



**Renovación de red de la UCM**  
**Jornadas REDIMadrid 2017**  
**Luis Couto**

24 - octubre - 2017  
Área de Infraestructura T.I.  
Servicios Informáticos UCM



## Jornadas RediMADRID 2017

# UCM - Números (Octubre 2017)

### Servicios Informáticos

Estudios Oficiales	
Grados	70
Dobles Grados	17
Másteres Universitarios	155
Doctorados	58
Titulaciones Internacionales	11
- Grados	3
- Másteres Universitarios	8
Formación Permanente	
Títulos Propios	
- Máster Propio UCM	115
- Especialista	26
- Experto	30
Formación Continua	
- Diplomas y Certificados	73
Titulaciones oficiales:	311
Titulaciones propias:	171

Centros y Departamentos	
Facultades	26
Centros Adscritos	9
Institutos Universitarios	37
Escuelas de Especialización Profesional	7
Departamentos	184
Secciones Departamentales	36
Clínicas y Hospitales Universitarios	14
Centros de Apoyo a la Investigación e ICTS	18
Colegios Mayores	5
Centros en el extranjero	2

Matrícula Oficial	
	74.292
Matrícula Centros Propios	
Grados	54.510
Másteres Universitarios	6.036
Doctorado	6.329
Titulaciones a extinguir	862
Matrícula Centros Adscritos	
	6.555

Personal Docente e Investigador	
	5.922
Catedráticos de Universidad	668
Catedráticos de Escuela Universitaria	43
Titulares de Universidad	1.831
Titulares de Escuela Universitaria	135
Asociados	1.189
Asociados Ciencias de la Salud	811
Colaboradores	46
Contratados Doctores	865
Ayudantes Doctores	139
Eméritos	115
Visitantes	22

Personal de Administración y Servicios	
	3.278
Régimen Administrativo	1.594
Régimen Laboral	1.684

**Presupuesto 523.001.058 euros**

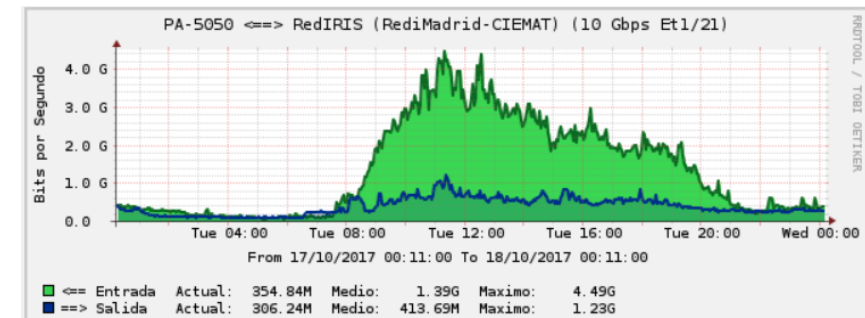
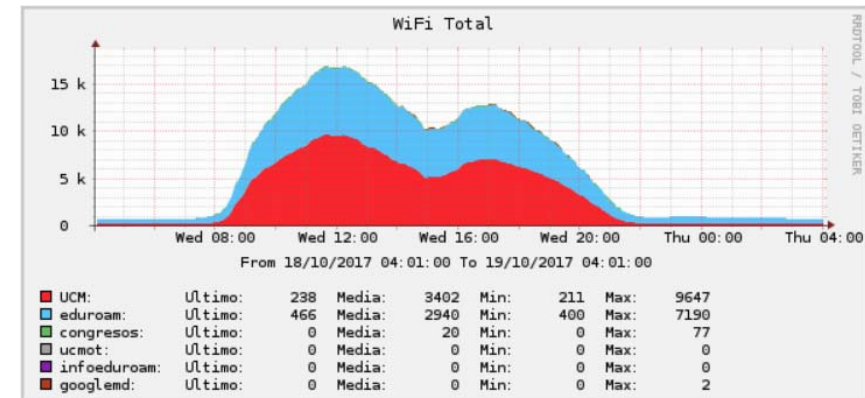


Servicios  
Informáticos

## Jornadas RediMADRID 2017

# UCM Red Actual – más números

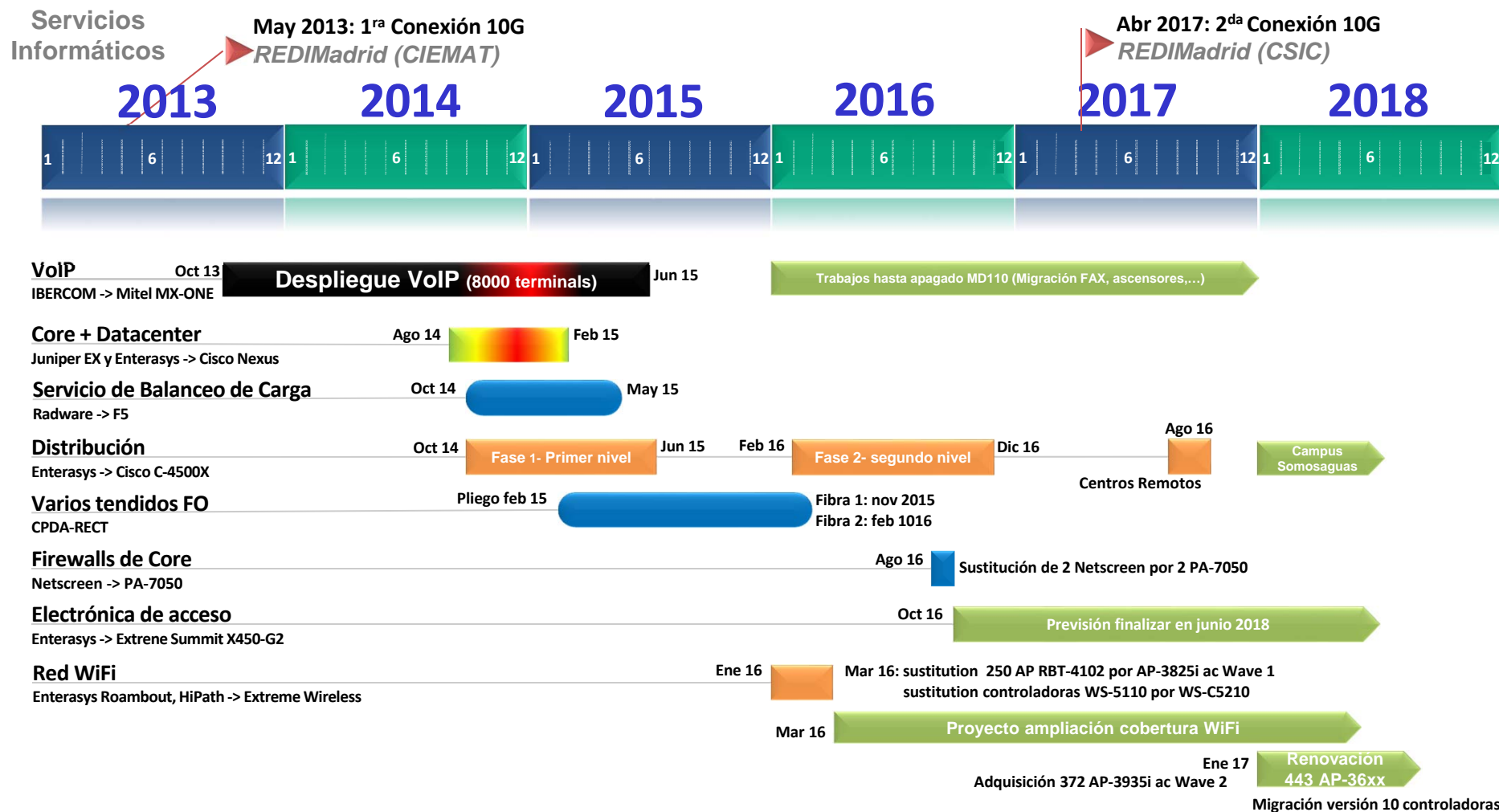
- 226 tendidos de fibra propiedad de la UCM con 2.607 hilos, 1.710 libres (1.982 km)
- 43 edificios con 176 centros de distribución de cableado (CDC)
- >54k puntos de red instalados, >25k activos (conectados a un puerto de la electrónica)
- Picos de hasta 18k dispositivos WiFi simultáneos (46% eduroam, 54% SSID UCM)
- Conexión con Internet de 10 Gb y línea de backup de 10 Gb
- Picos con Internet de entrada de 5 Gb y de salida de 1 Gb





