

Diseño de un Centro de Proceso de Datos



GEI-XI 614G010252223

Xestión de Infraestruturas

Grao en Enxeñaría Informática

ÍNDICE

1. Introducción	3
2. Distribución de la carga TI en los racks	3
3. Distribución de los equipos de red en los racks y su interconexión	6
4. Sistema de distribución de energía	8
5. Sistema de refrigeración	8
6. Sistemas de control	9
7. Cálculos	9

1. Introducción

- **Autor:** David García Ramallal
- **Correo:** david.ramallal@udc.es
- **Grupo de prácticas:** 3.2 (Jueves 8:30 – 10:30)
- **Curso:** 2022/23

2. Distribución de la carga TI en los racks

- **Elementos:**

UNID.	ELEMENTO	TAMAÑO (U)	CONSUMO (W)
18	Chasis HPE Synergy 12000 Frame	10	265
2	Switch Cisco MDS 9132T	1	650
12	Switch Cisco Nexus 3048	1	120
2	Switch Cisco Nexus 9316D-GX	1	420
1	Sistema de almacenamiento HPE 3PAR StoreServ 9450-2	48	4900
2	Router Cisco C8300-1N1S-6T	1	500
2	Firewall Cisco ASA 5516-X	1	100
180	Servidor rack HPE Proliant DL20	1	290

- **Número de filas de racks:** 2
- **Número total de racks utilizados:** 12 (6 por fila)
 - **Porcentaje de RU usadas:** 84'92%
 - **Porcentaje de RU libres:** 15'08%
- **Explica y razona la distribución de equipos TI en los racks:**

Se ha intentado repartir el consumo de energía de la manera más equilibrada posible entre los diferentes racks y ambas filas (los datos de cada rack y fila se pueden consultar en el archivo adjunto).

Tanto los servidores como los chasis han sido distribuidos entre el mayor número de racks posibles con el objetivo de que una hipotética caída provoque el menor daño posible

Disponemos de un router, switch y firewall en cada fila, de modo que en caso de problema en uno de los sistemas no se caiga todo el CPD.

Debido al tamaño que ocupa el sistema de almacenamiento en su conjunto (48U), nos hemos visto obligados a separarlo en dos racks contiguos. En concreto hemos elegido los racks 9 y 10 para que se encuentre lo más centrado posible.

RACK 1	RACK 2	RACK 3	RACK 4	RACK 5	RACK 6
Switch N 9316D-GX (1U)					
Router C8300 (1U)					
Firewall ASA 5516-X (1U)					
Switch Nexus 3048 (1U)	Switch Nexus 3048 (1U)	Switch Nexus 3048 (1U)	Switch Nexus 3048 (1U)	Switch Nexus 3048 (1U)	Switch Nexus 3048 (1U)
	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)
	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)
	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)
Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)
Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)
Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)
Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)
Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)
Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)
Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)
Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)
Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)
Chasis HPE Synergy 12000 Frame (10U)	Chasis HPE Synergy 12000 Frame (10U)	Chasis HPE Synergy 12000 Frame (10U)	Chasis HPE Synergy 12000 Frame (10U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)
				Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)
				Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)
				Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)
				Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)
				Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)
				Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)
				Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)
				Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)
Chasis HPE Synergy 12000 Frame (10U)	Chasis HPE Synergy 12000 Frame (10U)	Chasis HPE Synergy 12000 Frame (10U)	Chasis HPE Synergy 12000 Frame (10U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)
				Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)
				Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)
				Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)
				Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)
				Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)
				Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)
				Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)
				Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)
Pot. Rack 1 (W)	Pot. Rack 2 (W)	Pot. Rack 3 (W)	Pot. Rack 4 (W)	Pot. Rack 5 (W)	Pot. Rack 6 (W)
9340	9190	9190	9190	9440	9440

