



**Universitat de les
Illes Balears**

Escola Politècnica Superior

Memòria del Treball de Fi de Grau

Edifici públic intel·ligent i eficient en la adm. d'una Smart Island

Pedro Jiménez Bennàsar

Grau d'Enginyeria Telemàtica

Any acadèmic 2016-17

DNI de l'alumne: 43185497F

Treball tutelat per Pere Pons Bonafé
Departament de Física

S'autoritza la Universitat a incloure aquest treball en el Repositori Institucional per a la seva consulta en accés obert i difusió en línia, amb finalitats exclusivament acadèmiques i d'investigació	Autor		Tutor	
	Sí	No	Sí	No
	X		X	

Paraules clau del treball:
Edifici, instal·lació, Smart Island

Resumen

El presente proyecto se basa en el diseño de las instalaciones de telecomunicaciones y de automatización de un edificio público (gobernanza). Este se ha llevado a cabo en un edificio de cuatro alturas situado en una isla ficticia localizada en el mar Mediterráneo. Formando parte del proyecto de creación de una Smart Island.

Para llevar a cabo la instalación se ha creado una serie de redes para cada uno de los servicios (redes IP de voz, datos, CCTV, etc...). A su vez, para la automatización se ha utilizado tecnología KNX, la cual combina redes Ethernet y bus con par trenzado. El uso de domótica tiene doble intencionalidad: hacer más accesible y confortable el edificio y aprovechar los recursos naturales de luz ambiental haciendo uso de las posibilidades arquitectónicas del edificio.

Introducción al proyecto Smart Island

En la actualidad, las tecnologías se han convertido en uno de los pilares básicos para facilitar el día a día de los individuos.

En las sociedades (sobre todo del primer mundo) nos encontramos a un clic de abastecernos y obtener aquello que deseamos. Así mismo, sin prisa pero sin pausa, los utensilios y objetos también están incluyéndose dentro de la vorágine energética. Facilitando, mejorando y obteniendo una mayor calidad de vida. Esto es, como podremos imaginar, el principal objetivo de la tecnología. Que se ha podido llevar a cabo gracias a las TIC.

Centrándonos en el ámbito que refiere a este proyecto, cabe mencionar que desde hace ya algún tiempo se ha empezado a idear un sistema basado en la conexión de todas las cosas: El internet de todas las cosas. Entendiendo éste como un sistema más beneficioso que perjudicial en el cual una misma red puede manipular por completo cualquier dispositivo.

Partiendo de dicha premisa, tres han sido los requisitos necesarios: procesadores más pequeños, presencia de sensores no visibles y una comunicación de bajo consumo. Como podremos ver a lo largo de este trabajo, estos avances permiten la existencia del internet de las cosas. Ofreciendo la posibilidad, de una revolución social y tecnológica: Las Smart Cities.

El objetivo fundamental de las Smart Cities es alcanzar la máxima eficiencia y sostenibilidad y a su vez, cubrir las necesidades operativas, sociales y ambientales básicas. De este modo, los usuarios pueden acceder al uso de las TIC consiguiendo un elevado nivel de vida que se refleja tanto en el ámbito laboral como en su interacción diaria con los elementos de la ciudad y de sus casas.

Este mismo concepto es el que se ha querido utilizar para el proyecto definido. Sin embargo, se ha querido subir un escalón más y no limitarlo a las lindes de una única ciudad sino a una isla entera, con múltiples núcleos de población, que cumplan con los diferentes puntos que permitan convertirla en una Smart Island.

El concepto de Smart Island hace referencia a un desarrollo basado en la sostenibilidad que permite la preservación del entorno, optimizando el consumo de energías. Respetando el propio ecosistema se permite, a largo plazo, una reducción de los gastos y una eficiencia energética notable. Debe cubrir adecuadamente las necesidades, tanto de sus habitantes como de empresas e instituciones, haciendo el entorno más habitable, cómodo y seguro para estos. Otro importante aspecto dentro del concepto de Smart Island es la movilidad. Factores como el pago por dispositivo móvil, la reducción del tiempo de búsqueda de aparcamiento o puntos de recarga para vehículos eléctricos cobran gran relevancia. Gracias a toda esta filosofía se consigue promover el crecimiento del turismo, atraído por nuevas oportunidades y una nueva forma de vivir.

Por lo tanto, siguiendo con las directrices de lo que convertiría una simple isla en una Smart Island, el presente proyecto tiene como objetivo final la realización del diseño de una Smart Island mediante la dotación de todas las infraestructuras y servicios necesarios para su correcto funcionamiento (tanto a nivel TIC como también en las mejoras de eficiencia energética y sostenibilidad). Creando así un entorno respetuoso y cuidadoso con el medio ambiente.

El planteamiento de la creación de un Smart Island desde cero, a priori puede parecer demasiado ambicioso. Sin embargo, trabajando de manera cooperativa y haciendo uso de unas premisas básicas, cualquier conjunto de individuos puede dar el paso.

Para las tareas de construcción de la Smart Island será necesario estudiar el terreno y la holografía para construir las ciudades y las infraestructuras que dotarán a la isla de mecanismos de comunicación. Los servicios a proporcionar abarcan los campos de alumbrado público, de seguridad, de gestión de residuos y de gestión de aparcamiento tanto público como privado. Como serán necesarios servicios públicos eficientes para una organización y gestión de las ciudades, permitiendo la evolución de la isla, se proporcionarán e implementarán edificios equipados para este fin.

El presente TFG forma parte de un macro proyecto de gran envergadura que conlleva un gran costo tanto financiero como temporal. Así pues, la creación de la Smart Island se dividió en diferentes partes, unas de construcción y otras de diseño. Permitiendo obtener así los distintos servicios de las que ésta debe estar dotada para, finalmente, ser considerada como tal.

Proyecto de un edificio público.

Partiendo de la base, anteriormente expuesta, de que hoy día las TIC tienen una relevancia importante a nivel social, y que la sostenibilidad y los edificios inteligentes están cobrando importancia; el edificio tipo elaborado en este proyecto ha sido creado para la optimización de comodidad, eficiencia y uso.

En este punto, podemos enumerar varios beneficios existentes. Por ejemplo: Disminución de mano de obra, calidad ambiental superior, mayor control y confort, productividad aumentada, menor absentismo por parte de los empleados y disminución de riesgos laborales. En definitiva, maximizar el retorno económico y producir una huella ecológica.

La creación de este edificio tipo puede servir de referente para futuros proyectos y como ejemplo de las posibilidades que proporcionan las nuevas tecnologías aplicadas a la creación de entornos inteligentes y sostenibles.

Este proyecto se puede dividir en dos partes: el diseño de una red de comunicaciones capaz de dotar al edificio con mecanismos que faciliten el trabajo de los empleados y ciudadanos. Y por otro lado, la instalación de elementos inteligentes y sensores para el control y vigilancia del edificio, proporcionando una experiencia mucho más confortable para sus habitantes. En resumen, se dota al edificio de inteligencia y de una gran capacidad de autogestión (supervisada siempre por el ser humano), que facilita el trabajo y proporciona mayor bienestar y calidad de vida.

Descripción	<p>Proyecto técnico para la instalación de telecomunicaciones en un edificio público dentro de una Smart Island que contiene los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integración de Voz y Datos • Integración de Video Vigilancia (CCTV) • Automatización inteligente del edificio <p>Nº de plantas: B+III</p>
Situación	<p>Tipo de vía: CL Nombre de vía: FICTICIA 1 Localidad: CLEAVERISLAND Código Postal: 07666 Provincia: Illes Balears Coordenadas Geográficas: -</p>
Promotor	<p>Nombre o Razón Social: TelecolB S.A. NIF: B57358132 Tipo de vía: Calle Nombre de vía: Menorca, 1 Población: Palma de Mallorca Código Postal:07012 Provincia: Baleares Teléfono: 971386590 Fax: 971386590</p>
Autor del proyecto técnico	<p>Nombre y Apellidos: Pedro Jiménez Bennàsar Titulación: Ingeniería Telemática Tipo de vía: Calle Nombre de vía: Josep Balaguer, 18 Localidad: Palma de Mallorca Código Postal:07014 Provincia: Baleares Teléfono: 871265585 Fax: 871265585 Nº Colegiado: 7866 Correo electrónico: pedro_jimenez@outlook.com</p>
Datos del proyecto	Dirección de obra: Sí
Verificado por	Colegio de Ingenieros de Telecomunicaciones
Fecha de presentación	En Palma, febrero de 2016
Arquitecto	-
Encargado de obra	-
Instalador	TelecolB SA

ÍNDICE

1. MEMORIA	9
1.1. DATOS GENERALES	9
1.1.1. Datos del Promotor.....	9
1.1.2. Datos del edificio o complejo urbano	9
1.1.3. Objeto del Proyecto Técnico.....	9
1.2. ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN LA INSTALACIÓN	10
1.2.1. Distribución de los servicios de telecomunicaciones de voz y datos.	10
1.2.1.1. Establecimiento de la topología de la red de cable de pares	11
1.2.1.2. Centralita telefónica IP.....	11
1.2.1.3. Access points e Internet inalámbrico	12
1.2.1.4. Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.....	12
1.2.1.4.1. Cálculo de la atenuación de las redes de cables de pares trenzados. 12	
1.2.1.5. Resumen de los materiales necesarios para la red de cables de pares	14
1.2.1.5.1. Cables.....	14
1.2.1.5.2. Patch Panel	14
1.2.1.5.3. Switch	15
1.2.1.5.4. Centralita IP.....	15
1.2.1.5.5. SAI.....	15
1.2.1.5.6. Caja técnica	15
1.2.1.5.7. Switch fibra óptica	16
1.2.1.5.8. Access Point.....	16
1.2.1.6. Canalización e infraestructura de distribución.....	16
1.2.1.6.1. Sala de Racks.	16
1.2.1.6.2. Canalización	17
1.2.1.6.3. Registros de toma.....	17
1.2.1.7. Varios.....	18
1.2.2. Distribución de los servicios de video vigilancia.	18
1.2.2.1. Establecimiento de la topología de la red de cable de pares.....	19
1.2.2.2. Grabadora	19
1.2.2.3. Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.....	20
1.2.2.3.1. Cálculo de la atenuación de las redes de cables de pares trenzados. 20	
1.2.2.4. Resumen de los materiales necesarios para la red de cables de pares.	22
1.2.2.4.1. Cables.....	22
1.2.2.4.2. Patch Panel.	22
1.2.2.4.3. Switch	22
1.2.2.4.4. Cámara Tubular	22
1.2.2.4.5. Cámara domo	23
1.2.2.4.6. Grabador	23
1.2.2.5. Canalización e infraestructura de distribución.....	23

1.2.2.5.1. Canalización	23
1.2.2.5.2. Registros de toma	23
1.2.3. Automatización del edificio.....	24
1.2.3.1. Establecimiento de la topología para la instalación KNX.....	24
1.2.3.2. Funciones de la instalación.....	25
1.2.3.2.1. Seguridad y vigilancia.....	25
1.2.3.2.2. Iluminación.....	25
1.2.3.2.3. Confort.....	25
1.2.3.3. Topología de la instalación.....	25
1.2.3.4. Resumen de los materiales necesarios para la instalación KNX.....	30
1.2.3.4.1. Cable.....	30
1.2.3.4.2. Fuente de alimentación	30
1.2.3.4.3. Acoplador de línea	30
1.2.3.4.4. Actuador de persiana.....	30
1.2.3.4.5. Actuador Multifunción	31
1.2.3.4.6. Interfaz USB	31
1.2.3.4.7. Interface IP	31
1.2.3.4.8. Acoplador de bus	31
1.2.3.4.9. Pantalla táctil	32
1.2.3.4.10. Detector de movimiento	32
1.2.3.4.11 Detector de humo.....	32
2. PLANOS.....	32
3. PLIEGO DE CONDICIONES.....	44
3.1. CONDICIONES PARTICULARES.....	44
3.1.1. Distribución de los servicios de telecomunicaciones de voz y datos	44
3.1.1.1. Características de los cables.....	44
3.1.1.2. Características de los elementos activos.....	45
3.1.1.2.1. Access Point.....	45
3.1.1.2.2. Centralita IP.....	46
3.1.1.2.3. SAI.....	47
3.1.1.2.4. Panel de Conmutación (Switch).....	48
3.1.1.2.5. Switch fibra óptica	48
3.1.1.3. Características de los elementos pasivos.....	49
3.1.1.3.1. Panel de parcheo para la conexión de cables de pares trenzados	49
3.1.1.3.2. Caja técnica	49
3.1.2. Distribución de los servicios de video vigilancia	50
3.1.2.1. Características de los cables.....	50
3.1.2.2. Características de los elementos activos.....	50
3.1.2.2.1. Cámara tipo tubular (Bullet).....	50
3.1.2.2.2. Cámara tipo domo.....	51
3.1.2.2.3. Grabadora	52

3.1.2.2.4. Panel de conmutación (Switch)	52
3.1.2.3. Características de los elementos pasivos.....	52
3.1.2.3.1. Panel de parcheo para la conexión de cables de pares trenzados	52
3.1.3. Distribución de los servicios de KNX	53
3.1.3.1. Características de los cables	53
3.1.3.2. Características de los elementos activos.....	53
3.1.2.3.2. Fuentes de alimentación.	53
3.1.2.3.3. Acoplador de línea	54
3.1.2.3.4. Actuador de persianas de 8 canales	54
3.1.2.3.5. Actuador Multifunción	55
3.1.2.3.6. Interfaz USB	55
3.1.2.3.7. Pasarela IP	56
3.1.2.3.8. Acoplador de bus	57
3.1.2.3.9. Pantalla táctil	57
3.1.2.3.10. Detector de movimiento	58
3.1.2.3.11. El detector óptico de humos	58
3.1.4. Infraestructura	59
3.1.4.1. Condicionantes a tener en cuenta en las salas de racks.....	59
4. PRESUPUESTO	59

1. MEMORIA

Proyecto técnico para la instalación de redes de voz, datos y video vigilancia, así como la automatización de un edificio público dentro de una Smart Island situado en una isla ficticia sita en el mar Mediterráneo.

1.1. DATOS GENERALES

1.1.1. Datos del Promotor.

Nombre: TelecoIB S.A
Domicilio: Calle Menorca, 1
CIF: B57358132
Población: Palma de Mallorca
Teléfono: 971386590

1.1.2. Datos del edificio o complejo urbano

El edificio consta de tres puertas de acceso con cuatro plantas de oficinas (P0, P1, P2 y P3), divididas cada una de ellas en dos bloques (A y B). La planta baja (P0) está formada por un solo local de oficinas. En cada planta existe una sala de comunicaciones de 4,5 x 2 m (largo x ancho) donde se destinan los racks de comunicación y cableado. Desde la habitación y mediante bandejas o tubos, se distribuye el cableado de cada red (ya sea por falso techo o suelo técnico).

La distribución, número de oficinas y número de tomas para cada servicio en las plantas, se establece de la siguiente forma:

SERVICIO	Planta Baja (P0)		Primera Planta (P1)		Segunda Planta (P2)		Tercera Planta (P3)	
	Bloque A	Bloque B	Bloque A	Bloque B	Bloque A	Bloque B	Bloque A	Bloque B
VOZ	44	42	34	30	34	32	34	
DATOS	44	42	34	30	34	32	34	
AP		3		2		2		1
CCTV		13		8		8		4

Tabla 1. Distribución de tomas

1.1.3. Objeto del Proyecto Técnico.

El objeto del presente proyecto es definir la infraestructura de comunicaciones que debe ser implantada en el edificio descrito y establecer los condicionantes técnicos que debe cumplir la instalación, dotando a ésta de la capacidad suficiente para garantizar a los usuarios el acceso a todos los servicios que se prestarán.

Así mismo, podemos subdividir dicho proyecto en:

- a) Dotar al edificio de la red de área local (LAN) para los servicios de voz y datos.
- b) Dotar al edificio de la red de área local (LAN) para los servicios de video vigilancia
- c) Automatizar e integrar sistemas de seguridad, iluminación, control de acceso, y climatización para lograr eficiencia energética y garantizar confort.

1.2. ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN LA INSTALACIÓN.

1.2.1. Distribución de los servicios de telecomunicaciones de voz y datos.

El proyecto del edificio público requiere de un servicio de telefonía y red de datos conjunto; capaz de cubrir las necesidades de los usuarios dispuestos para realizar sus tareas en cada uno de sus puestos de trabajo. Prometiendo así, un acceso rápido y eficaz a la información para el ejercicio diario.

Su objetivo primordial es la implementación de un sistema de tecnología IP, utilizando el acceso y el uso de internet en el edificio, y diseñar las redes telefónicas aprovechando el sistema de cableado de datos (unificando el uso de los dos servicios). Consiguiendo así una optimización de recursos y apostando por el uso de nuevas tecnologías.

La línea de distribución de la red de datos, así como la de voz, será conducida por cable UTP categoría 6 junto a todos los accesorios necesarios para los puntos de conexión en cada uno de los pisos.

En el presente apartado, se diseña y dimensiona el sistema para la distribución del servicio de voz, y para servicios de datos, para su implantación en el inmueble descrito en el apartado 1.1.2. Se considera el servicio de voz y de datos conjunto, puesto que utiliza la misma canalización, cableado y tecnología para los mismos.

La primera ventaja y la más importante es el coste económico. Una llamada mediante telefonía VoIP es en la mayoría de los casos mucho más barata que su equivalente en telefonía convencional. La telefonía convencional tiene costes fijos de los que ésta carece. Esta es la principal razón por la que su coste es menor. Así mismo, cabe decir, que una llamada entre dos teléfonos IP resulta gratuita mientras que, cuando se realiza una llamada desde un teléfono IP a un teléfono convencional el coste corre a cargo del teléfono IP.

El ahorro de costos es posible también cuando el tráfico de voz es conducido sobre redes de datos existentes en el edificio. La integración de voz en redes IP, mediante tecnología VoIP, permite administrar una única red y el control de tráfico. Consiguiendo así una reducción fallos y caídas de rendimiento.

También es posible reducir costes en muchas otras áreas. Por ejemplo, en términos de hardware, la reducción de cableado necesario para el mantenimiento de la red. También, en el uso de redes virtuales privadas (VPN) ya que con ésta se permite o facilita la comunicación entre los equipos y departamentos.

Además, con la flexibilidad de las redes IP, el cambio de ubicación de un usuario o la nueva incorporación de usuarios son mucho más simples. Permite que los usuarios conecten los teléfonos en cualquier lugar de la oficina.

1.2.1.1. Establecimiento de la topología de la red de cable de pares

En este caso, al tratarse de distancias a las oficinas y tomas inferiores a 100 metros (punto a punto), esta red está formada por cables no apantallados de pares trenzados de cobre de Clase E (Categoría 6) o superior.

A continuación, se expone una tabla que determina el número de líneas y su distribución:

UBICACIÓN POR PISOS	SERVICIO DE VOZ	SERVICIO DE DATOS	AP
PLANTA BAJA (P0)	86	86	3
PLANTA PRIMERA (P1)	64	64	2
PLANTA SEGUNDA (P2)	66	66	2
PLANTA TERCERA (P3)	34	34	1

Tabla 2. Número total líneas de voz y datos

Como se puede comprobar en el apartado 2 de Planos, en cada puesto de trabajo se ha instalado una caja para empotrar en el suelo técnico. La caja contiene dos tomas de voz (VoIP) y dos tomas de datos, identificadas cada una de ellas para su reconocimiento en los distintos racks. Las cuatro líneas instaladas usan cable UTP categoría 6 y conectores del tipo RJ45. Para la alimentación se ha equipado, en la misma caja, con cuatro tomas de suceso a 220 voltios.

Quizá se puede pensar a priori que para éste el cableado UTP categoría 7 podría ser más eficiente. Sin embargo, el motivo principal de la elección del cableado categoría 6 es que éste es un cableado mucho más extendido a día de hoy y, por tanto, se encuentran más dispositivos compatibles.

Por otro lado, las tomas de voz y de datos han sido conducidas por bandejas al interior de la sala de rack de cada planta; donde irán conectados respectivamente al patch panel correspondiente. Cada servicio de voz y de datos está diferenciado por planta, bloque y toma, para obtener así una mayor facilidad a la hora de realizar modificaciones, ampliaciones o reparaciones.

Cada una de las tomas, tanto en el puesto de trabajo como en el correspondiente rack, cuenta con una identificación para una mejor y rápida localización. Dicha identificación corresponde con el siguiente patrón:

Px_A_Dxx Px_A_Vxx

Px_B_Dxx Px_B_Vxx

Donde Px hace referencia a la planta, A y B el bloque de oficinas y Dxx/Vxx el número de toma ya sea voz o datos.

El nombre de los racks tiene la siguiente nomenclatura:

RACK_xx

1.2.1.2. Centralita telefónica IP

La centralita permite gestionar las llamadas internas del edificio y compartir las líneas telefónicas contratadas de la red pública entre varios usuarios. Permitiendo así que dichos usuarios reciban y realicen llamadas del interior y exterior.

La ubicación se encuentra en el Rack_01 de la planta baja. Allí, la centralita conecta con las líneas telefónicas contratadas a las operadoras y ésta al switch de la red de servicios de voz.

1.2.1.3. Access points e Internet inalámbrico

Los datos móviles también son un elemento a tener en cuenta. Los usuarios trabajan en su puesto de trabajo pero estos pueden necesitar desplazarse por el recinto y tener la necesidad de usar sus terminales. No sólo ellos, cualquier individuo que se encuentre dentro del edificio pueden verse obligado al uso de la red de datos.

Así pues, para poder cubrir cualquier tipo de necesidad, se decide instalar en el edificio una serie de access points. Facilitando así la conexión y comunicación entre todos los dispositivos que se encuentren en el recinto.

Aunque se sigue ofreciendo servicio de datos (independientemente del medio) las tomas de los access points se conectan a otro patch panel (y por ende a otro switch) diferente de las tomas de datos de cada puesto de trabajo. La nomenclatura de estas tomas es diferente a las tomas de los puesto de trabajo, recibiendo la nomenclatura de:

Px_APx

Donde Px se refiere a la planta donde nos encontramos y APx al access point en concreto.

1.2.1.4. Cálculo de los parámetros básicos de la instalación

1.2.1.4.1. Cálculo de la atenuación de las redes de cables de pares trenzados

Los cables reconocidos por la norma para la Categoría 6 son cables de pares trenzados (balanceados) con calibres de entre 22 AWG y 24 AWG con aislante termoplástico para todos los conductores sólidos, que son agrupados en cuatro grupos de pares envueltos por una cubierta exterior, también constituida de aislante termoplástico. El espesor del aislante no puede sobrepasar los 1,22 mm y el código de colores de los pares obedece al ya conocido estándar utilizado desde el inicio de la aplicación de la técnica de cableado estructurado, o sea, los pares deben ser de colores verde/ blanco, naranja/ blanco, azul/blanco y marrón/blanco. El diámetro exterior del cable debe ser inferior a 6,35 mm.

Estas características atienden a la norma ANSI/ICEA S-80-576. El cable categoría 6 tiene una impedancia característica de 100 Ω y puede ser sin blindaje (UTP, Unshielded Twisted Pair) o blindado (ScTP, Screened Twisted Pair).

En la tabla expuesta a continuación se indican los valores de este parámetro para el cable Cat. 6.

Frecuencia (MHz)	Canal Cat.6 100m Ate.(dB)
1,0	2,1
4,0	4
8,0	5,7
10,0	6,3
16,0	8,0
20,0	9
25,0	10,1
31,25	11,40
62,50	16,50
100,0	21,3
200,0	31,5
250,0	35,9

Tabla 3. Valores perdidas Cat6

En la tabla, el cable se considera con conductores sólidos, que vienen a ser los cables utilizados en los segmentos de cableado horizontal y backbone. No se considera aquí el cable flexible, además de que posee características de transmisión distintas del cable sólido. Los valores de pérdida de inserción presentados para cada frecuencia son para una misma longitud de cable (100 m).

Para la determinación de la atenuación de los cables categoría 6 entre 1 y 250 MHz, se debe utilizar la expresión expuesta a continuación:

$$\text{Atenuación cable, 100m} \leq (1,9\sqrt{f}) + 0,0017 \times f + 0,2/\sqrt{f} \left(\frac{dB}{100m} \right)$$

Esta expresión sólo se aplica a cables constituidos por conductores sólidos y para las bandas de frecuencias establecidas para cada categoría de desempeño correspondiente.

La tabla expuesta a continuación presenta los valores de pérdida de inserción para el hardware de conexión (conectores, bloques, patch panel, etc.) para la categoría 6.

Frecuencia (MHz)	Categoría 6 Atenuación
1,0	0,10
4,0	0,10
8,0	0,10
10,0	0,10
16,0	0,10
20,0	0,10
25,0	0,10
31,25	0,11
62,50	0,16
100,0	0,20
200,0	0,28
250,0	0,32

Tabla 4. Valores de pérdida de inserción

Todos los valores presentados en las tablas precedentes se refieren al peor caso, es decir, valores de atenuación presentados por el peor par entre los cuatro pares de los cables UTP.

En el caso que nos ocupa, la atenuación de la red de distribución de pares trenzados desde el punto de interconexión hasta el registro de terminación de red más alejado sería:

PLANTA: Segunda	BLOQUE: B	TOMA: 73-76	METROS UTP: 68
-----------------	-----------	-------------	----------------

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	1,43	2,72	3,88	4,28	5,44	6,12	6,87	7,75	11,2	14,5	21,4	24,4
Aten. Total (dB)	1,53	2,82	3,98	4,38	5,54	6,22	6,97	7,86	11,38	14,68	21,70	24,73

Tabla 5. Valores de pérdidas totales en la peor toma

Atendiendo a la tabla anterior de peor toma se observa que los datos totales de atenuación son inferiores a los valores mostrados en la Tabla 3 y por lo tanto totalmente viables para la ejecución del presente proyecto técnico. Las características del cable de pares de cobre trenzados utilizado como referencia en este proyecto están indicadas en el pliego de condiciones.

1.2.1.5. Resumen de los materiales necesarios para la red de cables de pares

1.2.1.5.1. Cables

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
20.000	Metro lineal de cable UTP categoría 6 LSZH	<ul style="list-style-type: none"> - Conductor: alambre de cobre desnudo de $\varnothing 0.54 \pm 0.01$ mm, 23-24 AWG - Aislamiento: polietileno de consistencia incrementada, grosor mínimo 0.18 mm. - Diámetro del cable 0.99 ± 0.02 mm. - 4 pares trenzados con separación de polietileno, cubiertos con forro de LSZH (refractario, de baja emisión de humo, no contiene halógenos), grosor mínimo del forro 0.4 mm.

Tabla 6. Características cable para red de voz y datos

1.2.1.5.2. Patch Panel

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
12	Patch panel 48 puertos Cat6a 2U Rj45 UTP	<ul style="list-style-type: none"> - Patch Panel Cat6e de 48 y 24 puertos RJ45 construido en acero - diseñado para la distribución de cableado de categoría 6 de redes de área local
8	Patch panel 24 puertos Cat6a 1U Rj45 UTP	<ul style="list-style-type: none"> - Instalable en armarios rack de 19" - El sistema constituye una manera sencilla de organizar el cableado excediendo las especificaciones de las normativas

Tabla 7. Características Patch Panel para red de voz y datos

1.2.1.5.3. Switch

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
12	Switch CISCO ref.SF200-48P	<ul style="list-style-type: none"> - Interfaces: 48/24 x 10Base-T/100Base-TX - RJ-45 - PoE 2 x 10Base-T/100Base-TX/1000Base-T - RJ-45 2 x SFP (mini-GBIC). - Voltaje: AC 120/230 V (50/60 Hz). - Puertos: 48/24 x 10/100 + 2 x combo Gigabit SFP
8	Switch CISCO ref.SF200-24P	

Tabla 8. Características Switch para red de voz y datos

1.2.1.5.4. Centralita IP

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
1	Servidor de Comunicaciones KX-NS1000	<ul style="list-style-type: none"> - Servidor de comunicaciones de red IP y SIP - Mensajería unificada integrada con hasta 24 puertos por unidad - Sistema hasta para 8 000 usuarios - Sistema de protección contra fallos del sistema - Solución de Call Center con guía de voz para los clientes - Aplicaciones de alto rendimiento

Tabla 9. Características Centralita IP para red de voz y datos

1.2.1.5.5. SAI

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
7	SAI Rack Online 6000VA 6000W 6 KVA	<ul style="list-style-type: none"> - Garantiza que los dispositivos conectados estarán a salvo en todo momento de las sobrecargas y fluctuaciones de la red eléctrica - Mantiene la frecuencia de salida a 50/60Hz para proteger los dispositivos más sensibles - Eficiente hasta en un 97% en gestión y consumo de energía - El usuario puede definir perfiles de suministro en sus tomas de salida de manera fácil e independiente, permitiendo ante un fallo en la red, aumentar el suministro de energía a dispositivos críticos y dejar que se apaguen los otros.

