

# Diseño de un Centro de Proceso de Datos

## Xestión de Infraestructuras

Grado en Enxeñaría Informática

Curso 2024-2025

### 1 Introducción

La práctica consistirá en el diseño de un centro de proceso de datos (CPD), utilizando una solución modular y escalable, que ofrezca un enfoque global y que permita integrar todos los elementos de arquitectura necesarios: cableado y red de datos, sistema eléctrico, sistema de refrigeración y sistemas de control.

En primer lugar, será necesario identificar las dimensiones, en rack units, de los distintos elementos o cargas TI que se relacionan en el escenario descrito en el apartado 2. En función del espacio ocupado, y las necesidades de interconexión entre estos elementos, se propondrá una distribución de los mismos en racks y, a su vez, en filas (preferentemente con arquitectura de pasillo caliente).

En función de las necesidades de conexión de datos (ethernet) o de almacenamiento (fibre channel) se propondrá un esquema o topología de red. Se podrá seguir una estrategia EoR, MoR o ToR, en función de la concentración de tomas. Todos los switches de acceso se conectarán a los switches centrales o de distribución, a los que, a su vez, se conectarán los routers y firewalls. Los switch fabric también se conectarán entre si formando una red en alta disponibilidad.

Será necesario utilizar un SAI modular, en función del cálculo de potencia total de las cargas TI del CPD (los consumos aproximados de cada uno de los elementos se indican en la descripción del escenario). Además de la controladora y baterías del SAI, será necesario seleccionar una PDU modular por fila, con suficientes módulos de potencia, disyuntores y PDU de rack para proporcionar dos líneas por rack (y soportar el consumo pico de cada rack). Queda fuera del alcance de esta práctica la selección del generador eléctrico. Los valores de consumo global y consumo de cargas TI se utilizarán para obtener los valores de los indicadores PUE y DCiE sobre eficiencia energética del CPD (tener en cuenta también el consumo de la propia SAI en función de la eficiencia de la misma).

En función de las filas y racks, se distribuirán los elementos de refrigeración (InRows) necesarios y el sistema de cerramiento de pasillo caliente. Queda fuera del alcance de esta práctica las enfriadoras externas necesarias.

Por último, se indicarán los elementos necesarios para implantar, al menos, un sistema de control de accesos (CCAA) y un sistema de circuito cerrado de televisión (CCTV). Opcionalmente, se podrán incorporar otros elementos de monitorización como sondas o sensores.

## 2 Escenario

Una empresa, ante la creciente demanda de sus clientes, decide construir un nuevo centro de proceso de datos (CPD) con garantías de escalabilidad, es decir, que proporcione un crecimiento acorde a sus ambiciosos planes de expansión.

El nuevo centro de datos tendrá capacidad para contener los siguientes elementos:

- 18 Chasis [HPE Synergy 12000 Frame](#) (P06011-B21 **2650W**), cada uno de ellos con capacidad para (módulos dentro del chasis):
  - 6 Power Supplies HPE 2650W Performance Hot Plug Titanium Plus FIO Power Supply Kit (798096-B21).
  - 12 HPE Synergy 480 Gen10 Compute Module (871940-B21)
  - 2 HPE Synergy 10Gb Interconnect Link Module con 12x10GbE downlinks (779215-B21)
  - 2 Brocade 32Gb/12 2SFP+ Fibre Channel SAN Switch Module for HPE Synergy (Q2E55A)
- 2 Switch [Cisco MDS 9132T](#) 32-Gbps 32-Port Fibre Channel (**650 W**)
- N Switches [Cisco Nexus 3048](#) (**120 W**). El número de switches de acceso (N) necesarios será calculado en función de las necesidades de interconexión, basándose en la distribución de racks elegida.
- 2 Switch [Cisco Nexus 9316D-GX](#) 10Gbps 16 QSFP-DD Ports (**420W**)
- Sistema de almacenamiento [HPE 3PAR StoreServ 9450](#) (**4900 W en global**) con la siguiente configuración ([Physical specifications](#)):
  - 2 controladoras [HPE 3PAR 9450 Storage Node \(Q7F41A\)](#) con 2 SAS adapter (Q0E96A) y 1 HPE 3PAR 9000 2-port 32Gb Fibre Channel Host Bus Adapter cada una (Q2P67A).
  - 40 HPE 3PAR 9000 24-disk 2U SFF (2.5in) SAS [Drive Enclosure \(Q0E95A\)](#) con discos HPE 3PAR 9000 7.68 TB SFF (2.5in) SSD (Q0F42A)
- 2 Routers Cisco [C8300-1N1S-6T](#) (**500 W**).
- 2 Firewall Cisco [ASA 5516-X](#) (**100W**).
- 180 Servidores rack [HPE Proliant DL380](#) Gen10 1xEth HPE 331i 1xS100i 8 SSD 6Gb 512 Gb DDR4 (**460W**)

## 3 Entrega de la práctica

### 3.1 Composición de los grupos

La práctica podrá realizarse individualmente o en grupos de 2 personas. Es necesario registrar la composición del grupo en el formulario de composición de grupos de moodle.