Pot. Fila 1 (W)
55790

RACK 7	RACK 8	RACK 9	RACK 10	RACK 11	RACK 12
Switch N 9316D-GX (1U)		Switch Nexus 3048 (1U)	Switch Nexus 3048 (1U)		
Router C8300 (1U)		Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)		
Firewall ASA 5516-X (1U)		Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)		
Switch Nexus 3048 (1U)	Switch Nexus 3048 (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Switch Nexus 3048 (1U)	Switch Nexus 3048 (1U)
		Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)		
		Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)		
		Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)		
		Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)		
	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)
	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)
	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)
Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)
Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)
Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)
Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)
Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)
Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)
Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Switch MDS 9132T (1U)	Switch MDS 9132T (1U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)
Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)	Almacenamiento 1 (24U)	Almacenamiento 2 (24U)	Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)
Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)			Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)
Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)			Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)
Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)			Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)
Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)			Servidor HPE (1U)	Servidor HPE (1U)
Chasis HPE Synergy 12000 Frame (10U)	Chasis HPE Synergy 12000 Frame (10U)	Almacenamiento 1 (24U)	Almacenamiento 2 (24U)	Chasis HPE Synergy 12000 Frame (10U)	Chasis HPE Synergy 12000 Frame (10U)
Chasis HPE Synergy 12000 Frame (10U)	Chasis HPE Synergy 12000 Frame (10U)			Chasis HPE Synergy 12000 Frame (10U)	Chasis HPE Synergy 12000 Frame (10U)
Chasis HPE Synergy 12000 Frame (10U)	Chasis HPE Synergy 12000 Frame (10U)			Chasis HPE Synergy 12000 Frame (10U)	Chasis HPE Synergy 12000 Frame (10U)
Chasis HPE Synergy 12000 Frame (10U)	Chasis HPE Synergy 12000 Frame (10U)			Chasis HPE Synergy 12000 Frame (10U)	Chasis HPE Synergy 12000 Frame (10U)
Chasis HPE Synergy 12000 Frame (10U)	Chasis HPE Synergy 12000 Frame (10U)			Chasis HPE Synergy 12000 Frame (10U)	Chasis HPE Synergy 12000 Frame (10U)
Pot. Rack 7 (W)	Pot. Rack 8 (W)	Pot. Rack 9 (W)	Pot. Rack 10 (W)	Pot. Rack 11 (W)	Pot. Rack 12 (W)
9630	9480	7860	7860	9480	9480

Pot. Fila 2 (W)
53790

Potencia Total (W)
109580

3. Distribución de los equipos de red en los racks y su interconexión

- **Número total de switch ethernet de acceso usados:** 12 (1 por rack)
- **Explica la distribución de los switch ethernet en racks y su interconexión:**