# Jornadas RediMADRID 2017

## Timeline - Renovación de red de la UCM





Servicios  
Informáticos

**Jornadas RediMADRID 2017**

## Situación de partida 2013

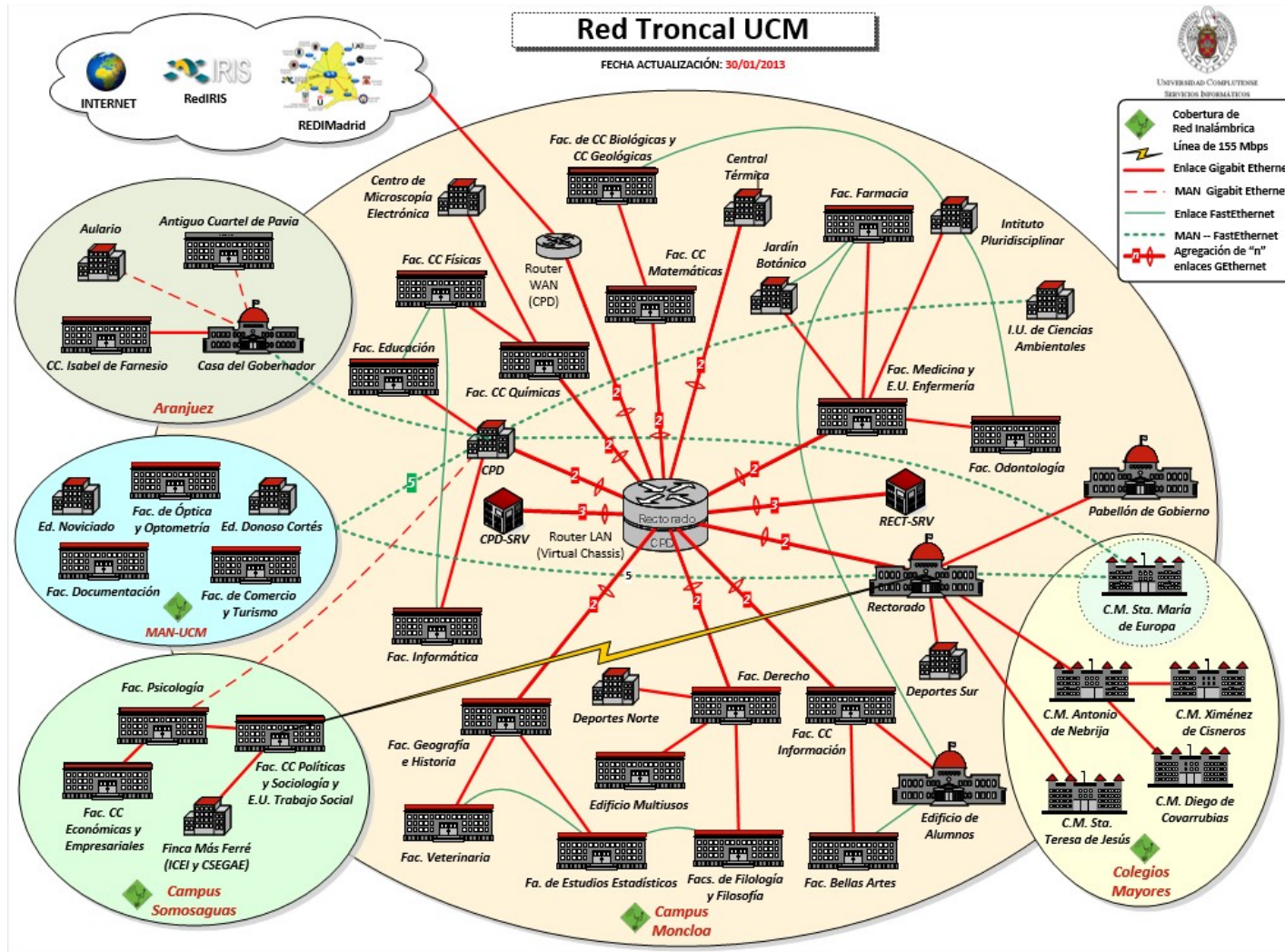
- **Datos 2013**
  - Conexiones de usuario a 100Mbps
  - Conexiones de edificio con core a 2x1Gbps, conexiones verticales de edificios 1Gbps
  - Conexiones entre CPD y Rectorado 2x10G (chasis virtual EX4200)
  - Conexiones datacenter de 3x1Gbps al core y 4x1Gbps al FW
  - Distribución y acceso en el mismo equipo (CDCs A01 de edificio)
  - Conexión a RediMADRID 1Gbps. 21 de mayo 2013 conexión 10G.
  - Red WiFi con 261 AP RBT-4102-EU a/b/g, 472 AP WS-AP36xx a/b/g/n y 2 controladoras Roamabout (WS-C5110) conexión 1Gbps
  - Red de telefonía IBERCOM . Se lanza en 2012 proyecto migración VoIP. 8000 extensiones.
  - Balanceadores de carga: Radware
  - Firewalls core: Juniper Netscreen.