Tabla 10. Características SAI para red de voz y datos

1.2.1.5.6. Caja técnica

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
125	Kit caja de suelo CIMA de 4 módulos sin cablear	<ul style="list-style-type: none"> - Caja de 4 módulos - Doble sucko CIMA rojo-grafito - Doble sucko CIMA grafito - 2x Placa CIMA voz y datos

Tabla 11. Características Caja técnica para red de voz y datos

1.2.1.5.7. Switch fibra óptica

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
7	CISCO ref.SG300-10SFP-K9-EU	<ul style="list-style-type: none">- Interfaces: 10 x SFP (mini-GBIC)- 2 x 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T - RJ-45- Método de autenticación: Secure Shell (SSH), RADIUS, TACACS+- Puertos: 10 puertos Gigabit SFP (2 combo)

Tabla 12. Características Switch para FO para red de voz y datos

1.2.1.5.8. Access Point

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
8	UBIQUITI ref.UniFi AP Long-Range	<ul style="list-style-type: none">- Soporta normas WiFi 802.11 b/g/n; 2,4 GHz- Soporta MIMO 2x2- Velocidades de hasta 300 Mbps con un alcance de hasta 183 m- Power over Ethernet (PoE), montaje en techo (kits incluidos) y bloqueo de seguridad

Tabla 13. Características Access Point para red de voz y datos

1.2.1.6. Canalización e infraestructura de distribución.

A continuación se expone el estudio de la canalización e infraestructura de distribución del inmueble y el cálculo de todos los elementos que constituyen dicha infraestructura. Es decir, recintos, canalizaciones y puestos de trabajo.

La infraestructura, que soporta el acceso a los servicios de telecomunicación del edificio, responde a los esquemas reflejados en los planos incluidos en el apartado 2 de Planos.

1.2.1.6.1. Sala de Racks.

Dichas salas se encuentran en el interior de las oficinas del bloque A del edificio. Las medidas de las salas son 2.00 x 5.50 m (ancho x largo).

Dentro de cada sala, encontramos una serie de racks metálicos donde se alojan todos los equipos electrónicos y de comunicación para llevar a cabo tanto el servicio de voz y datos, como los servicios de video vigilancia y automatización, que serán detallados más adelante.

Los racks tienen unas medidas de 800 x 600 mm (ancho x largo), y debe ser posible el acceso a sus cuatro lados. Esto es, que los armarios que contienen los racks tienen capacidad de movilidad de 360°.

A su vez cada uno de los racks, dejando de lado los elementos activos y pasivos usados para dar servicio a los usuarios, están equipados con un SAI y una regleta de suckos.

Para la protección antincendios, la habitación deberá estar equipada con elementos detectores de fuego o humos y extintores.

La climatización de la sala deberá estar regulada y controlada para que no exceda los límites establecidos. Para dotar de más seguridad a la habitación, toda la instalación se realiza con materiales ignífugos.

La distribución de servicios de cada rack dependerá de las necesidades de cada una de las plantas del edificio y vienen explicadas en el apartado 2 de Planos.

1.2.1.6.2. Canalización

El despliegue de cableado se realiza por debajo de suelo técnico mediante bandejas pasacable facilitando así el proceso. Se guía cada uno de los cables desde el patch panel correspondiente (situado en la sala de comunicaciones) mediante las bandejas, hasta cada una de las tomas. El ancho de dicha bandeja depende de la carga de cableado que lleva la canalización en la zona del despliegue.

Se utilizan dos medidas de bandeja:

- Bandeja de 200: Se usa desde el tramo que contiene la sala de comunicaciones hasta la última ramificación del cableado, donde se diversifica en diferentes direcciones.
- Bandeja de 100: Se utiliza para transportar toda la parte de cableado que corresponde a la parte B del edificio en las plantas 1 y 2; y en cada una de las tres ramas de la planta baja que se expanden hacia la izquierda y la derecha del edificio.

La conexión de los access points es semejante a la realizada en todo el edificio con los servicios de voz y datos con cable Ethernet. Cada uno de los access points se conecta al patch panel habilitado para los AP mediante cableado Ethernet. Esta vez por falso techo, puesto que la localización de los access points se encuentra en las zonas altas de las oficinas. Para la conexión entre el switch de los AP y el switch de datos se utiliza un cable Ethernet, ocupando el último puerto de ambos switch.

El conexionado de los racks entre si utiliza de manera duplicada conexión por fibra óptica y UTP cat6. Para la conexión por FO se opta por una topología en forma de estrella siendo el núcleo el rack de la planta baja. Desde él y hasta cada uno de los racks de las plantas superiores se llevará un tubo de 12 fibras multimodo. De los 24 puertos de los que dispone el switch instalado, 9 puertos se destinan a la primera planta, los 9 siguientes a la segunda planta y los 6 restantes a la tercera planta. El resto de fibras en cada tubo se reservan para previsión.

Para el conexionado con UTP cat.6 también se utiliza topología en forma de estrella. En este caso desde el rack de la planta baja se destinan 2 cables a cada una de las plantas superiores. Así pues se destinan los 6 últimos puertos del switch de datos para el conexionado entre las plantas. Del mismo modo se destinan los 2 últimos puertos del switch de datos de las plantas superiores para el conexionado con la planta baja.

1.2.1.6.3. Registros de toma

Los registros de toma son compartimentos que alojan las tomas de usuario. Permitiendo al usuario efectuar la conexión de los equipos terminales de telecomunicación para acceder a los servicios proporcionados por ella. Su situación en cada una de las plantas, está indicada en los planos de planta adjuntos.

Los registros de toma van empotrados en el suelo. Estos registros o cajas estancas, disponen de cuatro tomas de usuario: dos de ellas destinadas a voz y las otras dos tomas destinadas a datos. En la misma caja estanca se dispone, también, de un módulo con cuatro tomas de corriente alterna o base de enchufe. La caja estanca dispone de una tapa que camufla y protege el cableado.

En total, se han instalado 125 registros de toma. Su ubicación está indicada en los correspondientes planos de planta.

1.2.1.7. Varios

Los requisitos de seguridad entre instalaciones serán los siguientes:

Como norma general, se procurará la máxima independencia entre las instalaciones de telecomunicación y las del resto de servicios y, salvo excepciones justificadas, las redes de telecomunicación no podrán alojarse en el mismo compartimento utilizado para otros servicios. Los cruces con otros servicios se realizarán preferentemente pasando las canalizaciones de telecomunicación por encima de las de otro tipo. Los requisitos mínimos serán los siguientes:

- La separación entre una canalización de telecomunicación y las de otros servicios será, como mínimo, de 100 mm para trazados paralelos y de 30 mm para cruces.
- Cuando los sistemas de conducción de cables para las instalaciones de comunicaciones sean metálicos y simultáneamente accesibles a las partes metálicas de otras instalaciones, se deberán conectar a la red de equipotencialidad.
- Además, la ICT deberá ser realizada de forma que cumpla los requisitos de seguridad y normativa eléctrica especificados en el Pliego de Condiciones de este proyecto.

Para asegurar la compatibilidad electromagnética de las instalaciones deberán tenerse en cuenta además las siguientes normas:

- Accesos y cableados: con el fin de reducir posibles diferencias de potencial entre sus recubrimientos metálicos, la entrada de los cables de telecomunicación y de alimentación de energía se realizará a través de accesos independientes, pero próximos entre sí, y próximos también a la entrada del cable o cables de unión a la puesta a tierra del edificio.
- Interconexión equipotencial y apantallamiento: cuando se instalen los distintos equipos (armarios, bastidores y demás estructuras metálicas accesibles) se creará una red mallada de equipotencialidad conectando las partes metálicas accesibles de todos ellos entre sí y al anillo de tierra del inmueble.

1.2.2. Distribución de los servicios de video vigilancia.

El edificio público necesita estar dotado de un sistema video vigilancia, capaz de informar a tiempo real de lo que suceda en el recinto; así como de un método disuasorio para posibles amenazas tanto externas como internas. El objetivo es crear una red de vigilancia que ayude al control de acceso al recinto como a preservar la seguridad de los usuarios que están dentro de él.

Para este escenario se opta por un sistema CCTV conformado por una serie de cámaras de video, las cuales permiten una vigilancia permanente requerida para la prevención y control de riesgos.

A su vez, el uso de un sistema CCTV consigue reducir costes de vigilancia y personal, ya que una sola persona de seguridad puede cubrir diferentes áreas de vigilancia mediante video.

La colocación de cámaras de seguridad en el recinto de trabajo mejora la efectividad de los empleados. El control y la supervisión continua por un sistema CCTV, hace que los empleados trabajen de manera más efectiva y, por lo tanto, sean más productivos. También, con un sistema CCTV, la evidencia de cualquier robo o acción delictiva queda grabada y puede ser utilizada como factor convincente en acciones legales o despidos justificados de trabajadores.

La línea de distribución de la red de video vigilancia, es conducida por cable UTP con categoría 6 junto a todos los accesorios necesarios para los puntos de conexión en cada uno de los pisos.

En el presente apartado se diseña y dimensiona el sistema para la distribución del servicio de video vigilancia, para su implantación en el inmueble descrito en el apartado 1. 1. 2. de este proyecto.

1.2.2.1. Establecimiento de la topología de la red de cable de pares.

Al tratarse de distancias a las oficinas y tomas inferiores a 100 metros (punto a punto), esta red está formada por cables no apantallados de pares trenzados de cobre de Clase E (Categoría 6) o superior.

Se decide usar cableado UTP cat.6 puesto que ha resultado un medio emergente muy válido para CCTV conjuntamente con el uso de cámaras IP. Este ofrece rendimientos para distancias hasta 450 m, distancias que en el edificio se cubren sin ningún tipo de problema.

Se ha realizado una tabla de cada planta para poder determinar el número de líneas y su distribución:

UBICACIÓN POR PISOS	SERVICIO DE CCT V
PLANTA BAJA (P0)	13
PLANTA PRIMERA (P1)	8
PLANTA SEGUNDA (P2)	8
PLANTA TERCERA (P3)	4

Tabla 14. Número total líneas video vigilancia

En cada puesto de vigilancia se instalará un registro de toma empotrada en la pared o techo. El registro contendrá dos tomas, una de ellas será utilizada para la red de video vigilancia y la otra quedará para futuros usos si es preciso.

Las tomas de video vigilancia serán conducidas por falso techo al interior de la sala de rack de cada planta, donde irán conectados respectivamente al patch panel correspondiente. Cada servicio de video vigilancia esta diferenciada por planta, bloque y toma para una mayor facilidad a la hora de realizar modificaciones, ampliaciones o reparaciones.

La nomenclatura que seguirán las tomas para video vigilancia es la siguiente:

Px_A_VVxx Px_B_VVxx

1.2.2.2. Grabadora

La videgrabadora IP permite gestionar todas las imágenes recibidas de cada una de las cámaras IP repartidas por todo el edificio. Permite la visualización de los eventos sucedidos en directo así como los almacenados en el disco duro. Siendo posible su visualización tanto en un ordenador instalado específicamente para ese uso como en dispositivos móviles que pueda llevar el personal encargado de la seguridad.

La ubicación se encuentra en el Rack_02 de la planta baja. Allí, la grabadora conecta con los switches de la red de video vigilancia de cada una de las plantas.

1.2.2.3. Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.

1.2.2.3.1. Cálculo de la atenuación de las redes de cables de pares trenzados.

Los cables reconocidos por la norma para la Categoría 6 son cables de pares trenzados (balanceados) con calibres de entre 22 AWG y 24 AWG con aislante termoplástico para todos los conductores sólidos, que son agrupados en cuatro grupos de pares envueltos por una cubierta exterior, también constituida de aislante termoplástico. El espesor del aislante no puede sobrepasar los 1,22 mm y el código de colores de los pares obedece al ya conocido estándar utilizado desde el inicio de la aplicación de la técnica de cableado estructurado, o sea, los pares deben ser de colores verde/ blanco, naranja/ blanco, azul/blanco y marrón/blanco. El diámetro exterior del cable debe ser inferior a 6,35 mm.

Estas características atienden a la norma ANSI/ICEA S-80-576. El cable categoría 6 tiene una impedancia característica de 100 Ω y puede ser sin blindaje (UTP, Unshielded Twisted Pair) o blindado (ScTP, Screened Twisted Pair).

En la tabla expuesta a continuación se indican los valores de este parámetro para el cable Cat. 6.

Frecuencia (MHz)	Canal Cat.6 100m Ate.(dB)
1,0	2,1
4,0	4
8,0	5,7
10,0	6,3
16,0	8,0
20,0	9
25,0	10,1
31,25	11,40
62,50	16,50
100,0	21,3
200,0	31,5
250,0	35,9

Tabla 15. Valores perdidas Cat6

En la tabla, el cable se considera con conductores sólidos, que vienen a ser los cables utilizados en los segmentos de cableado horizontal y backbone. No se considera aquí el cable flexible, además de que posee características de transmisión distintas del cable sólido. Los valores de pérdida de inserción presentados para cada frecuencia son para una misma longitud de cable (100 m).

Para la determinación de la atenuación de los cables Categoría 6 entre 1 y 250 MHz, se debe utilizar la expresión expuesta a continuación:

$$\text{Atenuación cable, 100m} \leq (1,9\sqrt{f}) + 0,0017 \times f + 0,2/\sqrt{f} \left(\frac{dB}{100m} \right)$$

Esta expresión sólo se aplica a cables constituidos por conductores sólidos y para las bandas de frecuencias establecidas para cada categoría de desempeño correspondiente.

La tabla expuesta a continuación presenta los valores de pérdida de inserción para el hardware de conexión (conectores, bloques, patch panels, etc.) para la categoría 6.

Frecuencia (MHz)	Categoría 6 Atenuación
1,0	0,10
4,0	0,10
8,0	0,10
10,0	0,10
16,0	0,10
20,0	0,10
25,0	0,10
31,25	0,11
62,50	0,16
100,0	0,20
200,0	0,28
250,0	0,32

Tabla 16. Valores de pérdida de inserción

Todos los valores presentados en las tablas precedentes se refieren al peor caso, es decir, valores de atenuación presentados por el peor par entre los cuatro pares de los cables UTP.

En el caso que nos ocupa, la atenuación de la red de distribución de pares trenzados desde el punto de interconexión hasta el registro de terminación de red más alejado sería:

PLANTA: Primera	CAMARA: 8	METROS UTP: 62,5
-----------------	-----------	------------------

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	1,31	2,5	3,56	3,94	5	5,63	6,31	7,13	10,3	13,3	19,7	22,4
Aten. Total (dB)	1,41	2,60	3,66	4,04	5,10	5,73	6,41	7,24	10,47	13,51	19,97	22,76

Tabla 17. Valores de pérdidas totales en la peor toma

Atendiendo a la tabla anterior de peor toma se observa que los datos totales de atenuación son inferiores a los valores mostrados en la Tabla 15 y por lo tanto totalmente viables para la ejecución del presente proyecto técnico.

Las características del cable de pares de cobre trenzados utilizado como referencia en este proyecto están indicadas en el pliego de condiciones.

1.2.2.4. Resumen de los materiales necesarios para la red de cables de pares.

1.2.2.4.1. Cables.

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
1200	Metro lineal de cable UTP categoría 6 LSZH	<ul style="list-style-type: none"> - Conductor: alambre de cobre desnudo de $\varnothing 0.54\pm 0.01$ mm, 23-24 AWG - Aislamiento: polietileno de consistencia incrementada, grosor mínimo 0.18 mm. - Diámetro del cable 0.99 ± 0.02 mm. - 4 pares trenzados con separación de polietileno, cubiertos con forro de LSZH (refractario, de baja emisión de humo, no contiene halógenos), grosor mínimo del forro 0.4 mm.

Tabla 18. Características Caja técnica para red de video vigilancia

1.2.2.4.2. Patch Panel.

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
3	Patch panel 48 puertos Cat6a 2U Rj45 UTP	<ul style="list-style-type: none"> - Patch Panel de 48/24 Cat6 de RJ45 construido en acero - diseñado para la distribución de cableado de categoría 5 de redes de área local - Instalable en armarios rack de 19" - El sistema constituye una manera sencilla de organizar el cableado excediendo las especificaciones de las normativas
1	Patch panel 24 puertos Cat6a 1U Rj45 UTP	

Tabla 19. Características Patch Panel para red de video vigilancia

1.2.2.4.3. Switch

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
3	Switch CISCO ref.SF200-48P	<ul style="list-style-type: none"> - Interfaces: 48/24 x 10Base-T/100Base-TX - RJ-45 - PoE 2 x 10Base-T/100Base-TX/1000Base-T - RJ-45 2 x SFP (mini-GBIC). - Voltaje: AC 120/230 V (50/60 Hz). - Puertos: 48/24 x 10/100 + 2 x combo Gigabit SFP
1	Switch CISCO ref.SF200-24P	

Tabla 20. Características Switch para red de video vigilancia

1.2.2.4.4. Cámara Tubular

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
12	Tubular IP 2M DN SMART WDR Starlight IR50m 4-8VFM IP66 PoE	<ul style="list-style-type: none"> - Resolución hasta 1080P a 50IPS con WDR (120db). - Compatible NVR Dahua y ONVIF - Analisis de Video compatible con NVRs SMART (NVR4x y NVR6x) - Alimentación PoE (Power Over Ethernet) y 12Vdc

Tabla 21. Características cámara tubular para red de video vigilancia

1.2.2.4.5. Cámara domo

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
21	Domo PTZ IP 2M DN WDR Starlight Laser 500m 30X 3D V.A. IP67 Hi-POE	<ul style="list-style-type: none">- Resolución Megapíxel hasta 1080P a 25IPS con WDR y Análisis de vídeo.- 3 Streams simultáneos (3x H.264) hasta 20 usuarios.- Compatible NVRs Dahua y Onvif. Análisis de Vídeo Compatible con NVRs SMART Dahua (NVR4x, NVR6x).- Alto rendimiento en baja iluminación e iluminación Laser hasta 500m- Grabación por Movimiento a MicroSD y Servidor FTP.- Múltiples visores de red: navegador web, CMS(DSS/PSS) y DMSS

Tabla 22. Características cámara domo para red de video vigilancia

1.2.2.4.6. Grabador

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
1	Servidor de grabación IP.	<ul style="list-style-type: none">- Intel® Xeon® Processor E3-1225 v3 3.20GHz- 8 GB- 2 Gigabit Ethernet RJ-45 ports (10/100/1000Base-T)- Hasta 64 canales IP- Hasta 8 3.5" HDD / Max. 32 TB. / Redundancia RAID 6

Tabla 23. Características grabador para red de video vigilancia

1.2.2.5. Canalización e infraestructura de distribución.

A continuación se expone el estudio de la canalización e infraestructura de distribución del inmueble y el cálculo de todos los elementos que constituyen dicha infraestructura. Es decir, recintos, canalizaciones y puestos de trabajo.

La infraestructura, que soporta el acceso a los servicios de telecomunicación del edificio, responde a los esquemas reflejados en los planos incluidos en el apartado 2 de Planos.

1.2.2.5.1. Canalización

La canalización y el despliegue de cableado se realizan por falso techo mediante tubo de 50mm de diámetro. Se guía cada uno de los cables desde el patch panel correspondiente (situado en la sala de comunicaciones) mediante tubos, hasta cada una de las tomas.

1.2.2.5.2. Registros de toma

Los registros de toma irán colocados en zonas altas de paredes o bien columnas. Puesto que las cámaras IP disponen de alimentación PoE es suficiente que los registros dispongan de una tomas de usuario para previsión. En la misma caja estanca se dispondrá de un módulo con una tomas de corriente alterna, o bases de enchufe.

En total, se instalarán 33 registros de toma. Su ubicación está indicada en los correspondientes planos de planta.

1.2.3. Automatización del edificio.

Para la automatización del edificio se utiliza el sistema KNX. A continuación se realiza una breve explicación del sistema y algunas de las ventajas que proporciona, justificando así la instalación realizada:

El sistema KNX es un sistema que trabaja de forma descentralizada. Cada uno de los dispositivos que forman parte del sistema puede realizar una serie de funciones de forma autónoma, o acciones relacionadas con otros dispositivos del mismo sistema. En el caso de que uno de los elementos falle, el sistema puede seguir su funcionamiento sin ningún problema ya que cada dispositivo encima del bus de comunicación funciona con un microprocesador y acceso al medio propio.

El funcionamiento encima del mismo bus de comunicaciones y el uso de elementos inteligentes presta otro tipo de ventajas frente a las instalaciones tradicionales:

- Reducción del cableado y costes asociados a la instalación.
- Integración de diferentes funciones en un solo sistema.
- Flexibilidad para ampliaciones y modificaciones futuras.

1.2.3.1. Establecimiento de la topología de la red de cable de pares.

El medio de transmisión usado en la instalación será el par trenzado, el cual está formado por dos hilos. Estos, llamados bus, recorren toda la instalación y ofrecen gran seguridad de transmisión. Los datos se envían como una señal alterna superpuesta a la señal de alimentación continua de 24v.

La función del bus es:

- Alimentar a los componentes de todo el sistema con una tensión adecuada para el correcto funcionamiento de los mismos.
- Transmitir el mensaje codificado para la comunicación entre los elementos.

En el proceso de instalación se sigue la división de zonas y líneas planeadas.

A su vez, se evita instalar el número máximo de dispositivos permitidos para poder guardar un porcentaje de reserva (10-20%) para futuras ampliaciones.

En todas las líneas de bus se instalan protecciones contra sobretensiones. Cabe destacar que algunos componentes pueden alimentarse desde la misma línea de bus. Otros, en cambio, se conectan a la línea de alimentación general.

La topología de KNX se divide en áreas y líneas. La línea contempla hasta 64 componentes dentro del bus y pueden conectarse con otras líneas mediante acopladores de línea (AL). Un área puede abarcar hasta 12 líneas (con una de ellas como línea principal), siendo posible hasta un total de 15 áreas. Las áreas pueden conectarse a otras áreas mediante acopladores de área (AA).

Como dato de interés, si se quiere emplear toda la capacidad del sistema, utilizando todas las líneas y áreas por completo, se puede llegar a conectar un total de 11520 elementos.

El cableado del bus se realiza en una canalización diferente de la línea de tensión de 220V. La instalación del cable de bus y el cable de tensión se lleva a cabo en cajas independientes, o con una partición que asegure el aislamiento entre ambas redes.

1.2.3.2. Funciones de la instalación.

A continuación, se exponen las funciones de la instalación y elementos necesarios para llevarla a cabo:

1.2.3.2.1. Seguridad y vigilancia.

Los sensores de presencia se utilizan como detectores de intrusión y se colocan cerca de todos los accesos en las plantas y escaleras del edificio. Combinados con la iluminación de las habitaciones, el uso de estos detectores permite controlar la intensidad de iluminación dependiendo de las personas detectadas o el apagado automático en caso de ausencia de movimiento en el interior.

En todas las estancias se instalan detectores ópticos de humo para detectar posibles incendios. Si se detectase uno de estos casos se activarían alarmas sonoras en todo el edificio.

1.2.3.2.2. Iluminación.

Para el control de iluminación se utilizan pantallas táctiles para su regulación. Así mismo, podemos hacer uso de los sensores de presencia como sensores de luminosidad.

1.2.3.2.3. Confort.

Se instalan persianas motorizadas que son controladas mediante pantallas táctiles colocadas en diferentes puntos de las habitaciones. Dependerá de la cantidad de luz exterior, la creación de diferentes escenas de luz dentro de la oficina. También se instala un sensor de temperatura con el cual se regula la climatización de la sala.

1.2.3.3. Topología de la instalación.

La instalación está formada por una única área (área 1). Esta única área, a su vez, consta de una línea principal, conectada a alimentación y, colgando de ésta, cuatro líneas correspondientes a las cuatro plantas (bajo + tres alturas) de las que consta el edificio:

- Línea 1: Planta baja
- Línea 2: Planta primera
- Línea 3: Planta segunda
- Línea 4: Planta tercera

La comunicación entre los diferentes componentes de todas las líneas se hace mediante la línea principal. Cada línea va conectada mediante un acoplador de línea. Además, cada línea dispone de su propia fuente de alimentación. En el plano 10 se muestra un esquema con la topología de la instalación.

Se instala un cuadro domótico para cada una de las cuatro líneas, y que se sitúa en la sala de telecomunicaciones.

