULA
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES

LEYENDA :

-  LUZ DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN
-  SEÑALIZACIÓN SALIDA
-  EXTINTOR PORTÁTIL
-  PULSADOR ALARMA
-  CIRCUITO DE EVACUACIÓN
-  DETECTOR IÓNICO DE HUMOS
-  BOCA DE INCENDIOS
-  ROCIADOR

ZONA DE ACTUACIÓN

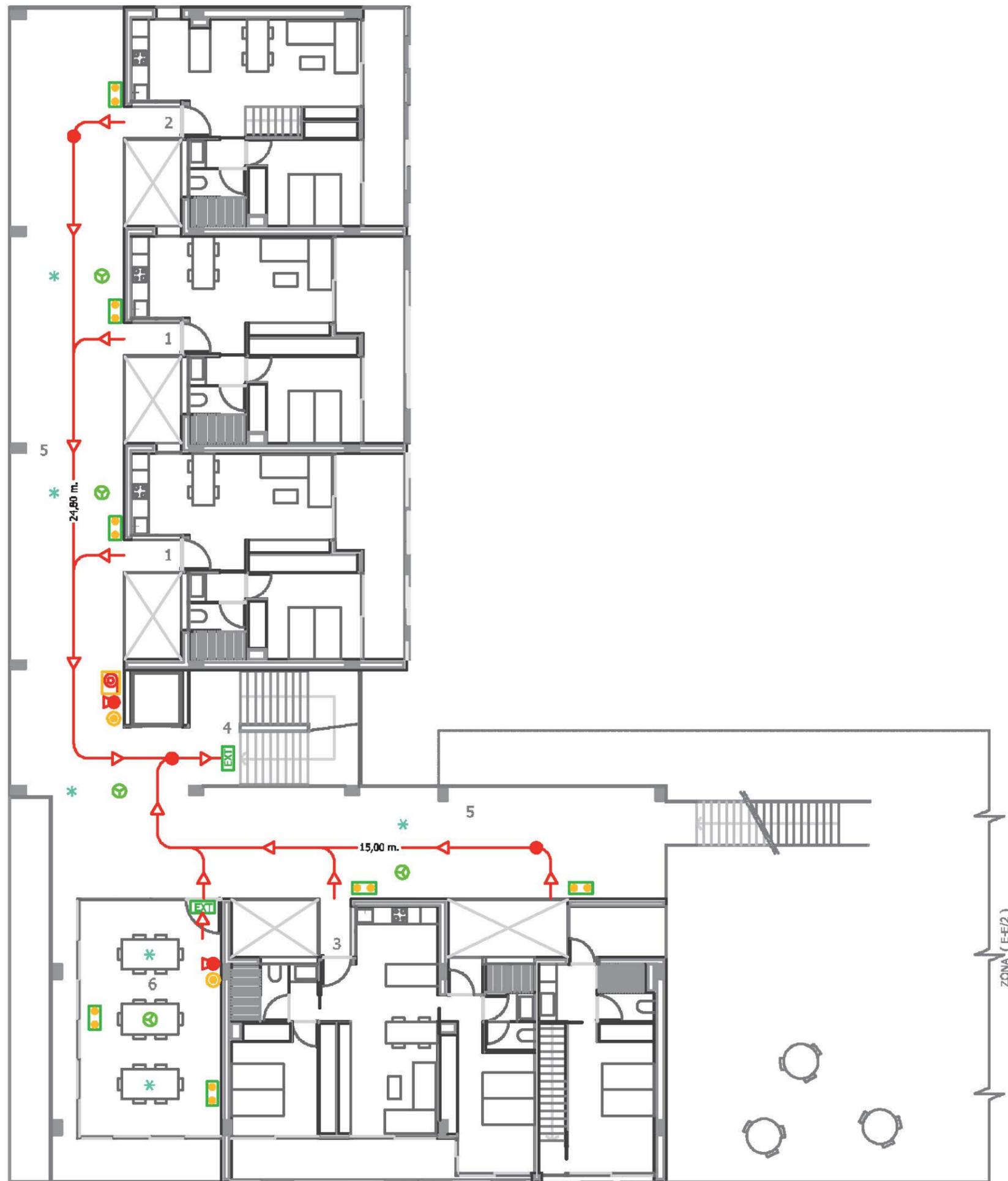
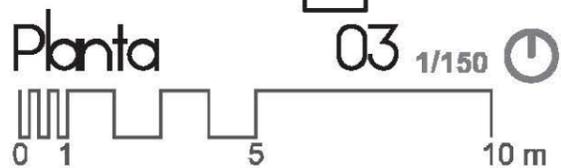
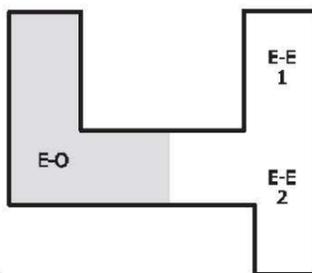


- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

LEYENDA :

-  LUZ DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN
-  SEÑALIZACIÓN SALIDA
-  EXTINTOR PORTÁTIL
-  PULSADOR ALARMA
-  CIRCUITO DE EVACUACIÓN
-  DETECTOR IÓNICO DE HUMOS
-  BOCA DE INCENDIOS
-  ROCIADOR

ZONA DE ACTUACIÓN

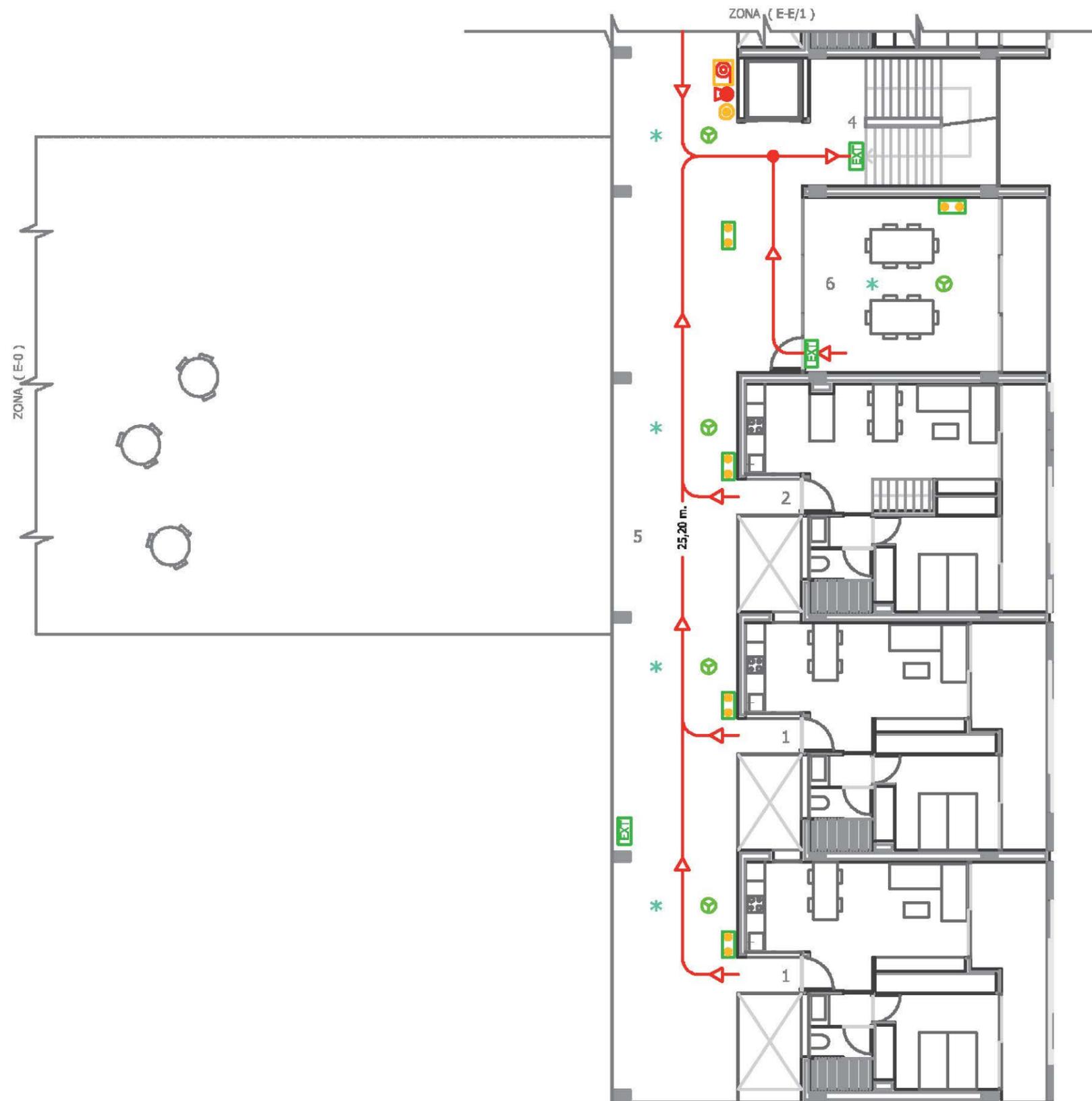
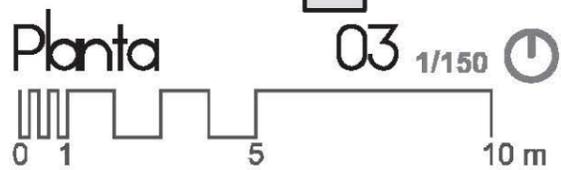
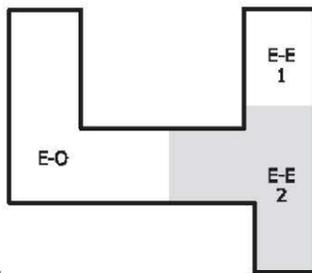
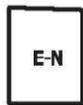


- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

LEYENDA :

-  LUZ DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN
-  SEÑALIZACIÓN SALIDA
-  EXTINTOR PORTÁTIL
-  PULSADOR ALARMA
-  CIRCUITO DE EVACUACIÓN
-  DETECTOR IÓNICO DE HUMOS
-  BOCA DE INCENDIOS
-  ROCIADOR

ZONA DE ACTUACIÓN



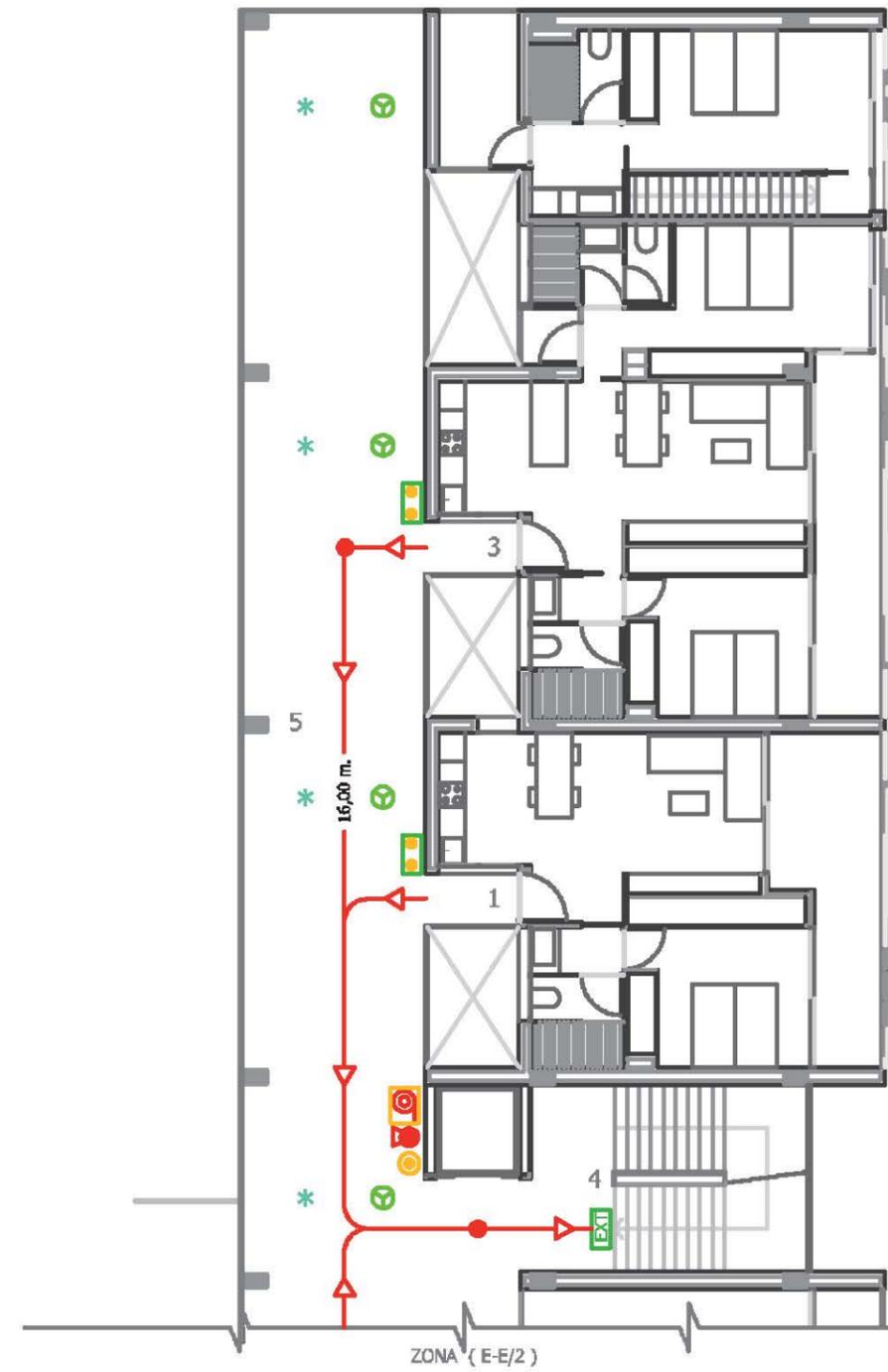
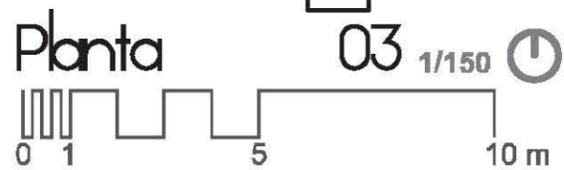
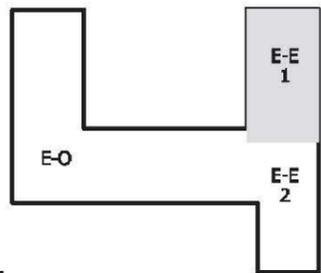
- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