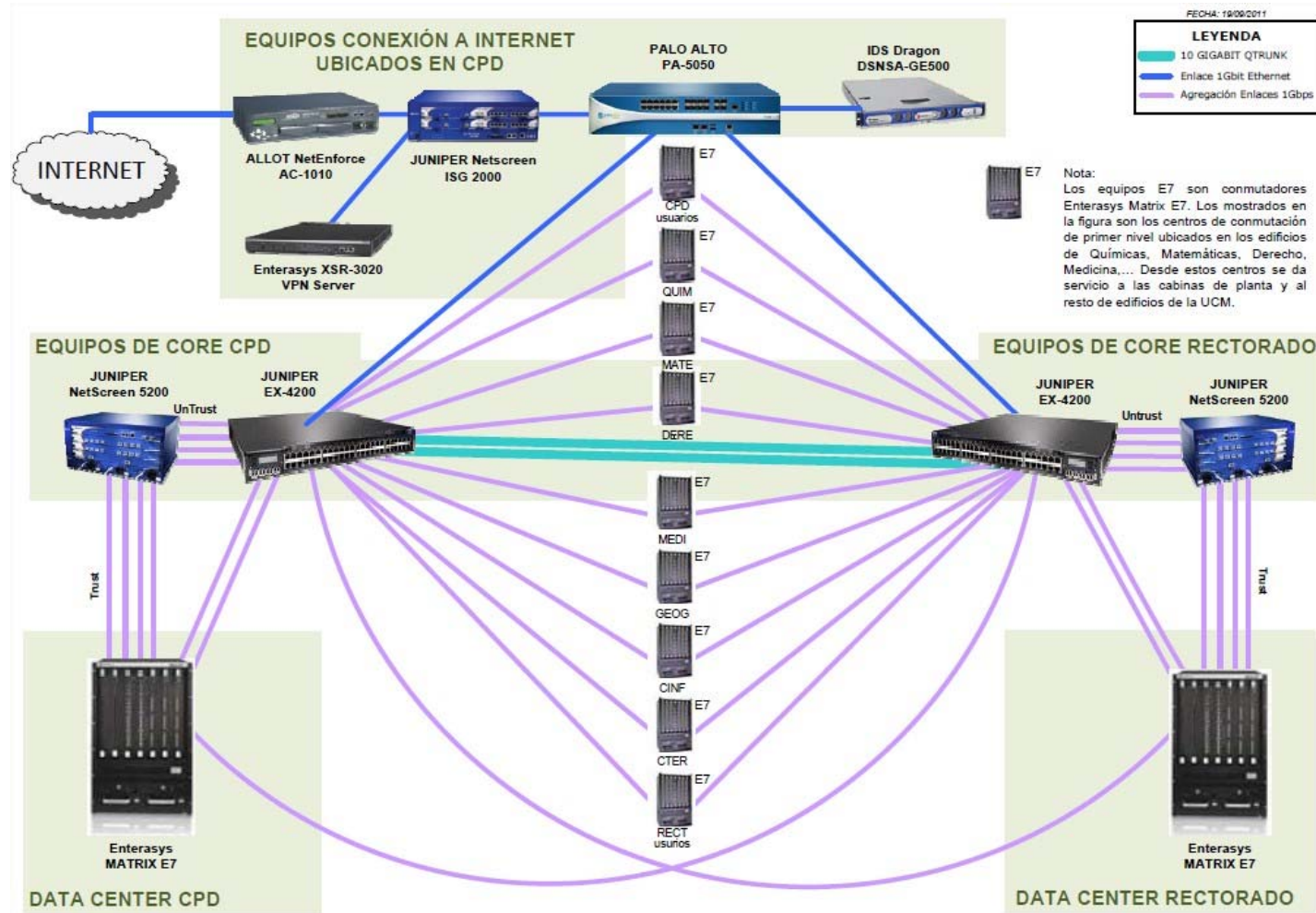
Servicios  
Informáticos

# Situación de partida – Red troncal 2013





# Situación de partida – Backbone 2013



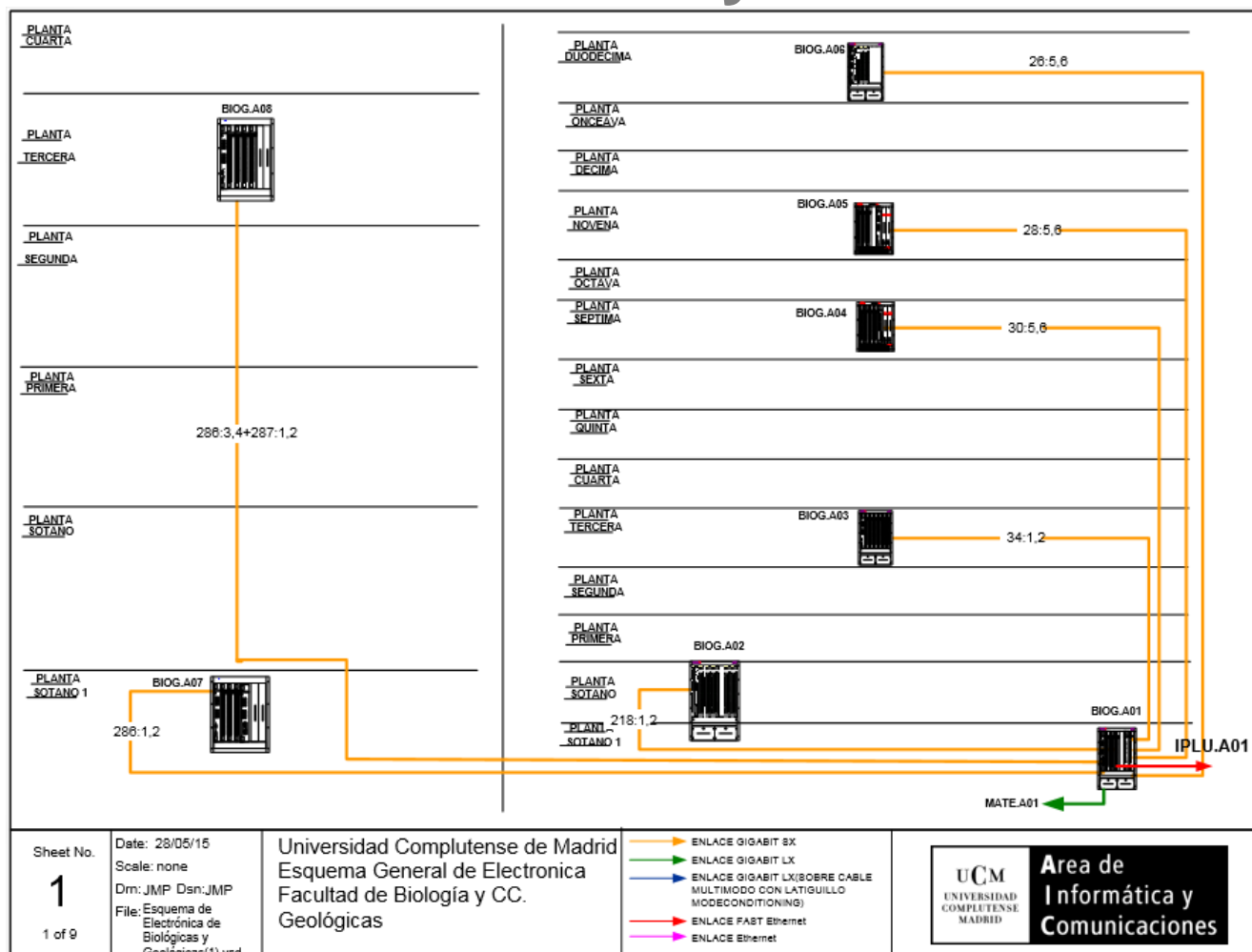


Servicios  
Informáticos

# Jornadas RediMADRID 2017

## Situación de partida

### Acceso y Distribución 2013







Servicios  
Informáticos

## Jornadas RediMADRID 2017

# Situación de partida Electrónica de acceso y distribución



items	Chasis	Descripción
26	2H252-25R	Switch 24 p. 10/100 + uplink
86	<b>6C105</b>	Chasis 5 slots - SmartSwitch 6000
71	<b>6C107</b>	Chasis 7 slots - Matrix E7
14	7C111	Matrix N1 slot
16	7C103	Matrix N3 Chassis
3	7C107	Matrix N7 Chassis
216		

items	Tarjeta: 2ª / 3ª	Descripción
44	6G306-06	Switch 1000mb x 6p GPIM
52	6H252-17	Switch 10/100mb x 16p RJ45 + 1 VHSIM
121	6H262-18	Switch 10/100mb x 16p + 2 slots GPIM
391	6H302-48	Switch 10/100mb x 48p RJ45
7	6H352-25	Switch 10/100mb x 24p RJ45 + 1 VHSIM
615		

items	Tarjetas: 4ª	Descripción
6	7G4282-41	DFE (Platinum) with 40 10/100/1000 Base-TX
11	7G4282-49	DFE (Platinum) with 48 10/100/1000 Base-TX
64	7H4202-72	DFE (Platinum) with 72 10/100Base-TX ports
37	7H4382-25	DFE (Platinum) with 24 10/100Base-TX ports
45	7H4382-49	DFE (Platinum) with 48 10/100Base-TX ports
1	7H4385-49	Platinum DFE with 48 10/100 Ethernet ports
164		