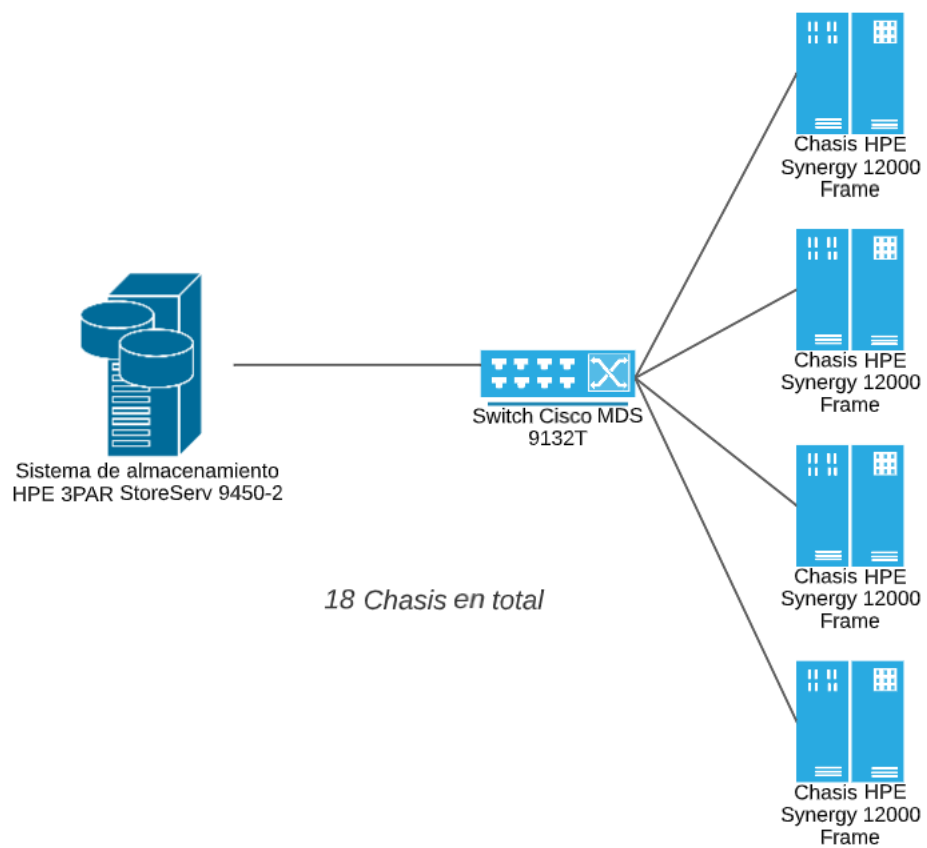
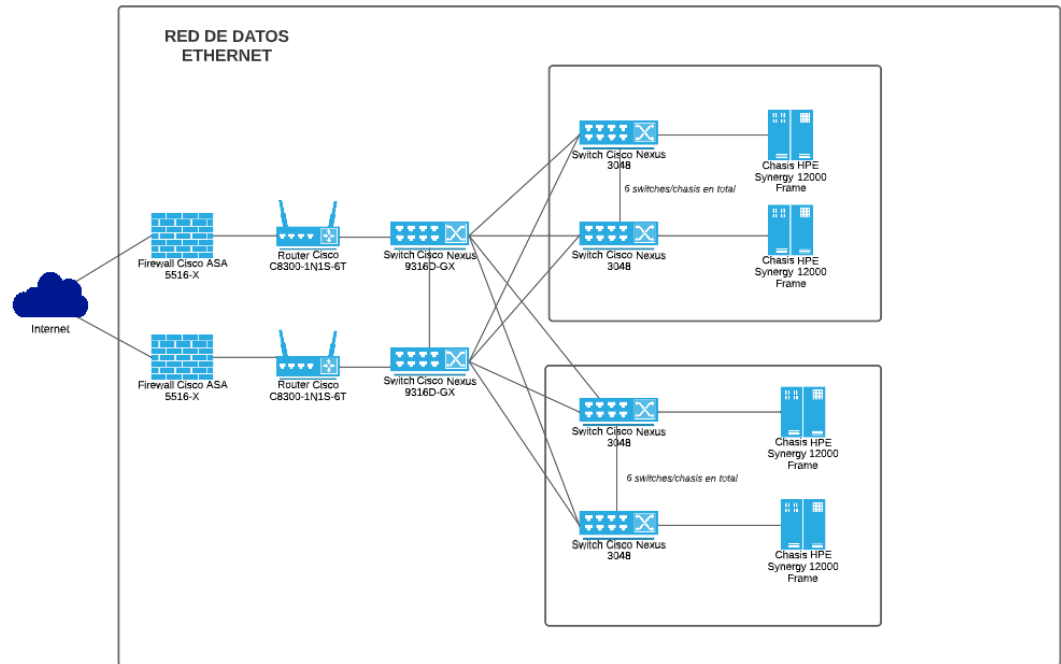
En cada uno de los 12 racks hemos utilizado un switch Cisco Nexus 3048, el cual es empleado para la conexión de los diferentes servidores. Los 6 switches de cada fila están conectados entre sí y además, a través de dos switches Cisco Nexus 9316D-GX, con los de la otra fila.