LEYENDA :

-  LUZ DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN
-  SEÑALIZACIÓN SALIDA
-  EXTINTOR PORTÁTIL
-  PULSADOR ALARMA
-  CIRCUITO DE EVACUACIÓN
-  DETECTOR IÓNICO DE HUMOS
-  BOCA DE INCENDIOS
-  ROCIADOR

ZONA DE ACTUACIÓN

E-N

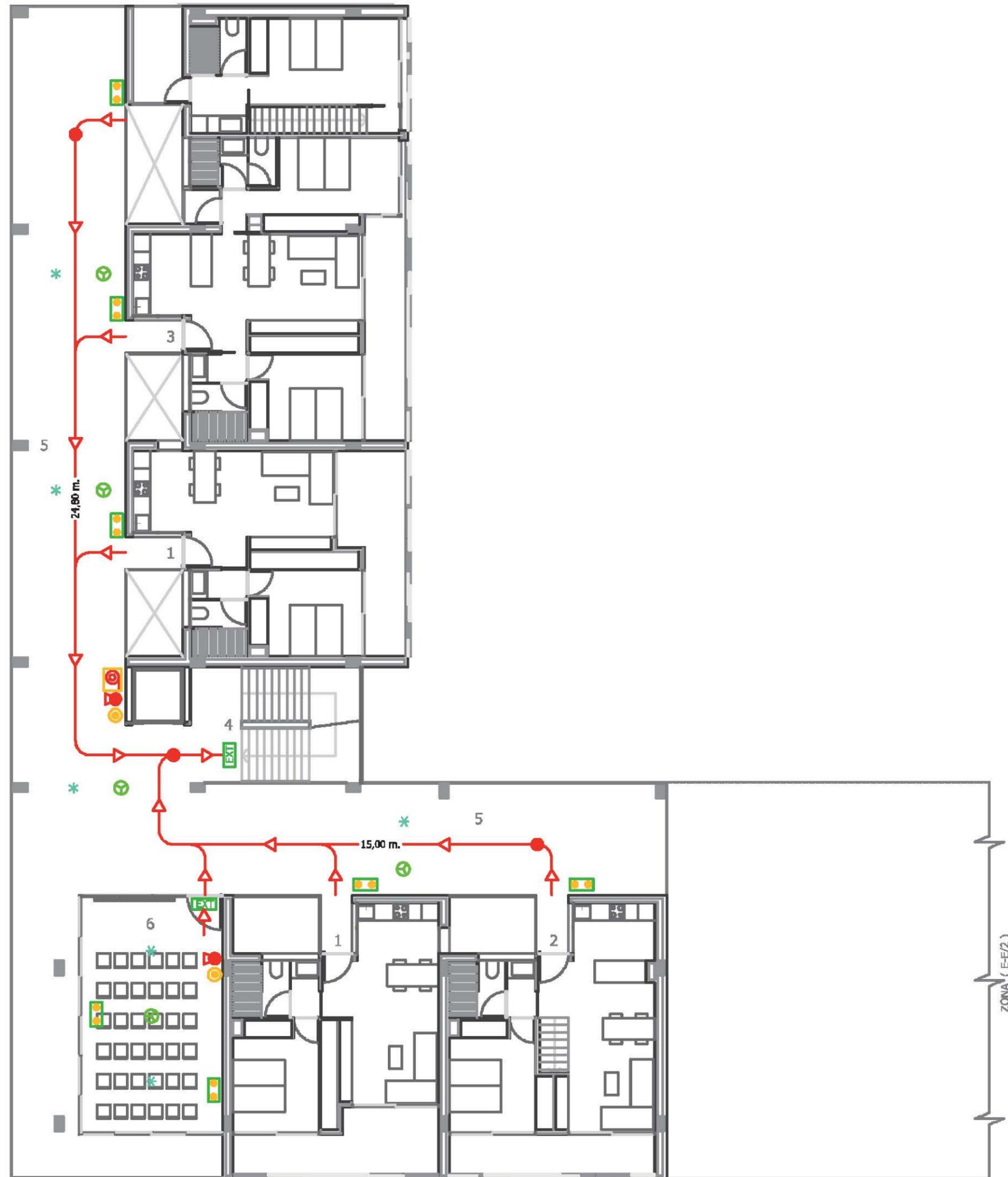
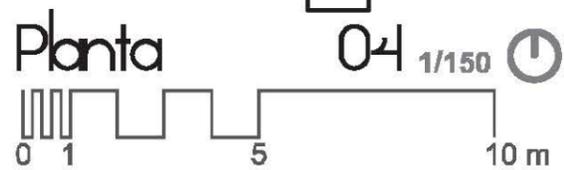
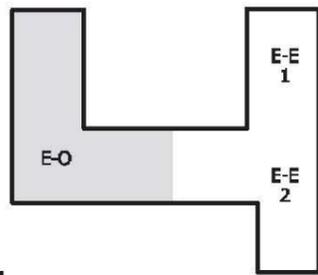


- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

LEYENDA :

-  LUZ DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN
-  SEÑALIZACIÓN SALIDA
-  EXTINTOR PORTÁTIL
-  PULSADOR ALARMA
-  CIRCUITO DE EVACUACIÓN
-  DETECTOR IÓNICO DE HUMOS
-  BOCA DE INCENDIOS
-  ROCIADOR

ZONA DE ACTUACIÓN

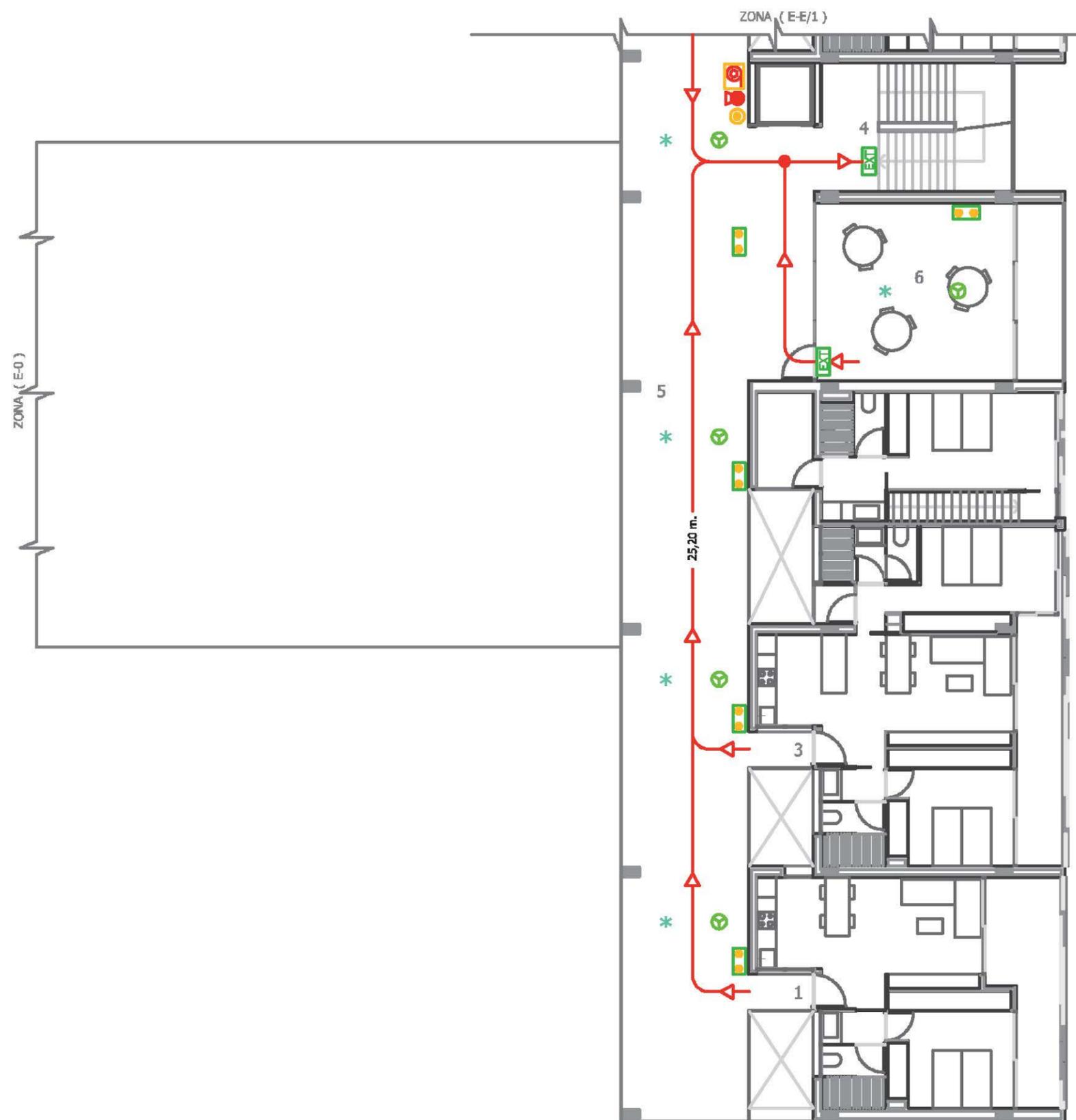
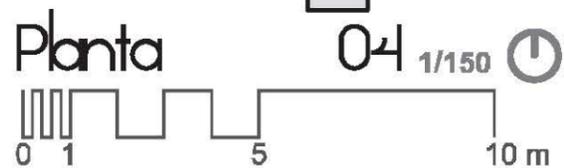
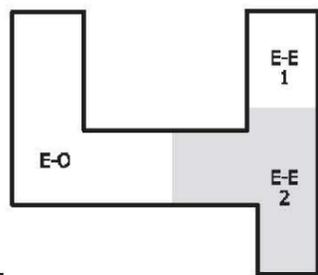
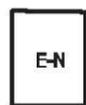


- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

LEYENDA :

-  LUZ DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN
-  SEÑALIZACIÓN SALIDA
-  EXTINTOR PORTÁTIL
-  PULSADOR ALARMA
-  CIRCUITO DE EVACUACIÓN
-  DETECTOR IÓNICO DE HUMOS
-  BOCA DE INCENDIOS
-  ROCIADOR

ZONA DE ACTUACIÓN

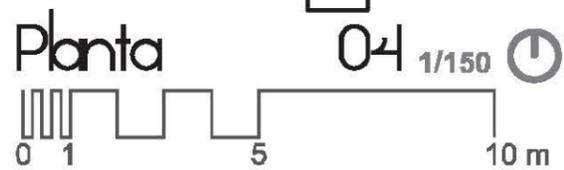
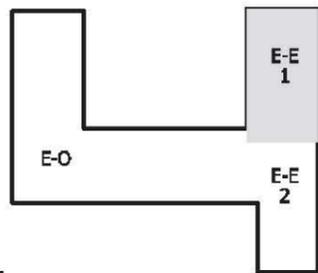


- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

LEYENDA :

-  LUZ DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN
-  SEÑALIZACIÓN SALIDA
-  EXTINTOR PORTÁTIL
-  PULSADOR ALARMA
-  CIRCUITO DE EVACUACIÓN
-  DETECTOR IÓNICO DE HUMOS
-  BOCA DE INCENDIOS
-  ROCIADOR