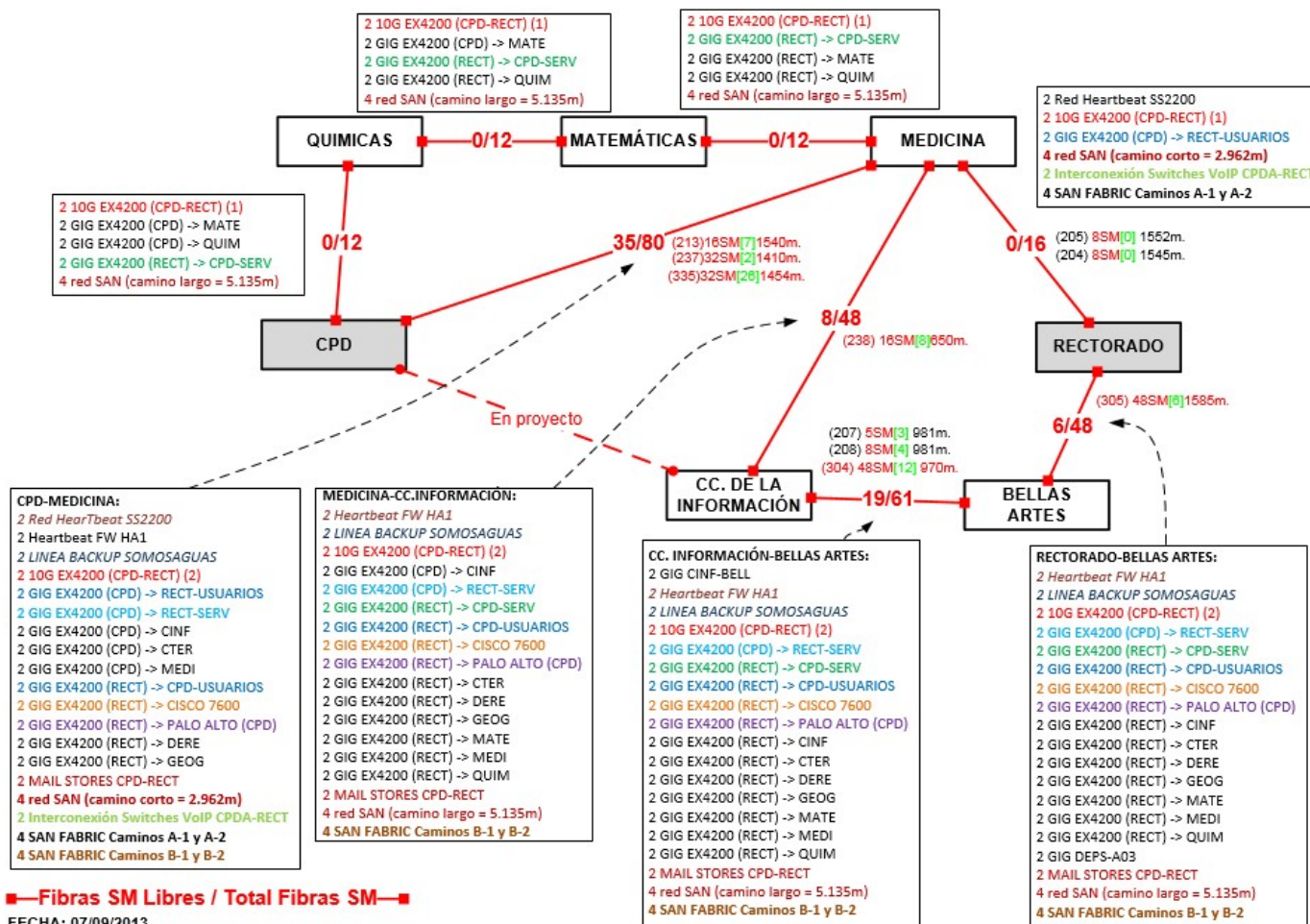


Servicios  
Informáticos

# Jornadas RediMADRID 2017

## Situación partida – FO CPD-RECT 2013

### Enlaces SM entre CPD y RECTORADO

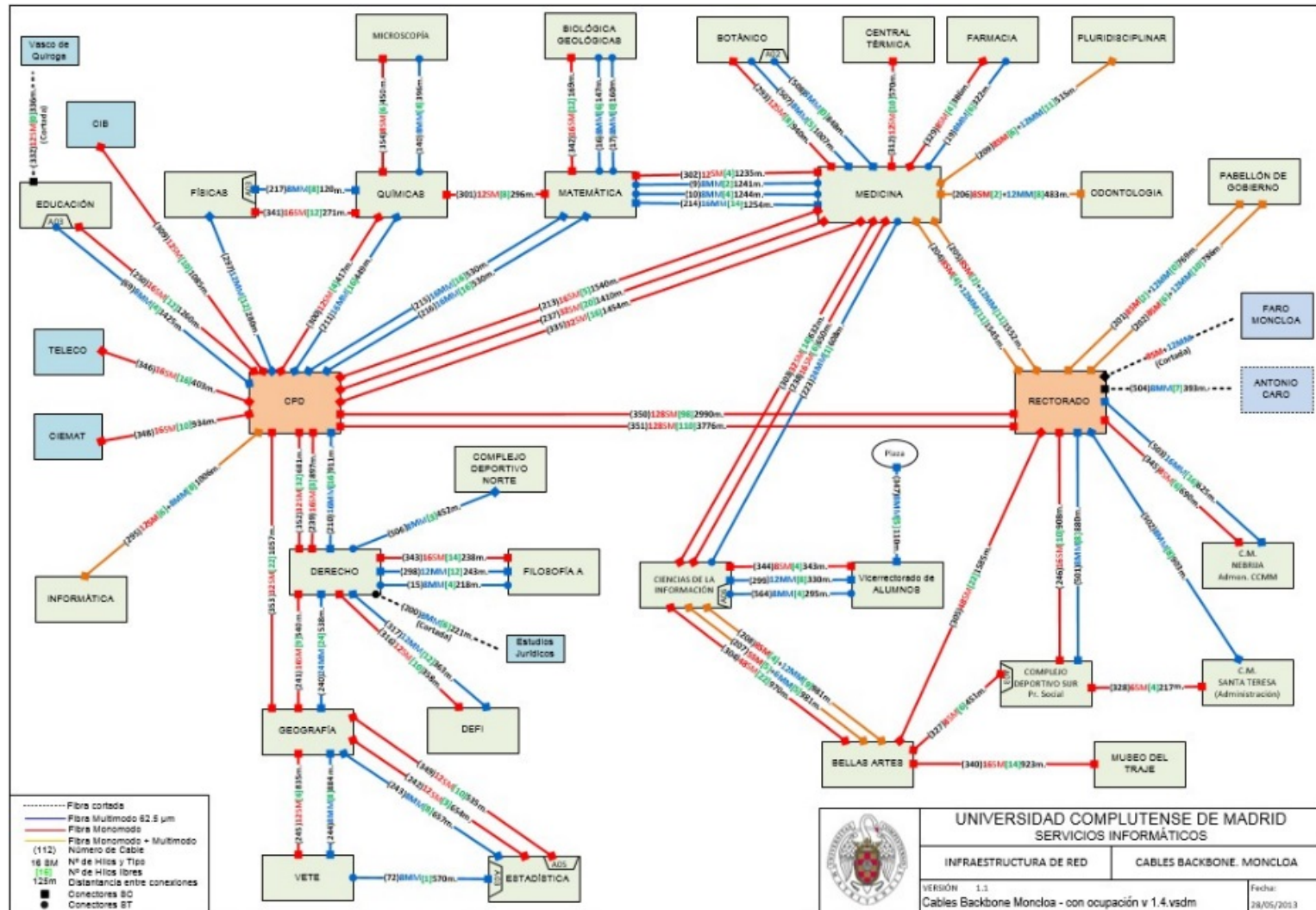




Servicios Informáticos

# Jornadas RediMADRID 2017

## Tendido FO actual







## Servicios Informáticos

### Core y datacenter: Cisco

4 switches Nexus 6001 (N6K) 48x1/10 Gbps y 4x10/40 Gbps  
 4 switches Nexus 2248TP-E GE Fabric Extender 48x1Gbps  
 2 switch-routers de core Cisco Nexus 7700 (N7K)  
 2 N77-F348XP-23 Nexus 7700 F3-Series 48-Port 10GbE  
 2 N77-F324FQ-25 Nexus 7700 F3-Series 24 Port 40GbE (QSFP)

**Tecnología FabricPath:** permite tener todos los enlaces activos, sin correr el protocolo STP (spanning tree), maximizando el ancho de banda global de la interconexión entre los centros de datos

### Distribución: Cisco

23 WS-C4500X-16SFP+ Cisco Catalyst 4500X 16 Port 10GE

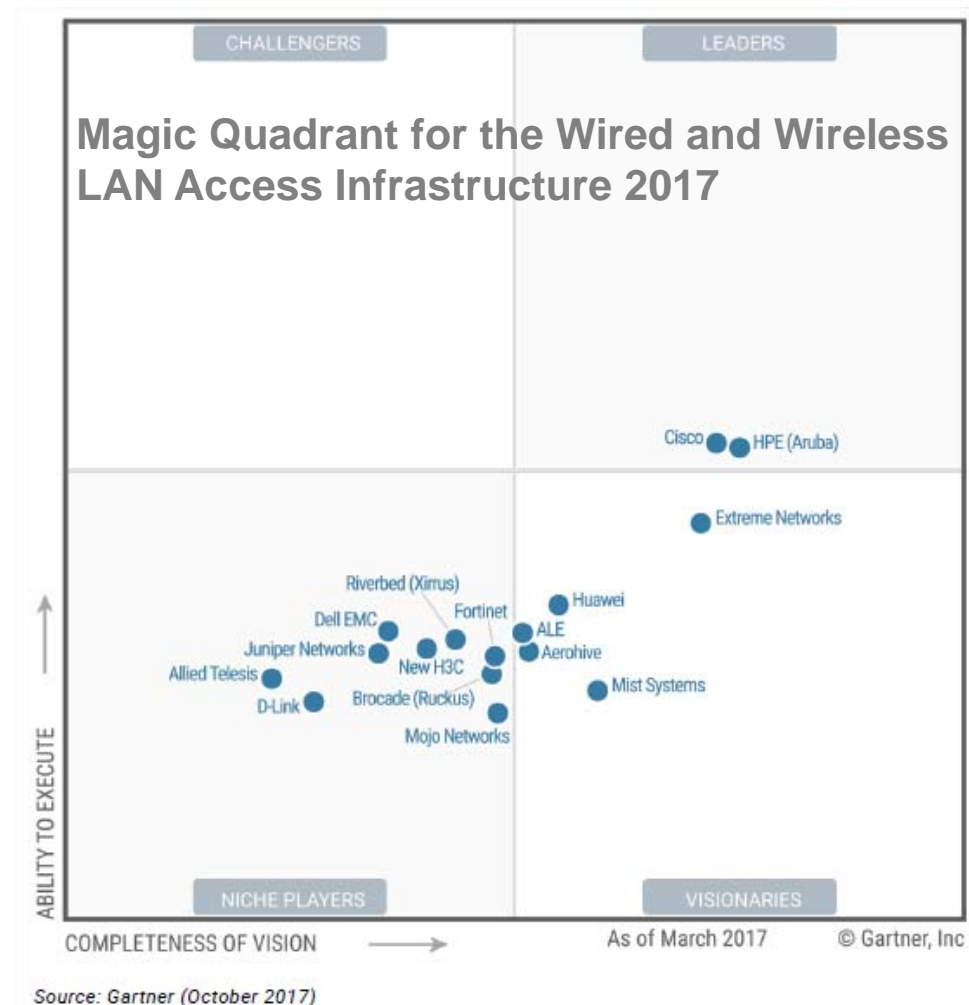
### Acceso: Extreme Networks

153 X450-G2-48p-10GE4-Base (117+36)  