### 3.2 Modo de entrega

Para la entrega se habilitará en la citada actividad de Moodle una tarea denominada Entrega de la práctica de diseño de un CPD. Esta tarea consta de los siguientes apartados (**subir todos los ficheros anexos en formato PDF**):

1. Componentes del grupo: Indicar la referencia del grupo (i.e. 3.XI.31), el día de prácticas (i.e. lunes 8:30-10:30) y los mails UDC de los componentes del grupo (i.e. [victor.carneiro@udc.es](mailto:victor.carneiro@udc.es) y [marco.agonzalez@udc.es](mailto:marco.agonzalez@udc.es)).
2. Distribución de la carga TI en los Racks (2 puntos)
  - Subir un esquema con la distribución de racks y equipos TI en cada uno de ellos en **formato PDF**.
  - Indicar el número de filas de racks
  - Indicar el número total de Racks utilizados, señalando el porcentaje de RU usadas y libres
  - Explicar y razonar la distribución de equipos TI en los racks.
  - Puntúa negativamente: bajo nivel de detalle del esquema de distribución de equipos, concentración excesiva de equipos en un único rack, ausencia de conexiones internas entre equipos, filas de distinto tamaño, red SAN mal configurada o diseñada, espacio del sistema de almacenamiento mal calculado.
3. Distribución de los equipos de red en los racks y su interconexión (2 puntos)
  - Subir un esquema de red en **formato PDF**, tanto para la red de datos ethernet como para la red SAN Fibre Channel.
  - Número total de switch ethernet de acceso usados.
  - Distribución de los equipos de red de nivel 2 (switch) y 3 (routers y firewalls)
  - Interconexión de equipos y cableado de los racks, tanto para la red de datos como para la red de almacenamiento (SAN).
  - Puntúa negativamente: bajo nivel de detalle del esquema de red, ausencia de diseño de la red LAN, ausencia de diseño de la red SAN, falta de conectividad entre todos los switch, uso de topología diferente a estrella, routers y firewall mal distribuidos, ausencia de conexión entre sw de acceso y distribución, sin caminos alternativos en la conexión LAN o SAN.
4. Sistema de distribución de energía (3 puntos)
  - SAI + Baterías (p.e. SY64K160H)
  - Potencia mínima y máxima de la SAI (en KVA y Vatios).
  - Autonomía en minutos.
  - Módulos de potencia (p.e. PDPM277H). Número de polos disponibles.
  - Disyuntores (p.e. PDM3516IEC-500)
  - Unidades de PDUs de Rack (p.e. Rack PDU AP7557). Potencia máxima permitida por PDU y rack.
  - **NO** incluimos en este sistema el generador eléctrico.
  - Puntúa negativamente: Cálculo erróneo de la potencia de SAI necesaria, ausencia de PDU modular, mala distribución de PDUs modulares, número de PDU de rack por armario incorrecto, mal calculada la potencia máxima de PDU de rack, número de disyuntores incorrecto.
5. Sistema de refrigeración (1 punto)
  - Arquitectura de refrigeración (sala, filas, rack).
  - Tipo de refrigeración (agua, aire)
  - Módulos de refrigeración InRow (p.e. InRow RC ACRC301S)
  - Elementos de cerramiento (p.e. ACDC1016).
  - **NO** incluimos en este sistema la enfriadora externa
  - Puntúa negativamente: No usar refrigeración por filas, no usar refrigeración por agua, ausencia de cerramiento, una única inRow por fila, inRow mal distribuidas.
6. Sistemas de control (1 punto)
  - Sistema de CCAA
  - Sistema de CCTV
  - Opcional:
    - Sonidas de temperatura y humedad (pe. AP9335TH)
    - Sistema de monitorización (p.e. NBRK0551)
  - Puntúa negativamente: no usar CCAA, sistema de CCAA exclusivamente para los

racks, no usar CCTV, no usar otro tipo de sensores, explicación muy escueta de los equipos/sensores elegidos, ausencia de modelos concretos, ausencia de concentrador de sensores.

7. Cálculos (1 punto)

- Consumo nominal global del CPD y consumo nominal de las cargas TI.
- PUE (Power Usage Efficiency)
- DCiE (Data Center infrastructure Efficiency).
- Puntúa negativamente: cálculos errones o ausencia de algún cálculo, consumo de SAI incorrecto, ausencia de consumo de sistemas de control/monitorización, alimentación de refrigeradores con la SAI, DCiE mal expresado, estimación de potencia sin cálculo.

### 3.3 Fecha de entrega

Es necesario realizar **UNA ENTREGA POR GRUPO** a través del formulario habilitado en moodle, antes del domingo **17 de noviembre de 2024 a las 23:59h** y realizar la defensa, la semana del 18 al 22 de noviembre, en el grupo de prácticas correspondiente (estarán presentes todos los miembros del grupo).