La relación de los cuadros y las líneas que controlan queda de la siguiente forma:

- Cuadro domótico 1: Línea 1
- Cuadro domótico 2: Línea 2
- Cuadro domótico 3: Línea 3
- Cuadro domótico 4: Línea 4

A continuación se muestra una tabla resumen con todos los componentes que forman parte de la instalación llevada a cabo. Se distinguen los cuatro cuadros domóticos ubicados en cada una de las plantas, así como el nombre asignado a cada uno de los componentes para su fácil ubicación en los planos:

LINEA 1: PLANTA BAJA		
UBICACIÓN	DISPOSITIVO	ENTRADA/SALIDA/RELACIÓN
Cuadro domótico 1	Fuente alimentación bus	Alimentación línea principal
	Acoplador de línea	Línea 1 con línea principal
	Fuente alimentación bus	Alimentación línea 1
	Pasarela IP	
	Interface USB	
	Actuador persiana (8 canales)	PER1-PER2-PER3-PER4-PER5-PER6
	Actuador multifunción	Sensores: humo - presencia
	Actuador multifunción	Sensores: humo - presencia
Oficina/Hall	Pantalla táctil	
	2 x Sensor de presencia	
	2 x Acoplador de bus	Sensor de presencia
	47 x Sensor de humo	
	47 x Acoplador de bus	Sensor de humo
WC	Sensor de presencia	
	Acoplador de bus	Sensor de presencia
	Sensor de humo	
	Acoplador de bus	Sensor de humo
Sala teleco.	Sensor de presencia	
	Acoplador de bus	Sensor de presencia
	Sensor de humo	
	Acoplador de bus	Sensor de humo
Hueco escaleras y pasillos	25 x Sensor de presencia	
	25 x Acoplador de bus	Sensor de presencia
	34 x Sensor de humo	
	34 x Acoplador de bus	Sensor de humo

LINEA 2: PLANTA PRIMERA		
UBICACIÓN	DISPOSITIVO	ENTRADA/SALIDA/RELACIÓN
Cuadro domótico 2	Acoplador de línea	Línea 2 con línea principal
	Fuente alimentación bus	Alimentación línea 2
	Pasarela IP	
	Actuador persianas (8 canales)	PER7-PER8-PER9-PER10-PER11-PER12-PER13-PER14

	Actuador persiana (8 canales)	PER15-PER16-PER17-PER18-PER19-PER20-PER21-PER22
	Actuador persiana (8 canales)	PER23-PER24-PER25-PER26-PER27-PER28-PER29-PER30
	Actuador persiana (8 canales)	PER31-PER32-PER33-PER34-PER35-PER36-PER37-PER38
	Actuador persiana (8 canales)	PER39-PER40-PER41-PER42-PER43-PER44-PER45-PER46
	Actuador persiana (8 canales)	PER47-PER48-PER49-PER50-PER51-PER52-PER53-PER54
	Actuador persiana (8 canales)	PER55-PER56-PER57-PER58-PER59-PER60-PER61
	Actuador multifunción	Sensores: humo - presencia
	Actuador multifunción	Sensores: humo - presencia
Oficina A	Pantalla táctil	
	2 x Sensor de presencia	
	2 x Acoplador de Bus	Sensor de presencia
	7 x Sensor de humo	
	7 x Acoplador de Bus	Sensor de humo
WC 1	Sensor de presencia	
	Acoplador de Bus	Sensor de presencia
	Sensor de humo	
	Acoplador de Bus	Sensor de humo
WC 2	Sensor de presencia	
	Acoplador de Bus	Sensor de presencia
	Sensor de humo	
	Acoplador de Bus	Sensor de humo
Oficina B	Pantalla táctil	
	3 x Sensor de presencia	
	3 x Acoplador de Bus	Sensor de presencia
	8 x Sensor de humo	
	8 x Acoplador de bus	Sensor de humo
WC 3	Sensor de presencia	
	Acoplador de bus	Sensor de presencia
	Sensor de humo	
	Acoplador de bus	Sensor de humo
WC 4	Sensor de presencia	
	Acoplador de bus	Sensor de presencia
	Sensor de humo	
	Acoplador de bus	Sensor de humo
WC 5	Sensor de presencia	
	Acoplador de bus	Sensor de presencia
	Sensor de humo	
	Acoplador de bus	Sensor de humo
Sala teleco.	Sensor de presencia	
	Acoplador de bus	Sensor de presencia
	Sensor de humo	

	Acoplador de bus	Sensor de humo
--	------------------	----------------

LINEA 3: PLANTA SEGUNDA		
UBICACIÓN	DISPOSITIVO	ENTRADA/SALIDA/RELACIÓN
Cuadro domótico 3	Acoplador de línea	Línea 3 con línea principal
	Fuente alimentación bus	Alimentación línea 3
	Pasarela IP	
	Actuador persianas (8 canales)	PER62-PER63-PER64-PER65-PER66-PER67-PER68-PER69
	Actuador persiana (8 canales)	PER70-PER71-PER72-PER73-PER74-PER75-PER76-PER77
	Actuador persiana (8 canales)	PER78-PER79-PER80-PER81-PER82-PER83-PER84-PER85
	Actuador persiana (8 canales)	PER86-PER87-PER88-PER89-PER90-PER91-PER92-PER93
	Actuador persiana (8 canales)	PER94-PER95-PER96-PER97-PER98-PER99-PER100-PER101
	Actuador persiana (8 canales)	PER102-PER103-PER104-PER105-PER106-PER107-PER108-PER109
	Actuador persiana (8 canales)	PER110-PER111-PER112-PER113-PER114-PER115-PER116-PER117
	Actuador persiana (8 canales)	PER118
	Actuador multifunción	Sensores: humo - presencia
	Actuador multifunción	Sensores: humo - presencia
	Oficina A	Pantalla táctil
2 x Sensor de presencia		
2 x Acoplador de bus		Sensor de presencia
8 x Sensor de humo		
8 x Acoplador de bus		Sensor de humo
WC 1	Sensor de presencia	
	Acoplador de bus	Sensor de Presencia
	Sensor de humo	
	Acoplador de bus	Sensor de humo
WC 2	Sensor de presencia	
	Acoplador de bus	Sensor de presencia
	Sensor de humo	
	Acoplador de Bus	Sensor de humo
Oficina B	Pantalla táctil	
	3 x Sensor de presencia	
	3 x Acoplador de Bus	Sensor de presencia
	8 x Sensor de humo	
	8 x Acoplador de bus	Sensor de humo
WC 3	Sensor de presencia	
	Acoplador de bus	Sensor de Presencia
	Sensor de humo	
	Acoplador de bus	Sensor de humo

WC 4	Sensor de presencia	
	Acoplador de bus	Sensor de presencia
	Sensor de humo	
	Acoplador de Bus	Sensor de humo
WC 5	Sensor de presencia	
	Acoplador de Bus	Sensor de presencia
	Sensor de humo	
	Acoplador de bus	Sensor de humo
Sala teleco.	Sensor de presencia	
	Acoplador de bus	Sensor de presencia
	Sensor de humo	
	Acoplador de bus	Sensor de humo

LINEA 4: PLANTA TERCERA		
UBICACIÓN	DISPOSITIVO	ENTRADA/SALIDA/RELACIÓN
Cuadro domótico 4	Acoplador de línea	Línea 4 con línea principal
	Fuente alimentación bus	Alimentación línea 4
	Pasarela IP	
	Actuador persianas (8 canales)	PER119-PER120-PER121-PER122-PER123-PER124-PER125-PER126
	Actuador persiana (8 canales)	PER127-PER128-PER129-PER130-PER131-PER132-PER133-PER134
	Actuador persiana (8 canales)	PER135-PER136-PER137-PER138-PER139-PER140-PER141-PER142
	Actuador persiana (8 canales)	PER143-PER144-PER145
	Actuador multifunción	Sensores: humo - presencia
	Actuador multifunción	Sensores: humo - presencia
Oficina A	Pantalla táctil	
	Sensor de presencia	
	Acoplador de bus	Sensor de presencia
	12 x Sensor de humo	
	12 x Acoplador de bus	Sensor de humo
WC 1	Sensor de presencia	
	Acoplador de bus	Sensor de Presencia
	Sensor de humo	
	Acoplador de bus	Sensor de humo
Oficina B	Pantalla táctil	
	Sensor de presencia	
	Acoplador de bus	Sensor de presencia
	11 x Sensor de humo	
	11 x Acoplador de bus	Sensor de humo
WC 2	Sensor de presencia	
	Acoplador de bus	Sensor de presencia
	Sensor de humo	

	Acoplador de bus	Sensor de humo
Sala teleco.	Sensor de presencia	
	Acoplador de bus	Sensor de presencia
	Sensor de humo	
	Acoplador de bus	Sensor de humo

1.2.3.4. Resumen de los materiales necesarios para la red de cables de pares

1.2.3.4.1. Cable

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
	Bobina de 305 m de cable para transferencia de datos EIB/KNX	<ul style="list-style-type: none"> - Aislamiento: Polietileno - Par identificación: Negro / rojo - Pantalla: Aluminio / Poliéster - Cubierta exterior: Libre de halógenos

Tabla 24. Características Cable para red de KNX

1.2.3.4.2. Fuente de alimentación

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
	Fuente alimentación KNX 640mA con fuente auxiliar 29VDC. Vin: 230VAC	<ul style="list-style-type: none"> - Tamaño 60 x 90 x 80 mm (4,5 unidades de carril DIN). - Fuente de alimentación del sistema KNX con salida adicional 29VDC - Tensión de alimentación 230V~50/60Hz.

Tabla 25. Características fuente de alimentación para red de KNX

1.2.3.4.3. Acoplador de línea

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
	Acoplador de línea KNX	<ul style="list-style-type: none"> - Dimensiones: 90 x 70 x 35 mm (2 unidades DIN). - No requiere una alimentación distinta de la del bus. - Bajo consumo. - Habilitación/deshabilitación de función manual.

Tabla 26. Características acoplador de línea para red de KNX

1.2.3.4.4. Actuador de persiana

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
	Actuador de persiana de 8 salidas	<ul style="list-style-type: none"> - Dimensiones 67 x 90 x 140mm (8 unidades DIN). - Hasta 8 canales de persiana. - Pulsador para control manual independiente por salida con LED indicador de estado - No requiere una alimentación distinta de la del bus

Tabla 27. Características actuador de persiana para red de KNX

1.2.3.4.5. Actuador Multifunción

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
	Actuador Multifunción de 16 salidas	<ul style="list-style-type: none">- Control manual independiente por salida con pulsador y LED indicador de estado.- Apto para cargas máximo 140 µF.- Incluye funciones lógicas.- Temporizaciones en las salidas.- Salvado de datos completo en caso de pérdida de alimentación.

Tabla 28. Características terminal de conexión para red de KNX

1.2.3.4.6. Interfaz USB

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
	Interfaz KNX-USB	<ul style="list-style-type: none">- Dimensiones: 90 x 36 x 71mm- USB 2.0- Bajo consumo- Unidad de acoplamiento al Bus KNX integrada

Tabla 29. Características interfaz USB para red de KNX

1.2.3.4.7. Interface IP

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
	Interface IP	<ul style="list-style-type: none">- Protocolo KNXnet/IP tunneling (hasta 4 conexiones simultáneas).- Permite tramas extendidas (máx. 240 byte en el campo APDU).- No necesita alimentación auxiliar ni PoE. Habilitación/deshabilitación de función manual.- Ethernet 10/100 BaseT IP (Fast Ethernet). BCU KNX integrada.

Tabla 30. Características interface IP para red de KNX

1.2.3.4.8. Acoplador de bus

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
	Acoplador de BUS	<ul style="list-style-type: none">- Dimensiones (L x A x P): 45,5 x 50 x 17,9 mm- Tensión de entrada Bus: DC 24V (DC 21 ... 30V)- Tensión de salida y corriente: DC 5V, 10mA / DC 20V, 25mA

Tabla 31. Características acoplador de bus para red de KNX

1.2.3.4.9. Pantalla táctil

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
	Pantalla táctil color capacitiva con conexión IP	<ul style="list-style-type: none">- Panel táctil capacitivo a color de 4.1"- Conexiones: Ethernet RJ45 4 polos y USB.- Salvado de datos completo en caso de pérdida de alimentación- Sonda de temperatura integrada.

Tabla 32. Características pantalla táctil para red de KNX

1.2.3.4.10. Detector de movimiento

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
	Detector de movimiento/sensor de luminosidad	<ul style="list-style-type: none">- Material de la carcasa PC + ABS FR V0 Libre de halógenos- Peso aproximado 25 g.- Ángulo detección eje X 51°- Ángulo detección eje Y 46°- Rango valores luminosidad TBD

Tabla 33. Características detector de movimiento para red de KNX

1.2.3.4.11 Detector de humo

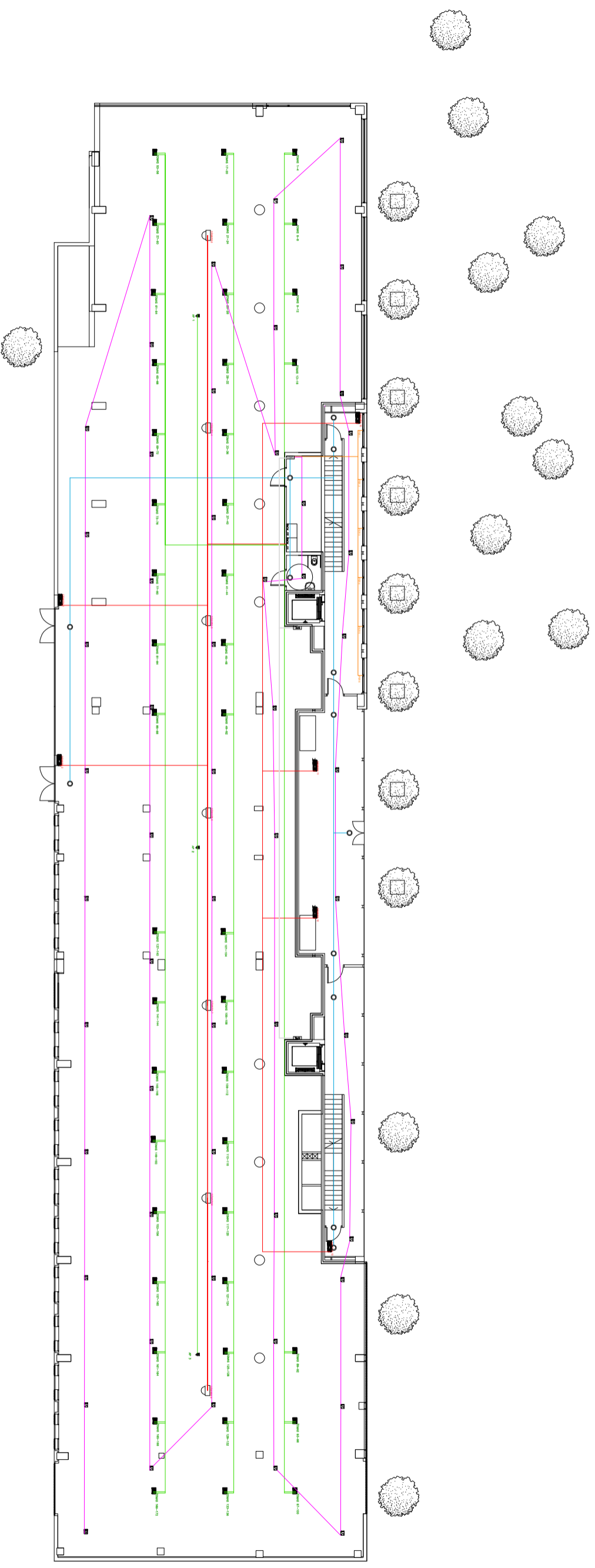
UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
	Detector óptico de humo	<ul style="list-style-type: none">- Tecnología de procesador con dos sensores (humo + calor).- Precisión máxima de alarma real.- Señal de alarma de 88 dB a 3 m de distancia.- Peso: 176 g.

Tabla 34. Características detector de humo para red de KNX















Palma a 20 de febrero de 2017
Pedro Jiménez Bennàsar

2. PLANOS.

A continuación se detallan todos los planos realizados para la elaboración del proyecto:



LEYENDA

	Caja de suelo		Pantalla tácil
	Sensor de humo		Voz, datos y AP
	Cámara domo		Vídeo vigilancia
	Cámara bullet		Persianas
	Access point		Sensores de humo
	Sensor de movimiento		Sensores de movimiento
	Cuadro doméstico		Pantallas táctiles

Pedro Jiménez
Bennásar

Ingeniero en
Telemática

PROYECTO EDIFICIO PÚBLICO INTELIGENTE Y EFICIENTE

Denominacion

TIPOLO: Tomas planta baja

Emplazamiento

VIAL-A/B Intersección VIAL-2/4

Promotor

Telecoib SA

Plano
numero

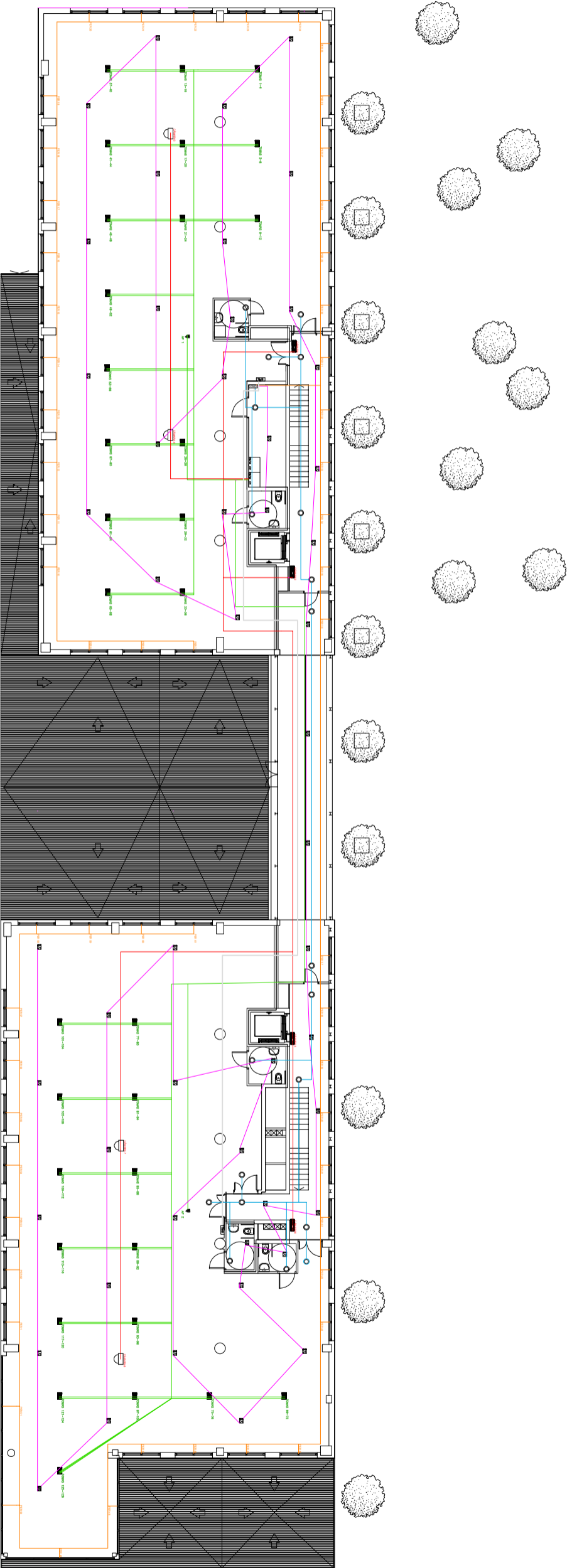
1

Escala

1/1

Fecha

20 Febrero 2017



LEYENDA

- | | | | |
|---|----------------------|---|------------------------|
| ■ | Caja de suelo | □ | Pantalla tácil |
| ☒ | Sensor de humo | — | Voz, datos y AP |
| ☐ | Cámara domo | — | Vídeo vigilancia |
| ☐ | Cámara bullet | — | Persianas |
| ☐ | Access point | — | Sensores de humo |
| ○ | Sensor de movimiento | — | Sensores de movimiento |
| □ | Cuadro doméstico | — | Pantallas táctiles |

Pedro Jiménez
Bennásar

Ingeniero en
Telemática

PROYECTO EDIFICIO PÚBLICO INTELIGENTE Y EFICIENTE

Denominacion

TIPOLO: Tomas primera planta

Emplazamiento

VIAL-A/B Intersección VIAL-2/4

Promotor

TelecoIB SA

Plano
numero

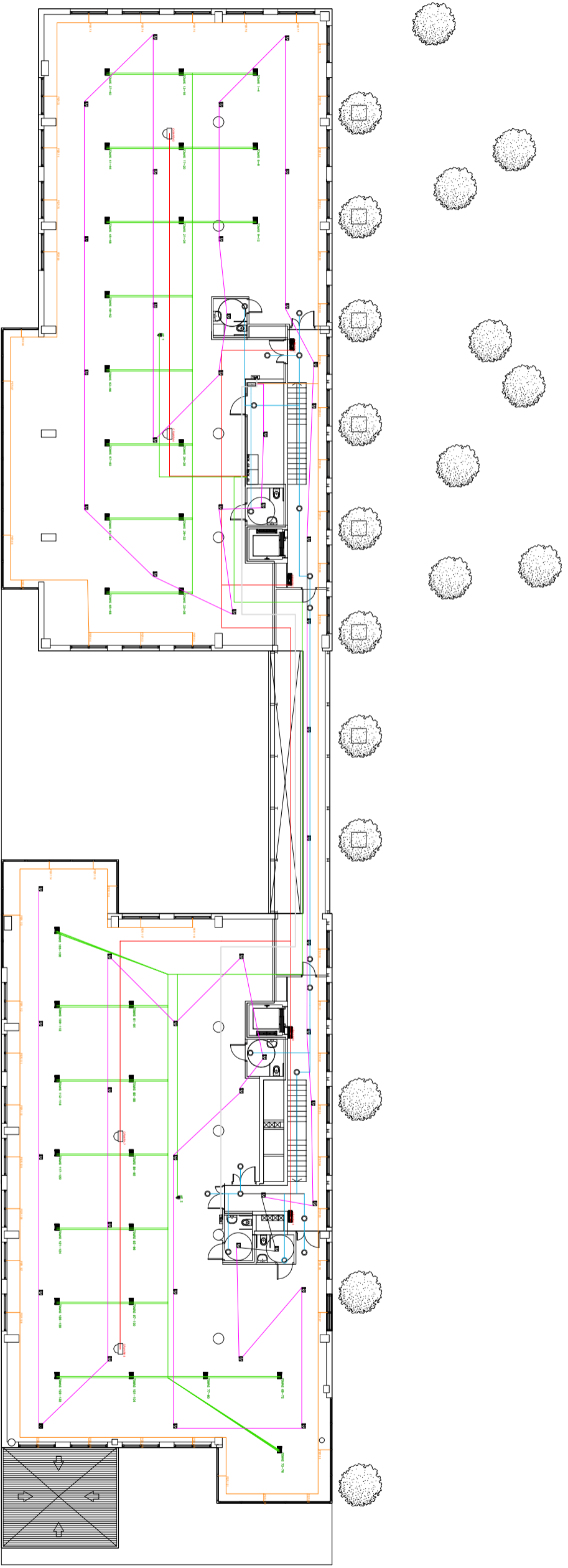
2

Escala

1/1

Fecha

20 Febrero 2017



LEYENDA

- | | | | |
|---|----------------------|---|----------------------|
| ■ | Caja de suelo | □ | Pantalla tácil |
| ▣ | Sensor de humo | — | Voz, datos y AP |
| ○ | Cámara domo | — | Vídeo vigilancia |
| ◐ | Cámara bullet | — | Persianas |
| ⊞ | Access point | — | Sensor de humo |
| ○ | Sensor de movimiento | — | Sensor de movimiento |
| □ | Cuadro doméstico | — | Pantalla tácil |

Pedro Jiménez
Bennâsar

Ingeniero en
Telemática

PROYECTO EDIFICIO PÚBLICO INTELIGENTE Y EFICIENTE

Denominacion

TIPOLO: Tomas segunda planta

Emplazamiento

VIAL-A/B Intersección VIAL-2/4

Promotor

TelecoIB SA

Plano
número

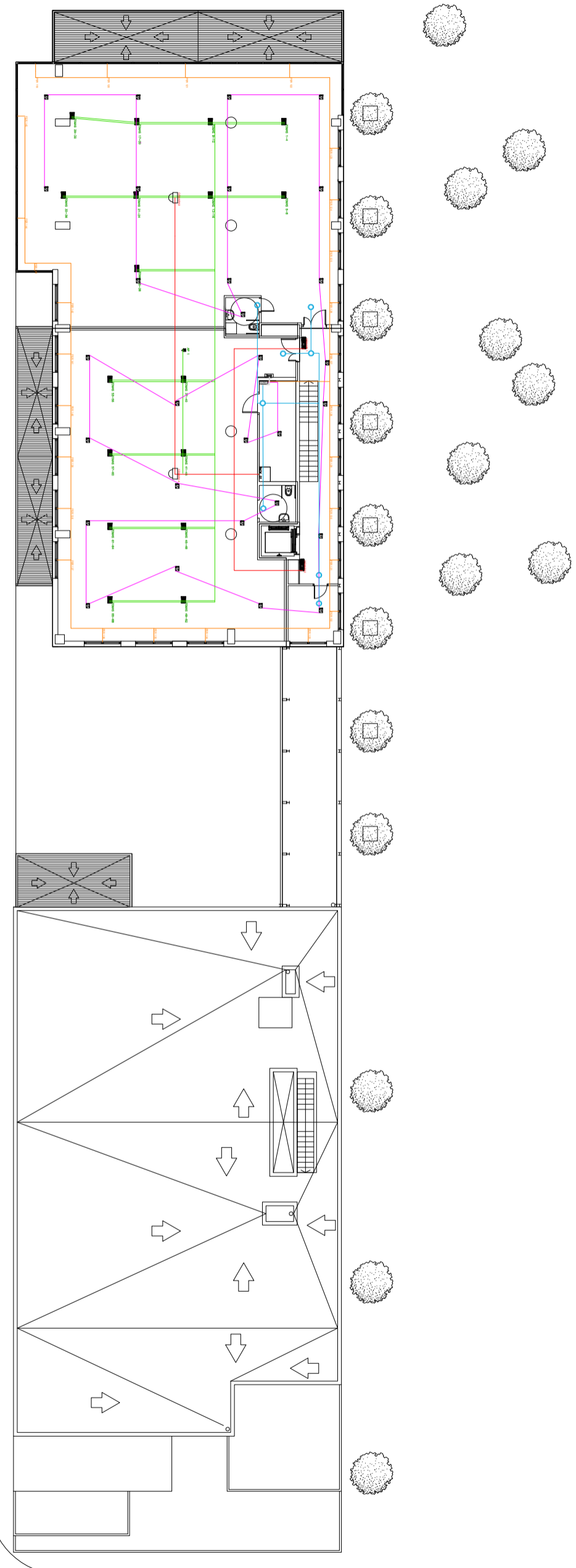
3

Escala

1/1

Fecha

20 Febrero 2017

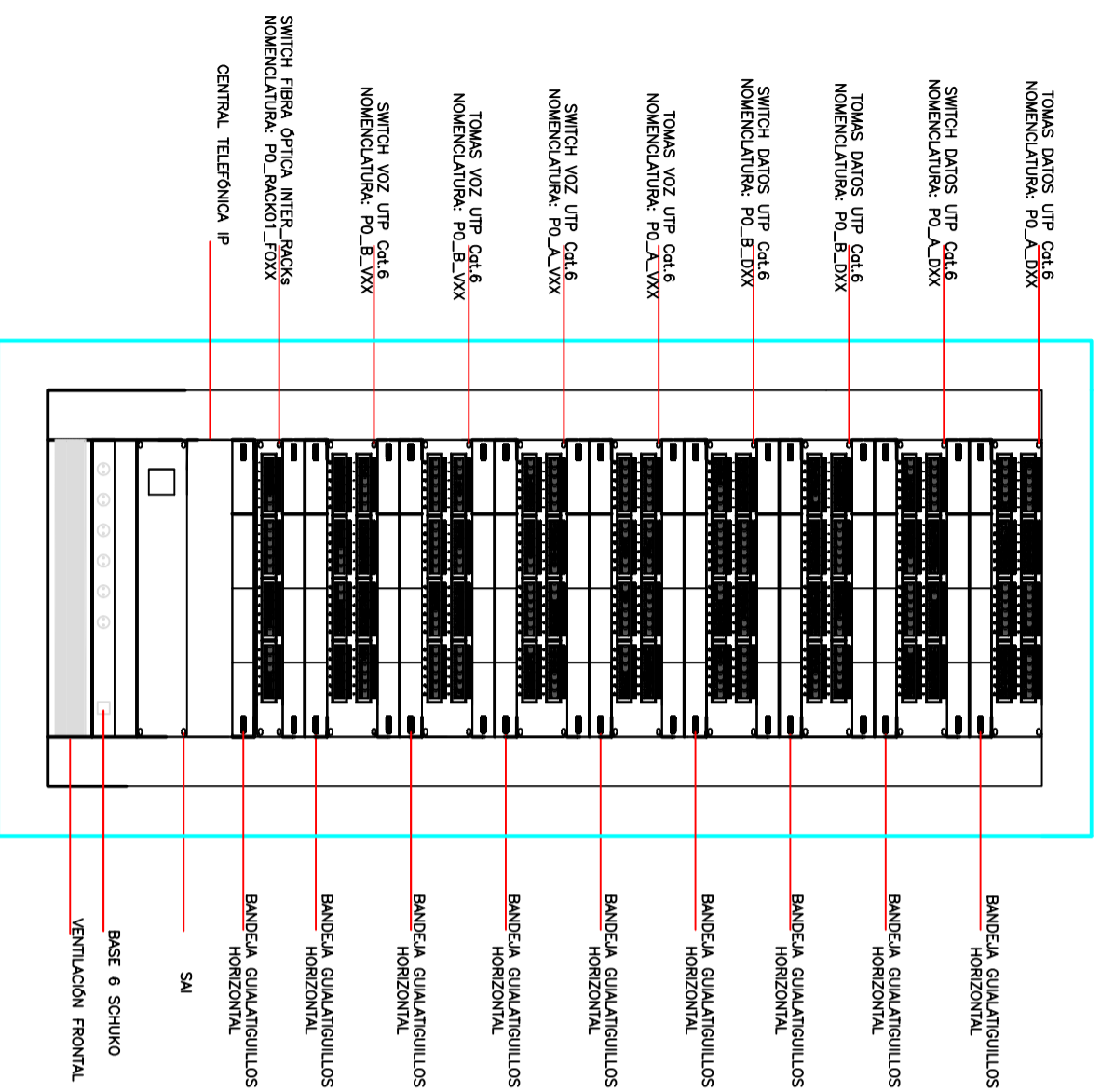


LEYENDA

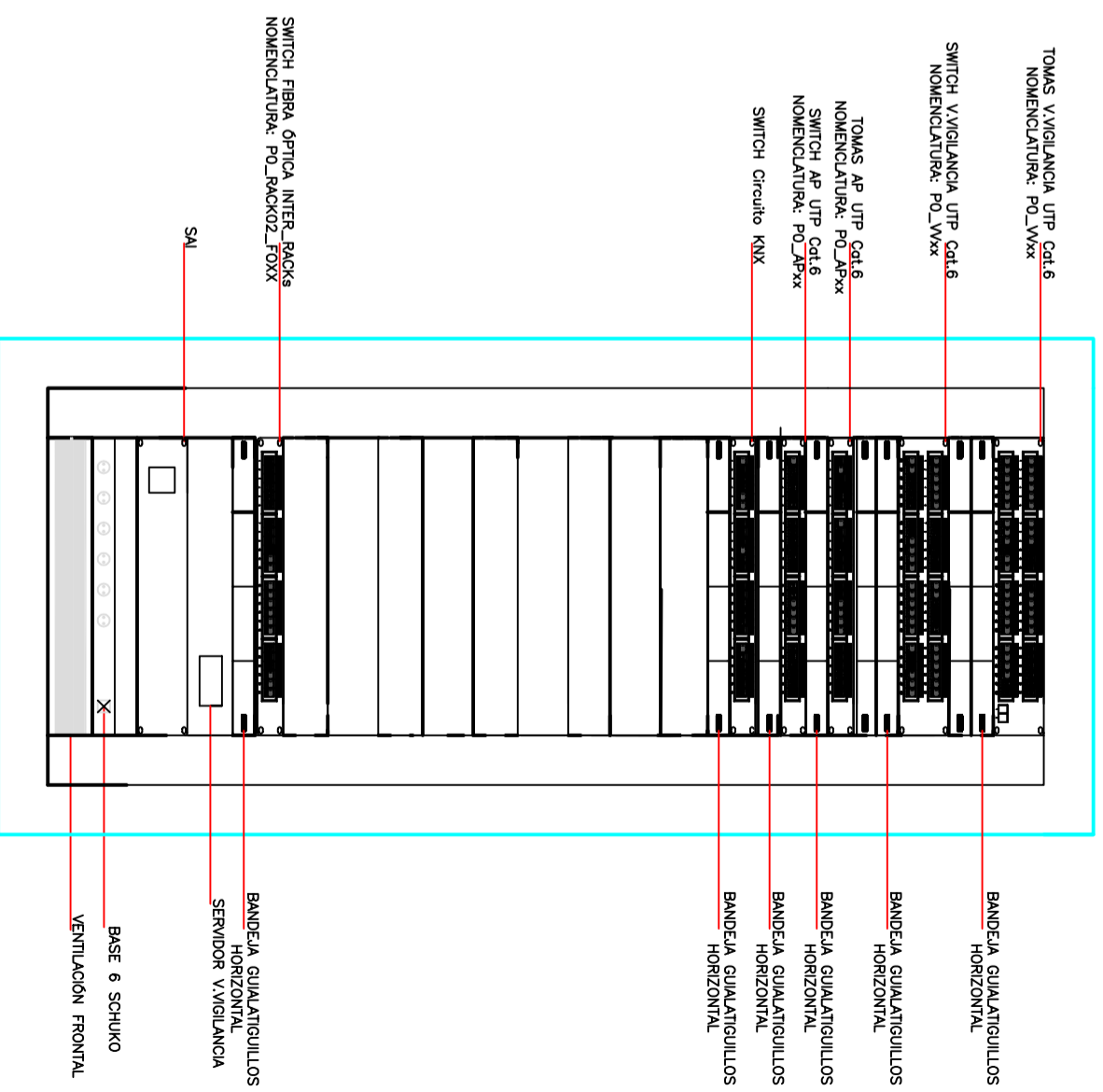
■	Caja de suelo	□	Pantalla tácil
▣	Sensor de humo	—	Voz, datos y AP
○	Cámara domo	—	Vídeo vigilancia
◐	Cámara bullet	—	Persianas
⊞	Access point	—	Sensor de humo
○	Sensor de movimiento	—	Sensor de movimiento
□	Cuadro doméstico	—	Pantalla tácil