 441 X450-G2-48p-GE4-Base (321+120)  
 38 X450-G2-24p-GE4-Base (28+10)

Criterios: integración en plataforma de gestión NetSight existente. Integración portal WebRedes. Integración red WiFi..

# Jornadas RediMADRID 2017

## RENOVACIÓN DE LA RED





Servicios  
Informáticos

**Jornadas RediMADRID 2017**

# Renovación CORE y DATACENTER (agosto 2014 – febrero 2015)

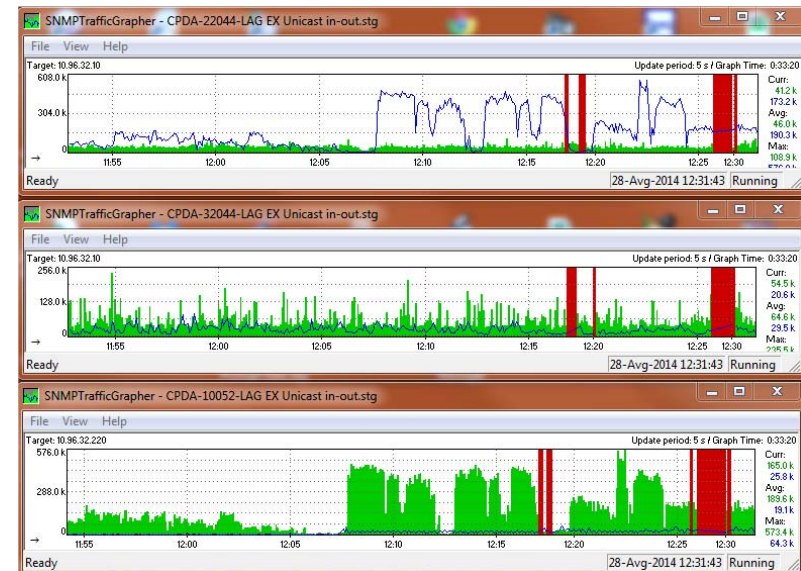
Se instalaron a finales de agosto de 2014:

- 4 switches Nexus 6001 (N6K) 48x1/10 Gbps y 4x10/40 Gbps
- 4 switches Nexus 2248TP-E GE Fabric Extender 48x1Gbps
- 2 switch-routers de core Cisco Nexus 7700 (N7K)
- 2 N77-F348XP-23 Nexus 7700 F3-Series 48-Port 10GbE
- 2 N77-F324FQ-25 Nexus 7700 F3-Series 24 Port 40GbE (QSFP) [pendiente]

## Problemas post implantación.

Varios meses sufriendo multiples problemas. Los más importantes:

- STP (Spanning Tree): RSTP y MSTP (Cisco Vs Enterasys)
- BUGs en software - equipos recién sacados del horno
- Fallos tarjeta F3, se realizó RMA. Envío en tiempo record desde Irlanda.



