

Proyecto de un Sistema de Cableado Estructurado para un edificio de la Universidad de Alicante

Curso 2022-2023

María Gregorio Ruiz y Andrés Torres López

Índice

| | |
|---|-------|
| 1. Memoria | 3-6 |
| 1.1. Descripción del Edificio..... | 3-5 |
| 1.2. Estimación de cantidad de puestos de trabajo en cada planta en base a la superficie disponible | 5-6 |
| 2.Consideraciones de la instalación..... | 6-8 |
| 3. Gestión | 8-9 |
| 3.1. Repartidores..... | 8 |
| 3.2. Tomas de usuario..... | 9 |
| 4. Catálogo de materiales..... | 9-12 |
| Cableado | 9-10 |
| Bandejas..... | 10 |
| Canaletas | 10 |
| Paneles de parcheo | 10 |
| Rack | 10-11 |
| Tomas..... | 11-12 |
| 5. Planos | 12-14 |
| 5.1. Plano planta Baja..... | 12 |
| 5.2. Plano planta 1 | 13 |
| 5.3 Diagrama repartidores Planta Baja y 1ª Planta..... | 13-14 |
| 6. Presupuesto | 14 |

1. Memoria.

1.1 Descripción del edificio

El edificio objeto del presente proyecto corresponde a la una politécnica de la universidad de alicante situada en Alicante. Este edificio consta de 2 plantas, planta baja y planta 1. El total de metros cuadrados de ambas plantas es de 3155,28 m². Siendo más específicos, la planta baja tiene un total de 1609,99 m² y los otros 1545,29 m² restantes pertenecen a la primera planta. La altura de cada planta es de 3 metros de alto.

Es importante saber las dimensiones ya que si nos fijamos en la norma, nos dice que si hay más de 1000m² es obligatorio poner más de un repartidor en una misma planta. En este caso en cada planta hay dos repetidores, por lo que en total en el edificio hay 4.

El repartidor de edificio (RE) se encontrará en la planta baja del edificio y además en este caso no habrá un repartidor de campus (RC) ya que al ser solo un edificio, el propio RE se encarga de hacer la función de RC. De este modo hacemos que sea más simple y fácil.

Los RE están conectados al distribuidor COT (D-COT) en la planta baja y los repartidores también de forma que los Repetidores de Planta estén en la misma vertical.

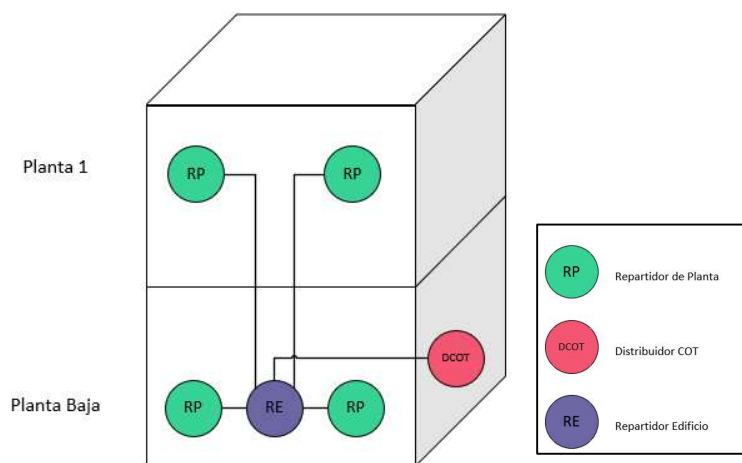


Imagen 1 Distribución del edificio

La distribución en las distintas dependencias con su área se recoge en la siguiente tabla:

| Planta Baja | | | Planta 1 | | |
|-------------------|----|------------------------------|-----------------------|----|------------------------------|
| Nombre de la sala | Nº | Superficie (m ²) | Nombre de la sala | Nº | Superficie (m ²) |
| Aula | 1 | 57,15 | Aula | 1 | 50,46 |
| Despacho | 2 | 30,85 | Despacho | 2 | 24,02 |
| Despacho | 3 | 19,30 | Despacho | 3 | 17,16 |
| Biblioteca | 4 | 133,73 | Secretaría Geográfica | 4 | 14,91 |
| Despacho | 5 | 21,78 | Aula | 5 | 25,12 |
| Fondo Archivo | 6 | 138,24 | Aula | 6 | 16,81 |
| Aula | 7 | 113,17 | Despacho | 7 | 16,81 |
| Cátedra arzobispo | 8 | 30,52 | Despacho | 8 | 16,81 |
| Aula | 9 | 50,78 | Despacho | 9 | 16,81 |