ZONA DE ACTUACIÓN

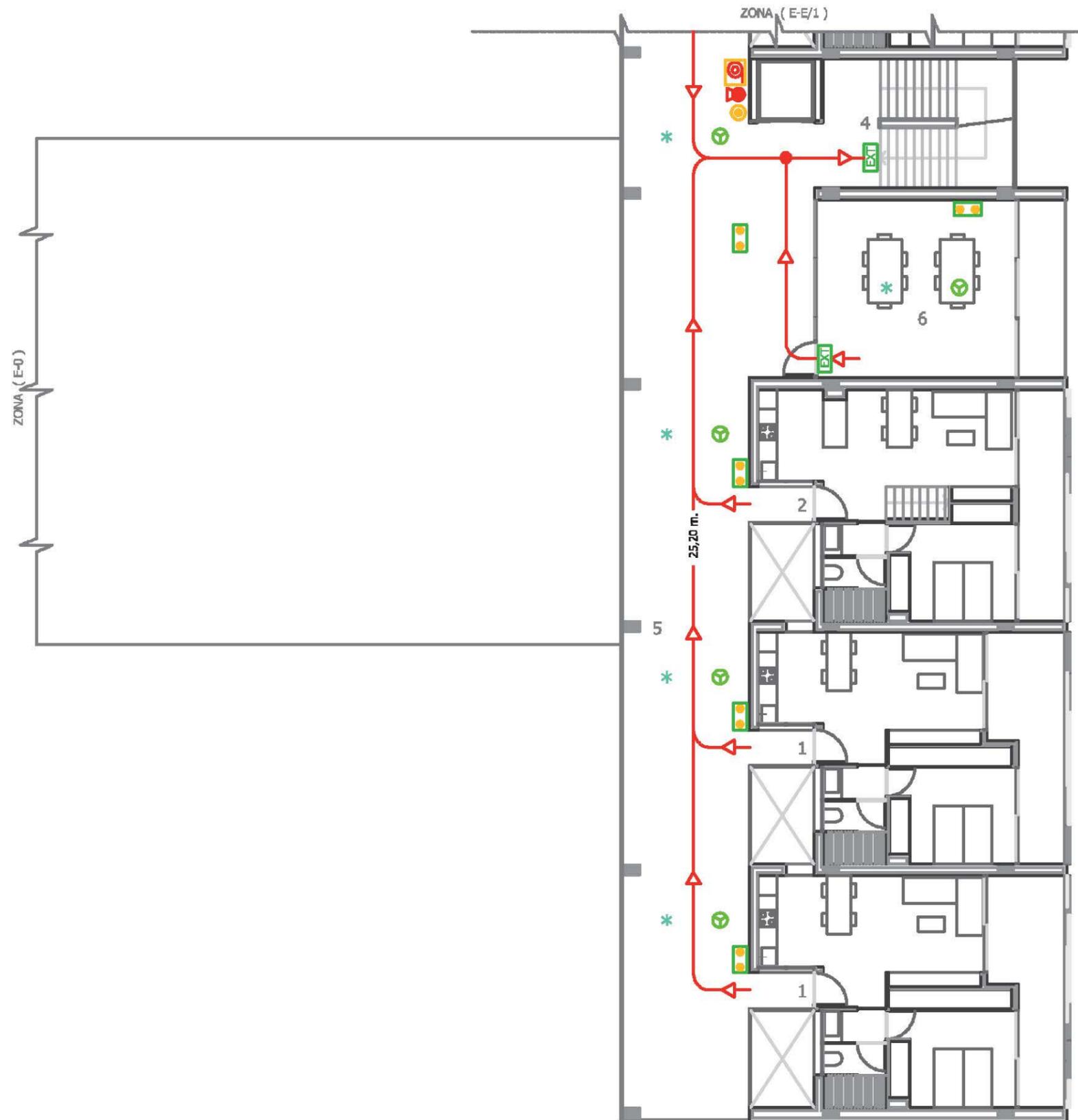
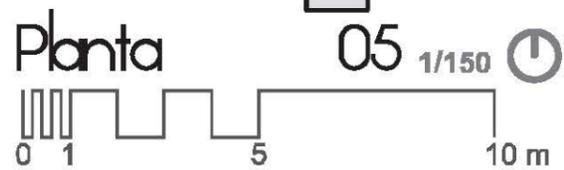
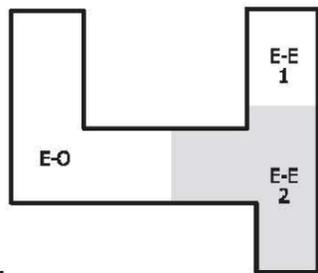
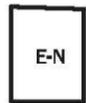


- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

LEYENDA :

-  LUZ DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN
-  SEÑALIZACIÓN SALIDA
-  EXTINTOR PORTÁTIL
-  PULSADOR ALARMA
-  CIRCUITO DE EVACUACIÓN
-  DETECTOR IÓNICO DE HUMOS
-  BOCA DE INCENDIOS
-  ROCIADOR

ZONA DE ACTUACIÓN

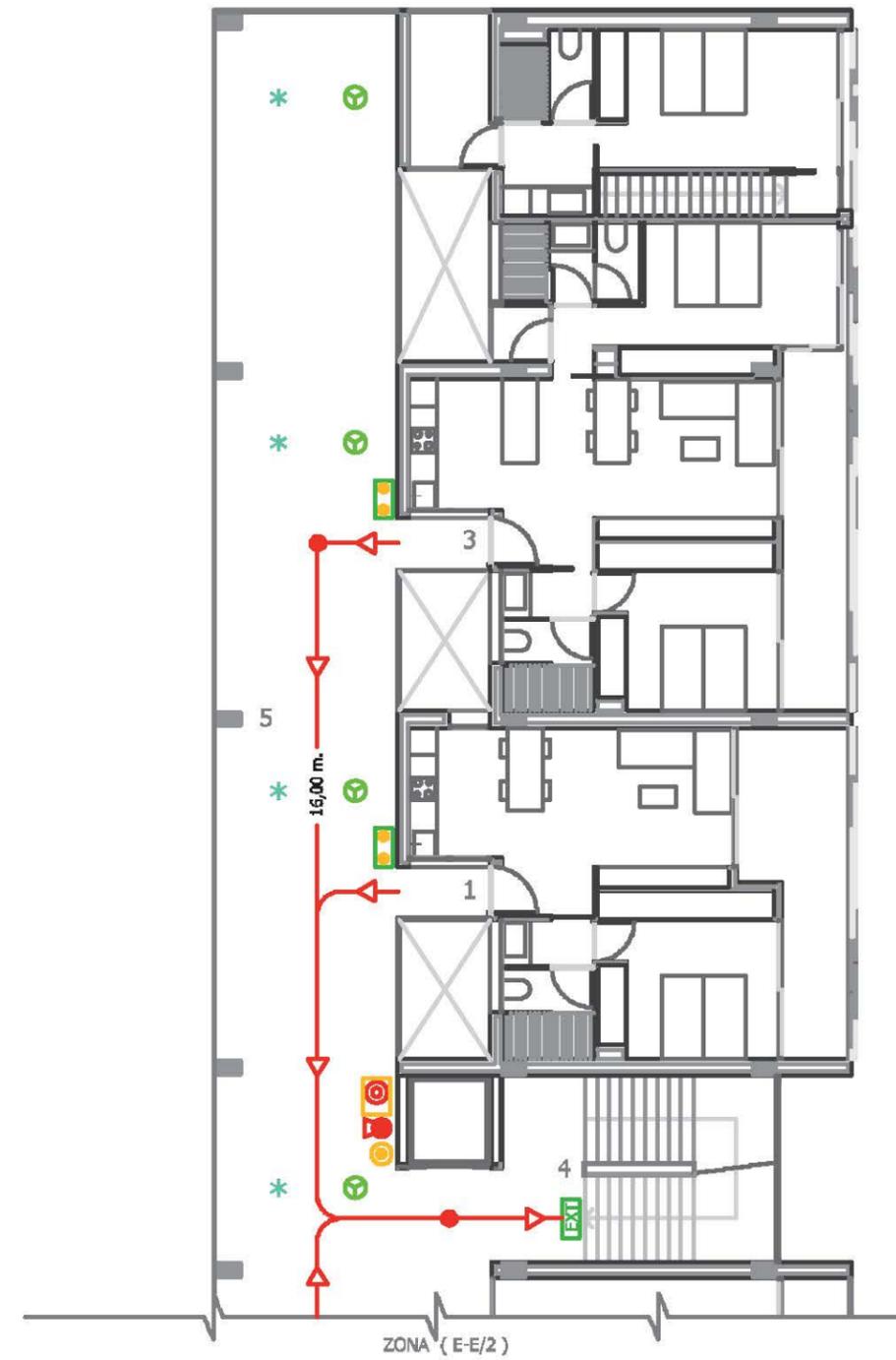
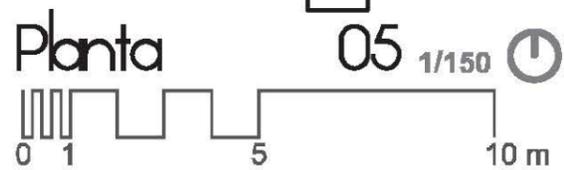
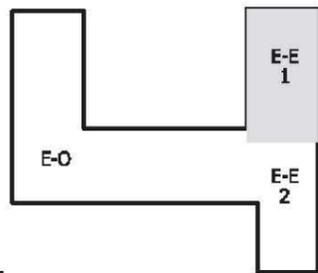


- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

LEYENDA :

-  LUZ DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN
-  SEÑALIZACIÓN SALIDA
-  EXTINTOR PORTÁTIL
-  PULSADOR ALARMA
-  CIRCUITO DE EVACUACIÓN
-  DETECTOR IÓNICO DE HUMOS
-  BOCA DE INCENDIOS
-  ROCIADOR

ZONA DE ACTUACIÓN

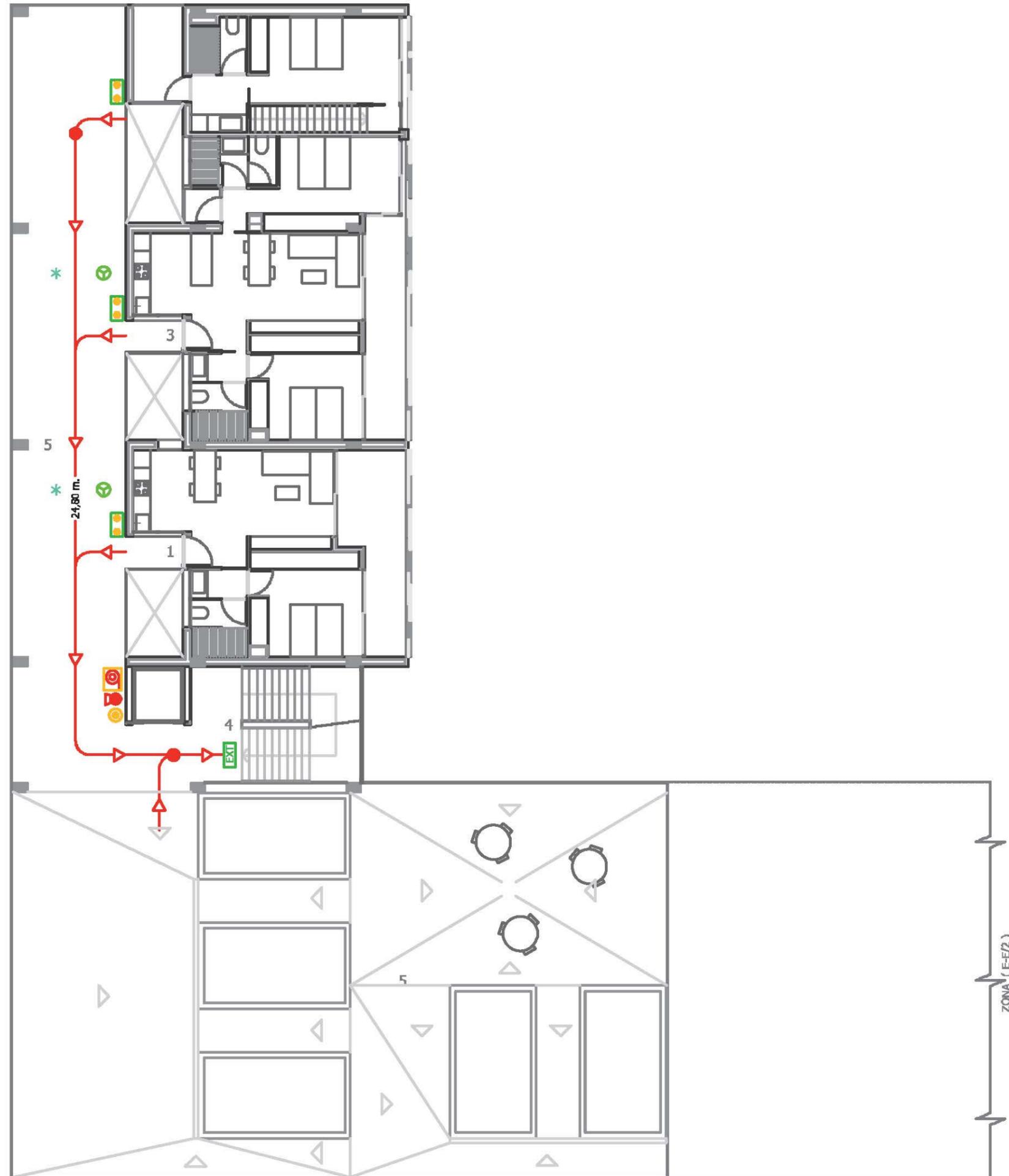
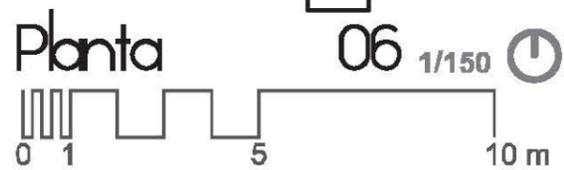
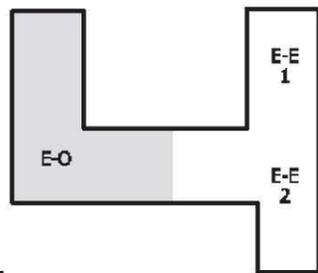


- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

LEYENDA :

-  LUZ DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN
-  SEÑALIZACIÓN SALIDA
-  EXTINTOR PORTÁTIL
-  PULSADOR ALARMA
-  CIRCUITO DE EVACUACIÓN
-  DETECTOR IÓNICO DE HUMOS
-  BOCA DE INCENDIOS
-  ROCIADOR