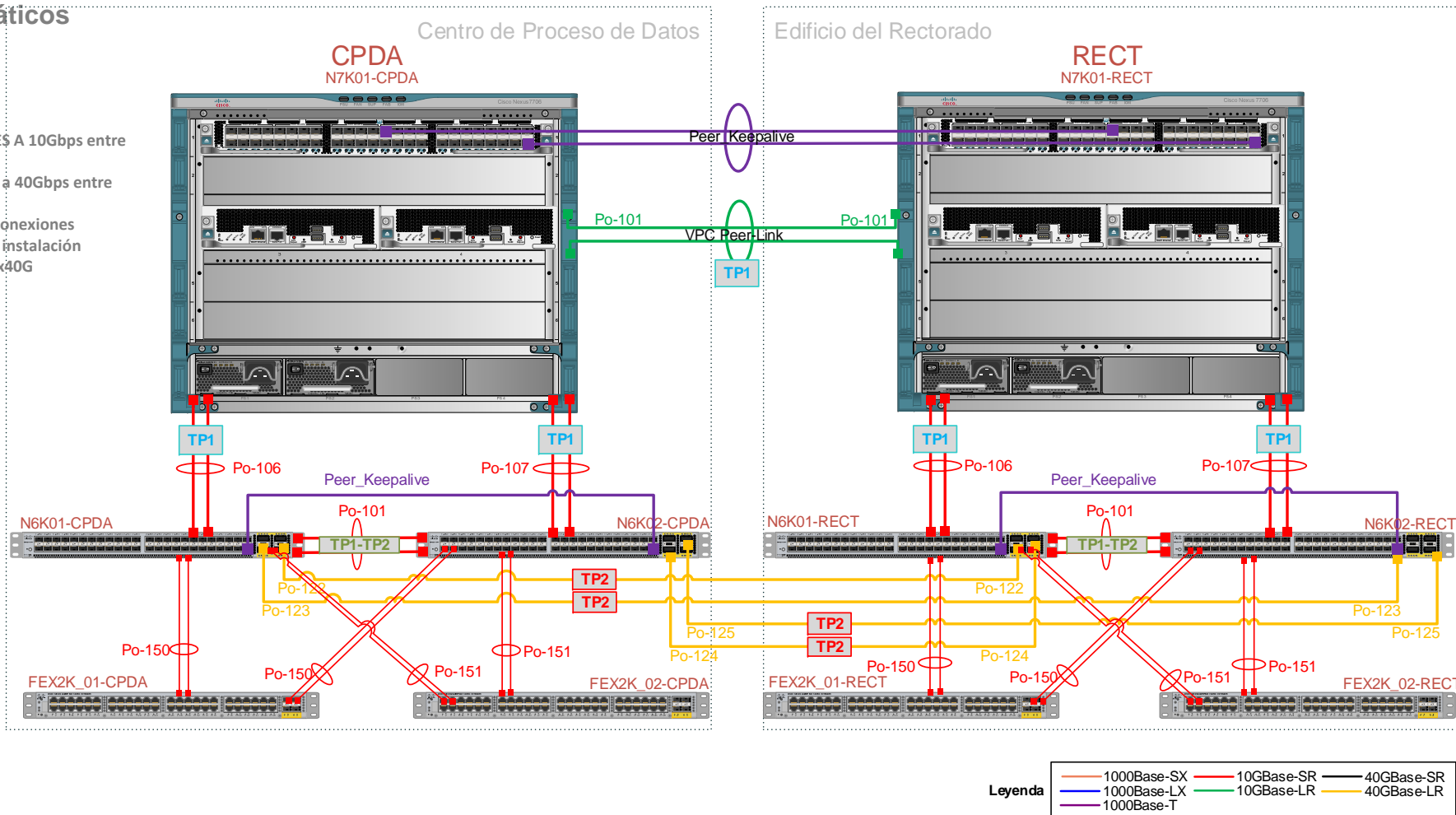




# Renovación CORE y DATACENTER (agosto 2014 – febrero 2015)

Servicios  
Informáticos

- ETAPAS:
- CONEXIONES A 10Gbps entre N6K y N7K
  - Conexiones a 40Gbps entre N6K
  - Pendiente conexiones 40Gbps N7K, instalación tarjeta F3 24x40G