| | | | | | |
|-----------------------|----|--------|-------------------------|----|--------|
| Despacho | 10 | 21,12 | Despacho | 10 | 16,81 |
| Biblioteca Virtual | 11 | 100,04 | Despacho | 11 | 16,81 |
| Aula del Máster | 12 | 61,08 | Sigua | 12 | 42,90 |
| Aula | 13 | 170,23 | Sigua | 13 | 79,88 |
| Despacho 3 | 14 | 16,80 | Aula | 14 | 65,20 |
| Despacho 2 | 15 | 18,27 | Aula | 15 | 52,15 |
| Despacho F. | 15 | 32,80 | Titulo sup. turismo | 16 | 32,66 |
| Turismo | 16 | 66,41 | Cartografía ambiental | 17 | 47,78 |
| Despacho | 17 | 12,40 | Biblioteca virtual | 18 | 31,50 |
| Despacho | 18 | 19,58 | Despacho | 19 | 17,90 |
| Despacho | 19 | 17,16 | Secretaría L Agua | 20 | 25,48 |
| Despacho | 20 | 25,48 | Despacho | 21 | 17,68 |
| Biblioteca | 21 | 68,16 | Despacho | 22 | 26,10 |
| Despacho | 22 | 69,04 | Sala juntas/ biblioteca | 23 | 59,05 |
| Despacho | 23 | 31,02 | Terraza | 24 | 125,76 |
| Despacho | 24 | 12,64 | Despacho | 25 | 43,10 |
| Despacho | 25 | 11,88 | Despacho | 26 | 27,68 |
| Despacho | 26 | 11,88 | Despacho | 27 | 9,67 |
| Despacho | 27 | 9,55 | Despacho | 28 | 9,67 |
| Despacho | 28 | 7,94 | Despacho | 29 | 9,67 |
| Despacho | 29 | 16,72 | Despacho | 30 | 9,67 |
| Aula | 30 | 51,48 | Aula | 31 | 52,00 |
| Aula | 31 | 51,48 | Aula | 32 | 56,80 |
| Secretaría Administr. | 32 | 40,18 | Aula universia | 33 | 69,04 |
| Aula | 33 | 56,80 | Aula | 34 | 84,28 |
| Despacho 1 | 34 | 14,33 | Despacho | 35 | 17,94 |
| | | | Despacho | 36 | 9,55 |
| | | | Despacho | 37 | 11,83 |
| | | | Despacho | 38 | 10,89 |
| | | | Despacho | 39 | 10,89 |
| | | | Despacho | 40 | 10,89 |
| | | | Despacho | 41 | 10,89 |
| | | | Despacho | 42 | 10,89 |
| | | | Despacho | 43 | 10,89 |
| | | | Despacho | 44 | 10,89 |
| | | | Despacho | 45 | 10,89 |
| | | | Despacho | 46 | 10,89 |
| | | | Despacho | 47 | 10,89 |
| | | | Aula universitaria | 48 | 41,00 |
| | | | Aula universitaria | 49 | 56,80 |
| | | | Aula climatológica | 50 | 47,36 |
| | | | Despacho | 51 | 10,56 |
| | | | Despacho | 52 | 13,20 |

Tabla 2 Superficie de las salas del edificio

Para la distribución de las tomas del SCE del edificio en sus diferentes plantas y sus correspondientes repetidores, he considerado las siguiente distribución de tomas:

Planta Baja:

| | | Tomas totales | Número total en planta | Número total de puertos (48 puertos) |
|-------------|-------------|---------------|------------------------|--------------------------------------|
| Planta Baja | Repetidor 1 | 192 | 300 | 192 |
| | Repetidor 2 | 108 | | 144 |

Tabla 2 Puertos en la planta Baja

Planta 1:

| | | Tomas totales | Número total en planta | Número total de puertos (48 puertos) |
|----------|-------------|---------------|------------------------|--------------------------------------|
| Planta 1 | Repetidor 1 | 156 | 268 | 192 |
| | Repetidor 2 | 112 | | 144 |

Tabla 3 Puertos en la planta 1

1.2 Estimar la cantidad de puestos de trabajo necesarios en cada planta en base a la superficie disponible:

Seguimos la norma que nos dice que debemos poner una Toma de Usuario (TU) por cada 10m² donde desconocemos el uso de la planta. Entonces, sabiendo que la planta baja tiene 1609,99 m² y que la primera planta tiene 1545,29 m², podemos saber cuántas tomas de usuario hay:

$1609,99 \text{ m}^2 / 10 \text{ m}^2 \approx 161$ toma de usuario (TU) por planta

En el caso de la planta uno se haría el cálculo de la misma forma:

$1545,29 \text{ m}^2 / 10 \text{ m}^2 \approx 154$ toma de usuario (TU) por planta

Además hay que poner TUs demás por si en un futuro se necesitase más tomas. Por eso en las tablas anteriores hay más puertos que en los cálculos hechos a nivel teórico.