ZONA DE ACTUACIÓN

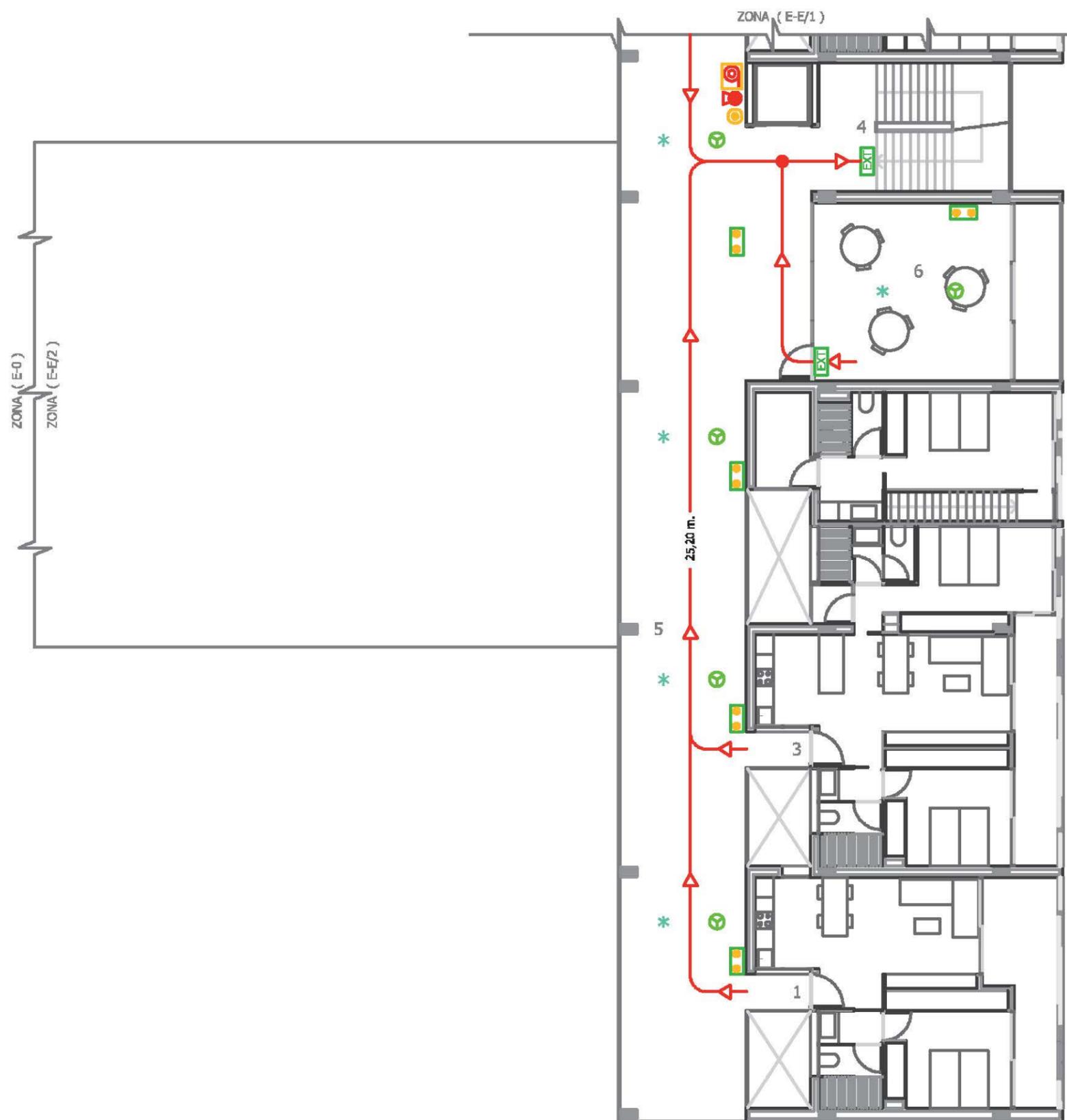
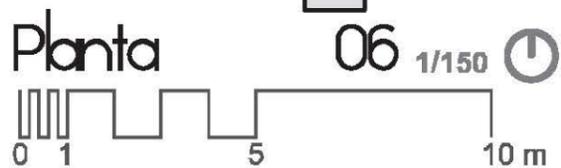
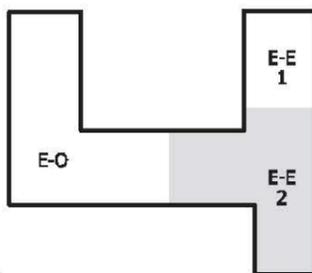


- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

LEYENDA :

-  LUZ DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN
-  SEÑALIZACIÓN SALIDA
-  EXTINTOR PORTÁTIL
-  PULSADOR ALARMA
-  CIRCUITO DE EVACUACIÓN
-  DETECTOR IÓNICO DE HUMOS
-  BOCA DE INCENDIOS
-  ROCIADOR

ZONA DE ACTUACIÓN

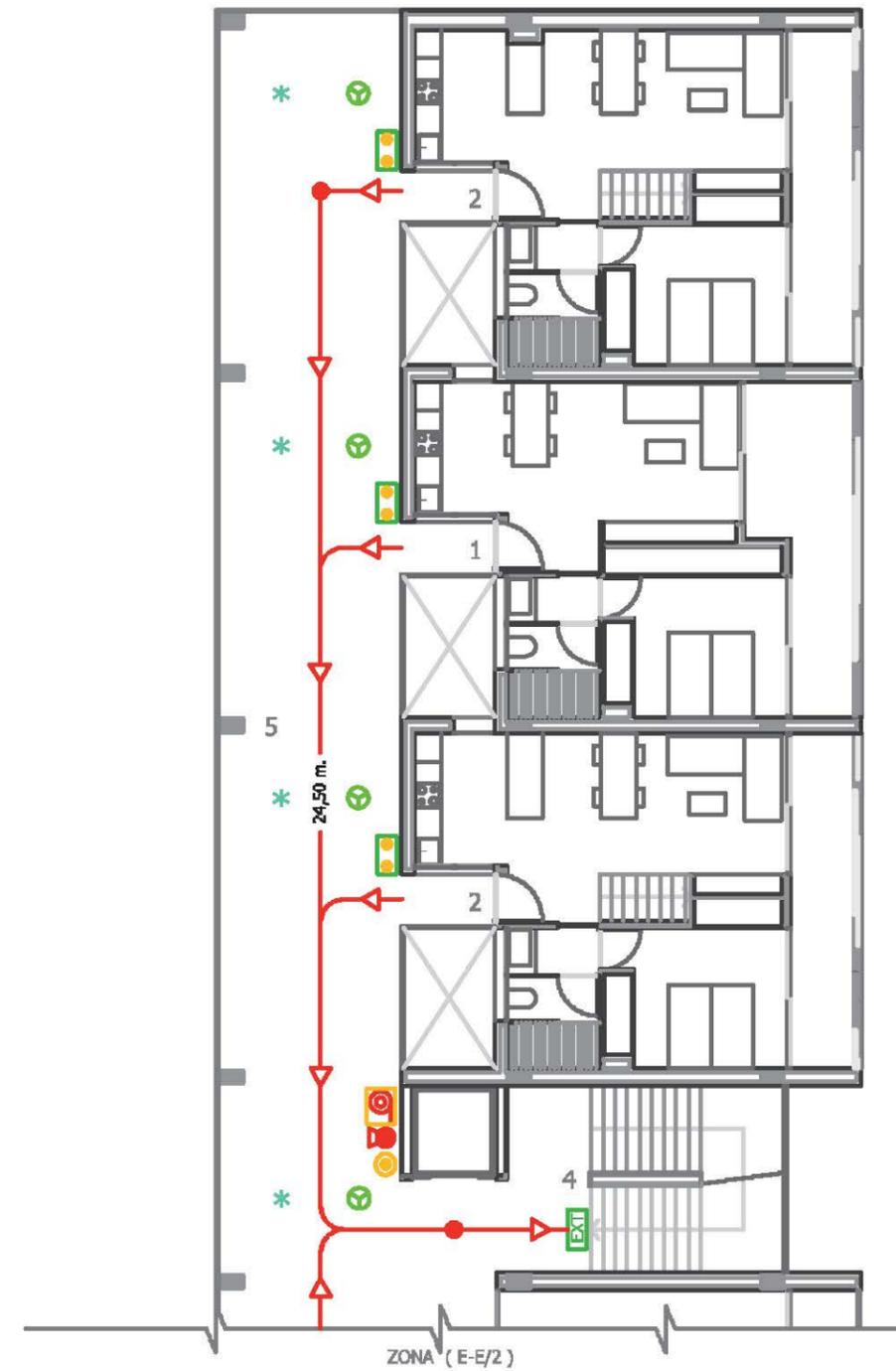
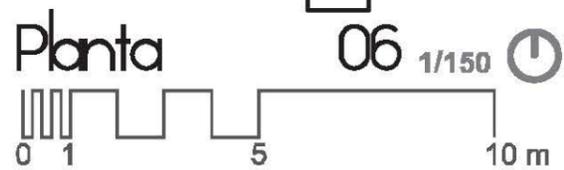
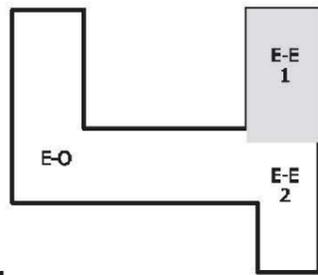


- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

LEYENDA :

-  LUZ DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN
-  SEÑALIZACIÓN SALIDA
-  EXTINTOR PORTÁTIL
-  PULSADOR ALARMA
-  CIRCUITO DE EVACUACIÓN
-  DETECTOR IÓNICO DE HUMOS
-  BOCA DE INCENDIOS
-  ROCIADOR

ZONA DE ACTUACIÓN

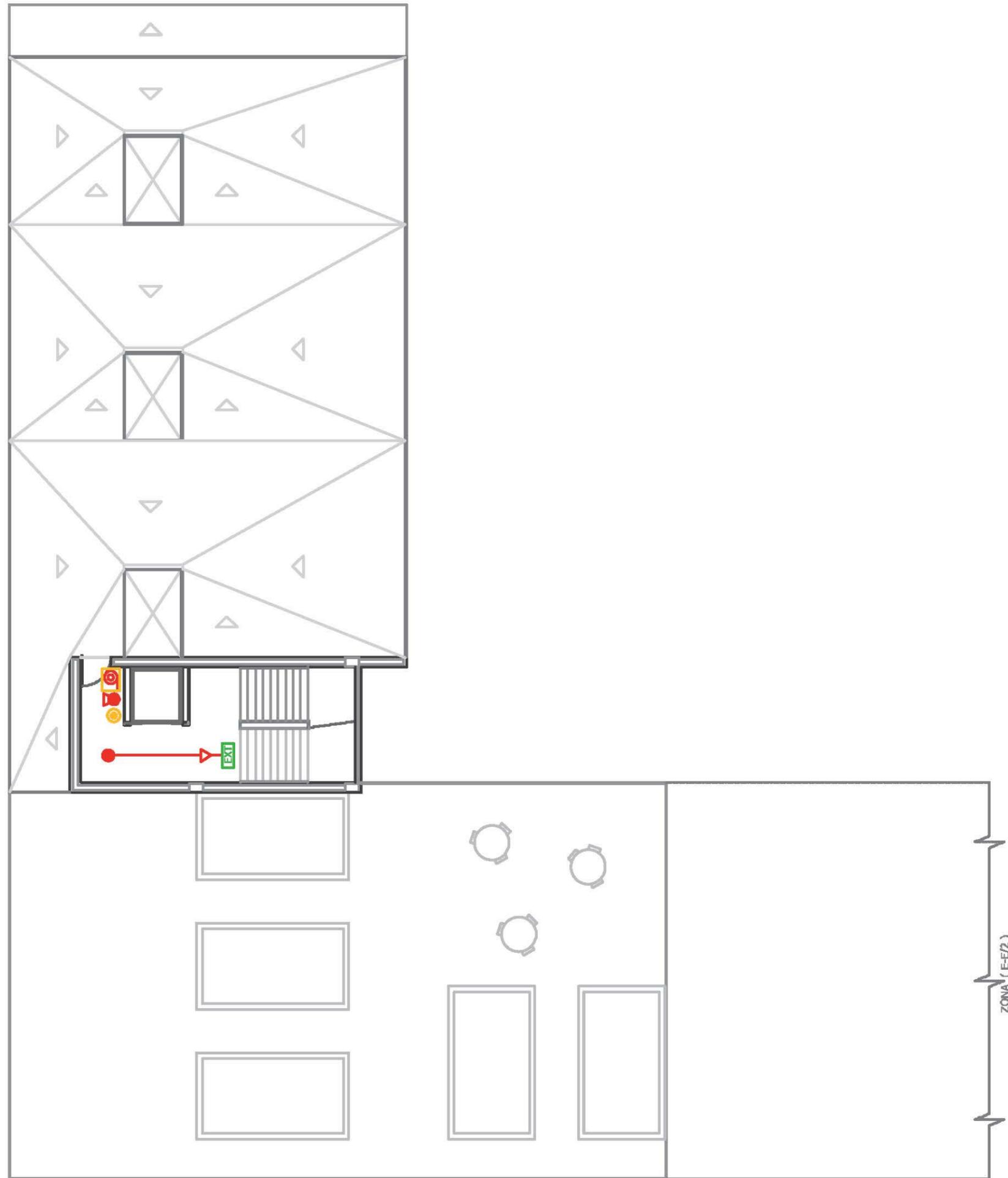
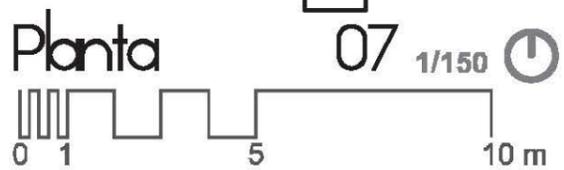
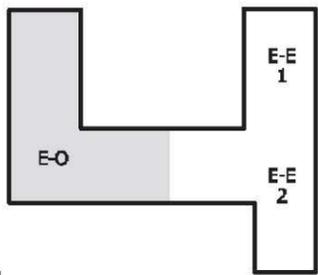


- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

LEYENDA :

-  LUZ DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN
-  SEÑALIZACIÓN SALIDA
-  EXTINTOR PORTÁTIL
-  PULSADOR ALARMA
-  CIRCUITO DE EVACUACIÓN
-  DETECTOR IÓNICO DE HUMOS
-  BOCA DE INCENDIOS
-  ROCIADOR