<p>Pedro Jiménez Bennásar</p> <p>Ingeniero en Telemática</p>			
<p>PROYECTO EDIFICIO PÚBLICO INTELIGENTE Y EFICIENTE</p>			
<p>Denominacion</p>			
<p>TÍTULO: Tomas tercera planta</p>			
<p>Emplazamiento</p>		<p>Plano numero</p>	
<p>VIAL-A/B Intersección VIAL-2/4</p>		<p>4</p>	
<p>Promotor</p>		<p>Escala</p>	
<p>TelecoIB SA</p>		<p>1/1</p>	
<p>Fecha</p>			<p>20 Febrero 2017</p>

ARMARIO TELECOMUNICACIONES N°1 PLANTA 0
42 U

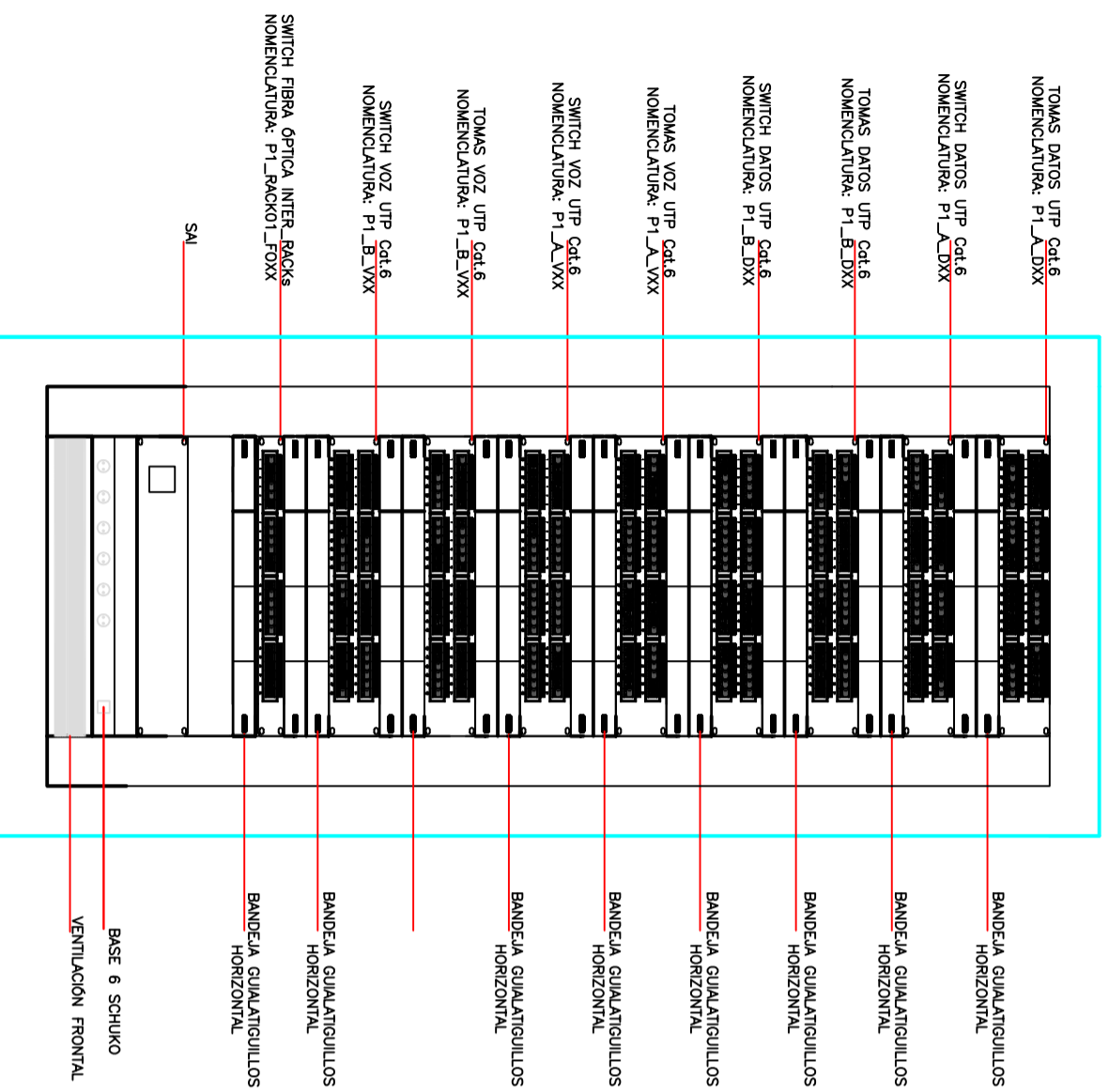


ARMARIO TELECOMUNICACIONES N°2 PLANTA 0
42 U

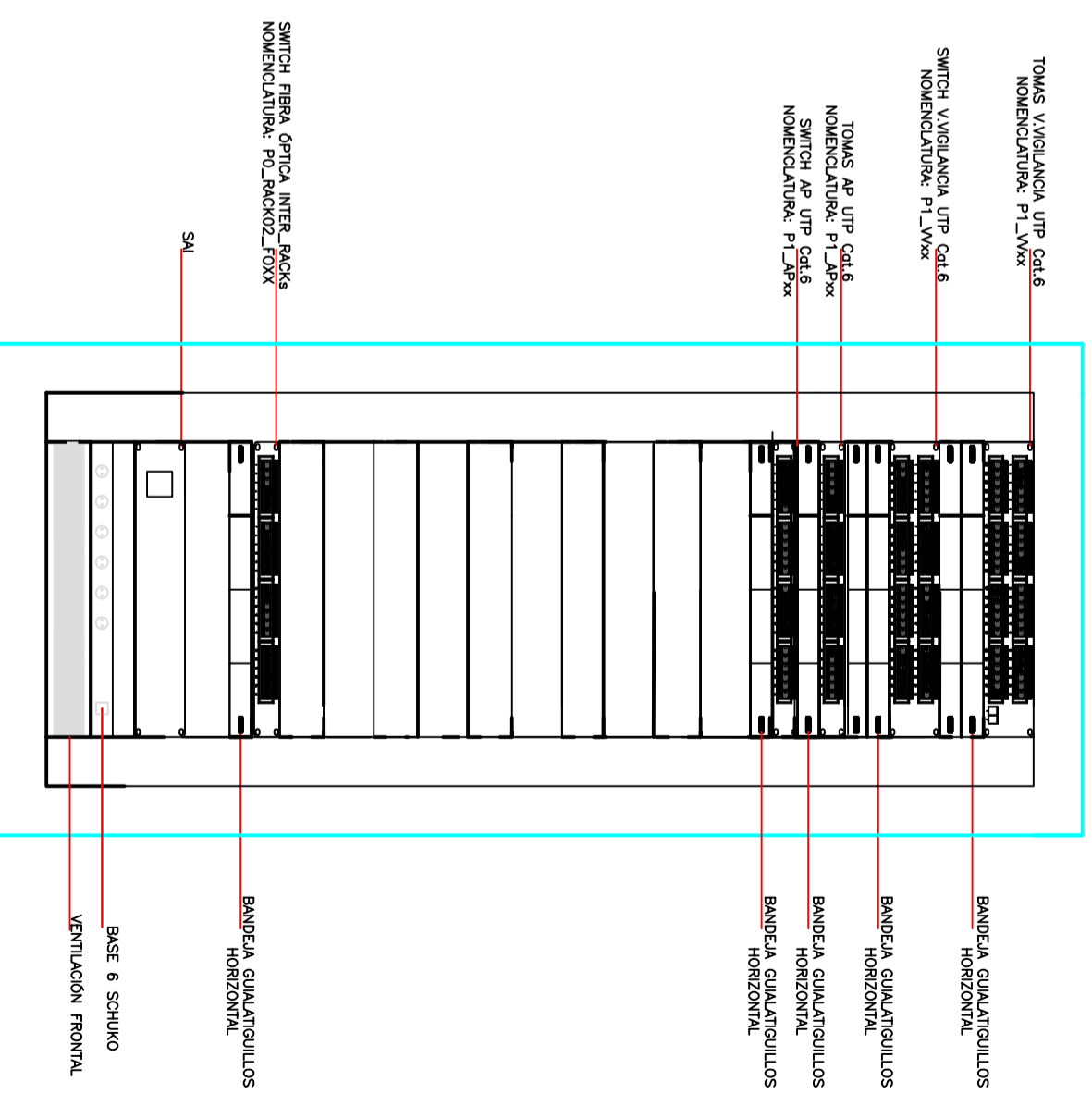


PROYECTO EDIFICIO PÚBLICO INTELIGENTE Y EFICIENTE			
Denominación			
TÍTULO: Distribución racks planta 0			
Emplazamiento		Plano número	
VIAL-A/B Intersección VIAL-2/4		5	
Promotor		Escala	
TelecoIB SA		-	
Ingeniero en Telemática		Fecha	
Pedro Jiménez Benañsar		20 Febrero 2017	

ARMARIO TELECOMUNICACIONES N°1 PLANTA 1
42 U

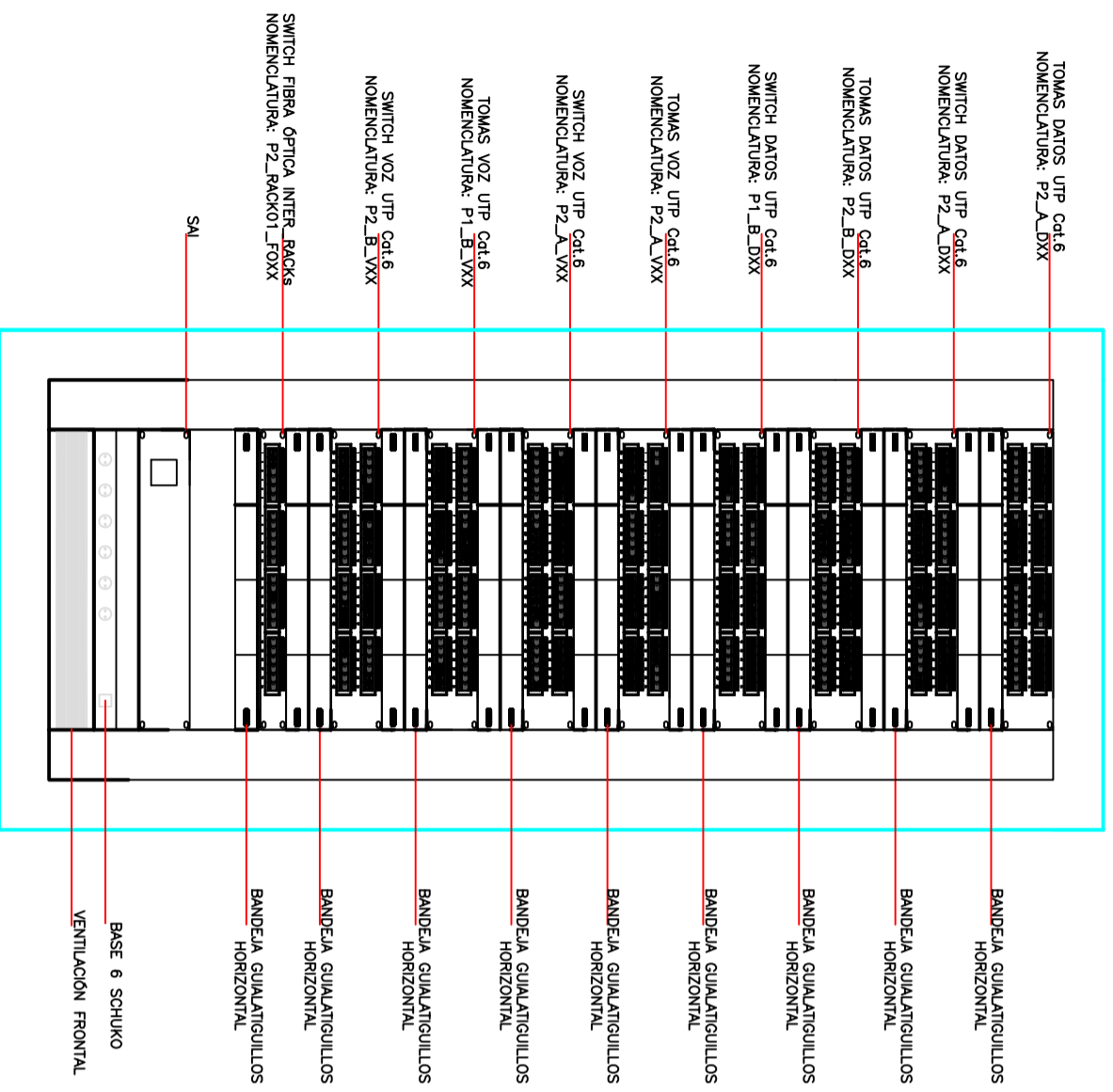


ARMARIO TELECOMUNICACIONES N°2 PLANTA 1
42 U

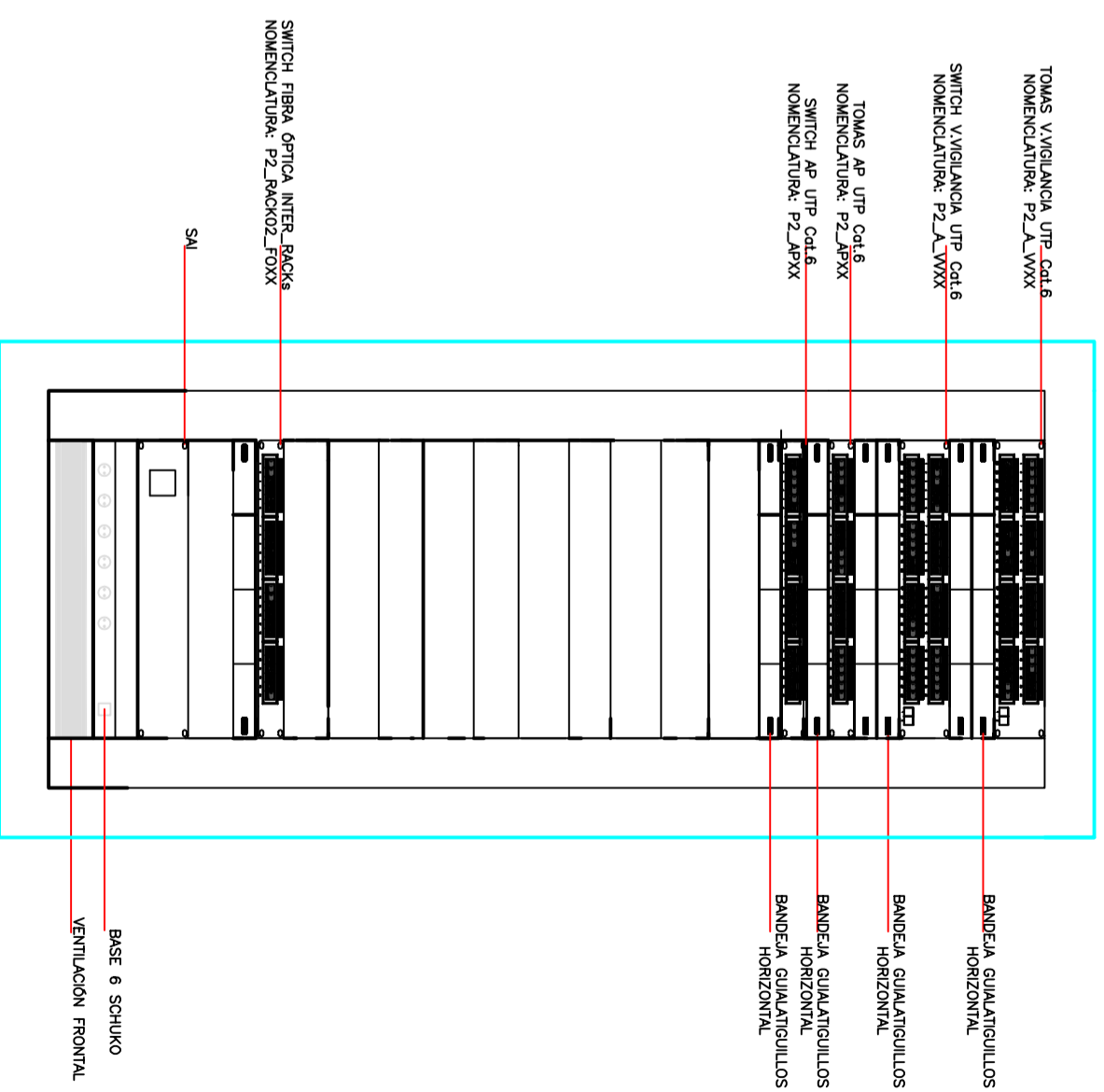


<p>Pedro Jiménez Bennäsar</p>		<p>PROYECTO EDIFICIO PÚBLICO INTELIGENTE Y EFICIENTE</p>	
		<p>Denominación</p>	
<p>TTTULO: Distribución racks planta 1</p>		<p>Emplazamiento</p>	
<p>VIAL-A/B Intersección VIAL-2/4</p>		<p>Plano número</p>	
<p>Promotor</p>		<p>Escala</p>	
<p>TelecoIB SA</p>		<p>Fecha</p>	
		<p>6</p>	
		<p>20 Febrero 2017</p>	

ARMARIO TELECOMUNICACIONES N°1 PLANTA 2
42 U

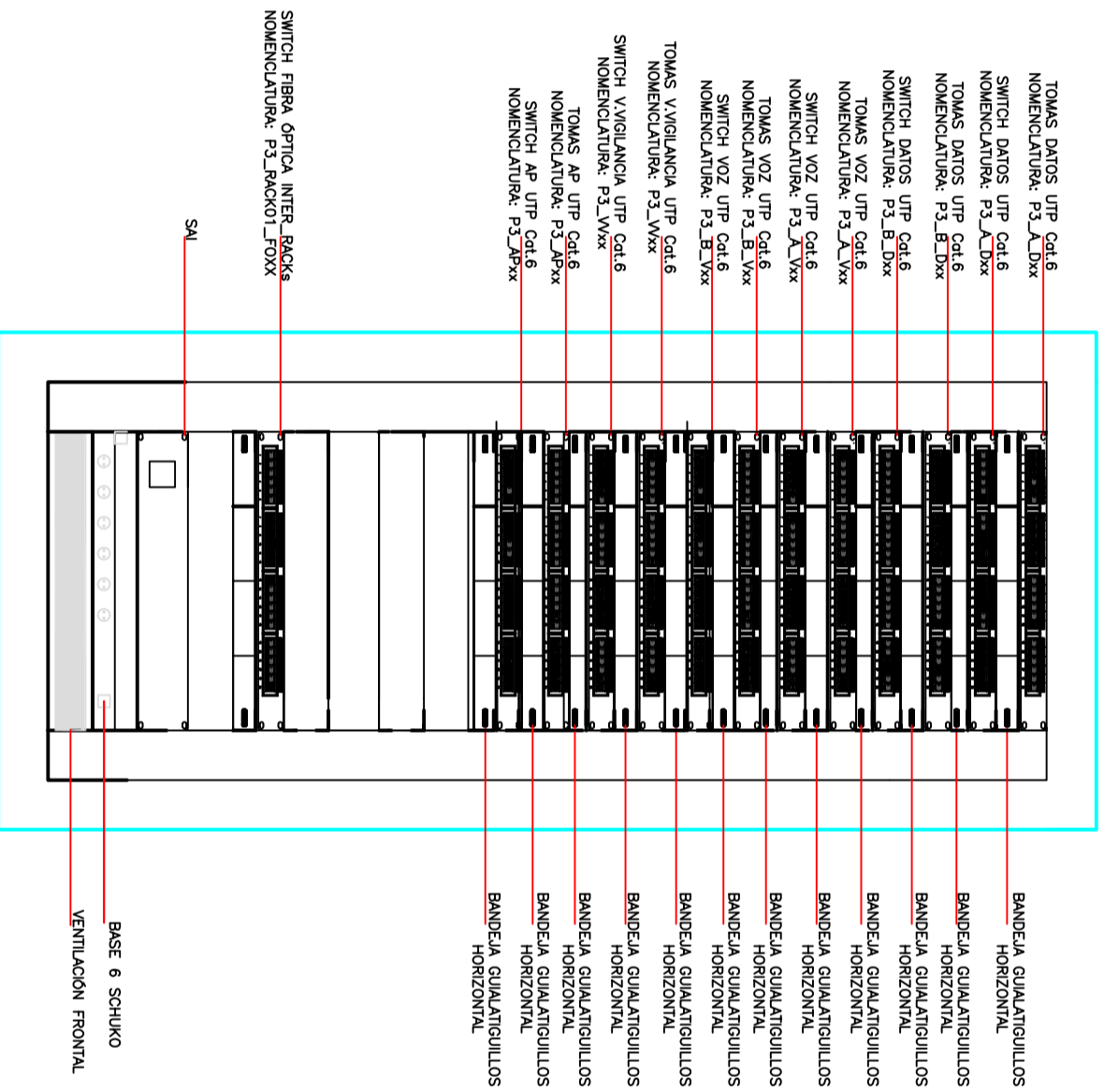


ARMARIO TELECOMUNICACIONES N°2 PLANTA 2
42 U



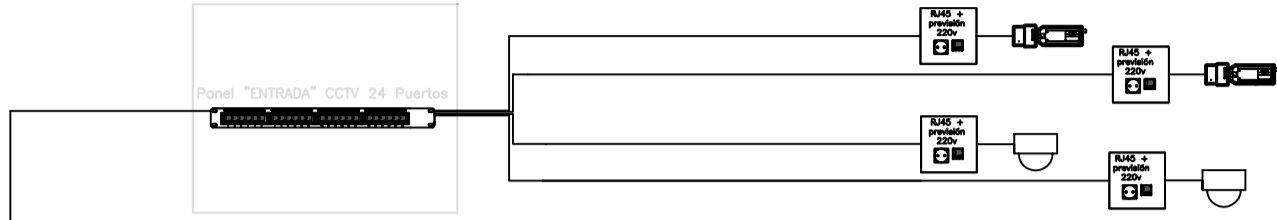
PROYECTO EDIFICIO PÚBLICO INTELIGENTE Y EFICIENTE			
Pedro Jiménez Benañsar			
Ingeniero en Telemática			
Denominación		PROYECTO EDIFICIO PÚBLICO INTELIGENTE Y EFICIENTE	
TÍTULO: Distribución racks planta 2			
Emplazamiento		VIAL-A/B Intersección VIAL-2/4	
Promotor	TelecoIB SA	Plano número	2
		Escala	-
		Fecha	20 Febrero 2017

ARMARIO TELECOMUNICACIONES N°1 PLANTA 3
42 U

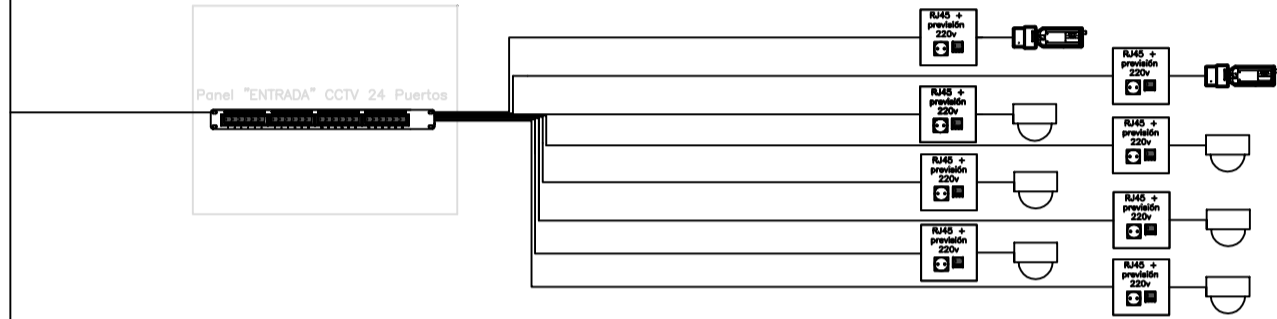


<p style="text-align: center;">Pedro Jiménez Bennäsar</p>		<p style="text-align: center;">PROYECTO EDIFICIO PÚBLICO INTELIGENTE Y EFICIENTE</p>	
<p>TTTTULO: Distribución racks planta 3</p>		<p>Plano número</p> <p style="text-align: center; font-size: 2em;">8</p>	
<p>Emplazamiento</p> <p>VIAL-A/B Intersección VIAL-2/4</p>		<p>Escala</p> <p style="text-align: center;">-</p>	
<p>Promotor</p> <p>TelecoIB SA</p>		<p>Fecha</p> <p style="text-align: center;">20 Febrero 2017</p>	