Posible crecimiento

Como ya he dicho antes, para el cálculo del número de tomas de usuario se ha tomado el criterio de instalar una toma simple por cada 10m² de habitación. En la siguiente tabla se muestra el número de tomas en cada planta para luego hacer el posible crecimiento:

| Planta | Repetidor | Tomas totales | Nº total en planta |
|-------------|-----------|---------------|--------------------|
| Planta baja | RPB1 | 192 | 300 |
| | RPB2 | 108 | |
| Planta 1 | RP1 | 156 | 268 |
| | RP2 | 112 | |

Tabla 4 Puertos totales en el edificio

Para el dimensionamiento de la electrónica de red, primero hay que calcular las tomas de usuario que tenemos. Esto ya lo tenemos calculado gracias al proyecto anterior, y ahora le hemos añadido un 20% de posible crecimiento, en el caso de que necesitemos más de las que hay.

| Número de tomas de usuario con posible crecimiento | | | | | | |
|--|-----------|---------------|--------------------|-------------|---------------|--------------------------------|
| Planta | Repetidor | Tomas totales | Nº total en planta | Crecimiento | Tomas finales | Tomas finales totales añadidas |
| Planta baja | RPB1 | 192 | 300 | 20% | 231 | 361 |
| | RPB2 | 108 | | 20% | 130 | |
| Planta 1 | RP1 | 156 | 268 | 20% | 188 | 323 |
| | RP2 | 112 | | 20% | 135 | |

Tabla 5 Puertos con el posible crecimiento

Número de Switch

Para saber el número de switchs que necesitamos de 48 puertos tenemos que buscar un número de switch el cual se acerque más al número de tomas totales que usa ese repetidor. No puede ser inferior el número de tomas finales que nos van a proporcionar los switch a el número de tomas que nosotros tenemos en el repetidor. Cálculos están hechos para el número de tomas sin el posible crecimiento calculado anteriormente.

| Número de puertos para cada repetidor | | | | | | |
|---------------------------------------|-----------|---------------|--------------------|------------|---------------|--------------------------|
| Planta | Repetidor | Tomas totales | Nº total en planta | 48 puertos | Tomas finales | Total puertos por planta |
| Planta baja | RPB1 | 192 | 300 | 4 | 192 | 7 |
| | RPB2 | 108 | | 3 | 144 | |
| Planta 1 | RP1 | 156 | 268 | 4 | 192 | 7 |
| | RP2 | 112 | | 3 | 144 | |

Tabla 6 Número de puertos para los repetidores

Esto significará que necesitamos 7 switchs de 48 puertos en cada de planta.

Si se hiciesen los cálculos con el posible crecimiento, la tabla quedaría de la siguiente forma:

| Número de puertos para cada repetidor con crecimiento | | | | | | |
|---|-----------|-----------------------|--------------------------------|------------|---------------|--------------------------|
| Planta | Repetidor | Tomas totales finales | Tomas finales totales añadidas | 48 puertos | Tomas finales | Total puertos por planta |
| Planta baja | RPB1 | 231 | 361 | 5 | 240 | 8 |
| | RPB2 | 130 | | 3 | 144 | |
| Planta 1 | RP1 | 188 | 323 | 4 | 192 | 7 |
| | RP2 | 135 | | 3 | 144 | |

Tabla 7 Número de puertos para los repetidores con crecimiento

2.Consideraciones de la instalación

El SCE del actual proyecto comienza en el RE (situado en el SCP(Subsistema de Cableado de Planta) de la planta baja) hasta cada uno de los RP(Repetidor de Planta) de las diferentes plantas (RPB.1,RPB.2, RP1.1 y RP1.2). No habrá un repartidor de campus (RC) ya al ser solo un edificio, el propio RE se encarga de hacer la función de

Las 568 tomas simples de RJ45 simple para el acceso inalámbrico, se han repartido uniformemente por cada una de las plantas del edificio de forma que cubran toda la superficie de esta.

Cantidad de puertos uplink

Para calcular la cantidad de enlaces hay que tener en cuenta la sobresuscripción. Esto se usa cuando hay que dimensionar enlaces troncales y relaciona la capacidad disponible en los puertos troncales y la suma total de la capacidad de todos los puertos de acceso.

$$F_s = \frac{N_{\text{puertos}_{\text{acceso}}} \cdot C_{\text{puertos}_{\text{acceso}}}}{C_{\text{puertos}_{\text{uplink}}}}$$

Yo voy a usar el factor 10:1 a 20:1 ya que este es el usado para redes con tráfico medio-bajo si se usan aplicaciones típicas.