ZONA DE ACTUACIÓN

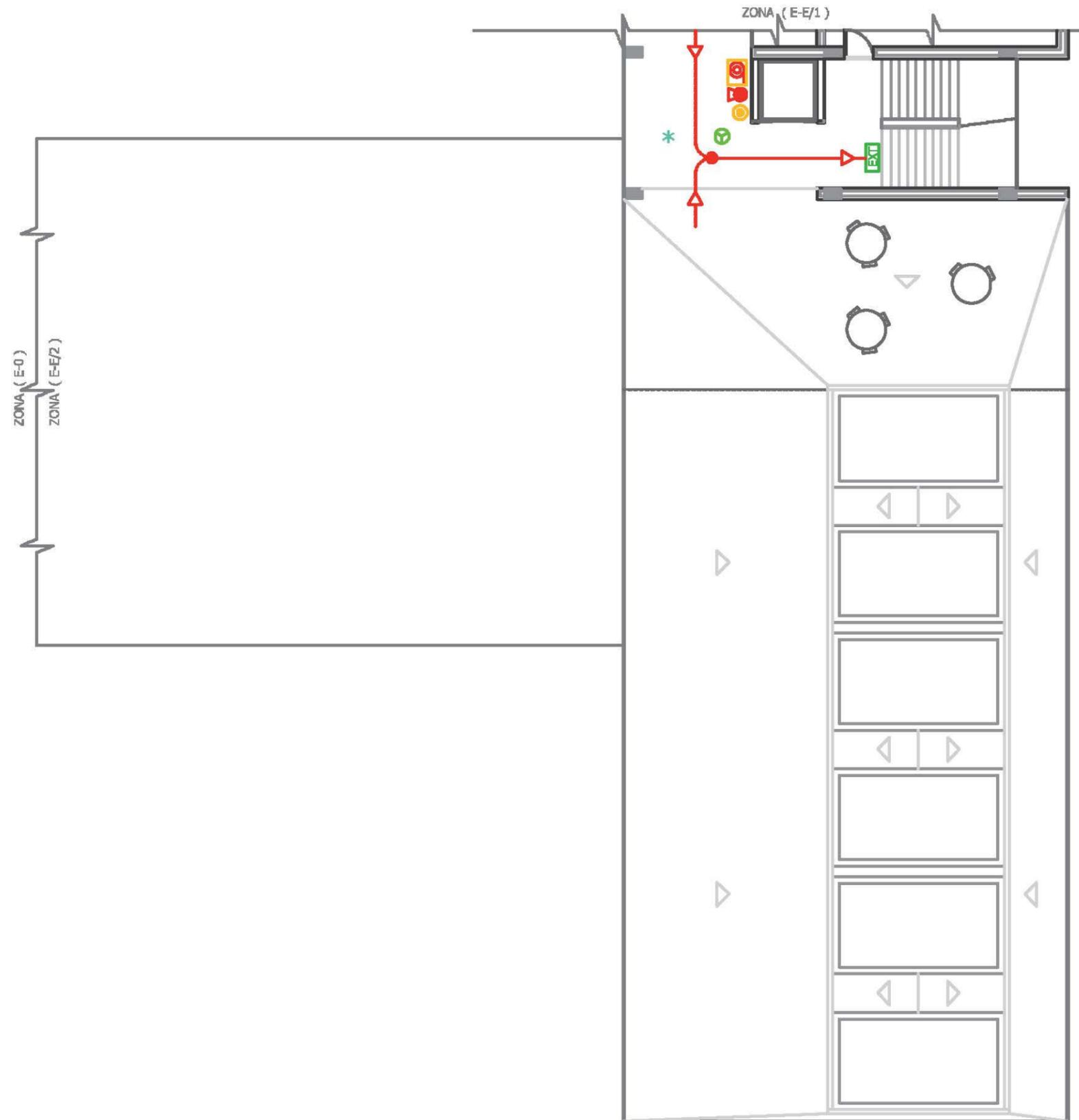
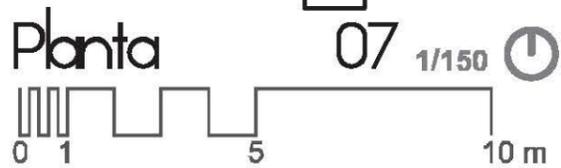
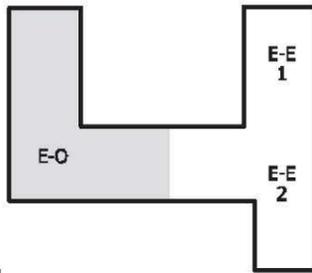


- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

LEYENDA :

-  LUZ DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN
-  SEÑALIZACIÓN SALIDA
-  EXTINTOR PORTÁTIL
-  PULSADOR ALARMA
-  CIRCUITO DE EVACUACIÓN
-  DETECTOR IÓNICO DE HUMOS
-  BOCA DE INCENDIOS
-  ROCIADOR

ZONA DE ACTUACIÓN

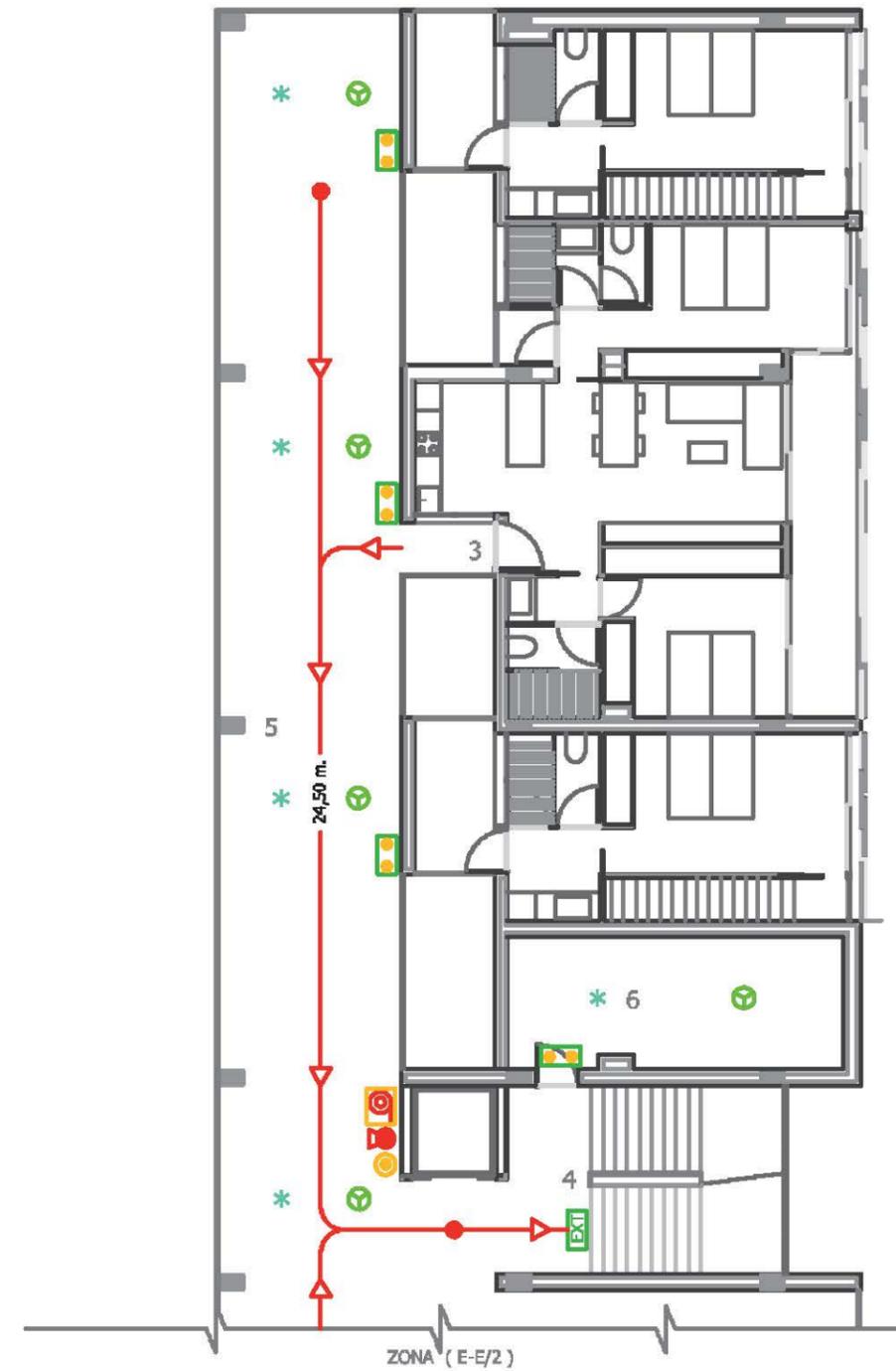
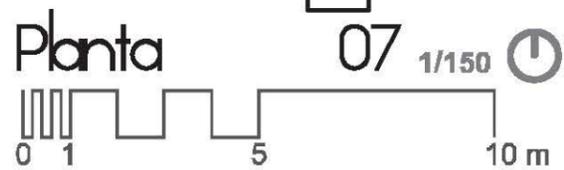
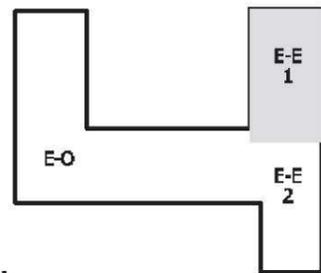


- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 INSTALACIONES CONTROL ENERGÍA SOLAR

LEYENDA :

-  LUZ DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN
-  SEÑALIZACIÓN SALIDA
-  EXTINTOR PORTÁTIL
-  PULSADOR ALARMA
-  CIRCUITO DE EVACUACIÓN
-  DETECTOR IÓNICO DE HUMOS
-  BOCA DE INCENDIOS
-  ROCIADOR

ZONA DE ACTUACIÓN

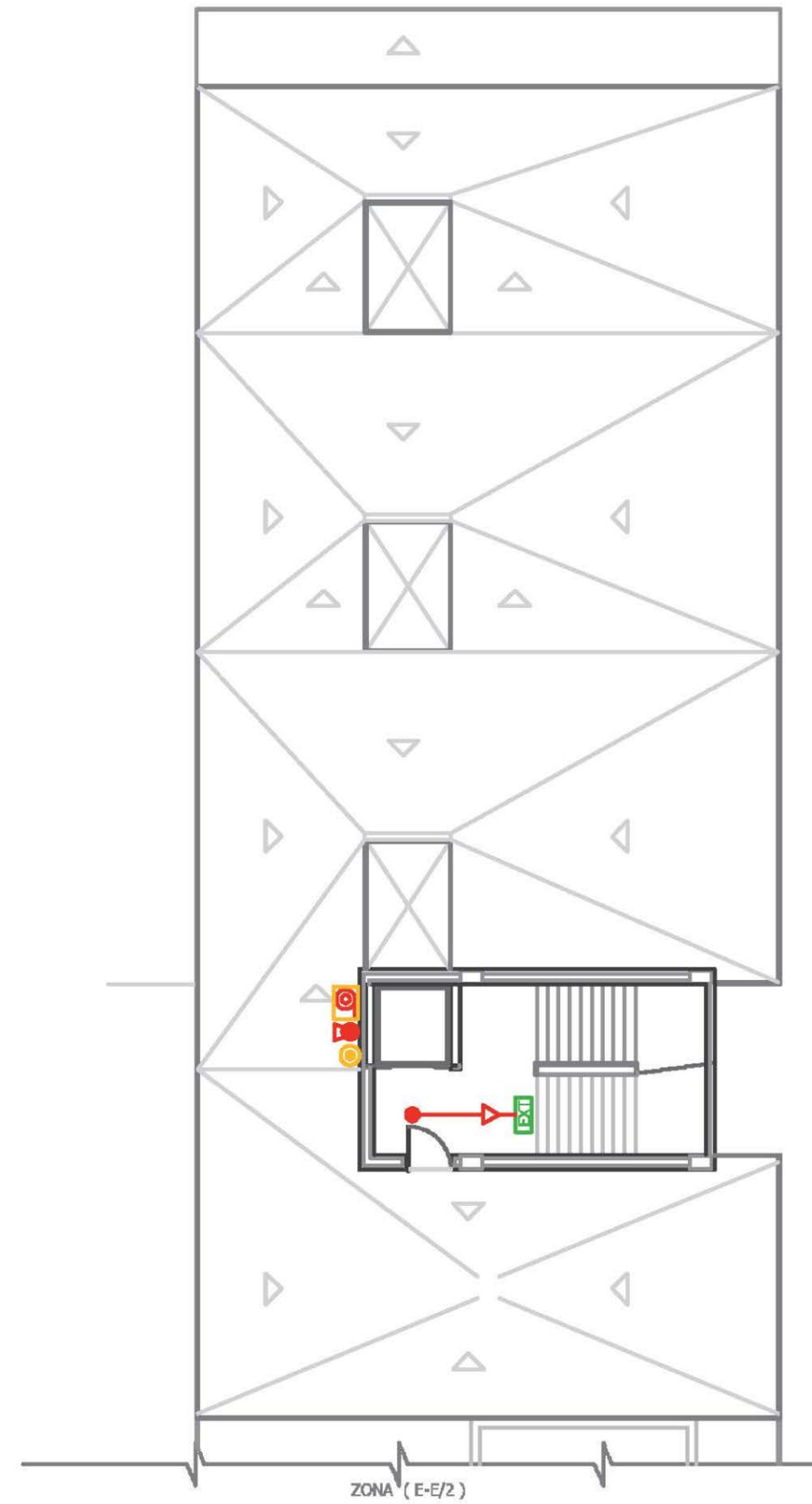
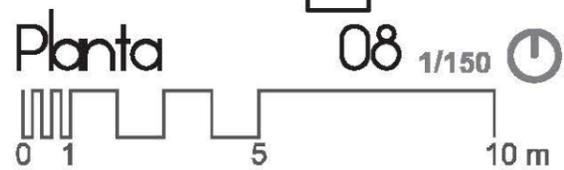
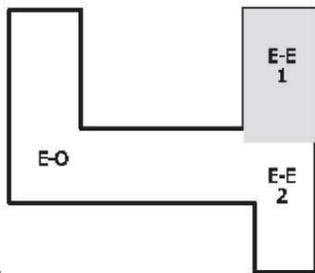