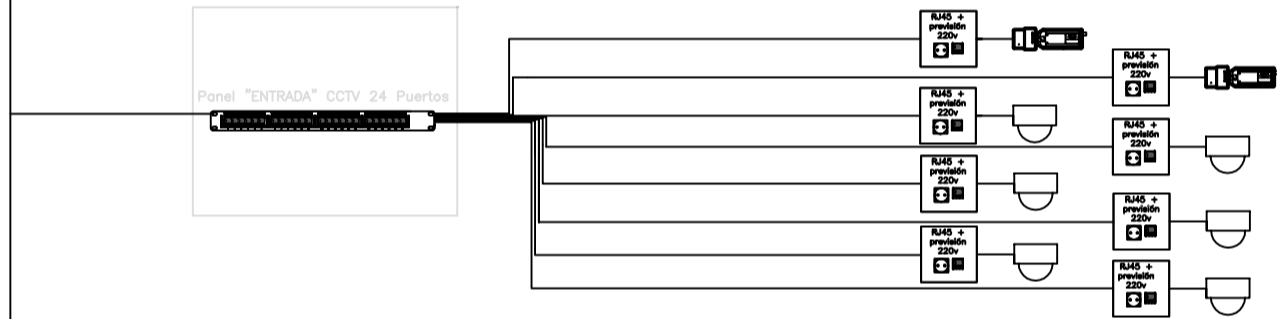
P3 – Panel CCTV en interior Rack



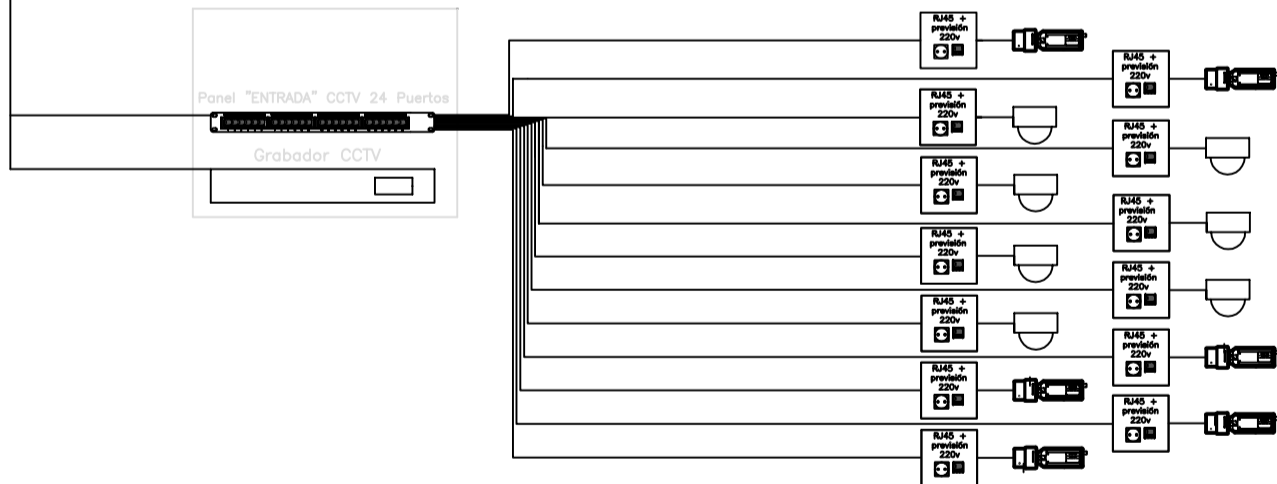
P2 – Panel CCTV en interior Rack





P1 – Panel CCTV en interior Rack

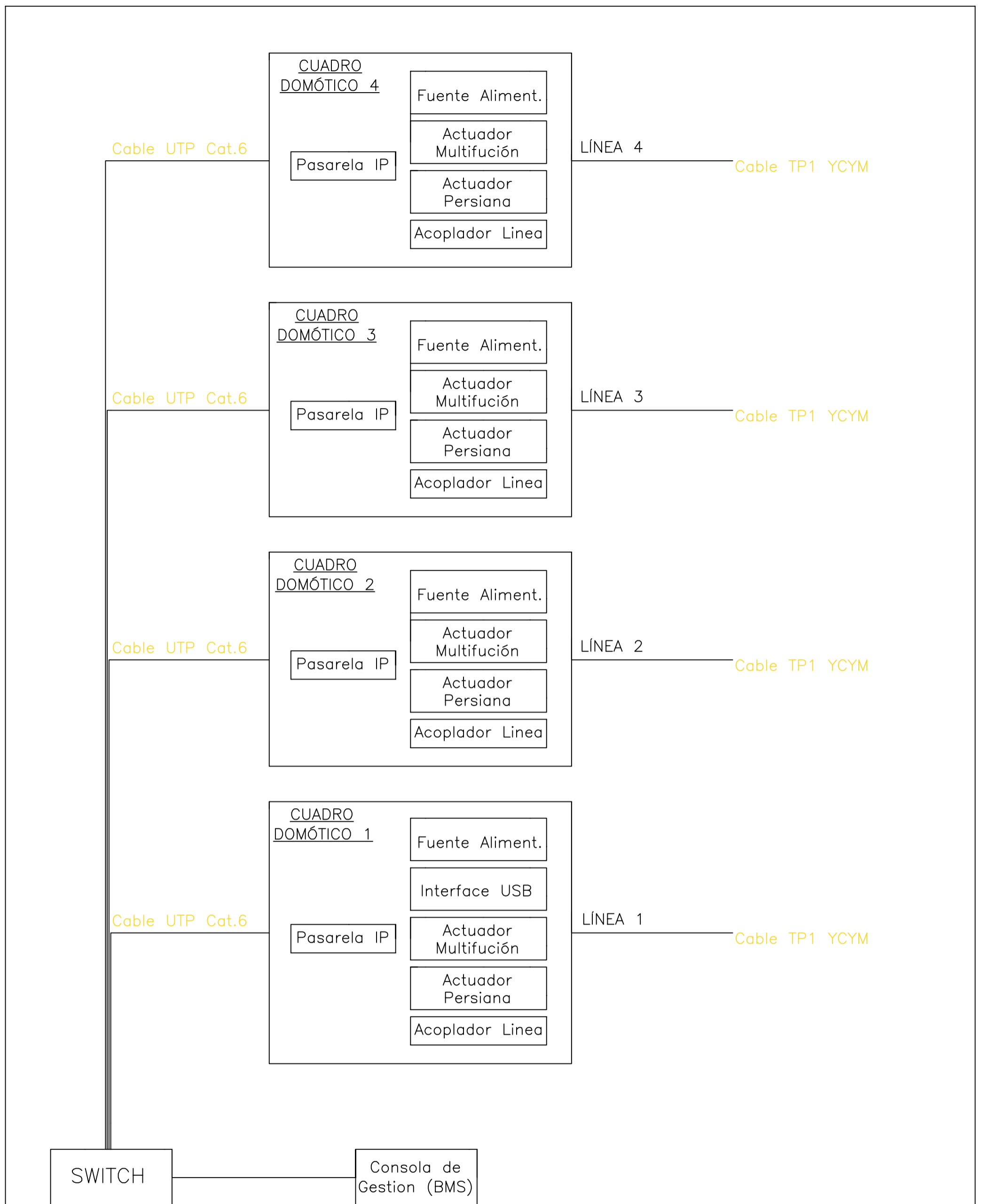


P0 – Panel CCTV en interior Rack

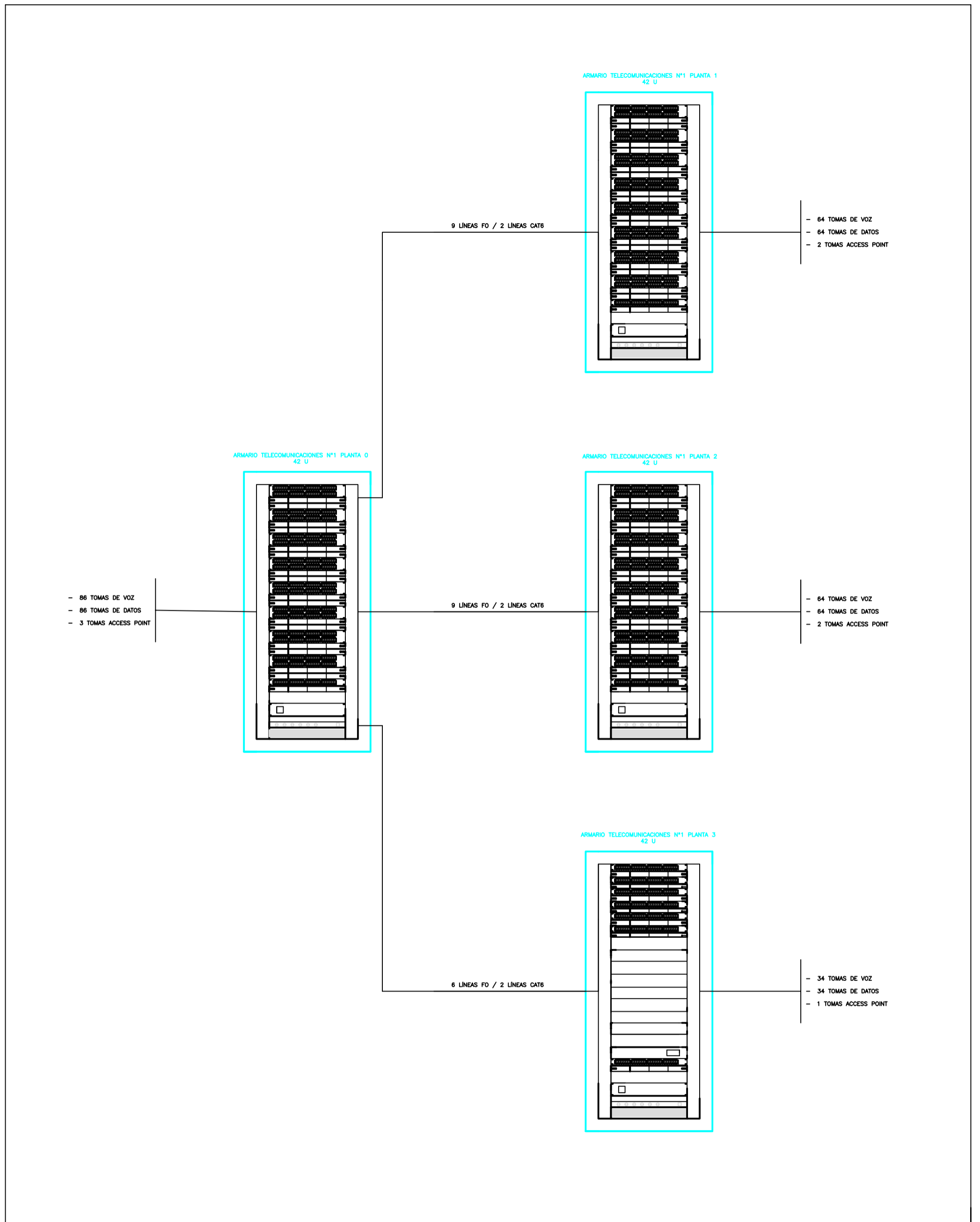


LEYENDA	
	Cámara domo
	Cámara bullet

Pedro Jiménez Bennàsar	PROYECTO EDIFICIO PÚBLICO INTELIGENTE Y EFICIENTE		
	Denominación		
Ingeniero en Telemática	TITULO: Esquema CCTV		
	Emplazamiento		
	VIAL-A/B intersección VIAL-2/4	Plano numero	11
	Promotor	Escala	-
	TelecoIB SA	Fecha	20 Febrero 2017



Pedro Jiménez Bennàsar Ingeniero en Telemática	PROYECTO EDIFICIO PÚBLICO INTELIGENTE Y EFICIENTE		
	Denominacion		
	TITULO: Esquema automatización KNX		
	Emplazamiento		Plano numero 10
	VIAL-A/B intersección VIAL-2/4		
	Promotor		Escala -
TelecoIB SA		Fecha 20 Febrero 2017	



Pedro Jiménez Bennàsar	PROYECTO EDIFICIO PÚBLICO INTELIGENTE Y EFICIENTE		
	Denominacion		
Ingeniero en Telemática	TITULO: Esquema de voz, datos y APs		
	Emplazamiento		Plano numero
	VIAL-A/B intersección VIAL-2/4		
	Promotor		Escala
TelecoIB SA		Fecha	9 - 20 Febrero 2017

3. PLIEGO DE CONDICIONES.

El presente pliego tiene efecto sobre la ejecución de todas las obras que comprende el proyecto. Al mismo tiempo, se hace constar que las condiciones que se exigen en el presente pliego serán las mínimas aceptables en la realización de la ICT de este edificio.

El contratista ejecutor de la obra se atenderá en todo momento a lo expuesto en este Pliego de Condiciones, en cuanto a la calidad de los materiales empleados, ejecución, material de obra, precios, medición y abono de las distintas partes de la obra.

El contratista queda obligado a acatar cualquier decisión que el Ingeniero o Ingeniero Técnico en Telecomunicaciones Director de la obra, formule durante el desarrollo de la misma y hasta el momento de la recepción definitiva de la obra terminada.

3.1. CONDICIONES PARTICULARES

3.1.1. Distribución de los servicios de telecomunicaciones de voz y datos

3.1.1.1. Características de los cables

Los cables de pares trenzados utilizados serán, como mínimo, de cuatro pares de hilos conductores de cobre con aislamiento individual sin apantallar clase E (categoría 6), deberán cumplir las especificaciones de la norma UNE-EN 50288-6-1 (Cables metálicos con elementos múltiples utilizados para la transmisión y el control de señales analógicas y digitales. Parte 6-1: Especificación intermedia para cables sin apantallar aplicables hasta 250 MHz. Cables para instalaciones horizontales y verticales en edificios).

Las características del cable utilizado como referencia en este proyecto se indican a continuación:

Cable de par trenzado UTP, categoría 6, 4 pares,

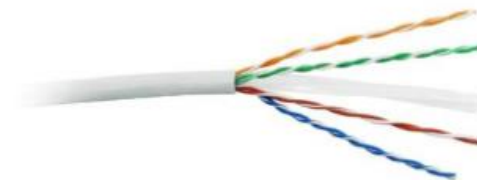


Ilustración 1. Cable UTP Cat6

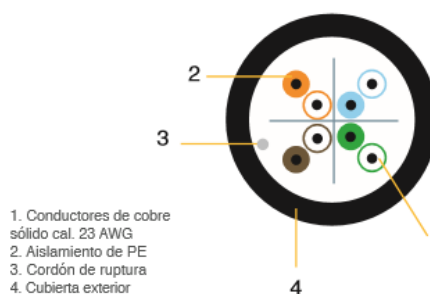


Ilustración 2. Componentes cable UTP Cat6

Características Técnicas:

- Conductor: Alambre de cobre desnudo $\varnothing 0.54\pm 0.01$ mm, 23-24 AWG.
- Aislamiento: Polietileno de consistencia incrementada, grosor mínimo 0.18 mm.
- Diámetro del cable 0.99 ± 0.02 mm.
- Color de los pares trenzados: azul-blanco/azul, naranja-blanco/naranja, verde blanco/verde, marrón-blanco/marrón.
- Diámetro exterior del cable 6.2 ± 0.2 mm.
- 4 pares trenzados con separación de polietileno, cubiertos con forro de LSZH (refractario, de baja emisión de humo, no contiene halógenos), grosor mínimo del forro 0.4 mm.
- Radio de curvatura del cable: $8x\varnothing$ durante la instalación; $6x\varnothing$ en cableado vertical, $4x\varnothing$ en cableado horizontal.
- Peso de 1 km del cable: 42.3 kg.
- Temperatura de funcionamiento: a partir de -20°C hasta $+75^{\circ}\text{C}$.
- Resistencia al fuego: CMP.
- Estándares: UL444/UL1581, TIA/EIA 568B.

Frecuencia, Mhz	RL	Atenuación, dB/100 m	NEXT, dB	PSNEXT, dB	ELFEXT, dB	PSELFEXT, dB
1.0	20.0	2.4	74.3	72.3	67.8	64.8
4.0	23.0	3.8	65.3	63.3	55.8	52.8
8.0	24.5	5.3	60.8	58.8	49.7	46.7
10.0	25.0	6.0	59.3	57.3	47.8	44.8
16.0	25.0	7.6	56.3	54.3	43.7	40.7
20.0	25.0	8.5	54.8	52.8	41.8	38.8
25.0	24.3	9.5	53.3	51.3	39.8	36.8
31.25	23.6	10.7	51.9	49.9	37.9	34.9
62.5	21.5	15.4	47.4	45.4	31.9	28.9
100.0	20.1	19.8	44.3	42.3	27.8	24.8
200.0	18.0	29.0	39.8	37.8	21.8	18.8
250.0	17.3	32.8	38.8	36.3	19.8	16.8
Resistencia máxima del conductor en temperatura de 20°C					9.38 Ohms/100 m	
Desequilibrio de resistencia					5%	
Capacidad de desequilibrio del par con relación a tierra					330 pF/100m	
Resistencia en frecuencia de					0.772-100 MHz 85 s	
Capacidad de operación máxima					5	
Prueba por chispa					2.5 kV	

Tabla 1. Características cable UTP Cat6

3.1.1.2. Características de los elementos activos.

3.1.1.2.1. Access Point

Los Access Point se encargan de conectar todos los dispositivos a la red de manera inalámbrica. Son ubicados en el techo de cada una de las plantas para mejorar el radio de acción.



Ilustración 3. Access Point

Características Técnicas:

- Soporta normas WiFi 802.11 b/g/n; 2,4 GHz.
- Soporta MIMO 2x2
- Velocidades de hasta 300 Mbps con un alcance de hasta 183 m.
- Power over Ethernet (PoE), montaje en techo (kits incluidos) y bloqueo de seguridad.
- Seguimiento de ubicación y alertas para cada dispositivo.
- Anillo de provisión de LED, que proporciona un seguimiento de la ubicación del administrador y alertas para cada dispositivo.
- Peso 430 g.
- Dimensiones: 20 x 20 x 3,65 cm.

3.1.1.2.2. Centralita IP

La centralita IP se encarga de redirigir todas las llamadas realizadas. Situada en el rack principal de la planta baja sirve de nexos entre las líneas de la red pública de telefonía (líneas contratadas a las operadoras) y las extensiones programadas dentro del edificio en cada puesto de trabajo.



Ilustración 4. Centralita IP

Características técnicas:

- CPU Principal: 650 MHz Dual Core
- Alimentación: 100 V CA a 130 V CA: de 0,95 A/200 V CA a 240 V CA: 0,6 A; 50/60 Hz
- Consumo eléctrico: 50 W (240 V: 132 VA, 200 V: 120 VA, 130 V: 104 VA, 100 V: 95 VA)
- Compatibilidad para SAI: USB2.0: 1 puerto (Conector: tipo A)
- Marcación (línea troncal): Marcación por pulsos (DP) 10 pps, 20 pps Tono (DTMF)
Marcación con ID de llamante (FSK/DTMF) 1600 Ω Máximo
- Marcación (extensión): Marcación por pulsos (DP) 10 pps, 20 pps Tono (DTMF)
Marcación con ID de llamante (FSK/DTMF) El puerto SLC1 admite PFT en combinación con el puerto LCOT1 conectado a una línea troncal analógica
- Conversión de modo DP-DTMF, DTMF-DP
- Frecuencia de tono 20 Hz/25 Hz (seleccionable)
- Entorno operativo: Temperatura De 0 °C a 40 °C y humedad De 10 % a 90 % (sin condensación)
- Puerto interfaz serie RS-232C 1 (115,2 kbps máximo)

- Dimensión 430mm x 88mm x 340mm (Ancho x Largo x Profundo)
- Peso 5,1 kg

3.1.1.2.3. SAI

El Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) garantiza el suministro eléctrico a todos los dispositivos conectados al él cuando suceda una caída del servicio eléctrico. Se ubica el cada uno de los racks que se instalen en el edificio.



Ilustración 5. SAI

Características Técnicas:

Capacidad:

- 6000VA / 6000W

Entrada:

- Transferencia bajo voltaje: 176 VAC +/- 3 a 100% de carga o 110 VAC +/- 3 a 50% de carga
- Regreso bajo voltaje: 186 VAC a 100% de carga o 120 VAC a 50% de carga
- Transferencia alto voltaje: 300 VAC +/- 3%
- Regreso alto voltaje: 290 VAC
- Rango de frecuencia: 46-54Hz o 56-64Hz
- Fase: Monofásico con toma de tierra

Salida:

- Voltaje de salida: 208/220/230/240 VAC
- Regulación voltaje AC (Modo Batería): +/- 1%
- Rango de frecuencia (sincronizada): 46~54Hz o 56.0~64.0Hz
- Rango de frecuencia (Modo Batería): 50Hz +/-0.1Hz o 60Hz +/-0.1Hz
- Salida de onda: Onda sinusoidal pura

Conexiones:

- Toma externa: Terminal Block
- Puertos USB: 1
- Puertos RS232: 1
- Slot para SNMP

Batería:

- Tipo de batería: 12V/7Ah
- Número de baterías: 20
- Tiempo de recarga: 3 horas al 90%
- Carga (max.): 2.0 A
- Voltaje de carga: 273.0 VDC +/- 1%

Indicadores:

- Estado del SAI, nivel de carga, nivel de batería, voltaje de entrada/salida, cronómetro de descarga y condiciones de fallo.

Datos físicos:

- Peso neto:
 - o SAI: 15 Kg
 - o Baterías: 57 Kg
- Dimensiones:
 - o SAI (Fondo x Ancho x Alto) mm: 600 x 438 x 88 mm
 - o Baterías (Fondo x Ancho x Alto) mm: 695 x 438 x 132 mm

Ambiente:

- Condiciones ambientales: 20-90% RH @ 0-40°C (No-condensada)
- Nivel de ruido: menos de 50 dB a 1 Metro

3.1.1.2.4. Panel de Conmutación (Switch)

El panel de conmutación aloja tantos puertos como cables de pares trenzados constituyen la red. Situado en los racks, junto a los patch panels, conecta los diferentes dispositivos a la LAN del edificio.



Ilustración 6. Switch

Características técnicas:

- Interfaces: 48 x 10Base-T/100Base-TX - RJ-45 - PoE | 2 x 10Base-T/100Base-TX/1000Base-T - RJ-45 | 2 x SFP (mini-GBIC)
- Voltaje: AC 120/230 V (50/60 Hz)
- Puertos: 48 x 10/100 + 2 x combo Gigabit SFP
- Tamaño tabla direcciones MAC: 8000 entries
- Memoria RAM: 128 MB
- Protocolos de gestión remota: SNMP, RMON, HTTP, TFTP
- Capacidad de conmutación: 10.12 Mpps; rendimiento (64-byte packet size): 13.6 Gbps

3.1.1.2.5. Switch fibra óptica

El panel de conmutación óptico aloja todos los cables de fibra óptica necesarios para la interconexión de los racks. Están situados en cada uno de los racks del edificio.



Ilustración 7. Switch Fibra Óptica

Características Técnicas:

- Tipo de dispositivo: Conmutador - 8 puertos - L3 - Gestionado
- Interfaces: 10 x SFP (mini-GBIC); 2 x 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T - RJ-45; 1 x consola - 9 pin D-Sub (DB-9).
- Tamaño de tabla de dirección MAC: 16K entradas
- Método de autenticación: Secure Shell (SSH), RADIUS, TACACS+
- Capacidad: Normas ACL hasta 512
- Memoria RAM: 128 MB
- Voltaje: AC 120/230 V (50/60 Hz)
- Protocolo de enrutamiento: Enrutamiento estático IPv4
- Puertos: 10 puertos Gigabit SFP (2 combo)
- Potencia eléctrica: 18.1 vatios
- Peso del producto: 2,1 Kg
- Dimensiones del producto: 17 x 27,9 x 4,4 cm

3.1.1.3. Características de los elementos pasivos.

3.1.1.3.1. Panel de parcheo para la conexión de cables de pares trenzados

El panel de conexión para cables de pares trenzados aloja tantos puertos como cables constituyen la red de distribución. Cada uno de los puertos, tiene un lado preparado para conectar los conductores de cable de la red de distribución, y el otro lado está formado por un conector hembra miniatura de 8 vías (RJ45) de tal forma que en el mismo se permita el conexionado de los cables de acometida de la red de alimentación.



Ilustración 8. Patch Panel

Características Técnicas:

- Sistema de conexión mediante herramienta de crimpado de sistema 110, con posibilidad de rehacer la conexión más de 25 veces.
- Marcación doble según normativa T568A o T568B, facilitando la instalación.
- Facilidad de identificación de cada puerto mediante etiquetas en la parte frontal.
- Tiene un alto nivel de aislamiento frente a interferencias de campos magnéticos y eléctricos.
- Incluye retenedor de cable.
- Cumple las especificaciones de las normativas TIA/EIA 568-B.2 para Categoría 5e.
- Construido en acero resistente a la corrosión y estándar 19 pulgadas
- Color: Negro (RAL 9004)
- Puertos: 48 RJ45 Cat. 6 UTP

3.1.1.3.2. Caja técnica

Las cajas técnicas empotradas en el suelo están situadas en cada puesto de trabajo. Está dotada con cuatro suckos a 220V cada uno y cuatro conectores hembra miniatura de ocho vías (RJ45) con todos los contactos conexionados.



Ilustración 9. Caja técnica

Características técnicas:

- Medidas: 170 x 265 mm.
- Profundidad: Regulable de 90 a 120 mm.
- Material de fabricación: Termoplástico libre que garantiza la no propagación de llama en caso de incendio y la baja toxicidad en el caso de la emisión de humos.

3.1.2. Distribución de los servicios de video vigilancia

3.1.2.1. Características de los cables

Los cables de pares trenzados utilizados serán, como mínimo, de cuatro pares de hilos conductores de cobre con aislamiento individual sin apantallar clase E (categoría 6), deberán cumplir las especificaciones de la norma UNE-EN 50288-6-1 (Cables metálicos con elementos múltiples utilizados para la transmisión y el control de señales analógicas y digitales. Parte 6-1: Especificación intermedia para cables sin apantallar aplicables hasta 250 MHz. Cables para instalaciones horizontales y verticales en edificios).

Las características del cable utilizado como referencia en este proyecto son las mismas que el utilizado para la red de voz y datos, explicado en el punto 3.1.1.1.

3.1.2.2. Características de los elementos activos.

3.1.2.2.1. Cámara tipo tubular (Bullet)

Las cámaras bullet están colocadas en áreas donde se requiere una vigilancia a un área en particular. No está diseñada para realizar vigilancias panorámicas sino vigilancias en zonas determinadas. Su montaje se realiza sobre pared y/o techo.



Ilustración 10. Cámara tubular

Características técnicas:

- Sensor 1/1.9" CMOS Scan Progresivo 2MP
- Max. resolución / ips 1080P@50IPS
- Conmutación Día - Noche con Filtro ICR

- Min. iluminación 0.005Lux (Color), 0Lux (B/N) con LEDs
- Óptica Varifocal motorizada 4 - 8mm (90~58°)
- Leds ir LEDS IR (Hasta 50m)
- Compresión (vídeo/audio) H.264 y MJPEG / G.711
- Funciones de cámara Ultra WDR (120db), 3D-NR, ROI, EIS, Ultra Defog, BLC
- Stream de vídeo Main 1080P / 2nd D1 - CIF / 3rd 1080P - CIF
- Interfaz auxiliar Micro SD (hasta 128GB), 2E/1S Alarma, 1E/1S Audio
- Alimentación / consumo 12Vdc y PoE (Max 12.5W)
- Temperatura De -30°C a +60°C (95% HR)
- Protección IP66 (Uso exterior)
- Dimensiones / peso 94.8 x 94.8 x 273.3mm / 1.25Kg

3.1.2.2.2. Cámara tipo domo

Las cámara domo están situadas en medio de las salas y oficinas ya que tienen una visión de 360° permitiendo una gran panorámica del sitio.



Ilustración 11. Cámara domo

Características técnicas:

- Sensor 1/1.9" CMOS 2MP
- Max. resolución / velocidad 1080P@25IPS
- Sistema de escaneado Progresivo
- Óptica Auto Iris 30xZoom 6 ~ 180mm (51.2° ~ 1.8°)
- Conmutación Día - Noche con Filtro ICR
- Compresión vídeo H.264 / MJPEG
- Compresión audio G.711 (1x RCA E/S)
- Video stream principal 1080P (1 - 25IPS), 720P(1 - 50IPS)
- Video stream secundario D1/CIF(1 - 25IPS)
- Bit rate D1/CIF(1 - 25IPS)
- Auto-tracking Seguimiento de escena simple, multiple y panorama
- Ethernet RJ-45 (10/100Base-T)
- Video análisis incluido Tripwire, Cross Warning Zone, Perimeter Protection, Loitering Detection, Abandoned Object Detection, Missing Object Detection, Fast Moving
- Protocolo ethernet IPv4/IPv6, HTTP, TCP/IP, UDP, IGMP, RTSP, RTP, SMTP, NTP, DHCP, DNS, FTP, QoS...
- Alimentación poe Hi-PoE
- Temperatura De -40°C a +70°C (90% HR)
- Dimensiones 357 mm L x 240 mm Diam.
- Peso 6.75Kg

3.1.2.2.3. Grabadora

La grabadora está situada en la sala de rack de la planta baja y registra todas las imágenes que recibe de cada una de las cámaras que forman la red de video vigilancia.



Ilustración 12. Grabadora

Características Técnicas:

Sistema

- Servidor IP
- Sistema Operativo Linux
- Procesador Intel® Xeon® E3-1225 v3 3.20GHz
- Memoria 8 GB
- Interfaz de red: 2 puertos Gigabit Ethernet RJ-45 (10/100/1000Base-T)
- Puertos serie: 1 puerto serie RS-232, 1 puerto serie RS-485
- USB: 2 puertos USB 2.0, 2 puertos USB 3.0
- Entradas de video: Hasta 64 canales IP
- Salida de video: 1 VGA + 2 HDMI
- Audio E/S: 1 canal RCA / 1 canal RCA
- Almacenamiento de hasta 8 HDD 3.5" Max. Almacenamiento de 32 TB. Redundancia RAID 6.