Para hacerlo más sencillo vamos a calcular primero el numerador:

Sabemos:

Número de puertos de acceso = 48

Capacidad de puertos de acceso = 1 Gbps

Por lo tanto obtenemos que $T_{\text{acceso}} = 48 \cdot 1 \text{ Gbps} \cdot 2$ (full dúplex, subida y bajada) $T_{\text{acceso}} = 96 \text{ Gbps}$

Si ya tenemos el tráfico de acceso, despejamos la ecuación del factor de sobresuscripción para obtener la capacidad de los puertos uplink.

$$10 \leq \frac{\text{Tráfico de acceso}}{\text{Capacidad puertos uplink}} \leq 20$$

$$10 \leq \frac{96}{\text{Capacidad puertos uplink}} \leq 20$$

Despejo la capacidad de puertos uplink:

$$\frac{96}{20} \leq \text{Capacidad puertos uplink} \leq \frac{96}{10}$$

$$4,8 \leq \text{Capacidad puertos uplink} \leq 9,6$$

Con esto decidimos que los enlaces uplink serán de 10 Gbps ya que para lo que los necesitamos es suficiente.

Cantidad de puertos stack

Hay que calcular la capacidad máxima que podrá soportar. Para ello usamos la siguiente fórmula:

$$C_{\text{stack}} = T_{\text{acceso}} + T_{\text{uplink}}$$

$$C_{\text{stack}} = T_{\text{acceso}} + N_{\text{puertos}_{\text{uplink}}} \cdot \text{Velocidad}_{\text{puertos}_{\text{acceso}}}$$

| | Velocidad (Gb/s) | 48 puertos | Tráfico Max de cada Repartidor (Gb/s) | Capacidad máxima puerto stack |
|------------------|------------------|------------|---------------------------------------|-------------------------------|
| Repetidor 1 (PB) | 1 | 4 | 192 | 196 |
| Repetidor 2 (PB) | 1 | 3 | 144 | 147 |
| Repetidor 1 (P1) | 1 | 4 | 192 | 196 |
| Repetidor 2 (P1) | 1 | 3 | 144 | 147 |

Tabla 8 Capacidad máxima de stack

Capacidad de conmutación

Para poder saber cuál es la capacidad de conmutación simplemente hay que multiplicar el Througput por 2. El conmutador de 24 puertos no lo usamos ya que mezclar equipos en general no es buena idea.

Se multiplica por 2 ya que es el número de puertos uplink (explico el por qué son 2 más abajo) por la velocidad de acceso de los puertos que en mi caso es 1Gbps. Por lo tanto quedará de la siguiente forma:

| Capacidad de conmutación | | |
|--------------------------|------------------|------------------------------|
| | Througput (Gb/s) | Capacidad conmutación (Gb/s) |
| Conmutador 48 puertos | 48 | 96 |
| Conmutador 24 puertos | 24 | 48 |

Tabla 9 Capacidad de conmutación

Por último, necesitamos un número concreto de switches de 48 puertos cada uno con capacidad de conmutación mínima de 96 Gb/s y 2 enlaces uplink de 1 Gb/s cada uno (uno para servicio y otro para redundancia). Si nuestra capacidad de conmutación es de 96 Gbps y nuestros switches son de 48 puertos, solo necesitaremos 2 switches por planta para esto.

3.Gestión.

Los diferentes elementos del SCE los hemos etiquetado de la siguiente manera:

3.1 Repartidores:

Repartidor de Edificio: RE

Repartidor de Planta Baja: RPB.1 y RPB.2

Repartidor de Planta 1ª: RP1.1 y RP1.2

3.2 Tomas de usuario:

Para el cálculo del número de tomas de usuario se ha tomado el criterio de instalar una toma doble por cada 10 m² de oficina. Se colocarán dos tomas simples por persona para que las personas que trabajan allí puedan conectar teléfonos y ordenadores si lo desean. El número de tomas simples y su asignación se muestran en las siguientes tablas:

| Planta Baja | | | Planta 1 | | |
|--------------------|----|--------------|-----------------------|----|--------------|
| Nombre de la sala | Nº | Número tomas | Nombre de la sala | Nº | Número Tomas |
| Aula | 1 | 10 | Aula | 1 | 10 |
| Despacho | 2 | 6 | Despacho | 2 | 4 |
| Despacho | 3 | 2 | Despacho | 3 | 2 |
| Biblioteca | 4 | 26 | Secretaría Geográfica | 4 | 2 |
| Despacho | 5 | 4 | Aula | 5 | 4 |
| Fondo Archivo | 6 | 26 | Aula | 6 | 2 |
| Aula | 7 | 22 | Despacho | 7 | 2 |
| Cátedra arzobispo | 8 | 6 | Despacho | 8 | 2 |
| Aula | 9 | 10 | Despacho | 9 | 2 |
| Despacho | 10 | 4 | Despacho | 10 | 2 |
| Biblioteca Virtual | 11 | 20 | Despacho | 11 | 2 |
| Aula del Máster | 12 | 12 | Sigua | 12 | 8 |
| Aula | 13 | 34 | Sigua | 13 | 14 |
| Despacho 3 | 14 | 2 | Aula | 14 | 12 |
| Despacho 2 | 15 | 2 | Aula | 15 | 10 |

| | | | | | |
|-----------------------|----|----|-------------------------|----|----|
| Despacho F. | 15 | 6 | Titulo sup. turismo | 16 | 6 |
| Turismo | 16 | 12 | Cartografía ambiental | 17 | 8 |
| Despacho | 17 | 2 | Biblioteca virtual | 18 | 6 |
| Despacho | 18 | 2 | Despacho | 19 | 2 |
| Despacho | 19 | 2 | Secretaría L Agua | 20 | 4 |
| Despacho | 20 | 4 | Despacho | 21 | 2 |
| Biblioteca | 21 | 12 | Despacho | 22 | 4 |
| Despacho | 22 | 12 | Sala juntas/ biblioteca | 23 | 10 |
| Despacho | 23 | 6 | Terraza | 24 | 24 |
| Despacho | 24 | 2 | Despacho | 25 | 8 |
| Despacho | 25 | 2 | Despacho | 26 | 4 |
| Despacho | 26 | 2 | Despacho | 27 | 2 |
| Despacho | 27 | 2 | Despacho | 28 | 2 |
| Despacho | 28 | 2 | Despacho | 29 | 2 |
| Despacho | 29 | 2 | Despacho | 30 | 2 |
| Aula | 30 | 10 | Aula | 31 | 10 |
| Aula | 31 | 10 | Aula | 32 | 10 |
| Secretaría Administr. | 32 | 8 | Aula universia | 33 | 12 |
| Aula | 33 | 10 | Aula | 34 | 16 |
| Despacho 1 | 34 | 2 | Despacho | 35 | 2 |
| | | | Despacho | 36 | 2 |
| | | | Despacho | 37 | 2 |
| | | | Despacho | 38 | 2 |
| | | | Despacho | 39 | 2 |
| | | | Despacho | 40 | 2 |
| | | | Despacho | 41 | 2 |
| | | | Despacho | 42 | 2 |
| | | | Despacho | 43 | 2 |
| | | | Despacho | 44 | 2 |
| | | | Despacho | 45 | 2 |
| | | | Despacho | 46 | 2 |
| | | | Despacho | 47 | 2 |
| | | | Aula universitaria | 48 | 8 |
| | | | Aula universitaria | 49 | 10 |
| | | | Aula climatológica | 50 | 8 |
| | | | Despacho | 51 | 2 |
| | | | Despacho | 52 | 2 |

Tabla 10. Tomas de cada sala

4. Catálogo de materiales

▪ CABLEADO

El cableado para el SCE se formará por 4 pares torsionados entre sí de categoría 6. Todo se cubrirá con una funda de PVC gris cuyas características deben ser ignífugas y libre de halógenos.

Tendido del cableado

Cuando se realice la tirada del cable, los instaladores deberán evitar todo tipo de torceduras y tirones, así como radios de curvatura inferiores a 5 cm. Se evitará además el estrangulamiento de los cables de datos por

el uso en la instalación de bridas de apriete u otros elementos similares. Los metros de cable que se necesitan para poder hacer este proyecto es de 3606,51 m.

Durante la instalación del cable se deberá tener especial cuidado con los siguientes aspectos:

- El cable debe instalarse siguiendo las recomendaciones del fabricante y de las diferentes prácticas habituales
- No sobrepasar la tensión de tracción mínima recomendada por el fabricante.
- Proteger las aristas afiladas que puedan dañar la cubierta de los cables durante su instalación.
- No sobrecargar las canalizaciones. Se debe dejar el espacio libre previsto.
- Los cables del SH deben agruparse en conjuntos de no más de 40 cables. Las agrupaciones de más de 40 cables pueden causar deformaciones en la parte inferior de los cables

▪ **BANDEJAS**

Para el soporte de las bandejas, se utilizarán los soportes y las fijaciones que indique el fabricante. La distancia entre los soportes contiguos regirá por las tablas de cálculo de soportes que cada fabricante facilita en relación con la sección bandeja/tubo y el peso a soportar. En cualquier caso, nunca será mayor de 1.5 m.