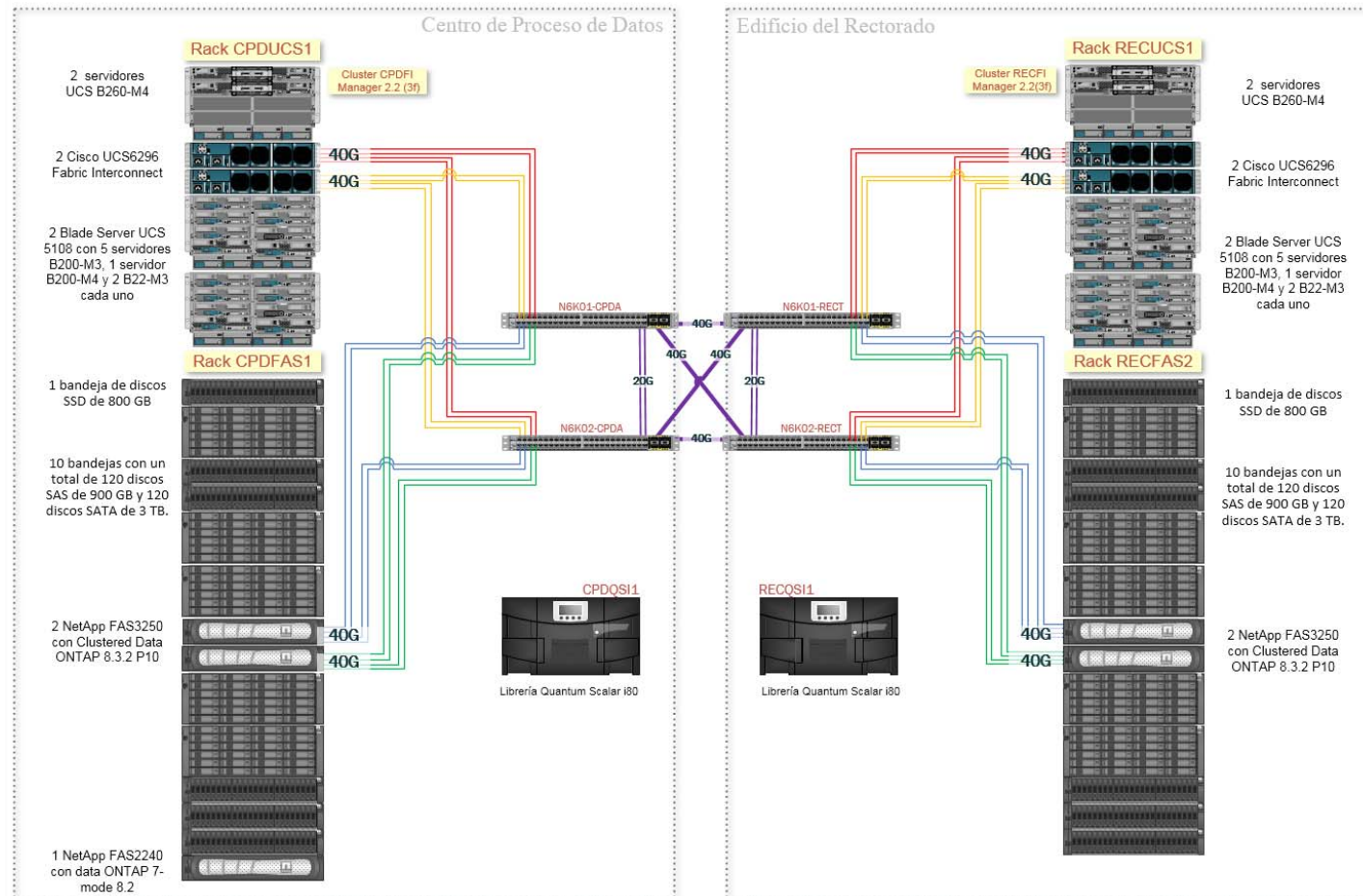


Servicios  
Informáticos

Jornadas RediMADRID 2017

# Renovación CORE y DATACENTER

## ESQUEMA CONECTIVIDAD ETHERNET DE LA INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN (UCS) y ALMACENAMIENTO (NetApp)

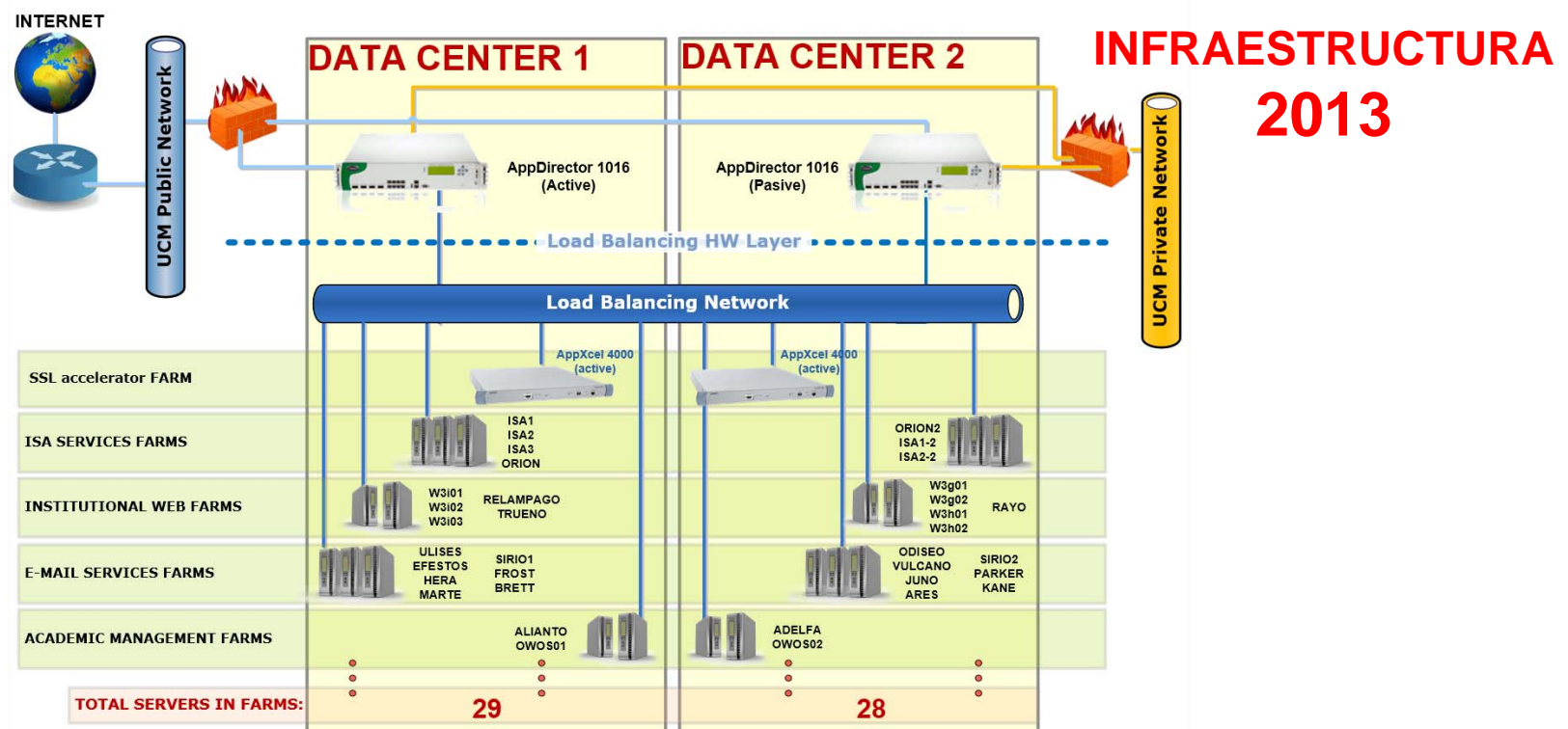




Servicios  
Informáticos

**Jornadas RediMADRID 2017**

# Renovación BALANCEO DE SERVICIOS Octubre 2014 – Mayo 2015



2 Radware-AppD 1016 ODS2 AppDirect, 12x1000BASETX, 4xSFP  
 2 Radware-CT100                      CertaintT 100L3 SSL Accel 1FE+1GE Copper



Servicios  
Informáticos

**Jornadas RediMADRID 2017**

# Renovación BALANCEO DE SERVICIOS Octubre 2014 – Mayo 2015

- **Instalación equipamiento F5 Networks:**
  - 2 F5-VPR-LTM-C2400-AC (CHASIS VIPRION 2400)
  - 2 F5-VPR-LTM-B2150 (VIPRION BLADE LOCAL TRAFICC MANAGER)
- **+ 50 servicios migrados (desarrollo + integración + producción)**
  - Gestión Académica: 18 servicios
  - Campus Virtual: 8 servicios
  - Recursos Humanos (RRHH): 4 servicios
  - Granja Web Institucional: 5 servicios
  - Servicios directorio (LDAP, IDM+SSO):4 servicios
  - Granja Linux-PHP: 6 servicios
- **Actualmente en LTM están definidos:**
  - 112 Virtual Servers (IPs virtuales que pueden soportar varios servicios)
  - 95 pooles sobre 93 nodos
  - 18 irules, 42 monitores







Servicios  
Informáticos



Jornadas RediMADRID 2017

# Renovación BALANCEO DE SERVICIOS Octubre 2014 – Mayo 2015

## Índice

1- F5	21- pacv2i	41- W3n	61- Certificados (II)
2- Granja Linux-PHP	22- cv2	42- wwwn	62- Monitores
3- Granja Linux-PHP-b	23- cv2i	43- egea	63- Rutas Directorio
4- Bibliometria	24- cv3	44- GEAn (I)	64- Gestion de Cambios (I)
5- Granja Linux-PHP Int	25- cv3i	45- GEAn (II)	65- Gestion de Cambios (II)
6- GranjaWeb (I)	26- cv4	46- GEAn (III)	66- Gestion de Cambios (III)
7- GranjaWeb (II)	27- cv4i	47- GEAn (IV)	
8- GranjaWeb-n	28- cv6	48- GEAn (V)	
9- GranjaWeb Integracion (I)	29- cv6i	49- iGEA (I)	
10- GranjaWeb Integracion (II)	30- Directorio	50- iGEA (II)	
11- ASE	31- Directorio Nuevo	51- iGEA (III)	
12- ASEi	32- IDM y SSO	52- IGEA (IV)	
13- AdEl (I)	33- IronPort Proxies	53- jira	
14- AdEl (II)	34- Correo	54- jirai	
15- AdEl (III)	35- Correo MX	55- WebLogistica	
16- AdEl (integración) (I)	36- GIPE	56- Alumni	
17- AdEl (integración) (II)	37- STS	57- Preinscripcion TP	
18- AdEd	38- MetaNet2	58- Freshair	
19- Campus Virtual (PACV)	39- W3x	59- Routing	
20- pacvi	40- W3xi	60- Certificados (I)	