Mecánicas

- Dimensiones: 90 x 441 x 470 mm (2U)
- Peso: 8 Kg

Eléctricas

- Fuente de alimentación: Fuente de alimentación interna
- Entrada de potencia: 100 – 240 V AC, 50 - 60 Hz
- Consumo de energía: 250 W max.

Medioambientales

- Temperatura de funcionamiento: 0°C - 45°C
- Humedad de funcionamiento: 10% - 90%

3.1.2.2.4. Panel de conmutación (Switch)

Las características del switch utilizado como referencia en este proyecto son las mismas que el utilizado para la red de voz y datos, explicado en el punto 3.1.1.2.4.

3.1.2.3. Características de los elementos pasivos.

3.1.2.3.1. Panel de parcheo para la conexión de cables de pares trenzados

Las características del patch panel utilizado como referencia en este proyecto son las mismas que el utilizado para la red de voz y datos, explicado en el punto 3.1.1.3.1.

3.1.3. Distribución de los servicios de KNX

3.1.3.1. Características de los cables

El cable se utiliza para tender la línea de bus será el, YCYM 1x2x0,8 mm que dispone de dos hilos de color: rojo (+) y negro (-) para la línea de bus. Se trata de un cable apantallado libre de halógenos.



Ilustración 13. Cable KNX

Características Técnicas:

- Aislamiento: Polietileno
- Tensión: 250V
- Par identificación: Negro / rojo
- Diámetro: 5.2
- Pantalla: Aluminio / Poliéster
- Cubierta exterior: Libre de halógenos
- Color: Verde
- Rango de temperatura: -40°C a +70°C
- Peso kg/km: 40

3.1.3.2. Características de los elementos activos.

3.1.2.3.2. Fuentes de alimentación.

Se encuentra ubicado en el cuadro domótico y suministra la tensión del sistema. La fuente proporciona una tensión de 24 VCC al bus y corrientes de hasta 640 mA.

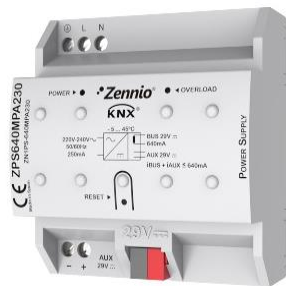


Ilustración 14. Fuente de alimentación

Características Técnicas:

- Tamaño 60 x 90 x 80 mm (4,5 unidades de carril DIN).
- Fuente de alimentación del sistema KNX con salida adicional 29VDC
- Tensión de alimentación 230V~ 50/60Hz.
- La fuente de alimentación ZPS640MPA230 genera y monitoriza la tensión de alimentación del sistema KNX.
- Consumo máximo de 640mA (consumo en la línea de bus KNX más consumo en la salida auxiliar).
- Bobina KNX incluida.
- Montaje carril DIN (EN 50022), a presión.
- Protección contra cortocircuito y sobretensión.

- Botón de reset y LED de estado de sobrecarga.

3.1.2.3.3. Acoplador de línea

El acoplador conecta las líneas o áreas KNX con aislamiento galvánico y está ubicado en el cuadro domótico. Filtra telegramas para reducir tráfico. También puede ser usado repetidor de línea si es necesario. Se colocan tantos como líneas (sin contar la línea principal) se quieran instalar.



Ilustración 15. Acoplador de línea

Características Técnicas:

- 6 LED de estado.
- Habilitación/deshabilitación de función manual.
- Montaje carril DIN (EN 50022), a presión.
- Dimensiones: 90 x 70 x 35 mm (2 unidades DIN).
- No requiere una alimentación distinta de la del bus.
- Unidades de acoplamiento BCU al bus KNX integradas.

3.1.2.3.4. Actuador de persianas de 8 canales

El actuador de persianas de ocho canales es empleado para el control de las persianas motorizadas. Mediante este dispositivo se puede elegir el comportamiento de las persianas según las condiciones meteorológicas, detección de presencia, etc. Se conecta al bus a través de un terminal de conexión.



Ilustración 16. Actuador de persianas

Características Técnicas:

- Hasta 8 canales de persiana.
- Pulsador para control manual independiente por salida con LED indicador de estado. .
- Temporizaciones en las salidas.
- Salvado de datos completo en caso de fallo de bus KNX.
- Dimensiones 67 x 90 x 140mm (8 unidades DIN).
- Montaje carril DIN (EN 50022), a presión.
- No requiere una alimentación distinta de la del bus.
- BCU KNX integrada.
- Posibilidad de conectar fases distintas en canales persiana contiguos.

3.1.2.3.5. Actuador Multifunción

Ofrece configuración múltiple de hasta 8 canales de persiana o 16 salidas independientes.



Ilustración 17. Actuador Multifunción

Características técnicas:

- Cuenta con cuatro bloques configurables como:
 - o Canales persianas (hasta ocho unidades).
 - o Salidas individuales (hasta dieciséis unidades).
 - o Fan coil de dos tubos (hasta cuatro unidades).
- Control manual independiente por salida con pulsador y LED indicador de estado.
- Temporizaciones en las salidas.
- Salvado de datos completo en caso de pérdida de alimentación.
- Dimensiones 90 x 60 x 140 mm (8 unidades DIN).
- No requiere una alimentación distinta de la del bus.
- Unidad de acoplamiento BCU al bus KNX integrada.
- Posibilidad de conectar diferentes fases en salida contiguas.

3.1.2.3.6. Interfaz USB

Permite la comunicación entre el PC y la instalación. Así pues transfiere la programación realizada en el PC a los componentes del BUS. El interface USB simplemente se conecta al bus KNX y luego al USB del propio ordenador.



Ilustración 18. Interfaz USB

Características técnicas:

- Montaje carril DIN (EN 50022), a presión.
- Dimensiones: 90 x 36 x 71mm.
- Mensajes de hasta 228 bytes.
- USB 2.0.
- Alimentación externa no necesaria.
- LEDs indicadores de estado bus/USB.
- Unidad de acoplamiento al Bus KNX integrada.

3.1.2.3.7. Pasarela IP

Permite la programación y/o monitorización de un dispositivo conectado a la subred KNX. Se instala uno por cada línea (no principal) que forma parte de la instalación.



Ilustración 19. Pasarela IP

Características técnicas:

- No necesita alimentación auxiliar ni PoE.
- Diagrama de carga de bus de la última hora.
- Habilitación/deshabilitación de función manual.
- Ethernet 10/100 BaseT IP (Fast Ethernet).
- Conector RJ45.
- Dimensiones: 93 x 70 x 35mm (2 unidades DIN).
- BCU KNX integrada.

3.1.2.3.8. Acoplador de bus

Es un dispositivo empotrado para conectar la unidad de aplicación con el bus eléctricamente y para la transferencia de datos. Nos permitirán la conexión al sistema EIB de los siguientes componentes: pulsadores, sensores de movimiento, y tritones.



Ilustración 20. Acoplador de bus

Características técnicas:

- Tensión de entrada Bus: DC 24V (DC 21 ... 30V)
- Tensión de salida y corriente: DC 5V, 10mA / DC 20V, 25mA
- Carcasa: plástico
- Dimensiones (L x A x P): 45,5 x 50 x 17,9 mm
- Peso: aprox. 45 g

3.1.2.3.9. Pantalla táctil

La pantalla táctil puede enviar telegramas de conexión, de regulación o de control a los actuadores KNX. Además se puede utilizar para guardar y/o enviar escenas de luz.



Ilustración 21. Pantalla táctil

Características técnicas:

- Panel táctil capacitivo a color de 4.1".
- Display LCD de 16 millones de colores.
- Dos termostatos independientes.
- Dos entradas analógico/digitales.
- Orientación del dispositivo parametrizable (vertical u horizontal)
- Sonda de temperatura integrada.
- Alimentación externa de 12-29VDC.
- BCU KNX integrada.
- Conexiones: Ethernet RJ45 4 polos y USB.
- Salvado de datos completo en caso de pérdida de alimentación

- Anclaje magnético.

3.1.2.3.10. Detector de movimiento

El detector de movimiento se complementa con un sensor crepuscular integrado. Se coloca en el falso techo y cerca de todos los accesos del edificio. Tanto en oficinas como zonas comunes.

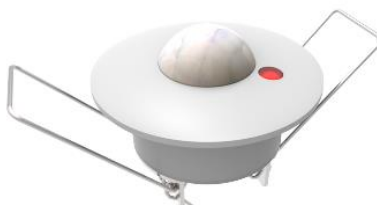


Ilustración 22. Detector de movimiento

Características técnicas:

- Consumo en estado de detección 1mA
- Consumo en stand-by 15 μ A
- Temperatura de trabajo 0°C a +55°C
- Temperatura de almacenamiento -20°C a +70°C
- Humedad relativa (ambiente) 3 a 95% RH (Sin condensación)
- Humedad relativa de almacenamiento 3 a 95% RH (Sin condensación)
- Peso aproximado 25 g.
- Método de conexión Bloque de terminales (tornillo)
- Ángulo detección eje X 51°
- Ángulo detección eje Y 46°

3.1.2.3.11. El detector óptico de humos

El detector de humos se coloca en falso techo.



Ilustración 23. Detector de humo

Características técnicas:

- Tecnología de procesador con dos sensores (humo + calor).
- Precisión máxima de alarma real.
- Señal de alarma de 88 dB a 3 m de distancia.
- Peso: 176 g.
- Tecla de verificación/parada grande de fácil manejo.

- Fijación rápida.
- Muy respetuoso con el medio ambiente.
- CE según EN 14604:2005/AC:2008

3.1.4. Infraestructura

3.1.4.1. Condicionantes a tener en cuenta en las salas de racks

Los recintos dispondrán de espacios delimitados en planta para cada tipo de servicio de telecomunicación. Estarán equipados con un sistema de bandejas, bandejas en escalera o canales para el tendido de los cables oportunos, disponiéndose en todo el perímetro interior a 300 mm del techo.

A los efectos especificados en el Documento Básico DB-SI (Seguridad en caso de incendio) del vigente Código Técnico de la Edificación, los recintos de telecomunicación, excepto los modulares, tendrán la misma consideración que los locales de contadores de electricidad y que los cuadros generales de distribución

Ventilación

Los recintos dispondrán de ventilación mecánica que permita una renovación total del aire del local al menos dos veces por hora.

Palma a 20 de febrero de 2017
Pedro Jiménez Bennàsar

4. PRESUPUESTO

PARTIDA RACKS GENERICA

RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
---------	----------	--------	---------

ARMARIO RACK 42U

DIP ref.AR1942U800X600RD

Armarios de suelo de 19". Para instalaciones de cableado estructurado de voz, datos, equipos electrónicos de red y servidores. Los armarios disponen como accesorios de ventiladores, una bandeja, PDU de 8 schukos con interruptor de 4000W y set de 20 tornillos y tuercas.

Total cantidades alzadas

7

7

496,99

3478,93

PATCH PANEL 48 TOMAS

3M ref.VOL-PPCB-F48K

Patch panel de 48 puertos Categoría 6a UTP. Construido en acero resistente a la corrosión y plástico resistente a impactos y auto-extinguible a la llama. Instalable en armarios rack de 19" ocupando 2U. Alto nivel de aislamiento frente a interferencias de campos magnéticos y eléctricos.

Total cantidades alzadas	15		
	<hr/>		
	15	90,16	1352,40
PATCH PANEL 24 TOMAS			
3M ref.VOL-PPCB-F24K			
Patch panel de 24 puertos Categoría 6a UTP. Construido en acero resistente a la corrosión y plástico resistente a impactos y auto-extinguible a la llama. Instalable en armarios rack de 19" ocupando 1U. Alto nivel de aislamiento frente a interferencias de campos magnéticos y eléctricos.			
Total cantidades alzadas	7		
	<hr/>		
	7	49,83	348,81
BANDEJA GUIALATIGUILLOS			
3M ref.Y300100AL			
Organizador de cables horizontal, frontal, con tapa, color negro 1U, aluminio. Cuenta con una tapa frontal articulada			
Total cantidades alzadas	112		
	<hr/>		
	112	15,73	1761,76
SAI			
LAPARA ref.LA-ON-6K-RACK			
6000VA / 6000W. Tipo de batería: 12V/7Ah. Número de baterías: 20. Tiempo de recarga: 3 horas al 90%. Indicadores: - Estado del SAI, nivel de carga, nivel de batería, voltaje de entrada/salida, cronómetro de descarga y condiciones de fallo.			
Total cantidades alzadas	7		
	<hr/>		
	7	1781	12467
SWITCH RJ45 48 PUERTOS			
CISCO ref.SF200-48P			
Interfaces: 48 x 10Base-T/100Base-TX - RJ-45 - PoE 2 x 10Base-T/100Base-TX/1000Base-T - RJ-45 2 x SFP (mini-GBIC). Voltaje: AC 120/230 V (50/60 Hz). Puertos: 48 x 10/100 + 2 x combo Gigabit SFP			
Total cantidades alzadas	15		
	<hr/>		
	15	577,48	8662,20
SWITCH RJ45 24 PUERTOS			
CISCO ref.SF200-24P			
Interfaces: 24 x 10Base-T/100Base-TX - RJ-45 - PoE 2 x 10Base-T/100Base-TX/1000Base-T - RJ-45 2 x SFP (mini-GBIC). Voltaje: AC 120/230 V (50/60 Hz). Puertos: 24 x 10/100 + 2 x combo Gigabit SFP			
Total cantidades alzadas	8		
	<hr/>		
	8	285,38	2283,04
SWITCH FIBRA OPTICA			
CISCO ref.SG300-10SFP-K9-EU			

Interfaces: 10 x SFP (mini-GBIC); 2 x 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T - RJ-45. Método de autenticación: Secure Shell (SSH), RADIUS, TA-CACS+. Puertos: 10 puertos Gigabit SFP (2 combo). Potencia eléctrica: 18.1 vatios

Total cantidades alzadas	7		
	7	387,09	2709,63

CABLE FIBRA OPTICA

LIGHTMAX Ref.50/125 OM3
1 metro de cable monotubo armado Int/Ext LSZH. Multimodo OM3

Total cantidades alzadas	40		
	40	2,09	83,60

CONECTOR RJ45

CABLEMATIC
Conector UTP Cat.6 RJ45-Macho con guías 25 unds

Total cantidades alzadas	50		
	50	4,21	210,50

CONECTOR FIBRA ÓPTICA

3M ref.6300 HOT MELT CONNECTOR
Conector de fibra óptica termofundibles. Casquillo cerámico de circonita previamente radiado, permitiendo una instalación más rápida que los conectores estándar.

Total cantidades alzadas	48		
	48	6,97	334,56

RED DE SERVICIOS DE VOZ Y DATOS

RESUMEN **CANTIDAD** **PRECIO** **IMPORTE**

CABLE UTP CATEGORÍA 6 LSZH

3M ref.VOL-6UL4-305R
Rollo de 305m de cable UTP de categoría 6 LSZH, 8 x 0,56mmØ. El conductor es de alambre de cobre desnudo de Ø 0.54±0.01 mm. El aislamiento está realizado de polietileno de consistencia incrementada. Cubiertos con forro de LSZH (refractario, de baja emisión de humo, no contiene halógenos)

Total cantidades alzadas	66		
	66	125,84	8305,44

CENTRALITA IP

PANASONIC ref.KX-NS1000
Servidor de comunicaciones de red IP y SIP, con mensajería unificada integrada con hasta 24 puertos por unidad. Sistema para hasta 8000 usuarios y con protección contra fallos del sistema. Para uso de aplicaciones de alto rendimiento.

Total cantidades alzadas	1		
	<hr/>		
	1	451,00	451

CAJA DE SUELO

SIMON ref.SF410/4 SM402/14 S195AS/14 S1/6/14 S1/14 S80B96U/14

Kit caja de suelo CIMA de 4 módulos sin cablear compuesta de:

- Doble sucko CIMA rojo-grafito
- Doble sucko CIMA grafito
- 2x Placa CIMA voz y datos

Total cantidades alzadas	125		
	<hr/>		
	125	156,43	19553,75

ACCESS POINT

UBIQUITI ref.UniFi AP Long-Range

2x2 MIMO UniFi AP soporta normas WiFi 802.11 b/g/n 2,4 GHz. Velocidades de hasta 300 Mbps con un alcance de hasta 183 m. Peso 430 g. Dimensiones: 20 x 20 x 3,65 cm. Power over Ethernet (PoE), montaje en techo (kits incluidos) y bloqueo de seguridad.

Total cantidades alzadas	8		
	<hr/>		
	8	97,24	777,92

LATIGUILLO PARA PARCHEO RJ45 Cat.6 (VOZ)

3M ref.FQ100071015

Color turquesa para fácil diferenciación de redes. 1 metro de longitud. Funda moldeada para ofrecer una mejor protección mecánica y garantizar que no se supere un radio de curvatura mínimo.

Total cantidades alzadas	250		
	<hr/>		
	250	4,95	1237,50

LATIGUILLO PARA PARCHEO RJ45 Cat.6 (DATOS)

3M ref.FQ100072336

Color rojo para fácil diferenciación de redes. 1 metro de longitud. Funda moldeada para ofrecer una mejor protección mecánica y garantizar que no se supere un radio de curvatura mínimo.

Total cantidades alzadas	250		
	<hr/>		
	250	4,95	1237,50

LATIGUILLO PARA PARCHEO RJ45 Cat.6 (AP)

3M ref.FQ100072385

Color amarillo para fácil diferenciación de redes. 1 metro de longitud. Funda moldeada para ofrecer una mejor protección mecánica y garantizar que no se supere un radio de curvatura mínimo.

Total cantidades alzadas	8		
--------------------------	---	--	--

	8	4,95	1237,50
--	---	------	---------

BANDEJA PASACABLE 100

PEMSA ref.8431927087294

Bandeja de rejilla con Protección de Alta Resistencia para ambientes agresivos. Continuidad eléctrica según la norma IEC 61537. Sistema Completo de Instalación. Pack de 24 unidades. Medida: 100 x 60 mm.

Total cantidades alzadas	29		
--------------------------	----	--	--

	29	12,47	361,63
--	----	-------	--------

BANDEJA PASACABLE 200

PEMSA ref.8431927087317

Bandeja de rejilla con Protección de Alta Resistencia para ambientes agresivos. Continuidad eléctrica según la norma IEC 61537. Sistema Completo de Instalación. Pack de 18 unidades. Medida: 200 x 60 mm.

Total cantidades alzadas	1		
--------------------------	---	--	--

	1	17,44	17,44
--	---	-------	-------

RED DE SERVICIOS DE VIDEO VIGILANCIA

RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
----------------	-----------------	---------------	----------------

CABLE UTP CATEGORÍA 6 LSZH

3M ref.VOL-6UL4-305R

Bobina de 305m de cable UTP de categoría 6 LSZH, 8 x 0,56mmØ. El conductor es de alambre de cobre desnudo de Ø 0.54±0.01 mm. El aislamiento está realizado de polietileno de consistencia incrementada. Cubiertos con forro de LSZH (refractario, de baja emisión de humo, no contiene halógenos)

Total cantidades alzadas	5		
--------------------------	---	--	--

	5	125,84	629,20
--	---	--------	--------

CÁMARA TUBULAR

ALHUA ref.IPC-HFW8281E-Z

Cámara Tubular IP 2M DN SMART WDR Starlight IR50m 4-8VFM IP66 PoE. Resolución hasta 1080P a 50IPS con WDR (120db). 3 Streams simultáneos (H.264 y MJPEG) hasta 20 usuarios. Alimentación PoE (Power Over Ethernet) y 12Vdc

Total cantidades alzadas	12		
--------------------------	----	--	--

	12	367,5	4410
--	----	-------	------

CÁMARA DOMO

ALHUA ref.SD6AL230F-HNI

Cámara Domo PTZ IP 2M DN WDR Starlight Laser 500m 30X 3D V.A. IP67 Hi-POE. Resolución Megapíxel hasta 1080P a 25IPS con WDR y Análisis de vídeo. 3 Streams simultáneos (3x H.264) hasta 20 usuarios. Alto rendimiento en baja iluminación e iluminación Laser hasta 500m

Total cantidades alzadas	21		
--------------------------	----	--	--

21	347,50	7297,50
----	--------	---------

GRABADOR

SCATI

Intel® Xeon® Processor E3-1225 v3 3.20GHz. 8 GB. 2 Gigabit Ethernet RJ-45 ports (10/100/1000Base-T). Hasta 64 canales IP. Hasta 8 3.5" HDD / Max. 32 TB. / Redundancia RAID 6

Total cantidades alzadas

1		
---	--	--

1	1500	1500
---	------	------

LATIGUILLO PARA PARCHEO RJ45 Cat.6 (VIDEO VIGILANCIA)

3M ref.FQ100072435

Color verde para fácil diferenciación de redes. 1 metro de longitud. Funda moldeada para ofrecer una mejor protección mecánica y garantizar que no se supere un radio de curvatura mínimo.

Total cantidades alzadas

33		
----	--	--

33	4,95	163,35
----	------	--------

RED KNX

RESUMEN

CANTIDAD PRECIO IMPORTE

CABLE PARA LA TRANSFERENCIA DE DATOS EIB/KNX

FSC GLOBAL ref.31000501H

Rollo de 100m de cable para transferencia de datos EIB/KNX, 1x2x0,8 mm. Aislamiento de polietileno. Pantalla de Aluminio / Poliéster. Cubierta exterior libre de halógenos

Total cantidades alzadas

25		
----	--	--

25	123,2	123,2
----	-------	-------

FUENTE ALIMENTACIÓN KNX 640mA

ZENNIO ref.ZPS640MPA

Fuente de alimentación KNX 640mA con fuente auxiliar 29VDC. Tamaño 60 x 90 x 80 mm (4,5 unidades de carril DIN). Tensión de alimentación 230V~ 50/60Hz

Total cantidades alzadas

5		
---	--	--

5	252,90	1264,50
---	--------	---------

ACOPLADOR DE LINEA KNX

ZENNIO ref.ZN1SY-LCTP

Acoplador de línea KNX. Dimensiones: 90 x 70 x 35 mm (2 unidades DIN). No requiere una alimentación distinta de la del bus. Bajo consumo. Habilitación/deshabilitación de función manual.

Total cantidades alzadas

4		
---	--	--

4	301,29	1205,16
---	--------	---------

ACTUADOR DE PERSIANA DE 8CH

ZENNIO ref.ZIO-MBSHU8

Actuador de persiana de 8CH. Dimensiones 67 x 90 x 140mm (8 uniddes DIN). Hasta 8 canales de persiana. Pulsador para control manual independiente por salida con LED indicador de estado. No requiere una alimentación distinta de la del bus

Total cantidades alzadas	20		
	20	398,09	7961,80

ACTUADOR MULTIFUNCIÓN

ZENNIO ref.ZIO-MB16P

Control manual independiente por salida con pulsador y LED indicador de estado. Apto para cargas máximo 140 µF. Incluye funciones lógicas. Temporizaciones en las salidas. Salvado de datos completo en caso de pérdida de alimentación.

Total cantidades alzadas	8		
	8	481,58	3852,64

INTERFAZ KNX-USB

ZENNIO ref. ZN1SY-USBP

Interfaz KNX-USB. Dimensiones 90 x 36 x 71mm. USB 2.0 y bajo consumo. Unidad de acoplamiento al Bus KNX integrada.

Total cantidades alzadas	1		
	1	204,49	204,49

PASARELA IP

ZENNIO ref. ZSY-IP-INT

Protocolo KNXnet/IP tunneling (hasta 4 conexiones simultáneas). Permite tramas extendidas (máx. 240 byte en el campo APDU). No necesita alimentación auxiliar ni PoE. Habilitación/deshabilitación de función manual. Ethernet 10/100 BaseT IP (Fast Ethernet). BCU KNX integrada.

Total cantidades alzadas	4		
	4	240,79	963,16

ACOPLADOR DE BUS

SIMON ref.8400100-039

Acoplador de BUS UP117/12. Dimensiones 45,5 x 50 x 17,9 mm. Tensión de entrada Bus DC 24V (DC 21 ... 30V). Tensión de salida y corriente DC 5V, 10mA / DC 20V, 25mA.

Total cantidades alzadas	250		
	250	107,75	26937,50

PANTALLA TÁCTIL

ZENNIO ref.ZVI-Z41PRO

Panel táctil capacitivo a color de 4.1". Display LCD de 16 millones de colores. Alimentación externa de 12-29VDC. BCU KNX integrada. Conexiones: Ethernet RJ45 4 polos y USB.

Total cantidades alzadas	7		
	<hr/>		
	7	592,90	4150,30

DETECTOR DE MOVIMIENTO

ZENNIO ref.ZN1IO-DETEC-P

Material de la carcasa PC + ABS FR V0 Libre de halógenos. Peso aproximado 25 g. Ángulo detección eje X 51º. Ángulo detección eje Y 46º. Rango valores luminosidad TBD.

Total cantidades alzadas	61		
	<hr/>		
	61	67,76	4133,36

DETECTOR OPTICO DE HUMOS

JUNG ref.RWM 100 WW

Tecnología de procesador con dos sensores (humo + calor). Precisión máxima de alarma real. Señal de alarma de 88 dB a 3 m de distancia. Peso: 176 g.

Total cantidades alzadas	189		
	<hr/>		
	189	37,70	7125,30

PRESUPUESTO TOTAL:

138793,57 €

Palma a 20 de febrero de 2017
Pedro Jiménez Bennàsar

Conclusión

La construcción de un edificio público, enmarcado dentro del proyecto de la Smart Island, pretende servir como referente en los futuros edificios que vayan a poblar la isla a la vez que propone un centro neurálgico de gestión pública para los ciudadanos y otros servicios ofrecidos en la isla. Como núcleo de la ciudad, el edificio formará parte de la cabecera de la canalización de la red de fibra óptica y contendrá en su interior el CPD. A su vez el edificio contendrá las oficinas de control de alumbrado urbano y de gestión de aparcamiento público.

En el presente, el objetivo de conseguir un edificio eficiente y que aprovechara los recursos que proporciona el entorno de la isla se hace realidad mediante los elementos de detección de movimiento y luz, y el sensor de temperatura. Mediante estos sensores se pueden crear y programar cientos de diferentes escenas que posibiliten el aprovechamiento de la luz exterior así como el uso inteligente de la ventilación del edificio.

Por otro lado no se descuidan los elementos de seguridad instalados. La red de cámaras de CCTV totalmente informatizada y los sensores ópticos de humo, permiten un control continuo y supervisado del estado del edificio de la manera más imperceptible posible.

La comunicación es primordial en este sentido, por no decir básica; sin ella nada tiene sentido en el internet de las cosas. La instalación de la red de voz y datos, así como la de CCTV, permite una mejor gestión del trabajo y mayor facilidad de comunicación con el exterior, algo indispensable para un edificio público.

Usar actualmente cableado estructurado sigue siendo una de las opciones con mejor resultado: el precio de sus componentes, la fácil instalación, y el gran conocimiento de la tecnología lo convierten en la opción más óptima para realizar instalaciones de gran magnitud. Si a ello sumamos el hecho de que el edificio cuenta con falso techo y suelo técnico es una gran ventaja a la hora de la instalación del cableado por todo el recinto. Haciendo mucho más fácil el trabajo de los instaladores y provocando menor impacto sobre la superficie visible del edificio.

La tecnología KNX pese a su alto precio se ha erguido como una de las más usadas gracias a su estándar abierto y capacidad todoterreno capaz de trabajar en todas las áreas. Se integran y controlan todos los sistemas permitiendo un uso más fácil y eficiente, sin dejar de lado el ahorro de energía.

La construcción de un edificio, dotado de todos los elementos detallados en este trabajo, no resulta realísticamente barato. Estamos hablando de un edificio público donde diariamente pasaran centenares de personas (trabajadores y no trabajadores) para realizar diferentes gestiones. Es necesario una gran red de comunicación para abastecer a cada uno de los potenciales usuarios y de medidas de seguridad eficientes para controlar un edificio de grandes magnitudes. Ciertamente es que la automatización del edificio permite un uso más eficiente del mismo ahorrando gran cantidad de recursos y mejorando el confort y la calidad de vida. Pero esto no es gratis. La inversión inicial para llevar a cabo toda esta instalación es muy alta.