En aquellas bandejas sujetas al techo se evitarán los soportes en “U”, en estos casos se recomiendan los soportes en “L” o en “T” que facilitan el tendido de cableado.

▪ **CANALETAS**

En general se intentará evitar el uso de canaleta vista en las bajadas a las tomas de usuario.

En la instalación de canaletas, bandejas y tubos se usarán todos los elementos accesorios tales como codos, tapas, soportes, uniones, etc. que el fabricante de cada elemento recomienda. La canalización se realizará de forma que el cable no se vea en ninguna parte del trazado. No se podrá usar silicona o soluciones similares para codos o sellado de canaletas.

▪ **PANELES DE PARCHEO**

Los cables correspondientes al Subsistema Horizontal acabarán en los paneles de parcheo del Repartidor de Planta correspondiente.

Serían paneles de parcheo con 48 conectores RJ45 con guardapolvo Categoría 6 UTP.

En los paneles de parcheo de fibra, se identificarán tanto los propios paneles como cada una de las bocas de estos.

Los paneles de parcheo de fibra se identificarán mediante Px, donde x es un número secuencial que indica el número de panel dentro del armario.

No se hará distinción entre los distintos tipos de paneles, si bien se intentará que los paneles del mismo tipo tengan numeración consecutiva. Se recomienda distinguir con colores los paneles que pertenezcan a diferentes subsistemas dentro de cada armario.

▪ **RACK**

Los requerimientos mínimos para los armarios serán los siguientes:

- Armarios tipo rack de 19”, con anchura mínima de 600 milímetros y fondo mínimo de 800 milímetros. La altura será la obtenida del cálculo de dimensionado teniendo en cuenta la altura máxima estándar son 42U.
- Se recomienda el uso de termo ventilación con termostato digital y control de potencia de electroventiladores.
- Cierres laterales desmontables con cerradura.
- La puerta trasera será metálica micro perforada y la delantera será de cristal.
- Cerraduras de seguridad en puertas delanteras y traseras.
- Accesos de cableado por la parte superior e inferior.
- Dispondrán de dos perfiles delanteros y traseros. Los perfiles traseros deberán ser regulables para al menos tres fondos distintos.

- La terminación del armario será regular, sin cantos vivos ni lacado defectuoso.
- En los puntos de acceso a los armarios, la distancia desde ellos a cualquier pared será como mínimo de 1 m, de forma que permita manipular su interior para realizar los trabajos de mantenimiento.
- En el caso de emplearse armarios murales de 19", tendrán las siguientes características:
- Dos cuerpos: el posterior fijado a la pared y el anterior abatible mediante sistema de bisagras. Accesorio de entrada de cables superior e inferior en cuerpo central y posterior.
- Perfiles fijos en la parte trasera del cuerpo central.
- Tapas superior e inferior con ranuras de ventilación.

Elementos interiores de los armarios:

Se utilizarán los siguientes elementos:

- Paneles de 48 tomas RJ45 hembra con características mínimas necesarias para cumplir con Categoría 6 para cuatro pares con o sin pantalla, aportando Clase E al enlace horizontal y 1U, con elementos de etiquetado tanto para las tomas como para el panel.
- Pasa hilos metálicos de 1U.
- Cada armario tendrá instaladas tres bases de enchufe de tipo Schuko, con 6 tomas, dotadas de toma de tierra e interruptor bipolar luminoso con indicador de funcionamiento. Las bases dispondrán de escuadras laterales para montaje horizontal en bastidores de 19".

Colocación de cables dentro de los armarios

Los cables se distribuirán dentro del armario sujetos a los perfiles de forma que quede libre el mayor espacio posible en el interior del rack. Se respetará en todo el radio de curvatura de los cables.

En el caso excepcional en que exista paso de cables de un armario a otro contiguo, este se realizará por el interior de los armarios.

Colocación de elementos dentro de los armarios

El orden de colocación de los elementos en el interior de los armarios será el que se muestra en el plano número 9.

Las tapas de protección de los conectores de fibra óptica utilizados se guardarán en un lugar visible y seguro del armario para posteriores utilizaciones.

Conexión a tierra de los armarios

Se conectarán a tierra todas las partes metálicas del armario utilizando para ello los elementos de conexión aconsejados por el fabricante de este.

■ TOMAS

En cada edificio habrá uno o varios Repartidores de Planta (RP), desde que parten los enlaces hasta las tomas de telecomunicaciones. Cada RP se conectará directamente al Repartido de Edificio (RE) de su edificio mediante el STE (Subsistema Troncal de Edificio). En los casos en los que por las características del edificio sea necesario un único RP, éste coincidirá con el RE y se le aplicarán los requerimientos exigidos a un RE.