- **¿Cómo interconectas los routers y los firewalls?:**

Los firewalls, cuyo objetivo es filtrar toda la paquetería de red no deseada, se encuentran conectados directamente a Internet. Por otro lado, también están conectados a routers Cisco C8300-1N1S-6T, los cuales, a su vez, se conectan con los switches Cisco Nexus 9316D-GX.

- **Explica las interconexiones de la red de almacenamiento (SAN):**

En cuanto a la red SAN, hemos empleado dos switches Cisco MDS 9132T, estando cada uno conectado a un rack de almacenamiento. A su vez, los switches se encuentran conectados a los chasis en los diferentes racks.



4. Sistema de distribución de energía

- **Modelo de SAI y baterías:** Symmetra PX de 64kW, escalable a 160kW (SY64K160H)
- **Potencia mínima y máxima de la SAI (en KVA y Vatios):**
 - **Mínima:** 64000W = 64kVA
 - **Máxima:** 160000W = 160kVA
- **Autonomía en minutos:** 7min 34s
- **PDU modular:** PDPM277H
- **Número de polos disponibles en los módulos de potencia:** 72
- **Número de disyuntores:** 24 (2 por cada rack, para que haya redundancia)
- **Modelo de disyuntores:** PDM3516IEC-500
- **Modelo de PDU de rack usadas:** Rack PDU AP7557
- **Potencia máxima permitida por las PDU de rack:** 11kW

[SY64K160H-PD - Symmetra PX 64kW, escalable a 160kW, 400V, con distribución modular integrada | Schneider Electric España \(se.com\)](#)

Utilizamos 2 SAI por lo que para calcular la autonomía dividimos los 109580W entre 2

Usamos dos PDU por cada rack

5. Sistema de refrigeración

- **Arquitectura de refrigeración utilizada (sala, fila o racks):**

Refrigeración por filas

- **Refrigeración por agua fría o aire acondicionado:**

Refrigeración por agua fría

- **Número de sistemas de refrigeración por fila:**

6 (3 por fila)

- **Modelo de enfriadoras o InRow:**

InRow RC ACRC301S

- **Kit de cerramiento de pasillo caliente:**

Sistema de puertas ACDC1016 (dos puertas para acceder al pasillo caliente)

6. Sistemas de control

Sistema de CCAA: Para controlar el acceso al CPD utilizaremos un terminal de control de accesos **Hikvision DS-K1TA70MI-T** con reconocimiento facial y verificación por tarjeta, además de detección de fiebre y mascarillas. El sistema no permitirá reentradas sin salida y únicamente le dará tres oportunidades al usuario de autenticarse antes de alertar. Para acceder a cada rack emplearemos un terminal **Anviz TC550** con identificación basada en huella dactilar, tarjeta de proximidad y código de usuario. El sistema estará preparado para cortes de electricidad.

Sistema de CCTV: Haremos uso de un circuito cerrado de televisión con grabación digital e integrado con el CCAA. Utilizaremos el sistema de videovigilancia **IP Hikvision 8MP POE** con 16 cámaras colocadas en diferentes puntos de la sala del CPD, además de la entrada del edificio y otros lugares del complejo.

Sensores: Utilizaremos sensores **AP9335TH** en cada rack, los cuales estarán encargados de controlar la temperatura y la humedad. Para la monitorización de los racks haremos uso del sistema **NetBotz 550** (NBRK0551)

Control de incendios: Para el control de incendios montaremos sistemas de detección, pulsadores, sirenas y un sistema de agua nebulizada.

7. Cálculos

- **Potencia global en Vatios (tener en cuenta SAI, InRow y sistemas de control):**

TI = 109580W

SAIs = 64000W

InRows = $800 * 6 = 4800W$

CCAA + CCTV + Sensores = 175W

Total = 178555W

- **Potencia de carga TI en Vatios:**

109580W

- **PUE:**

$$\text{PUE} = \text{Consumo Global} / \text{Consumo TI} = 178555 / 109580 = 1'63$$

- **DCiE:**

$$\text{DCiE} = 1 / \text{PUE} = 0'61$$