Bibliografía.

http://www.3m.com.es/3M/es_ES/empresa-es/
<http://www.simon.es/>
<http://zennio.com/>
<http://armariosrack.es/es/>
<http://laparaups.com/es/presentacion.php>
<http://www.cisco.com/>
<http://www.panasonic.com/es/>
<https://www.ubnt.com/>
<http://www.dahuasecurity.com/>
<http://www.scati.com/>
<http://www.domonetio.com/>
<https://www.jung.de/es/4>
aitar.org/archivos/Proyecto_Tipo_2011.pdf
<http://www.openup.es/informacion-de-cables-cat5-cat5e-cat6-cat7-y-cat7a/>
<https://www.reququality.com/diferencias-entre-utp-cat5e-cat6-y-cat7/>

ANEXO A

Atenuaciones voz y datos

PLANTA: Baja BLOQUE: A TOMA: 1-4 METROS UTP: 23,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,49	0,94	1,34	1,48	1,88	2,12	2,37	2,68	3,88	5,01	7,4	8,44
Aten. Total (dB)	0,59	1,04	1,44	1,58	1,98	2,22	2,47	2,79	4,04	5,21	7,68	8,76

PLANTA: Baja BLOQUE: A TOMA: 5-8 METROS UTP: 19,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,41	0,78	1,11	1,23	1,56	1,76	1,97	2,22	3,22	4,15	6,14	7
Aten. Total (dB)	0,51	0,88	1,21	1,33	1,66	1,86	2,07	2,33	3,38	4,35	6,42	7,32

PLANTA: Baja BLOQUE: A TOMA: 9-12 METROS UTP: 15,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,33	0,62	0,88	0,98	1,24	1,4	1,57	1,77	2,56	3,3	4,88	5,56
Aten. Total (dB)	0,43	0,72	0,98	1,08	1,34	1,50	1,67	1,88	2,72	3,50	5,16	5,88

PLANTA: Baja BLOQUE: A TOMA: 13-16 METROS UTP: 11,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,24	0,46	0,66	0,72	0,92	1,04	1,16	1,31	1,9	2,45	3,62	4,13
Aten. Total (dB)	0,34	0,56	0,76	0,82	1,02	1,14	1,26	1,42	2,06	2,65	3,90	4,45

PLANTA: Baja BLOQUE: A TOMA: 17-20 METROS UTP: 26,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,56	1,06	1,51	1,67	2,12	2,39	2,68	3,02	4,37	5,64	8,35	9,51
Aten. Total (dB)	0,66	1,16	1,61	1,77	2,22	2,49	2,78	3,13	4,53	5,84	8,63	9,83

PLANTA: Baja BLOQUE: A TOMA: 21-24 METROS UTP: 22,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,47	0,9	1,28	1,42	1,8	2,03	2,27	2,57	3,71	4,79	7,09	8,08
Aten. Total (dB)	0,57	1,00	1,38	1,52	1,90	2,13	2,37	2,68	3,87	4,99	7,37	8,40

PLANTA: Baja BLOQUE: A TOMA: 25-28 METROS UTP: 18,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,39	0,74	1,05	1,17	1,48	1,67	1,87	2,11	3,05	3,94	5,83	6,64
Aten. Total (dB)	0,49	0,84	1,15	1,27	1,58	1,77	1,97	2,22	3,21	4,14	6,11	6,96

PLANTA: Baja BLOQUE: A TOMA: 29-32 METROS UTP: 14,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,3	0,58	0,83	0,91	1,16	1,31	1,46	1,65	2,39	3,09	4,57	5,21
Aten. Total (dB)	0,40	0,68	0,93	1,01	1,26	1,41	1,56	1,76	2,55	3,29	4,85	5,53

PLANTA: Baja BLOQUE: A TOMA: 33-36 METROS UTP: 10,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,22	0,42	0,6	0,66	0,84	0,95	1,06	1,2	1,73	2,24	3,31	3,77
Aten. Total (dB)	0,32	0,52	0,70	0,76	0,94	1,05	1,16	1,31	1,89	2,44	3,59	4,09

PLANTA: Baja BLOQUE: A TOMA: 37-40 METROS UTP: 6,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,14	0,26	0,37	0,41	0,52	0,59	0,66	0,74	1,07	1,38	2,05	2,33
Aten. Total (dB)	0,24	0,36	0,47	0,51	0,62	0,69	0,76	0,85	1,23	1,58	2,33	2,65

PLANTA: Baja BLOQUE: A TOMA: 41-44 METROS UTP: 6

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,13	0,24	0,34	0,38	0,48	0,54	0,61	0,68	0,99	1,28	1,89	2,15
Aten. Total (dB)	0,23	0,34	0,44	0,48	0,58	0,64	0,71	0,79	1,15	1,48	2,17	2,47

PLANTA: Baja BLOQUE: A TOMA: 45-48 METROS UTP: 10

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,21	0,4	0,57	0,63	0,8	0,9	1,01	1,14	1,65	2,13	3,15	3,59
Aten. Total (dB)	0,31	0,50	0,67	0,73	0,90	1,00	1,11	1,25	1,81	2,33	3,43	3,91

PLANTA: Baja BLOQUE: A TOMA: 49-52 METROS UTP: 14

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,29	0,56	0,8	0,88	1,12	1,26	1,41	1,6	2,31	2,98	4,41	5,03
Aten. Total (dB)	0,39	0,66	0,90	0,98	1,22	1,36	1,51	1,71	2,47	3,18	4,69	5,35

PLANTA: Baja BLOQUE: A TOMA: 53-56 METROS UTP: 30,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,64	1,22	1,74	1,92	2,44	2,75	3,08	3,48	5,03	6,5	9,61	10,9
Aten. Total (dB)	0,74	1,32	1,84	2,02	2,54	2,85	3,18	3,59	5,19	6,70	9,89	11,27

PLANTA: Baja BLOQUE: A TOMA: 57-60 METROS UTP: 26,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,56	1,06	1,51	1,67	2,12	2,39	2,68	3,02	4,37	5,64	8,35	9,51
Aten. Total (dB)	0,66	1,16	1,61	1,77	2,22	2,49	2,78	3,13	4,53	5,84	8,63	9,83

PLANTA: Baja BLOQUE: A TOMA: 61-64 METROS UTP: 22,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,47	0,9	1,28	1,42	1,8	2,03	2,27	2,57	3,71	4,79	7,09	8,08
Aten. Total (dB)	0,57	1,00	1,38	1,52	1,90	2,13	2,37	2,68	3,87	4,99	7,37	8,40

PLANTA: Baja BLOQUE: A TOMA: 65-68 METROS UTP: 18,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,39	0,74	1,05	1,17	1,48	1,67	1,87	2,11	3,05	3,94	5,83	6,64
Aten. Total (dB)	0,49	0,84	1,15	1,27	1,58	1,77	1,97	2,22	3,21	4,14	6,11	6,96

PLANTA: Baja BLOQUE: A TOMA: 69-72 METROS UTP: 14,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,3	0,58	0,83	0,91	1,16	1,31	1,46	1,65	2,39	3,09	4,57	5,21
Aten. Total (dB)	0,40	0,68	0,93	1,01	1,26	1,41	1,56	1,76	2,55	3,29	4,85	5,53

PLANTA: Baja BLOQUE: A TOMA: 73-76 METROS UTP: 10,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,22	0,42	0,6	0,66	0,84	0,95	1,06	1,2	1,73	2,24	3,31	3,77
Aten. Total (dB)	0,32	0,52	0,70	0,76	0,94	1,05	1,16	1,31	1,89	2,44	3,59	4,09

PLANTA: Baja BLOQUE: A TOMA: 77-80 METROS UTP: 10

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,21	0,4	0,57	0,63	0,8	0,9	1,01	1,14	1,65	2,13	3,15	3,59
Aten. Total (dB)	0,31	0,50	0,67	0,73	0,90	1,00	1,11	1,25	1,81	2,33	3,43	3,91

PLANTA: Baja BLOQUE: A TOMA: 81-84 METROS UTP: 14

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,29	0,56	0,8	0,88	1,12	1,26	1,41	1,6	2,31	2,98	4,41	5,03
Aten. Total (dB)	0,39	0,66	0,90	0,98	1,22	1,36	1,51	1,71	2,47	3,18	4,69	5,35

PLANTA: Baja BLOQUE: A TOMA: 85-88 METROS UTP: 18

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,38	0,72	1,03	1,13	1,44	1,62	1,82	2,05	2,97	3,83	5,67	6,46
Aten. Total (dB)	0,48	0,82	1,13	1,23	1,54	1,72	1,92	2,16	3,13	4,03	5,95	6,78

PLANTA: Baja BLOQUE: B TOMA: 89-92 METROS UTP: 47,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	1	1,9	2,71	2,99	3,8	4,28	4,8	5,42	7,84	10,1	15	17,1
Aten. Total (dB)	1,10	2,00	2,81	3,09	3,90	4,38	4,90	5,53	8,00	10,32	15,24	17,37

PLANTA: Baja BLOQUE: B TOMA: 93-96 METROS UTP: 51,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	1,08	2,06	2,94	3,24	4,12	4,64	5,2	5,87	8,5	11	16,2	18,5
Aten. Total (dB)	1,18	2,16	3,04	3,34	4,22	4,74	5,30	5,98	8,66	11,17	16,50	18,81

PLANTA: Baja BLOQUE: B TOMA: 97-100 METROS UTP: 55,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	1,17	2,22	3,16	3,5	4,44	5	5,61	6,33	9,16	11,8	17,5	19,9
Aten. Total (dB)	1,27	2,32	3,26	3,60	4,54	5,10	5,71	6,44	9,32	12,02	17,76	20,24

PLANTA: Baja BLOQUE: B TOMA: 101-104 METROS UTP: 26,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,56	1,06	1,51	1,67	2,12	2,39	2,68	3,02	4,37	5,64	8,35	9,51
Aten. Total (dB)	0,66	1,16	1,61	1,77	2,22	2,49	2,78	3,13	4,53	5,84	8,63	9,83

PLANTA: Baja BLOQUE: B TOMA: 105-108 METROS UTP: 30,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,64	1,22	1,74	1,92	2,44	2,75	3,08	3,48	5,03	6,5	9,61	10,9
Aten. Total (dB)	0,74	1,32	1,84	2,02	2,54	2,85	3,18	3,59	5,19	6,70	9,89	11,27

PLANTA: Baja BLOQUE: B TOMA: 109-112 METROS UTP: 34,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,72	1,38	1,97	2,17	2,76	3,11	3,48	3,93	5,69	7,35	10,9	12,4
Aten. Total (dB)	0,82	1,48	2,07	2,27	2,86	3,21	3,58	4,04	5,85	7,55	11,15	12,71

PLANTA: Baja BLOQUE: B TOMA: 113-116 METROS UTP: 38,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,81	1,54	2,19	2,43	3,08	3,47	3,89	4,39	6,35	8,2	12,1	13,8
Aten. Total (dB)	0,91	1,64	2,29	2,53	3,18	3,57	3,99	4,50	6,51	8,40	12,41	14,14

PLANTA: Baja BLOQUE: B TOMA: 117-120 METROS UTP: 42,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,89	1,7	2,42	2,68	3,4	3,83	4,29	4,85	7,01	9,05	13,4	15,3
Aten. Total (dB)	0,99	1,80	2,52	2,78	3,50	3,93	4,39	4,96	7,17	9,25	13,67	15,58

PLANTA: Baja BLOQUE: B TOMA: 121-124 METROS UTP: 46,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,98	1,86	2,65	2,93	3,72	4,19	4,7	5,3	7,67	9,9	14,6	16,7
Aten. Total (dB)	1,08	1,96	2,75	3,03	3,82	4,29	4,80	5,41	7,83	10,10	14,93	17,01

PLANTA: Baja BLOQUE: B TOMA: 125-128 METROS UTP: 50,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	1,06	2,02	2,88	3,18	4,04	4,55	5,1	5,76	8,33	10,8	15,9	18,1
Aten. Total (dB)	1,16	2,12	2,98	3,28	4,14	4,65	5,20	5,87	8,49	10,96	16,19	18,45

PLANTA: Baja BLOQUE: B TOMA: 129-132 METROS UTP: 54,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	1,14	2,18	3,11	3,43	4,36	4,91	5,5	6,21	8,99	11,6	17,2	19,6
Aten. Total (dB)	1,24	2,28	3,21	3,53	4,46	5,01	5,60	6,32	9,15	11,81	17,45	19,89

PLANTA: Baja BLOQUE: B TOMA: 133-136 METROS UTP: 58,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	1,23	2,34	3,33	3,69	4,68	5,27	5,91	6,67	9,65	12,5	18,4	21
Aten. Total (dB)	1,33	2,44	3,43	3,79	4,78	5,37	6,01	6,78	9,81	12,66	18,71	21,32

PLANTA: Baja BLOQUE: B TOMA: 137-140 METROS UTP: 30,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,64	1,22	1,74	1,92	2,44	2,75	3,08	3,48	5,03	6,5	9,61	10,9
Aten. Total (dB)	0,74	1,32	1,84	2,02	2,54	2,85	3,18	3,59	5,19	6,70	9,89	11,27

PLANTA: Baja BLOQUE: B TOMA: 141-144 METROS UTP: 34,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,72	1,38	1,97	2,17	2,76	3,11	3,48	3,93	5,69	7,35	10,9	12,4
Aten. Total (dB)	0,82	1,48	2,07	2,27	2,86	3,21	3,58	4,04	5,85	7,55	11,15	12,71

PLANTA: Baja BLOQUE: B TOMA: 145-148 METROS UTP: 38,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,81	1,54	2,19	2,43	3,08	3,47	3,89	4,39	6,35	8,2	12,1	13,8
Aten. Total (dB)	0,91	1,64	2,29	2,53	3,18	3,57	3,99	4,50	6,51	8,40	12,41	14,14

PLANTA: Baja BLOQUE: B TOMA: 149-152 METROS UTP: 42,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,89	1,7	2,42	2,68	3,4	3,83	4,29	4,85	7,01	9,05	13,4	15,3
Aten. Total (dB)	0,99	1,80	2,52	2,78	3,50	3,93	4,39	4,96	7,17	9,25	13,67	15,58

PLANTA: Baja BLOQUE: B TOMA: 153-156 METROS UTP: 46,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,98	1,86	2,65	2,93	3,72	4,19	4,7	5,3	7,67	9,9	14,6	16,7
Aten. Total (dB)	1,08	1,96	2,75	3,03	3,82	4,29	4,80	5,41	7,83	10,10	14,93	17,01

PLANTA: Baja BLOQUE: B TOMA: 157-160 METROS UTP: 50,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	1,06	2,02	2,88	3,18	4,04	4,55	5,1	5,76	8,33	10,8	15,9	18,1
Aten. Total (dB)	1,16	2,12	2,98	3,28	4,14	4,65	5,20	5,87	8,49	10,96	16,19	18,45

PLANTA: Baja BLOQUE: B TOMA: 161-164 METROS UTP: 54,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	1,14	2,18	3,11	3,43	4,36	4,91	5,5	6,21	8,99	11,6	17,2	19,6
Aten. Total (dB)	1,24	2,28	3,21	3,53	4,46	5,01	5,60	6,32	9,15	11,81	17,45	19,89

PLANTA: Baja BLOQUE: B TOMA: 165-168 METROS UTP: 58,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	1,23	2,34	3,33	3,69	4,68	5,27	5,91	6,67	9,65	12,5	18,4	21
Aten. Total (dB)	1,33	2,44	3,43	3,79	4,78	5,37	6,01	6,78	9,81	12,66	18,71	21,32

PLANTA: Baja BLOQUE: B TOMA: 169-172 METROS UTP: 62,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	1,31	2,5	3,56	3,94	5	5,63	6,31	7,13	10,3	13,3	19,7	22,4
Aten. Total (dB)	1,41	2,60	3,66	4,04	5,10	5,73	6,41	7,24	10,47	13,51	19,97	22,76

PLANTA: Primera BLOQUE: A TOMA: 1-4 METROS UTP: 29

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,61	1,16	1,65	1,83	2,32	2,61	2,93	3,31	4,79	6,18	9,14	10,4
Aten. Total (dB)	0,71	1,26	1,75	1,93	2,42	2,71	3,03	3,42	4,95	6,38	9,42	10,73

PLANTA: Primera BLOQUE: A TOMA: 5-8 METROS UTP: 25

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,53	1	1,43	1,58	2	2,25	2,53	2,85	4,13	5,33	7,88	8,98
Aten. Total (dB)	0,63	1,10	1,53	1,68	2,10	2,35	2,63	2,96	4,29	5,53	8,16	9,30

PLANTA: Primera BLOQUE: A TOMA: 9-12 METROS UTP: 21

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,44	0,84	1,2	1,32	1,68	1,89	2,12	2,39	3,47	4,47	6,62	7,54
Aten. Total (dB)	0,54	0,94	1,30	1,42	1,78	1,99	2,22	2,50	3,63	4,67	6,90	7,86

PLANTA: Primera BLOQUE: A TOMA: 13-16 METROS UTP: 26

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,55	2,5	3,56	3,94	5	5,63	6,32	7,13	10,3	13,3	19,7	22,4
Aten. Total (dB)	0,65	2,60	3,66	4,04	5,10	5,73	6,42	7,24	10,48	13,52	19,98	22,77

PLANTA: Primera BLOQUE: A TOMA: 17-20 METROS UTP: 22

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,46	0,88	1,25	1,39	1,76	1,98	2,22	2,51	3,63	4,69	6,93	7,9
Aten. Total (dB)	0,56	0,98	1,35	1,49	1,86	2,08	2,32	2,62	3,79	4,89	7,21	8,22

PLANTA: Primera BLOQUE: A TOMA: 21-24 METROS UTP: 18

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,38	0,72	1,03	1,13	1,44	1,62	1,82	2,05	2,97	3,83	5,67	6,46
Aten. Total (dB)	0,48	0,82	1,13	1,23	1,54	1,72	1,92	2,16	3,13	4,03	5,95	6,78

PLANTA: Primera BLOQUE: A TOMA: 25-28 METROS UTP: 6

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,13	0,24	0,34	0,38	0,48	0,54	0,61	0,68	0,99	1,28	1,89	2,15
Aten. Total (dB)	0,23	0,34	0,44	0,48	0,58	0,64	0,71	0,79	1,15	1,48	2,17	2,47

PLANTA: Primera BLOQUE: A TOMA: 29-32 METROS UTP: 6,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,14	0,26	0,37	0,41	0,52	0,59	0,66	0,74	1,07	1,38	2,05	2,33
Aten. Total (dB)	0,24	0,36	0,47	0,51	0,62	0,69	0,76	0,85	1,23	1,58	2,33	2,65

PLANTA: Primera BLOQUE: A TOMA: 33-36 METROS UTP: 10,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,22	0,42	0,6	0,66	0,84	0,95	1,06	1,2	1,73	2,24	3,31	3,77
Aten. Total (dB)	0,32	0,52	0,70	0,76	0,94	1,05	1,16	1,31	1,89	2,44	3,59	4,09

PLANTA: Primera BLOQUE: A TOMA: 37-40 METROS UTP: 30

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,63	1,2	1,71	1,89	2,4	2,7	3,03	3,42	4,95	6,39	9,45	10,8
Aten. Total (dB)	0,73	1,30	1,81	1,99	2,50	2,80	3,13	3,53	5,11	6,59	9,73	11,09

PLANTA: Primera BLOQUE: A TOMA: 41-44 METROS UTP: 26

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,55	1,04	1,48	1,64	2,08	2,34	2,63	2,96	4,29	5,54	8,19	9,33
Aten. Total (dB)	0,65	1,14	1,58	1,74	2,18	2,44	2,73	3,07	4,45	5,74	8,47	9,65

PLANTA: Primera BLOQUE: A TOMA: 45-48 METROS UTP: 22

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,46	0,88	1,25	1,39	1,76	1,98	2,22	2,51	3,63	4,69	6,93	7,9
Aten. Total (dB)	0,56	0,98	1,35	1,49	1,86	2,08	2,32	2,62	3,79	4,89	7,21	8,22

PLANTA: Primera BLOQUE: A TOMA: 49-52 METROS UTP: 18

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,38	0,72	1,03	1,13	1,44	1,62	1,82	2,05	2,97	3,83	5,67	6,46
Aten. Total (dB)	0,48	0,82	1,13	1,23	1,54	1,72	1,92	2,16	3,13	4,03	5,95	6,78

PLANTA: Primera BLOQUE: A TOMA: 53-56 METROS UTP: 14

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,29	0,56	0,8	0,88	1,12	1,26	1,41	1,6	2,31	2,98	4,41	5,03
Aten. Total (dB)	0,39	0,66	0,90	0,98	1,22	1,36	1,51	1,71	2,47	3,18	4,69	5,35

PLANTA: Primera BLOQUE: A TOMA: 57-60 METROS UTP: 10

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,21	0,4	0,57	0,63	0,8	0,9	1,01	1,14	1,65	2,13	3,15	3,59
Aten. Total (dB)	0,31	0,50	0,67	0,73	0,90	1,00	1,11	1,25	1,81	2,33	3,43	3,91

PLANTA: Primera BLOQUE: A TOMA: 61-64 METROS UTP: 10,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,22	0,42	0,6	0,66	0,84	0,95	1,06	1,2	1,73	2,24	3,31	3,77
Aten. Total (dB)	0,32	0,52	0,70	0,76	0,94	1,05	1,16	1,31	1,89	2,44	3,59	4,09

PLANTA: Primera BLOQUE: A TOMA: 65-68 METROS UTP: 14,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,3	0,58	0,83	0,91	1,16	1,31	1,46	1,65	2,39	3,09	4,57	5,21
Aten. Total (dB)	0,40	0,68	0,93	1,01	1,26	1,41	1,56	1,76	2,55	3,29	4,85	5,53

PLANTA: Primera BLOQUE: B TOMA: 69-72 METROS UTP: 67

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	1,41	2,68	3,82	4,22	5,36	6,03	6,77	7,64	11,1	14,3	21,1	24,1
Aten. Total (dB)	1,51	2,78	3,92	4,32	5,46	6,13	6,87	7,75	11,22	14,47	21,39	24,37

PLANTA: Primera BLOQUE: B TOMA: 73-76 METROS UTP: 63

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	1,32	2,52	3,59	3,97	5,04	5,67	6,36	7,18	10,4	13,4	19,8	22,6
Aten. Total (dB)	1,42	2,62	3,69	4,07	5,14	5,77	6,46	7,29	10,56	13,62	20,13	22,94

PLANTA: Primera BLOQUE: B TOMA: 77-80 METROS UTP: 43

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,9	1,72	2,45	2,71	3,44	3,87	4,34	4,9	7,1	9,16	13,5	15,4
Aten. Total (dB)	1,00	1,82	2,55	2,81	3,54	3,97	4,44	5,01	7,26	9,36	13,83	15,76

PLANTA: Primera BLOQUE: B TOMA: 81-84 METROS UTP: 47

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,99	1,88	2,68	2,96	3,76	4,23	4,75	5,36	7,76	10	14,8	16,9
Aten. Total (dB)	1,09	1,98	2,78	3,06	3,86	4,33	4,85	5,47	7,92	10,21	15,09	17,19

PLANTA: Primera BLOQUE: B TOMA: 85-88 METROS UTP: 51

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
UTP CAT.6 (dB)	1,07	2,04	2,91	3,21	4,08	4,59	5,15	5,81	8,42	10,9	16,1	18,3
Aten. Total (dB)	1,17	2,04	2,91	3,21	4,08	4,59	5,15	5,81	8,42	10,86	16,07	18,31

PLANTA: Primera BLOQUE: B TOMA: 89-92 METROS UTP: 55

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
UTP CAT.6 (dB)	1,16	2,20	3,14	3,47	4,4	4,95	5,56	6,27	9,08	11,7	17,3	19,7
Aten. Total (dB)	1,26	2,20	3,14	3,47	4,40	4,95	5,56	6,27	9,08	11,72	17,33	19,75

PLANTA: Primera BLOQUE: B TOMA: 93-96 METROS UTP: 59

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	1,24	2,36	3,36	3,72	4,72	5,31	5,96	6,73	9,74	12,6	18,6	21,2
Aten. Total (dB)	1,34	2,46	3,46	3,82	4,82	5,41	6,06	6,84	9,90	12,77	18,87	21,50

PLANTA: Primera BLOQUE: B TOMA: 97-100 METROS UTP: 63

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	1,32	2,52	3,59	3,97	5,04	5,67	6,36	7,18	10,4	13,4	19,8	22,6
Aten. Total (dB)	1,42	2,62	3,69	4,07	5,14	5,77	6,46	7,29	10,56	13,62	20,13	22,94

PLANTA: Primera BLOQUE: B TOMA: 101-104 METROS UTP: 47

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,99	1,88	2,68	2,96	3,76	4,23	4,75	5,36	7,76	10	14,8	16,9
Aten. Total (dB)	1,09	1,98	2,78	3,06	3,86	4,33	4,85	5,47	7,92	10,21	15,09	17,19

PLANTA: Primera BLOQUE: B TOMA: 105-108 METROS UTP: 51

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	1,07	2,04	2,91	3,21	4,08	4,59	5,15	5,81	8,42	10,9	16,1	18,3
Aten. Total (dB)	1,17	2,14	3,01	3,31	4,18	4,69	5,25	5,92	8,58	11,06	16,35	18,63

PLANTA: Primera BLOQUE: B TOMA: 109-112 METROS UTP: 55

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	1,16	2,2	3,14	3,47	4,4	4,95	5,56	6,27	9,08	11,7	17,3	19,7
Aten. Total (dB)	1,26	2,30	3,24	3,57	4,50	5,05	5,66	6,38	9,24	11,92	17,61	20,07

PLANTA: Primera BLOQUE: B TOMA: 113-116 METROS UTP: 59

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	1,24	2,36	3,36	3,72	4,72	5,31	5,96	6,73	9,74	12,6	18,6	21,2
Aten. Total (dB)	1,34	2,46	3,46	3,82	4,82	5,41	6,06	6,84	9,90	12,77	18,87	21,50

PLANTA: Primera BLOQUE: B TOMA: 117-120 METROS UTP: 63

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	1,32	2,52	3,59	3,97	5,04	5,67	6,36	7,18	10,4	13,4	19,8	22,6
Aten. Total (dB)	1,42	2,62	3,69	4,07	5,14	5,77	6,46	7,29	10,56	13,62	20,13	22,94

PLANTA: Primera BLOQUE: B TOMA: 121-124 METROS UTP: 67

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	1,41	2,68	3,82	4,22	5,36	6,03	6,77	7,64	11,1	14,3	21,1	24,1
Aten. Total (dB)	1,51	2,78	3,92	4,32	5,46	6,13	6,87	7,75	11,22	14,47	21,39	24,37

PLANTA: Primera BLOQUE: B TOMA: 125-128 METROS UTP: 67,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	1,42	2,7	3,85	4,25	5,4	6,08	6,82	7,7	11,1	14,4	21,3	24,2
Aten. Total (dB)	1,52	2,80	3,95	4,35	5,50	6,18	6,92	7,81	11,30	14,58	21,54	24,55

PLANTA: Segunda BLOQUE: A TOMA: 1-4 METROS UTP: 29

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,61	1,16	1,65	1,83	2,32	2,61	2,93	3,31	4,79	6,18	9,14	10,4
Aten. Total (dB)	0,71	1,26	1,75	1,93	2,42	2,71	3,03	3,42	4,95	6,38	9,42	10,73

PLANTA: Segunda BLOQUE: A TOMA: 5-8 METROS UTP: 25

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,53	1	1,43	1,58	2	2,25	2,53	2,85	4,13	5,33	7,88	8,98
Aten. Total (dB)	0,63	1,10	1,53	1,68	2,10	2,35	2,63	2,96	4,29	5,53	8,16	9,30

PLANTA: Segunda BLOQUE: A TOMA: 9-12 METROS UTP: 21

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,44	0,84	1,2	1,32	1,68	1,89	2,12	2,39	3,47	4,47	6,62	7,54
Aten. Total (dB)	0,54	0,94	1,30	1,42	1,78	1,99	2,22	2,50	3,63	4,67	6,90	7,86

PLANTA: Segunda BLOQUE: A TOMA: 13-16 METROS UTP: 26

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,55	2,5	3,56	3,94	5	5,63	6,32	7,13	10,3	13,3	19,7	22,4
Aten. Total (dB)	0,65	2,60	3,66	4,04	5,10	5,73	6,42	7,24	10,48	13,52	19,98	22,77