El subsistema horizontal se extiende desde el Repartidor de Planta (RP) hasta las tomas de telecomunicaciones conectadas al mismo. El subsistema incluye:

- El cableado de subsistema.
- La terminación mecánica de los cables de horizontal incluyendo las conexiones tanto en la toma de telecomunicaciones como en el repartidor de planta, junto con los latiguillos de parcheo y/o puentes en dicho repartidor.
- Las tomas de telecomunicaciones. Los latiguillos de equipo no se consideran parte de este. El cableado horizontal se realizará de una sola tirada entre la toma de telecomunicaciones y el panel de conectores

del armario repartidor de planta, estando terminantemente prohibidos los puntos de transición, empalmes o inserción de dispositivos. Diseño y Dimensionado

Las tomas de telecomunicaciones estarán implementadas mediante conectores hembra RJ45. El conexionado de los cables tanto en las rosetas de usuario como en los paneles de parcheo seguirán el esquema de la norma TIA/EIA 568B, que se detalla en la imagen que hay a continuación.

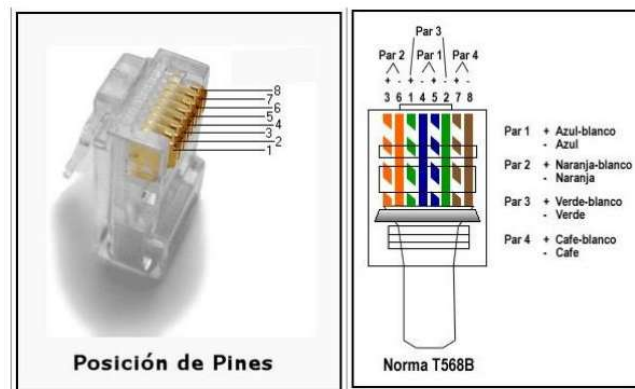


Imagen 2 Conector RJ45 siguiendo la norma TIA/EIA 568B

5. Planos

5.1 Plano planta Baja

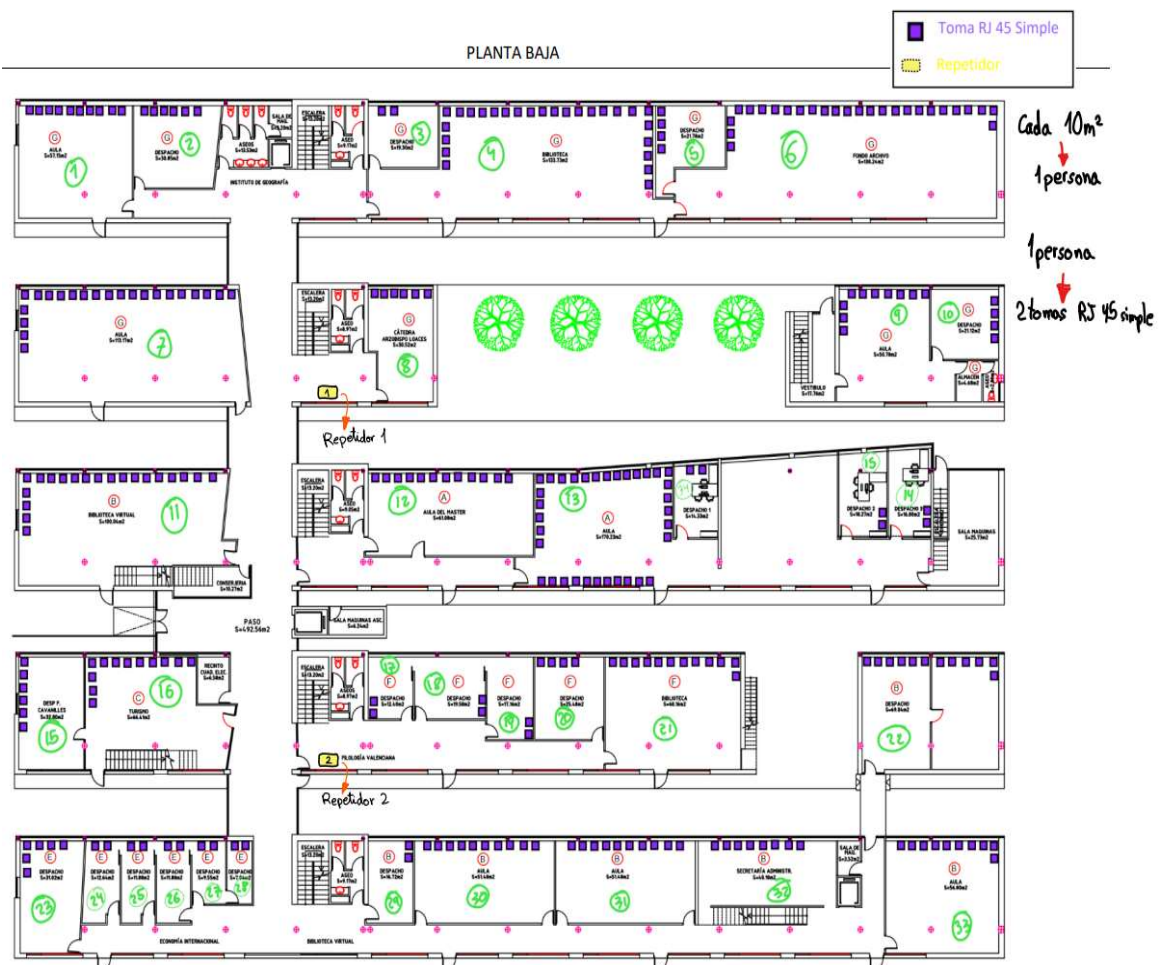


Imagen 3. Plano Planta Baja

Al esquema voy a añadirle las distancias máximas y mínimas que hay desde cada toma a los repetidores y también la velocidad máxima y mínima que hay entre cada repetidor y la toma. Con los datos añadidos en el esquema queda de la siguiente forma:

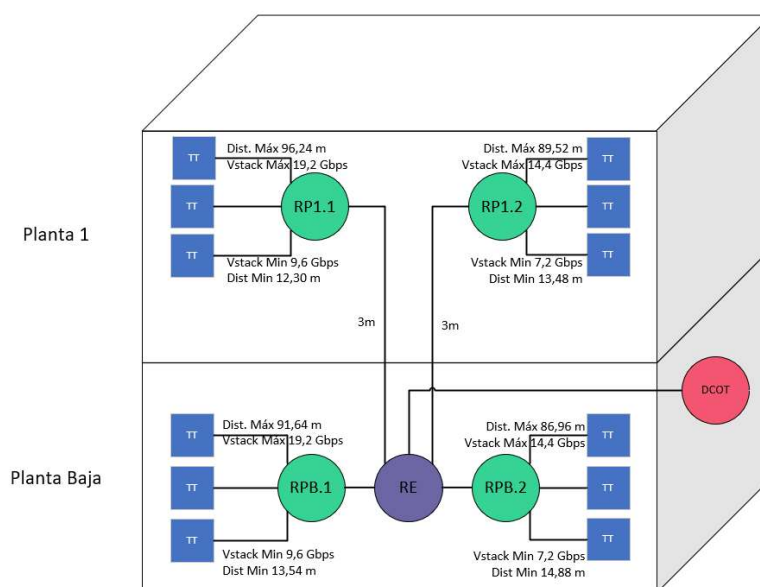