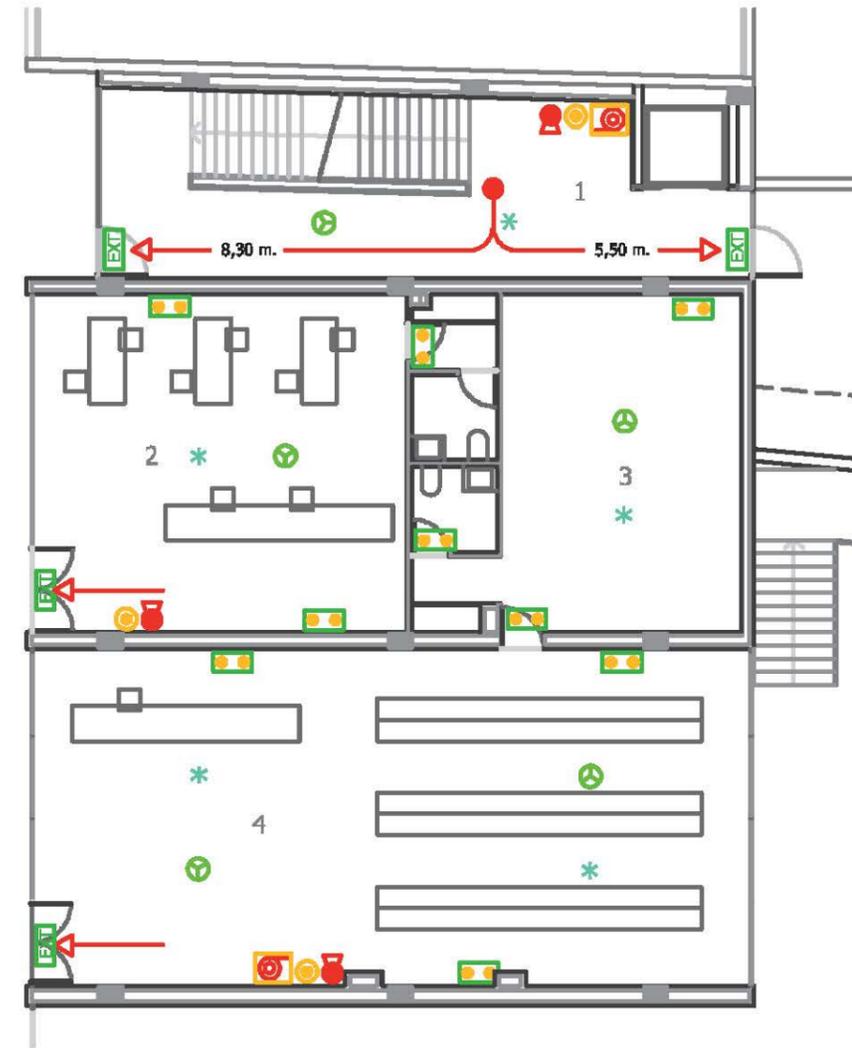
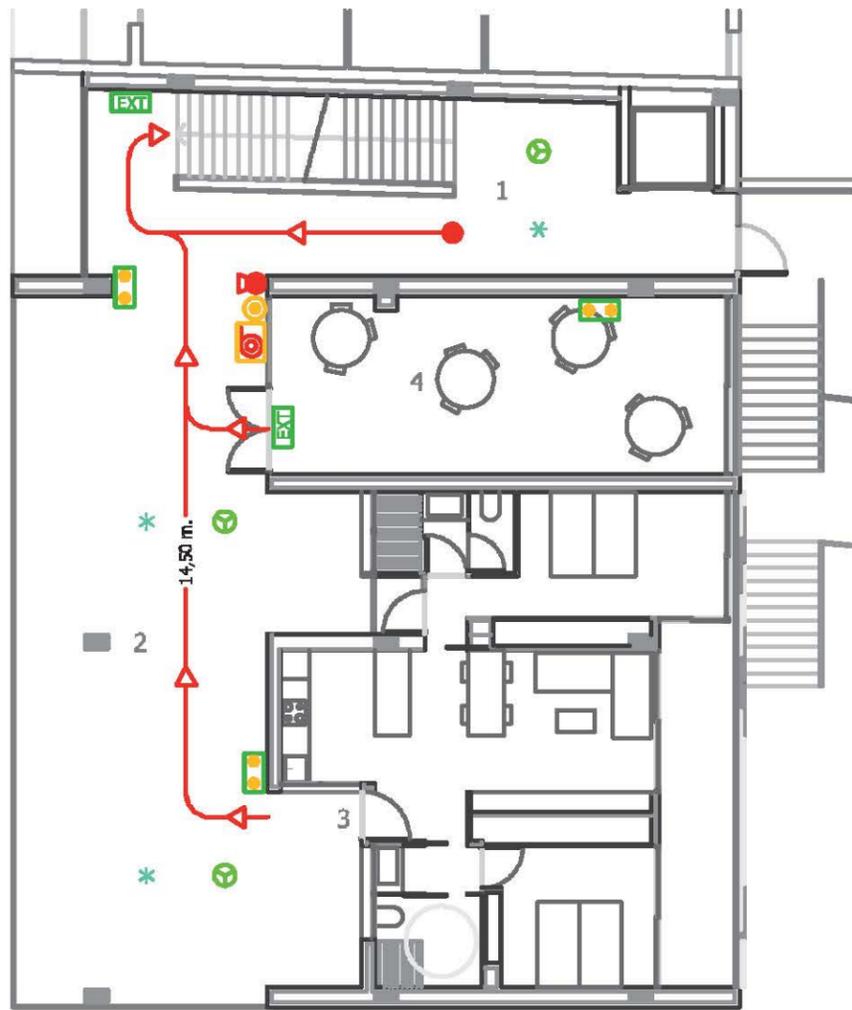
- 1 VIVIENDA "A"
- 2 DUPLEX
- 3 VIVIENDA "B"
- 4 ACCESO A PLANTAS
- 5 ZONAS COMUNES
- 6 AULA

LEYENDA :

-  LUZ DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN
-  SEÑALIZACIÓN SALIDA
-  EXTINTOR PORTÁTIL
-  PULSADOR ALARMA
-  CIRCUITO DE EVACUACIÓN
-  DETECTOR IÓNICO DE HUMOS
-  BOCA DE INCENDIOS
-  ROCIADOR

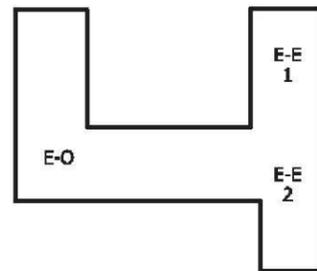
ZONA DE ACTUACIÓN





- 1 ACCESO A PLANTAS
- 2 ZONAS COMUNES
- 3 VIVIENDA " B "
- 4 AULA

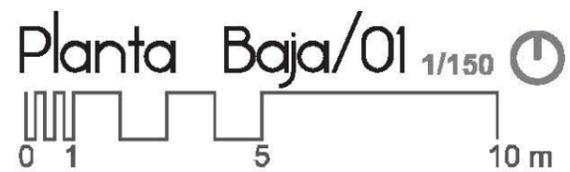
ZONA DE ACTUACIÓN

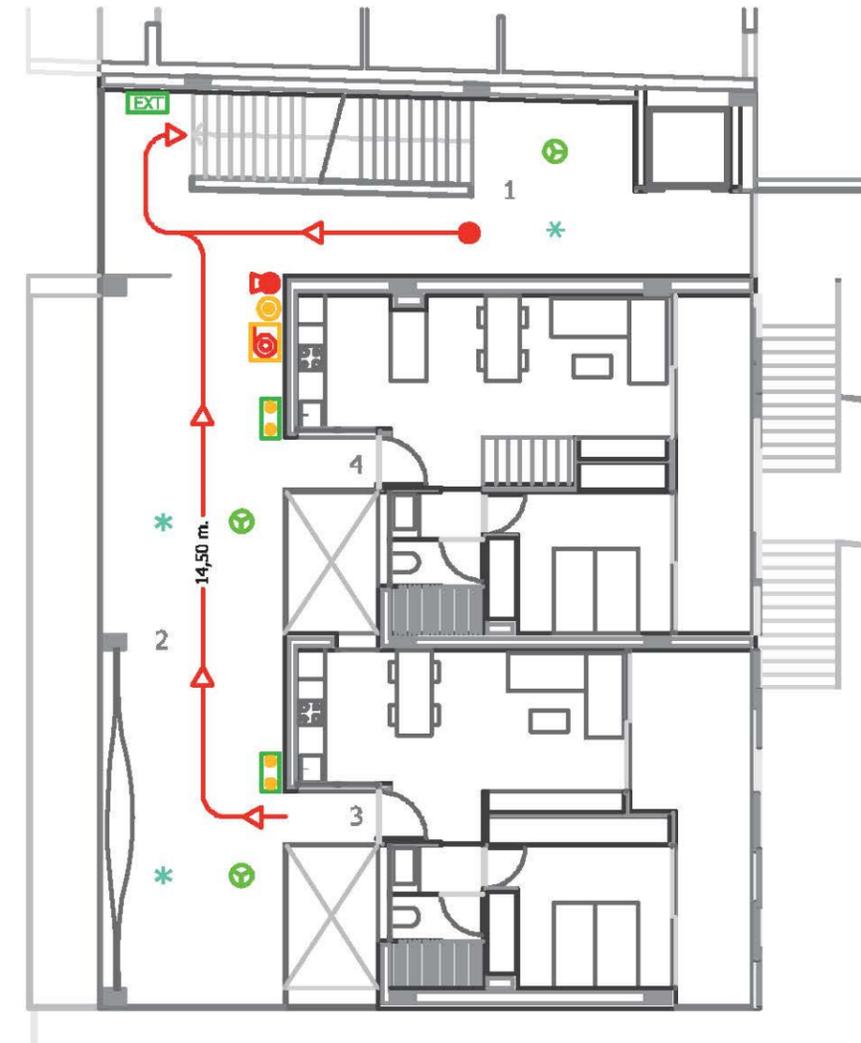
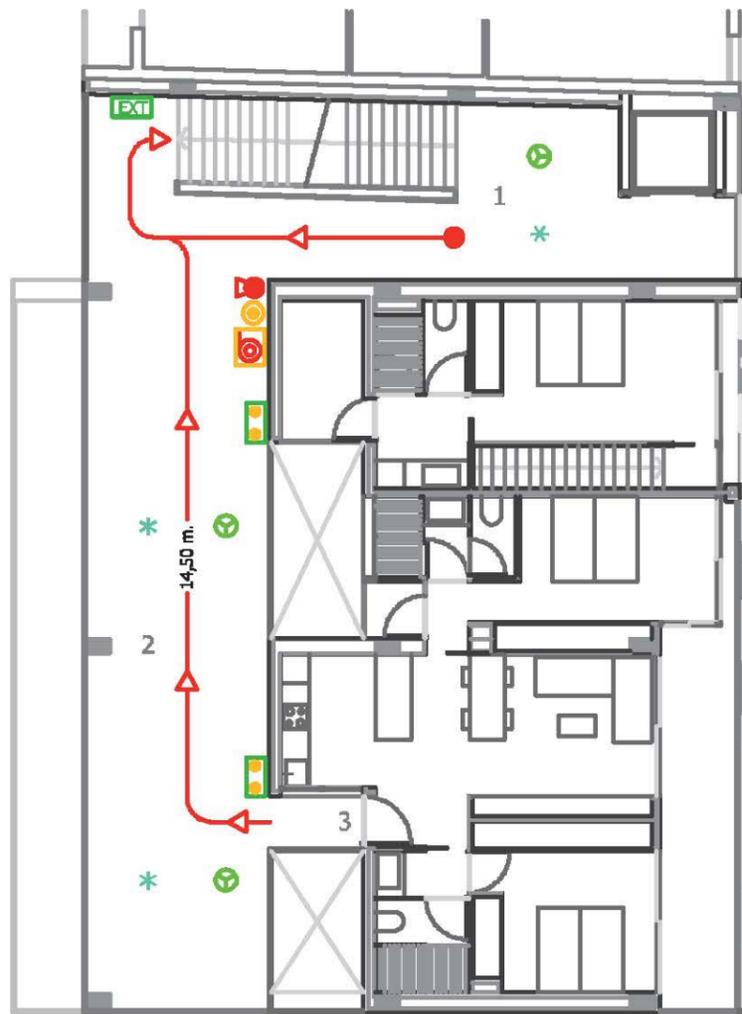


LEYENDA :

- LUZ DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN
- SEÑALIZACIÓN SALIDA
- EXTINTOR PORTÁTIL
- PULSADOR ALARMA
- CIRCUITO DE EVACUACIÓN
- DETECTOR IÓNICO DE HUMOS
- BOCA DE INCENDIOS
- ROCIADOR

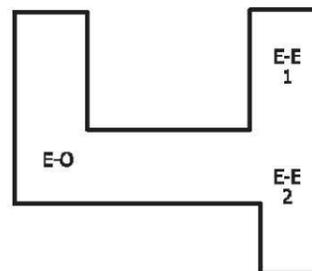
- 1 ACCESO A PLANTAS
- 2 ADMINISTRACIÓN
- 3 ALMACÉN
- 4 COMERCIO