PLANTA: Segunda BLOQUE: A TOMA: 17-20 METROS UTP: 22

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,46	0,88	1,25	1,39	1,76	1,98	2,22	2,51	3,63	4,69	6,93	7,9
Aten. Total (dB)	0,56	0,98	1,35	1,49	1,86	2,08	2,32	2,62	3,79	4,89	7,21	8,22

PLANTA: Segunda BLOQUE: A TOMA: 21-24 METROS UTP: 18

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,38	0,72	1,03	1,13	1,44	1,62	1,82	2,05	2,97	3,83	5,67	6,46
Aten. Total (dB)	0,48	0,82	1,13	1,23	1,54	1,72	1,92	2,16	3,13	4,03	5,95	6,78

PLANTA: Segunda BLOQUE: A TOMA: 25-28 METROS UTP: 6

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,13	0,24	0,34	0,38	0,48	0,54	0,61	0,68	0,99	1,28	1,89	2,15
Aten. Total (dB)	0,23	0,34	0,44	0,48	0,58	0,64	0,71	0,79	1,15	1,48	2,17	2,47

PLANTA: Segunda BLOQUE: A TOMA: 29-32 METROS UTP: 6,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,14	0,26	0,37	0,41	0,52	0,59	0,66	0,74	1,07	1,38	2,05	2,33
Aten. Total (dB)	0,24	0,36	0,47	0,51	0,62	0,69	0,76	0,85	1,23	1,58	2,33	2,65

PLANTA: Segunda BLOQUE: A TOMA: 33-36 METROS UTP: 10,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,22	0,42	0,6	0,66	0,84	0,95	1,06	1,2	1,73	2,24	3,31	3,77
Aten. Total (dB)	0,32	0,52	0,70	0,76	0,94	1,05	1,16	1,31	1,89	2,44	3,59	4,09

PLANTA: Segunda BLOQUE: A TOMA: 37-40 METROS UTP: 30

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,63	1,2	1,71	1,89	2,4	2,7	3,03	3,42	4,95	6,39	9,45	10,8
Aten. Total (dB)	0,73	1,30	1,81	1,99	2,50	2,80	3,13	3,53	5,11	6,59	9,73	11,09

PLANTA: Segunda BLOQUE: A TOMA: 41-44 METROS UTP: 26

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,55	1,04	1,48	1,64	2,08	2,34	2,63	2,96	4,29	5,54	8,19	9,33
Aten. Total (dB)	0,65	1,14	1,58	1,74	2,18	2,44	2,73	3,07	4,45	5,74	8,47	9,65

PLANTA: Segunda BLOQUE:A TOMA: 45-48 METROS UTP: 22

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,46	0,88	1,25	1,39	1,76	1,98	2,22	2,51	3,63	4,69	6,93	7,9
Aten. Total (dB)	0,56	0,98	1,35	1,49	1,86	2,08	2,32	2,62	3,79	4,89	7,21	8,22

PLANTA: Segunda BLOQUE: A TOMA: 49-52 METROS UTP: 18

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,38	0,72	1,03	1,13	1,44	1,62	1,82	2,05	2,97	3,83	5,67	6,46
Aten. Total (dB)	0,48	0,82	1,13	1,23	1,54	1,72	1,92	2,16	3,13	4,03	5,95	6,78

PLANTA: Segunda BLOQUE:A TOMA: 53-56 METROS UTP: 14

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,29	0,56	0,8	0,88	1,12	1,26	1,41	1,6	2,31	2,98	4,41	5,03
Aten. Total (dB)	0,39	0,66	0,90	0,98	1,22	1,36	1,51	1,71	2,47	3,18	4,69	5,35

PLANTA: Segunda BLOQUE: A TOMA: 57-60 METROS UTP: 10

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,21	0,4	0,57	0,63	0,8	0,9	1,01	1,14	1,65	2,13	3,15	3,59
Aten. Total (dB)	0,31	0,50	0,67	0,73	0,90	1,00	1,11	1,25	1,81	2,33	3,43	3,91

PLANTA: Segunda BLOQUE: A TOMA: 61-64 METROS UTP: 10,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,22	0,42	0,6	0,66	0,84	0,95	1,06	1,2	1,73	2,24	3,31	3,77
Aten. Total (dB)	0,32	0,52	0,70	0,76	0,94	1,05	1,16	1,31	1,89	2,44	3,59	4,09

PLANTA: Segunda BLOQUE: A TOMA: 65-68 METROS UTP: 14,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,3	0,58	0,83	0,91	1,16	1,31	1,46	1,65	2,39	3,09	4,57	5,21
Aten. Total (dB)	0,40	0,68	0,93	1,01	1,26	1,41	1,56	1,76	2,55	3,29	4,85	5,53

PLANTA: Segunda BLOQUE: B TOMA: 69-72 METROS UTP: 66,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	1,4	2,66	3,79	4,19	5,32	5,99	6,72	7,58	11	14,2	20,9	23,9
Aten. Total (dB)	1,50	2,76	3,89	4,29	5,42	6,09	6,82	7,69	11,13	14,36	21,23	24,19

PLANTA: Segunda BLOQUE: B TOMA: 73-76 METROS UTP: 68

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	1,43	2,72	3,88	4,28	5,44	6,12	6,87	7,75	11,2	14,5	21,4	24,4
Aten. Total (dB)	1,53	2,82	3,98	4,38	5,54	6,22	6,97	7,86	11,38	14,68	21,70	24,73

PLANTA: Segunda BLOQUE: B TOMA: 77-80 METROS UTP: 62,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	1,31	2,5	3,56	3,94	5	5,63	6,31	7,13	10,3	13,3	19,7	22,4
Aten. Total (dB)	1,41	2,60	3,66	4,04	5,10	5,73	6,41	7,24	10,47	13,51	19,97	22,76

PLANTA: Segunda BLOQUE: B TOMA: 81-84 METROS UTP: 42,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,89	1,7	2,42	2,68	3,4	3,83	4,29	4,85	7,01	9,05	13,4	15,3
Aten. Total (dB)	0,99	1,80	2,52	2,78	3,50	3,93	4,39	4,96	7,17	9,25	13,67	15,58

PLANTA: Segunda BLOQUE: B TOMA: 85-88 METROS UTP: 46,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
UTP CAT.6 (dB)	0,98	1,86	2,65	2,93	3,72	4,19	4,7	5,3	7,67	9,9	14,6	16,7
Aten. Total (dB)	1,08	1,86	2,65	2,93	3,72	4,19	4,70	5,30	7,67	9,90	14,65	16,69

PLANTA: Segunda BLOQUE: B TOMA: 89-92 METROS UTP: 50,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
UTP CAT.6 (dB)	1,06	2,02	2,88	3,18	4,04	4,55	5,1	5,76	8,33	10,8	15,9	18,1
Aten. Total (dB)	1,16	2,02	2,88	3,18	4,04	4,55	5,10	5,76	8,33	10,76	15,91	18,13

PLANTA: Segunda BLOQUE: B TOMA: 93-96 METROS UTP: 54,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	1,14	2,18	3,11	3,43	4,36	4,91	5,5	6,21	8,99	11,6	17,2	19,6
Aten. Total (dB)	1,24	2,28	3,21	3,53	4,46	5,01	5,60	6,32	9,15	11,81	17,45	19,89

PLANTA: Segunda BLOQUE: B TOMA: 97-100 METROS UTP: 58,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	1,23	2,34	3,33	3,69	4,68	5,27	5,91	6,67	9,65	12,5	18,4	21
Aten. Total (dB)	1,33	2,44	3,43	3,79	4,78	5,37	6,01	6,78	9,81	12,66	18,71	21,32

PLANTA: Segunda BLOQUE: B TOMA: 101-104 METROS UTP: 62,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	1,31	2,5	3,56	3,94	5	5,63	6,31	7,13	10,3	13,3	19,7	22,4
Aten. Total (dB)	1,41	2,60	3,66	4,04	5,10	5,73	6,41	7,24	10,47	13,51	19,97	22,76

PLANTA: Segunda BLOQUE: B TOMA: 105-108 METROS UTP: 45,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,96	1,82	2,59	2,87	3,64	4,1	4,6	5,19	7,51	9,69	14,3	16,3
Aten. Total (dB)	1,06	1,92	2,69	2,97	3,74	4,20	4,70	5,30	7,67	9,89	14,61	16,65

PLANTA: Segunda BLOQUE: B TOMA: 109-112 METROS UTP: 46,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,98	1,86	2,65	2,93	3,72	4,19	4,7	5,3	7,67	9,9	14,6	16,7
Aten. Total (dB)	1,08	1,96	2,75	3,03	3,82	4,29	4,80	5,41	7,83	10,10	14,93	17,01

PLANTA: Segunda BLOQUE: B TOMA: 113-116 METROS UTP: 50,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	1,06	2,02	2,88	3,18	4,04	4,55	5,1	5,76	8,33	10,8	15,9	18,1
Aten. Total (dB)	1,16	2,12	2,98	3,28	4,14	4,65	5,20	5,87	8,49	10,96	16,19	18,45

PLANTA: Segunda BLOQUE: B TOMA: 117-120 METROS UTP: 54,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	1,14	2,18	3,11	3,43	4,36	4,91	5,5	6,21	8,99	11,6	17,2	19,6
Aten. Total (dB)	1,24	2,28	3,21	3,53	4,46	5,01	5,60	6,32	9,15	11,81	17,45	19,89

PLANTA: Segunda BLOQUE: B TOMA: 121-124 METROS UTP: 58,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	1,23	2,34	3,33	3,69	4,68	5,27	5,91	6,67	9,65	12,5	18,4	21
Aten. Total (dB)	1,33	2,44	3,43	3,79	4,78	5,37	6,01	6,78	9,81	12,66	18,71	21,32

PLANTA: Segunda BLOQUE: B TOMA: 125-128 METROS UTP: 62,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	1,31	2,5	3,56	3,94	5	5,63	6,31	7,13	10,3	13,3	19,7	22,4
Aten. Total (dB)	1,41	2,60	3,66	4,04	5,10	5,73	6,41	7,24	10,47	13,51	19,97	22,76

PLANTA: Segunda BLOQUE: B TOMA: 129-132 METROS UTP: 66,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	1,4	2,66	3,79	4,19	5,32	5,99	6,72	7,58	11	14,2	20,9	23,9
Aten. Total (dB)	1,50	2,76	3,89	4,29	5,42	6,09	6,82	7,69	11,13	14,36	21,23	24,19

PLANTA: Tercera BLOQUE: A TOMA: 1-4 METROS UTP: 26

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,55	1,04	1,48	1,64	2,08	2,34	2,63	2,96	4,29	5,54	8,19	9,33
Aten. Total (dB)	0,65	1,14	1,58	1,74	2,18	2,44	2,73	3,07	4,45	5,74	8,47	9,65

PLANTA: Tercera BLOQUE: A TOMA: 5-8 METROS UTP: 22

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,46	0,88	1,25	1,39	1,76	1,98	2,22	2,51	3,63	4,69	6,93	7,9
Aten. Total (dB)	0,56	0,98	1,35	1,49	1,86	2,08	2,32	2,62	3,79	4,89	7,21	8,22

PLANTA: Tercera BLOQUE: A TOMA: 9-12 METROS UTP: 22,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,47	0,9	1,28	1,42	1,8	2,03	2,27	2,57	3,71	4,79	7,09	8,08
Aten. Total (dB)	0,57	1,00	1,38	1,52	1,90	2,13	2,37	2,68	3,87	4,99	7,37	8,40

PLANTA: Tercera BLOQUE: A TOMA: 13-16 METROS UTP: 18,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,39	0,74	1,05	1,17	1,48	1,67	1,87	2,11	3,05	3,94	5,83	6,64
Aten. Total (dB)	0,49	0,84	1,15	1,27	1,58	1,77	1,97	2,22	3,21	4,14	6,11	6,96

PLANTA: Tercera BLOQUE: A TOMA: 17-20 METROS UTP: 26,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,56	1,06	1,51	1,67	2,12	2,39	2,68	3,02	4,37	5,64	8,35	9,51
Aten. Total (dB)	0,66	1,16	1,61	1,77	2,22	2,49	2,78	3,13	4,53	5,84	8,63	9,83

PLANTA: Tercera BLOQUE: A TOMA: 21-24 METROS UTP: 22,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,47	0,9	1,28	1,42	1,8	2,03	2,27	2,57	3,71	4,79	7,09	8,08
Aten. Total (dB)	0,57	1,00	1,38	1,52	1,90	2,13	2,37	2,68	3,87	4,99	7,37	8,40

PLANTA: Tercera BLOQUE: A TOMA: 25-28 METROS UTP: 18,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,39	0,74	1,05	1,17	1,48	1,67	1,87	2,11	3,05	3,94	5,83	6,64
Aten. Total (dB)	0,49	0,84	1,15	1,27	1,58	1,77	1,97	2,22	3,21	4,14	6,11	6,96

PLANTA: Tercera BLOQUE: A TOMA: 29-32 METROS UTP: 30

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,63	1,2	1,71	1,89	2,4	2,7	3,03	3,42	4,95	6,39	9,45	10,8
Aten. Total (dB)	0,73	1,30	1,81	1,99	2,50	2,80	3,13	3,53	5,11	6,59	9,73	11,09

PLANTA: Tercera BLOQUE: A TOMA: 33-36 METROS UTP: 26,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,56	1,06	1,51	1,67	2,12	2,39	2,68	3,02	4,37	5,64	8,35	9,51
Aten. Total (dB)	0,66	1,16	1,61	1,77	2,22	2,49	2,78	3,13	4,53	5,84	8,63	9,83

PLANTA: Tercera BLOQUE: A TOMA: 37-40 METROS UTP: 10

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,21	0,4	0,57	0,63	0,8	0,9	1,01	1,14	1,65	2,13	3,15	3,59
Aten. Total (dB)	0,31	0,50	0,67	0,73	0,90	1,00	1,11	1,25	1,81	2,33	3,43	3,91

PLANTA: Tercera BLOQUE: A TOMA: 41-44 METROS UTP: 6

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,13	0,24	0,34	0,38	0,48	0,54	0,61	0,68	0,99	1,28	1,89	2,15
Aten. Total (dB)	0,23	0,34	0,44	0,48	0,58	0,64	0,71	0,79	1,15	1,48	2,17	2,47

PLANTA: Tercera BLOQUE: A TOMA: 45-48 METROS UTP: 7,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,16	0,3	0,43	0,47	0,6	0,68	0,76	0,86	1,24	1,6	2,36	2,69
Aten. Total (dB)	0,26	0,40	0,53	0,57	0,70	0,78	0,86	0,97	1,40	1,80	2,64	3,01

PLANTA: Tercera BLOQUE: A TOMA: 49-52 METROS UTP: 11,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,24	0,46	0,66	0,72	0,92	1,04	1,16	1,31	1,9	2,45	3,62	4,13
Aten. Total (dB)	0,34	0,56	0,76	0,82	1,02	1,14	1,26	1,42	2,06	2,65	3,90	4,45

PLANTA: Tercera BLOQUE: A TOMA: 53-56 METROS UTP: 14

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,29	0,56	0,8	0,88	1,12	1,26	1,41	1,6	2,31	2,98	4,41	5,03
Aten. Total (dB)	0,39	0,66	0,90	0,98	1,22	1,36	1,51	1,71	2,47	3,18	4,69	5,35

PLANTA: Tercera BLOQUE: A TOMA: 57-60 METROS UTP: 10

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,21	0,4	0,57	0,63	0,8	0,9	1,01	1,14	1,65	2,13	3,15	3,59
Aten. Total (dB)	0,31	0,50	0,67	0,73	0,90	1,00	1,11	1,25	1,81	2,33	3,43	3,91

PLANTA: Tercera BLOQUE: A TOMA: 61-64 METROS UTP: 11,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,24	0,46	0,66	0,72	0,92	1,04	1,16	1,31	1,9	2,45	3,62	4,13
Aten. Total (dB)	0,34	0,56	0,76	0,82	1,02	1,14	1,26	1,42	2,06	2,65	3,90	4,45

PLANTA: Tercera BLOQUE: A TOMA: 65-68 METROS UTP: 15,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,33	0,62	0,88	0,98	1,24	1,4	1,57	1,77	2,56	3,3	4,88	5,56
Aten. Total (dB)	0,43	0,72	0,98	1,08	1,34	1,50	1,67	1,88	2,72	3,50	5,16	5,88

Atenuaciones access point

PLANTA: Baja	AP: 1	METROS UTP: 22
--------------	-------	----------------

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,46	0,88	0,31	0,35	0,44	0,5	0,56	0,63	0,91	1,18	1,74	1,98
Aten. Total (dB)	0,56	0,98	0,41	0,45	0,54	0,60	0,66	0,74	1,07	1,38	2,02	2,30

PLANTA: Baja	AP: 2	METROS UTP: 26
--------------	-------	----------------

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,55	1,04	1,48	1,64	2,08	2,34	2,63	2,96	4,29	5,54	8,19	9,33
Aten. Total (dB)	0,65	1,14	1,58	1,74	2,18	2,44	2,73	3,07	4,45	5,74	8,47	9,65

PLANTA: Baja	AP: 3	METROS UTP: 55
--------------	-------	----------------

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	1,16	2,2	3,14	3,47	4,4	4,95	5,56	6,27	9,08	11,7	17,3	19,7
Aten. Total (dB)	1,26	2,30	3,24	3,57	4,50	5,05	5,66	6,38	9,24	11,92	17,61	20,07

PLANTA: Primera	AP: 1	METROS UTP: 15
-----------------	-------	----------------

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,32	0,6	0,86	0,95	1,2	1,35	1,52	1,71	2,48	3,2	4,73	5,39
Aten. Total (dB)	0,42	0,70	0,96	1,05	1,30	1,45	1,62	1,82	2,64	3,40	5,01	5,71

PLANTA: Primera	AP: 2	METROS UTP: 53
-----------------	-------	----------------

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	1,11	2,12	3,02	3,34	4,24	4,77	5,35	6,04	8,75	11,3	16,7	19
Aten. Total (dB)	1,21	2,22	3,12	3,44	4,34	4,87	5,45	6,15	8,91	11,49	16,98	19,35

PLANTA: Segunda	AP: 1	METROS UTP: 16
-----------------	-------	----------------

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,34	0,64	0,91	1,01	1,28	1,44	1,62	1,82	2,64	3,41	5,04	5,74
Aten. Total (dB)	0,44	0,74	1,01	1,11	1,38	1,54	1,72	1,93	2,80	3,61	5,32	6,06

PLANTA: Segunda	AP: 2	METROS UTP: 54
-----------------	-------	----------------

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	1,13	2,16	3,08	3,4	4,32	4,86	5,45	6,16	8,91	11,5	17	19,4
Aten. Total (dB)	1,23	2,26	3,18	3,50	4,42	4,96	5,55	6,27	9,07	11,70	17,29	19,71

PLANTA: Tercera	AP: 1	METROS UTP: 15
-----------------	-------	----------------

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,32	0,6	0,86	0,95	1,2	1,35	1,52	1,71	2,48	3,2	4,73	5,39
Aten. Total (dB)	0,42	0,70	0,96	1,05	1,30	1,45	1,62	1,82	2,64	3,40	5,01	5,71

Atenuaciones CCTV

PLANTA: Baja	CAMARA: 1	METROS UTP: 17
--------------	-----------	----------------

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,36	0,68	0,97	1,07	1,36	1,53	1,72	1,94	2,81	3,62	5,36	6,1
Aten. Total (dB)	0,46	0,78	1,07	1,17	1,46	1,63	1,82	2,05	2,97	3,82	5,64	6,42

PLANTA: Baja	CAMARA: 2	METROS UTP: 26
--------------	-----------	----------------

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,55	1,04	1,48	1,64	2,08	2,34	2,63	2,96	4,29	5,54	8,19	9,33
Aten. Total (dB)	0,65	1,14	1,58	1,74	2,18	2,44	2,73	3,07	4,45	5,74	8,47	9,65

PLANTA: Baja CAMARA: 3 METROS UTP: 23

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,48	0,92	1,31	1,45	1,84	2,07	2,32	2,62	3,8	4,9	7,25	8,26
Aten. Total (dB)	0,58	1,02	1,41	1,55	1,94	2,17	2,42	2,73	3,96	5,10	7,53	8,58

PLANTA: Baja CAMARA: 4 METROS UTP: 12

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,25	0,48	0,68	0,76	0,96	1,08	1,21	1,37	1,98	2,56	3,78	4,31
Aten. Total (dB)	0,35	0,58	0,78	0,86	1,06	1,18	1,31	1,48	2,14	2,76	4,06	4,63

PLANTA: Baja CAMARA: 5 METROS UTP: 9,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,2	0,38	0,54	0,6	0,76	0,86	0,96	1,08	1,57	2,02	2,99	3,41
Aten. Total (dB)	0,30	0,48	0,64	0,70	0,86	0,96	1,06	1,19	1,73	2,22	3,27	3,73

PLANTA: Baja CAMARA: 6 METROS UTP: 20,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,43	0,82	1,17	1,29	1,64	1,85	2,07	2,34	3,38	4,37	6,46	7,36
Aten. Total (dB)	0,53	0,92	1,27	1,39	1,74	1,95	2,17	2,45	3,54	4,57	6,74	7,68

PLANTA: Baja CAMARA: 7 METROS UTP: 31,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,66	1,26	1,8	1,98	2,52	2,84	3,18	3,59	5,2	6,71	9,92	11,3
Aten. Total (dB)	0,76	1,36	1,90	2,08	2,62	2,94	3,28	3,70	5,36	6,91	10,20	11,63

PLANTA: Baja CAMARA: 8 METROS UTP: 42,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,89	1,7	2,42	2,68	3,4	3,83	4,29	4,85	7,01	9,05	13,4	15,3
Aten. Total (dB)	0,99	1,80	2,52	2,78	3,50	3,93	4,39	4,96	7,17	9,25	13,67	15,58

PLANTA: Baja CAMARA: 9 METROS UTP: 53,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	1,12	2,14	3,05	3,37	4,28	4,82	5,4	6,1	8,83	11,4	16,9	19,2
Aten. Total (dB)	1,22	2,24	3,15	3,47	4,38	4,92	5,50	6,21	8,99	11,60	17,13	19,53

PLANTA: Baja CAMARA: 10 METROS UTP: 14,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,3	0,58	0,83	0,91	1,16	1,31	1,46	1,65	2,39	3,09	4,57	5,21
Aten. Total (dB)	0,40	0,68	0,93	1,01	1,26	1,41	1,56	1,76	2,55	3,29	4,85	5,53

PLANTA: Baja CAMARA: 11 METROS UTP: 18,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,39	0,74	1,05	1,17	1,48	1,67	1,87	2,11	3,05	3,94	5,83	6,64
Aten. Total (dB)	0,49	0,84	1,15	1,27	1,58	1,77	1,97	2,22	3,21	4,14	6,11	6,96

PLANTA: Baja CAMARA: 12 METROS UTP: 26,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,56	1,06	1,51	1,67	2,12	2,39	2,68	3,02	4,37	5,64	8,35	9,51
Aten. Total (dB)	0,66	1,16	1,61	1,77	2,22	2,49	2,78	3,13	4,53	5,84	8,63	9,83

PLANTA: Baja CAMARA: 13 METROS UTP: 46,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,98	1,86	2,65	2,93	3,72	4,19	4,7	5,3	7,67	9,9	14,6	16,7
Aten. Total (dB)	1,08	1,96	2,75	3,03	3,82	4,29	4,80	5,41	7,83	10,10	14,93	17,01

PLANTA: Primera CAMARA: 1 METROS UTP: 13

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,27	0,52	0,74	0,82	1,04	1,17	1,31	1,48	2,15	2,77	4,1	4,67
Aten. Total (dB)	0,37	0,62	0,84	0,92	1,14	1,27	1,41	1,59	2,31	2,97	4,38	4,99

PLANTA: Primera CAMARA: 2 METROS UTP: 11

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,23	0,44	0,63	0,69	0,88	0,99	1,11	1,25	1,82	2,34	3,47	3,95
Aten. Total (dB)	0,33	0,54	0,73	0,79	0,98	1,09	1,21	1,36	1,98	2,54	3,75	4,27

PLANTA: Primera CAMARA: 3 METROS UTP: 23,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,49	0,94	1,34	1,48	1,88	2,12	2,37	2,68	3,88	5,01	7,4	8,44
Aten. Total (dB)	0,59	1,04	1,44	1,58	1,98	2,22	2,47	2,79	4,04	5,21	7,68	8,76

PLANTA: Primera CAMARA: 4 METROS UTP: 7,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,16	0,3	0,43	0,47	0,6	0,68	0,76	0,86	1,24	1,6	2,36	2,69
Aten. Total (dB)	0,26	0,40	0,53	0,57	0,70	0,78	0,86	0,97	1,40	1,80	2,64	3,01

PLANTA: Segunda CAMARA: 2 METROS UTP: 11

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,23	0,44	0,63	0,69	0,88	0,99	1,11	1,25	1,82	2,34	3,47	3,95
Aten. Total (dB)	0,33	0,54	0,73	0,79	0,98	1,09	1,21	1,36	1,98	2,54	3,75	4,27

PLANTA: Segunda CAMARA: 3 METROS UTP: 23,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,49	0,94	1,34	1,48	1,88	2,12	2,37	2,68	3,88	5,01	7,4	8,44
Aten. Total (dB)	0,59	1,04	1,44	1,58	1,98	2,22	2,47	2,79	4,04	5,21	7,68	8,76

PLANTA: Segunda CAMARA: 4 METROS UTP: 7,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,16	0,3	0,43	0,47	0,6	0,68	0,76	0,86	1,24	1,6	2,36	2,69
Aten. Total (dB)	0,26	0,40	0,53	0,57	0,70	0,78	0,86	0,97	1,40	1,80	2,64	3,01

PLANTA: Segunda CAMARA: 5 METROS UTP: 36

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,76	1,44	2,05	2,27	2,88	3,24	3,64	4,1	5,94	7,67	11,3	12,9
Aten. Total (dB)	0,86	1,54	2,15	2,37	2,98	3,34	3,74	4,21	6,10	7,87	11,62	13,24

PLANTA: Segunda CAMARA: 6 METROS UTP: 46

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,97	1,84	2,62	2,9	3,68	4,14	4,65	5,24	7,59	9,8	14,5	16,5
Aten. Total (dB)	1,07	1,94	2,72	3,00	3,78	4,24	4,75	5,35	7,75	10,00	14,77	16,83

PLANTA: Segunda CAMARA: 7 METROS UTP: 51

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	1,07	2,04	2,91	3,21	4,08	4,59	5,15	5,81	8,42	10,9	16,1	18,3
Aten. Total (dB)	1,17	2,14	3,01	3,31	4,18	4,69	5,25	5,92	8,58	11,06	16,35	18,63

PLANTA: Segunda CAMARA: 8 METROS UTP: 62,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	1,31	2,5	3,56	3,94	5	5,63	6,31	7,13	10,3	13,3	19,7	22,4
Aten. Total (dB)	1,41	2,60	3,66	4,04	5,10	5,73	6,41	7,24	10,47	13,51	19,97	22,76

PLANTA: Tercera CAMARA: 1 METROS UTP: 13

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,27	0,52	0,74	0,82	1,04	1,17	1,31	1,48	2,15	2,77	4,1	4,67
Aten. Total (dB)	0,37	0,62	0,84	0,92	1,14	1,27	1,41	1,59	2,31	2,97	4,38	4,99

PLANTA: Tercera CAMARA: 2 METROS UTP: 11

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,23	0,44	0,63	0,69	0,88	0,99	1,11	1,25	1,82	2,34	3,47	3,95
Aten. Total (dB)	0,33	0,54	0,73	0,79	0,98	1,09	1,21	1,36	1,98	2,54	3,75	4,27

PLANTA: Tercera CAMARA: 3 METROS UTP: 21

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,44	0,84	1,2	1,32	1,68	1,89	2,12	2,39	3,47	4,47	6,62	7,54
Aten. Total (dB)	0,54	0,94	1,30	1,42	1,78	1,99	2,22	2,50	3,63	4,67	6,90	7,86

PLANTA: Tercera

CAMARA: 4

METROS UTP: 5,5

Frec. (MHz)	1,0	4,0	8,0	10,0	16,0	20,0	25,0	31,25	62,5	100,0	200,0	250,0
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
UTP CAT.6 (dB)	0,12	0,22	0,31	0,35	0,44	0,5	0,56	0,63	0,91	1,17	1,73	1,97
Aten. Total (dB)	0,22	0,32	0,41	0,45	0,54	0,60	0,66	0,74	1,07	1,37	2,01	2,29