Imagen 5. Diagrama repartidores del edificio con datos de cada repetidor

6. Presupuesto

Universidad de Alicante
Presupuesto parcial nº 1 Planta Baja

Página 1

| Núm. | Código | Ud | Denominación | Cantidad | Precio (€) | Total (€) |
|---|--------|----|---|----------|------------|-----------------|
| 1.1 | CFO | U | Cableado e Instalación de la Fibra Óptica | 1,000 | 2.837,65 | 2.837,65 |
| 1.2 | InfPB | U | Infraestructura Planta Baja | 1,000 | 487,73 | 487,73 |
| 1.3 | IntPB | U | Interconexiones Planta Baja | 1,000 | 1.127,07 | 1.127,07 |
| Total presupuesto parcial nº 1 Planta Baja : | | | | | | 4.452,45 |

Universidad de Alicante
Presupuesto parcial nº 2 Primera Planta

Página 2

| Núm. | Código | Ud | Denominación | Cantidad | Precio (€) | Total (€) |
|--|--------|----|--|----------|------------|-----------------|
| 2.1 | CFOP1 | U | Cableado e Instalación de Fibra Óptica | 1,000 | 2.218,21 | 2.218,21 |
| 2.2 | InfP1 | U | Infraestructuras de la Primera Planta | 1,000 | 487,73 | 487,73 |
| Total presupuesto parcial nº 2 Primera Planta : | | | | | | 2.705,94 |

Universidad de Alicante
Presupuesto de ejecución material

Página 3

| | Importe (€) |
|------------------------|-----------------|
| 1 Planta Baja | 4.452,45 |
| 2 Primera Planta | 2.705,94 |
| Total | 7.158,39 |

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de SIETE MIL CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

Alicante 2022 2023
Ingeniero Técnico en Telecomunicación

María Gregorio Ruiz

Andrés Torres López