- 1 ACCESO A PLANTAS
- 2 ZONAS COMUNES
- 3 VIVIENDA " B "
- 4 DUPLEX

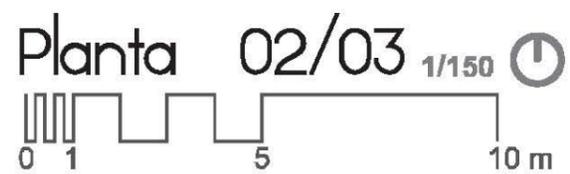
ZONA DE ACTUACIÓN

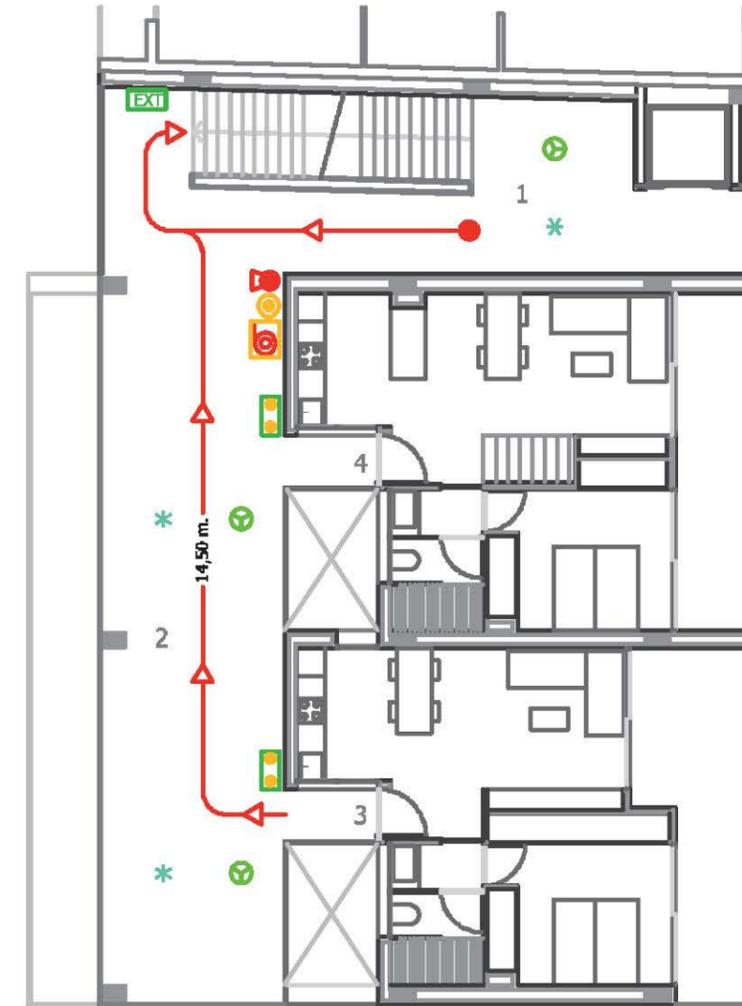
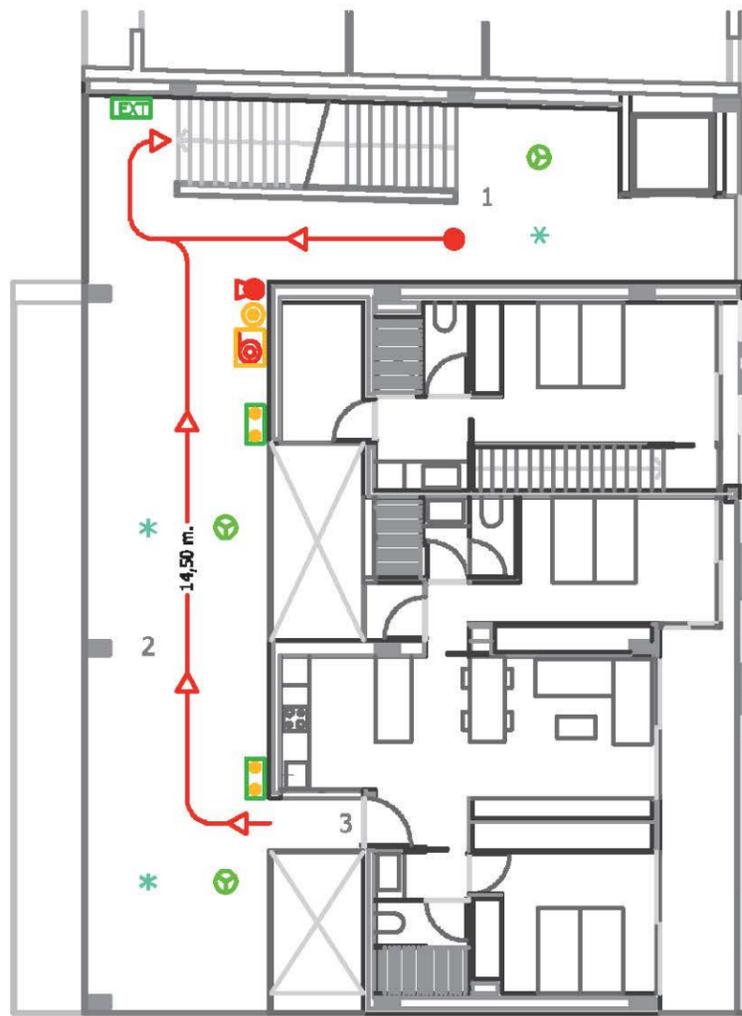


LEYENDA :

- LUZ DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN
- SEÑALIZACIÓN SALIDA
- EXTINTOR PORTÁTIL
- PULSADOR ALARMA
- CIRCUITO DE EVACUACIÓN
- DETECTOR IÓNICO DE HUMOS
- BOCA DE INCENDIOS
- ROCIADOR

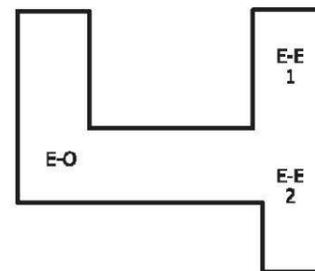
- 1 ACCESO A PLANTAS
- 2 ZONAS COMUNES
- 3 VIVIENDA " A "
- 4 DUPLEX





- 1 ACCESO A PLANTAS
- 2 ZONAS COMUNES
- 3 VIVIENDA " B "
- 4 DUPLEX

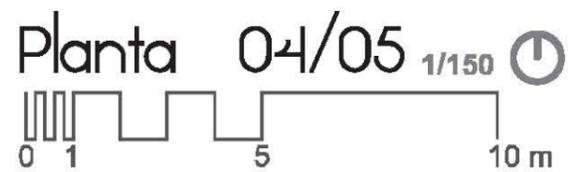
ZONA DE ACTUACIÓN

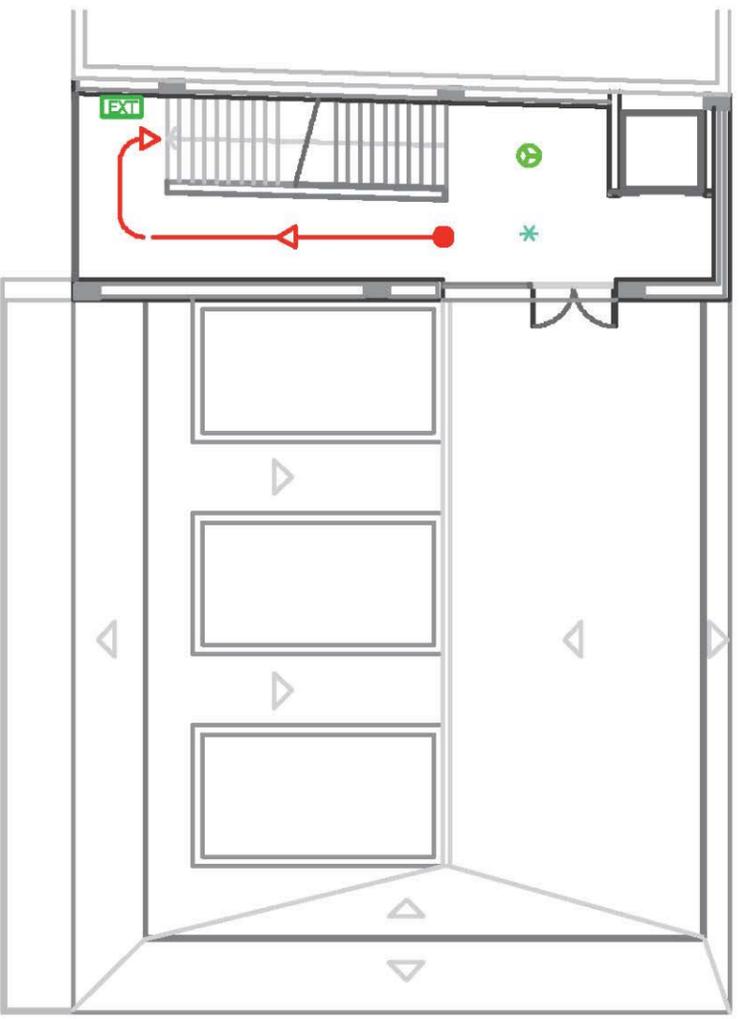


LEYENDA :

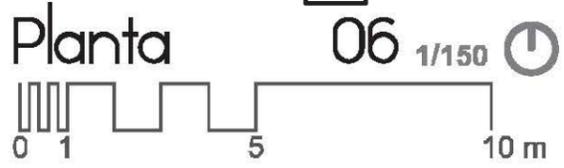
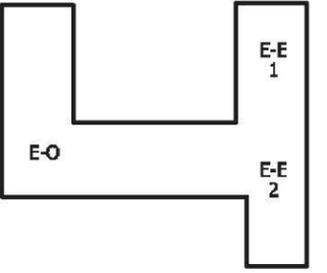
- LUZ DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN
- SEÑALIZACIÓN SALIDA
- EXTINTOR PORTÁTIL
- PULSADOR ALARMA
- CIRCUITO DE EVACUACIÓN
- DETECTOR IÓNICO DE HUMOS
- BOCA DE INCENDIOS
- ROCIADOR

- 1 ACCESO A PLANTAS
- 2 ZONAS COMUNES
- 3 VIVIENDA " A "
- 4 DUPLEX





ZONA DE ACTUACIÓN



LEYENDA :

- | | | | |
|---|----------------------------------|---|------------------|
|  | LUZ DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN | 1 | ACCESO A PLANTAS |
|  | SEÑALIZACIÓN SALIDA | 2 | ADMINISTRACIÓN |
|  | EXTINTOR PORTÁTIL | 3 | ALMACÉN |
|  | PULSADOR ALARMA | 4 | COMERCIO |
|  | CIRCUITO DE EVACUACIÓN | | |
|  | DETECTOR IÓNICO DE HUMOS | | |
|  | BOCA DE INCENDIOS | | |
|  | ROCIADOR | | |

Consideraciones Generales y Normativa

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SUA 1 a SUA 9. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad".

Criterios y Ámbito de Aplicación

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en el artículo 2 de la Parte 1. Su contenido se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

- La protección frente a los riesgos específicos de:
 - a) las instalaciones de los edificios;
 - b) las actividades laborales;
 - c) las zonas y elementos de uso reservado a personal especializado en mantenimiento, reparaciones, etc.;
 - d) los elementos para el público singulares y característicos de las infraestructuras del transporte, tales como andenes, pasarelas, pasos inferiores, etc.; así como las condiciones de accesibilidad en estos últimos elementos, se regulan en su reglamentación específica.
- Como en el conjunto del CTE, el ámbito de aplicación de este DB son las obras de edificación. Por ello, los elementos del entorno del edificio a los que les son aplicables sus condiciones son aquellos que forman parte del proyecto de edificación. Conforme al artículo 2, punto 3 de la ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE), se consideran comprendidas en la edificación sus instalaciones fijas y el equipamiento propio, así como los elementos de urbanización que permanezcan adscritos al edificio.

- Las exigencias que se establezcan en este DB para los edificios serán igualmente aplicables a los establecimientos.
- A efectos de este DB deben tenerse en cuenta los siguientes criterios de aplicación:
 - a) Los edificios o zonas cuyo uso previsto no se encuentre entre los definidos en el Anejo SUA A de este DB (pública concurrencia) deberán cumplir, salvo indicación en otro sentido, las condiciones particulares del uso al que mejor puedan asimilarse en función de los criterios expuestos en el artículo 2, punto 7 de la parte I del CTE.
 - b) Cuando un cambio de uso afecte únicamente a parte de un edificio o cuando se realice una ampliación a un edificio existente, este DB deberá aplicarse a dicha parte, y disponer cuando sea exigible según la Sección SUA 9, al menos un itinerario accesible que la comunique con la vía pública.
 - c) En obras de reforma en las que se mantenga el uso, este DB debe aplicarse a los elementos del edificio modificados por la reforma, siempre que ello suponga una mayor adecuación a las condiciones de seguridad de utilización y accesibilidad establecidas en este DB.
 - d) En todo caso, las obras de reforma no podrán menoscabar las condiciones de seguridad de utilización y accesibilidad preexistentes, cuando éstas sean menos estrictas que las contempladas en este DB.

S SUA 1 – Seguridad Frente al Riesgo de Caídas

1 Resbaladidad De Los Suelos

- Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento R_d , de acuerdo con lo establecido en la tabla 1.1:

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad

Resistencia al deslizamiento R_d	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

- El valor de resistencia al deslizamiento R_d se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad.
- La tabla 1.2 indica la clase que deben tener los suelos, como mínimo, en función de su localización. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior ⁽¹⁾ , terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3

2 Discontinuidades En El Pavimento

- Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspés o de tropezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:
 - a) No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los carraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.
 - b) Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%;
 - c) En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

4 Escaleras

4.1. Escaleras de Uso General

- En tramos rectos, la huella medirá 28 cm como mínimo. En tramos rectos o curvos la contrahuella medirá 13 cm como mínimo y 18,5 cm como máximo, excepto en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, en cuyo caso la contrahuella medirá 17,5 cm, como máximo. La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente: $54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$.
- No se admite bocel. En las escaleras previstas para evacuación ascendente, así como cuando no exista un itinerario accesible alternativo, deben disponerse tabicas y éstas serán verticales o inclinadas formando un ángulo que no exceda de 15° con la vertical.
- En tramos curvos, la huella medirá 28 cm, como mínimo, a una distancia de 50 cm del borde interior y 44 cm, como máximo, en el borde exterior. Además, se cumplirá la relación indicada en el punto 1 anterior a 50 cm de ambos extremos. La dimensión de toda huella se medirá, en cada peldaño, según la dirección de la marcha.
- La medida de la huella no incluirá la proyección vertical de la huella del peldaño superior.
- Excepto en los casos admitidos en el punto 3 del apartado 2 de esta Sección, cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo. La máxima altura que puede salvar un tramo es 2,25 m, en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, y 3,20 m en los demás casos.
- Los tramos podrán ser rectos, curvos o mixtos, excepto en zonas de hospitalización y tratamientos intensivos, en escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria o secundaria, donde los tramos únicamente pueden ser rectos.
- Entre dos plantas consecutivas de una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella. Entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes, la contrahuella no variará más de ± 1 cm.
- En tramos mixtos, la huella medida en el eje del tramo en las partes curvas no será menor que la huella en las partes rectas.

- Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 80 cm como mínimo.
- En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes.

- a) en zonas de uso restringido;
- b) en las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda;
- c) en los accesos y en las salidas de los edificios;
- d) en el acceso a un estrado o escenario.

En estos casos, si la zona de circulación incluye un itinerario accesible, el o los escalones no podrán disponerse en el mismo.

En el diseño de los suelos se ha tenido en consideración la normativa y se han escogido aquellos materiales que se ajustan a las exigencias de la presente DB_SUA, cumpliendo con los criterios que la norma impone acerca de las discontinuidades en el suelo.

3 Desniveles

3.1. Protección de Los Desniveles

- Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 55 cm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.
- En las zonas de uso público se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 55 cm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación comenzará a 25 cm del borde, como mínimo.

3.2. características de las Barreras de Protección

- Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1,10 m en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 40 cm, en los que la barrera tendrá una altura de 0,90 m, como mínimo.

- La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera.
- Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren.
- En cualquier zona de los edificios de uso Residencial Vivienda o de escuelas infantiles, así como en las zonas de uso público de los establecimientos de uso Comercial o de uso Pública Concurrencia, las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, estarán diseñadas de forma que:

a) No puedan ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual:

- En la altura comprendida entre 30 cm y 50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.
- En la altura comprendida entre 50 cm y 80 cm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.

a) No tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 5 cm.

Las barreras de protección situadas en zonas de uso público en edificios o establecimientos de usos distintos a los citados anteriormente únicamente precisarán cumplir la condición b) anterior, considerando para ella una esfera de 15 cm de diámetro.

En este punto, los bloques cumplen en su totalidad los condicionantes que la normativa exige para el cumplimiento del DB_SUA en cuanto a alturas y resistencias de las barreras de protección que existen en los edificios.

- La anchura útil del tramo se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Escaleras de uso general. Anchura útil mínima de tramo en función del uso

Uso del edificio o zona	Anchura útil mínima (m) en escaleras previstas para un número de personas:			
	≤ 25	≤ 50	≤ 100	> 100
Residencial Vivienda, incluso escalera de comunicación con aparcamiento	1,00			
Docente con escolarización infantil o de enseñanza primaria Pública concurrencia y Comercial	0,80	0,90	1,00	1,10
Sanitario Zonas destinadas a pacientes internos o externos con recorridos que obligan a giros de 90° o mayores Otras zonas	1,40			
	1,20			
Casos restantes	0,80	0,90	1,00	1,00

- La anchura de la escalera estará libre de obstáculos. La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 12 cm de la pared o barrera de protección. En tramos curvos, la anchura útil debe excluir las zonas en las que la dimensión de la huella sea menor que 17 cm.
- Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1 m, como mínimo.
- Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta. La zona delimitada por dicha anchura estará libre de obstáculos y sobre ella no barrerá el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI.
- En zonas de hospitalización o de tratamientos intensivos, la profundidad de las mesetas en las que el recorrido obligue a giros de 180° será de 1,60 m, como mínimo.
- En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de uso público se dispondrá una franja de pavimento visual y táctil en el arranque de los tramos, según las características especificadas en el apartado 2.2 de la Sección SUA 9. En dichas mesetas no habrá pasillos de anchura inferior a 1,20 m ni puertas situados a menos de 40 cm de distancia del primer peldaño de un tramo.
- Las escaleras que salven una altura mayor que 55 cm dispondrán de pasamanos al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1,20 m, así como cuando no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, dispondrán de pasamanos en ambos lados.

- Se dispondrán pasamanos intermedios cuando la anchura del tramo sea mayor que 4 m. La separación entre pasamanos intermedios será de 4 m como máximo, excepto en escalinatas de carácter monumental en las que al menos se dispondrá uno.
- En escaleras de zonas de uso público o que no dispongan de ascensor como alternativa, el pasamanos se prolongará 30 cm en los extremos, al menos en un lado. En uso Sanitario, el pasamanos será continuo en todo su recorrido, incluidas mesetas, y se prolongarán 30 cm en los extremos, en ambos lados.
- El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. En escuelas infantiles y centros de enseñanza primaria se dispondrá otro pasamanos a una altura comprendida entre 65 y 75 cm.
- El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

Los edificios cumplen en su totalidad las exigencias de las dimensiones y disposiciones del peldaño, las prescripciones acerca de los tramos, mesetas y pasamanos de la presente norma.

S SUA 2 – Seguridad Frente al Riesgo de Impacto o de Atrapamiento

1 Impacto

1.1. Impacto con Elementos Fijos

- La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,10 m en zonas de uso restringido y 2,20 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo.
- Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2,20 m, como mínimo.
- En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida

entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

- Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2 m, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitirán su detección por los bastones de personas con discapacidad visual.

1.2. Impacto con Elementos Practicables

- Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de recintos que no sean de ocupación nula situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo. En pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura determinada, en función de las condiciones de evacuación.
- Las puertas de vaivén situadas entre zonas de circulación tendrán partes transparentes o translúcidas que permitan percibir la aproximación de las personas y que cubran la altura comprendida entre 0,7 m y 1,5 m, como mínimo.
- Las puertas, portones y barreras situados en zonas accesibles a las personas y utilizadas para el paso de mercancías y vehículos tendrán marcado CE de conformidad con la norma UNE-EN 13241-1:2004 y su instalación, uso y mantenimiento se realizarán conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009. Se excluyen de lo anterior las puertas peatonales de maniobra horizontal cuya superficie de hoja no exceda de 6,25 m² cuando sean de uso manual, así como las motorizadas que además tengan una anchura que no exceda de 2,50 m.
- Las puertas peatonales automáticas tendrán marcado CE de conformidad con la Directiva 98/37/CE sobre máquinas.

1.3. Impacto con Elementos Frágiles

- Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto que se indican en el punto 2 siguiente de las superficies acristaladas que no dispongan de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SUA 1, tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según la norma UNE EN 12600:2003 cuyos parámetros cum-

plan lo que se establece en la tabla 1.1. Se excluyen de dicha condición los vidrios cuya mayor dimensión no exceda de 30 cm.

Tabla 1.1 Valor de los parámetros X(Y)Z en función de la diferencia de cota

Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada	Valor del parámetro		
	X	Y	Z
Mayor que 12 m	cualquiera	B o C	1
Comprendida entre 0,55 m y 12 m	cualquiera	B o C	1 ó 2
Menor que 0,55 m	1, 2 ó 3	B o C	cualquiera

- Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto:

a) en puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1,50 m y una anchura igual a la de la puerta más 0,30 m a cada lado de esta;

b) en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m

1.4. Impacto con Elementos Insuficientemente Perceptibles

- Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas (lo que excluye el interior de viviendas) estarán provistas, en toda su longitud, de señalización visualmente contrastada situada a una altura inferior comprendida entre 0,85 y 1,10 m y a una altura superior comprendida entre 1,50 y 1,70 m. Dicha señalización no es necesaria cuando existan montantes separados una distancia de 0,60 m, como máximo, o si la superficie acristalada cuenta al menos con un travesaño situado a la altura inferior antes mencionada.
- Las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, dispondrán de señalización conforme al apartado 1 anterior.

2 Atrapamiento

- Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será 20 cm, como mínimo.
- Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

S SUA 3 – Seguridad Frente al Riesgo de Aprisionamiento en Recintos

1 Aprisionamiento

- Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.
- En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.
- La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que se aplicará lo establecido en la definición de los mismos en el anejo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego).
- Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

S SUA 4 – Seguridad Frente al Riesgo Causado por Iluminación Inadecuada

1 Alumbrado Normal en Zonas de Circulación

- En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de

20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo.

El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

- En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolle con un nivel bajo de iluminación, como es el caso de los cines, teatros, auditorios, discotecas, etc., se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

2 Alumbrado de Emergencia

2.1. Dotación

- Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;
- Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio.
- Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m², incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio;
- Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial
- Los aseos generales de planta en edificios de uso público;
- Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;

g) Las señales de seguridad;

h) Los itinerarios accesibles.

2.2. Posición y Características de las Luminarias

- Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:
 - a) Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo;
 - b) Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad.

Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:

- en las puertas existentes en los recorridos de evacuación;
- en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa;
- en cualquier otro cambio de nivel;
- en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos;

2.3. Características de la Instalación

- La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.
- El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.
- La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:
 - a) En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2

m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.

- b) En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
- c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
- d) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
- e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

2.4. Características de la Instalación

- La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:
 - a) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes;
 - b) La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;
 - c) La relación entre la luminancia L_{blanca} y la luminancia L_{color} >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
 - d) Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

Se ha tenido en cuenta todas las disposiciones que en este apartado indica la norma a la hora del diseño de la iluminación general y la de emergencia, esta última indicada en los planos del DB_S1 del presente proyecto.

S SUA 7 – Seguridad Frente al Riesgo Causado por Vehículos en Movimiento

1. Ámbito De Aplicación

- Esta Sección es aplicable a las zonas de uso Aparcamiento, (lo que excluye a los garajes de una vivienda unifamiliar) así como a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios.

2. Características Constructivas

- Las zonas de uso Aparcamiento dispondrán de un espacio de acceso y espera en su incorporación al exterior, con una profundidad adecuada a la longitud del tipo de vehículo y de 4,5 m como mínimo y una pendiente del 5% como máximo.
- Todo recorrido para peatones previsto por una rampa para vehículos, excepto cuando únicamente esté previsto para caso de emergencia, tendrá una anchura de 80 cm, como mínimo, y estará protegido mediante una barrera de protección de 80 cm de altura, como mínimo, o mediante pavimento a un nivel más elevado.

3. Señalización

- Debe señalizarse, conforme a lo establecido en el código de la circulación:
 - a) el sentido de la circulación y las salidas;
 - b) la velocidad máxima de circulación de 20 km/h;
 - c) las zonas de tránsito y paso de peatones, en las vías o rampas de circulación y acceso;
- Los aparcamientos a los que pueda acceder transporte pesado tendrán señalizado además los gálibos y las alturas limitadas.
- Las zonas destinadas a almacenamiento y a carga o descarga deben estar señalizadas y delimitadas mediante marcas viales o pinturas en el pavimento.

- En los accesos de vehículos a viales exteriores desde establecimientos de uso Aparcamiento se dispondrán dispositivos que alerten al conductor de la presencia de peatones en las proximidades de dichos accesos.

S SUA 9 – Accesibilidad

1. Condiciones de Accesibilidad

- Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.
- Dentro de los límites de las viviendas, incluidas las unifamiliares y sus zonas exteriores privadas, las condiciones de accesibilidad únicamente son exigibles en aquellas que deban ser accesibles.

1.1. Condiciones Funcionales

- La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio, y en conjuntos de viviendas unifamiliares una entrada a la zona privada de cada vivienda, con la vía pública y con las zonas comunes exteriores, tales como aparcamientos exteriores propios del edificio, jardines, piscinas, zonas deportivas, etc.
- Los edificios de otros usos (pública concurrencia) en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, o cuando en total existan más de 200 m² de superficie útil en plantas sin entrada accesible al edificio, excluida la superficie de las zonas de ocupación nula, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.

Las plantas que tengan zonas de uso público con más de 100 m² de superficie útil o elementos accesi-

bles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, alojamientos accesibles, plazas reservadas, etc., dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que las comunique con las de entrada accesible al edificio.

- Los edificios de otros usos (pública concurrencia) dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.

1.2. Dotación de Elementos Accesibles

- Todo edificio o establecimiento con aparcamiento propio cuya superficie construida exceda de 100 m² contará con las siguientes plazas de aparcamiento accesibles:
 - a) En uso Residencial Público, una plaza accesible por cada alojamiento accesible.
 - b) En uso Comercial, Pública Concurrencia o Aparcamiento de uso público, una plaza accesible por cada 33 plazas de aparcamiento o fracción.
 - c) En cualquier otro uso, una plaza accesible por cada 50 plazas de aparcamiento o fracción, hasta 200 plazas y una plaza accesible más por cada 100 plazas adicionales o fracción.

En todo caso, dichos aparcamientos dispondrán al menos de una plaza de aparcamiento accesible por cada plaza reservada para usuarios de silla de ruedas.

- Los espacios con asientos fijos para el público, tales como auditorios, cines, salones de actos, espectáculos, etc., dispondrán de la siguiente reserva de plazas:
 - a) Una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 plazas o fracción.

b) En espacios con más de 50 asientos fijos y en los que la actividad tenga una componente auditiva, una plaza reservada para personas con discapacidad auditiva por cada 50 plazas o fracción.

- Las zonas de espera con asientos fijos dispondrán de una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 asientos o fracción.
- Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos:
 - a) Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.
 - b) En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados. En el caso de que el vestuario no esté distribuido en cabinas individuales, se dispondrá al menos una cabina accesible.
- El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible. Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un punto de llamada accesible para recibir asistencia.
- Excepto en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.

2. Condiciones y Características de la Información y Señalización para la Accesibilidad

2.1. Dotación

- Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren.

Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización

Elementos accesibles	En zonas de uso privado	En zonas de uso público
Entradas al edificio accesibles	Cuando existan varias entradas al edificio	En todo caso
Itinerarios accesibles	Cuando existan varios recorridos alternativos	En todo caso
Ascensores accesibles,		En todo caso
Plazas reservadas		En todo caso
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva		En todo caso
Plazas de aparcamiento accesibles	En todo caso, excepto en uso Residencial Vivienda las vinculadas a un residente	En todo caso
Servicios higiénicos accesibles (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	---	En todo caso
Servicios higiénicos de uso general	---	En todo caso
Itinerario accesible que comunique la vía pública con los puntos de llamada accesibles o, en su ausencia, con los puntos de atención accesibles	---	En todo caso

2.2. Características

- Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.
- Los ascensores accesibles se señalarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.
- Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

- Las bandas señaladoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3 ± 1 mm en interiores y 5 ± 1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.
- Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

En el diseño de los edificios se han tenido en cuenta todas las indicaciones que en esta sección se definen en cuanto a materia de accesibilidad para personas con movilidad reducida.

Planos