0 de 67

F5-LTM.vsdm  
Version: 27  
Actualización: 04/07/2017



Servicios  
Informáticos

## Jornadas RediMADRID 2017

### Migración FW CORE

### Agosto-Septiembre 2016

- **Sustitución de 2 Juniper Netscreen 5200 (activo/pasivo) por 2 PA-7050 con módulos de 10/40G (activo/pasivo)**
- **Módulos:**

modulos	descripción	items
PA-7050 CMMNM10FRA	PA-7050 Chasis	2
PA-7000-20GQ-NPC	PA-7050 12xSFP+ +2 QSFP slot1 CMUCAGWAB	2
PA-7000-LPC	PA-7050 Log Processing Card	2
PA-7000-SMC	PA-7050 Switch Mgmt Card Slot4 CMUCAHPGAA	2
PA-7050-AMC-1TB	PA-7050 Advanced Mezzanine Cards Hard Disk 1 Tb CMUCAFCGAA	8
PA-7050-FAN	PA-7050 Modulo Ventiladores CMUCAFDGAA	4
PA-7050-PS	PA-7050 Power Supply cherokee International CAR2548FPBC	8
PAN-QSFP-40GBASE-LR4	QSFP+ 40G transceiver, 10Km reach, SMF, IEEE 802.3ba 40GBASE-LR	4
PAN-SFP-PLUS-Sr	Ethernet 10GBase-SR SFP+ transceiver module (P/N 920-000007-002)	10

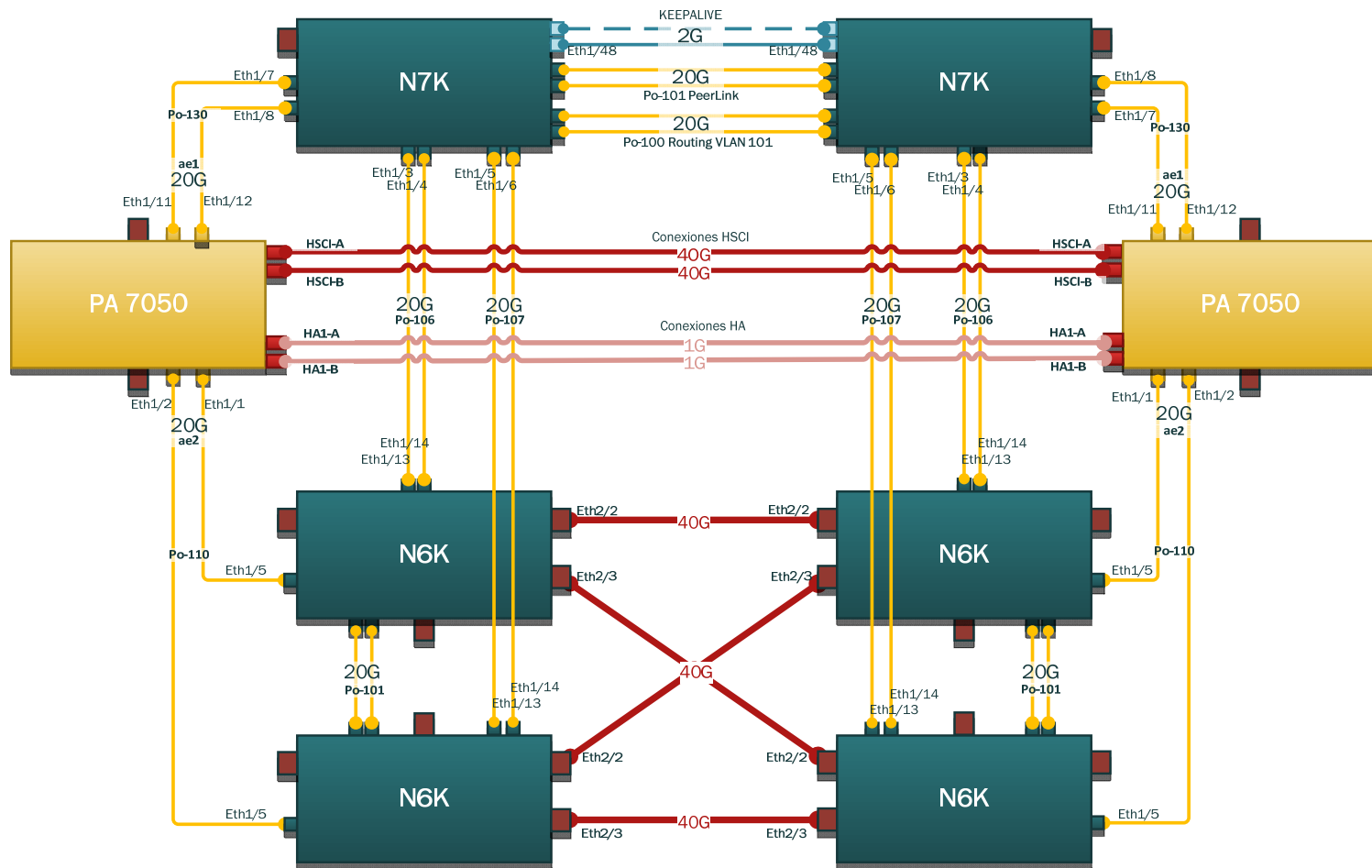


Servicios  
Informáticos

# Jornadas RediMADRID 2017

## Migración FW CORE

### Agosto-Septiembre 2016





Servicios  
Informáticos

# Jornadas RediMADRID 2017

## Migración FW CORE

### Agosto-Septiembre 2016

#### Pre-migración (22-26 agosto)

- 5 jornadas profesionales PA dedicadas a migrar la configuración de los NS-5200 a los PA-7050
- Configuración a migrar:
  - Conexión 2 x (4x1Gb) → 2 x (2x10Gb)
  - OSPF, SNMP, SYSLOG, NTP, ACL, Radius → LDAP
  - 16 zonas de cortafuegos (VLANs)
  - 894 políticas de cortafuegos
  - 1.783 IPs y 387 grupos de IPs
  - 319 servicios y 37 grupos de servicios
  - 37 rutas estáticas
  - 5 DHCP Relay
  - 6 túneles VPN IPsec site-to-site



Servicios  
Informáticos

# Jornadas RediMADRID 2017

## Migración FW CORE

### Agosto-Septiembre 2016

#### Post-migración (29-31 agosto)

- 1.5 jornadas profesionales PA + 3 jornadas integrador (solapadas) para soporte de problemas después del cambio
- ¡Funcionó a la primera! ¡¡¡Incluso las VPNs!!!
- Algunos problemas secundarios detectados:
  - Tráfico intrazona (cambio comportamiento por defecto)
  - Apps Ping, SMB, AD, PPTP, RDP (proto/puerto a App)
  - Falsos positivos Threat Prevention (bajar sensibilidad)
  - Clúster MS NLB (forzar ARP multicast estática)



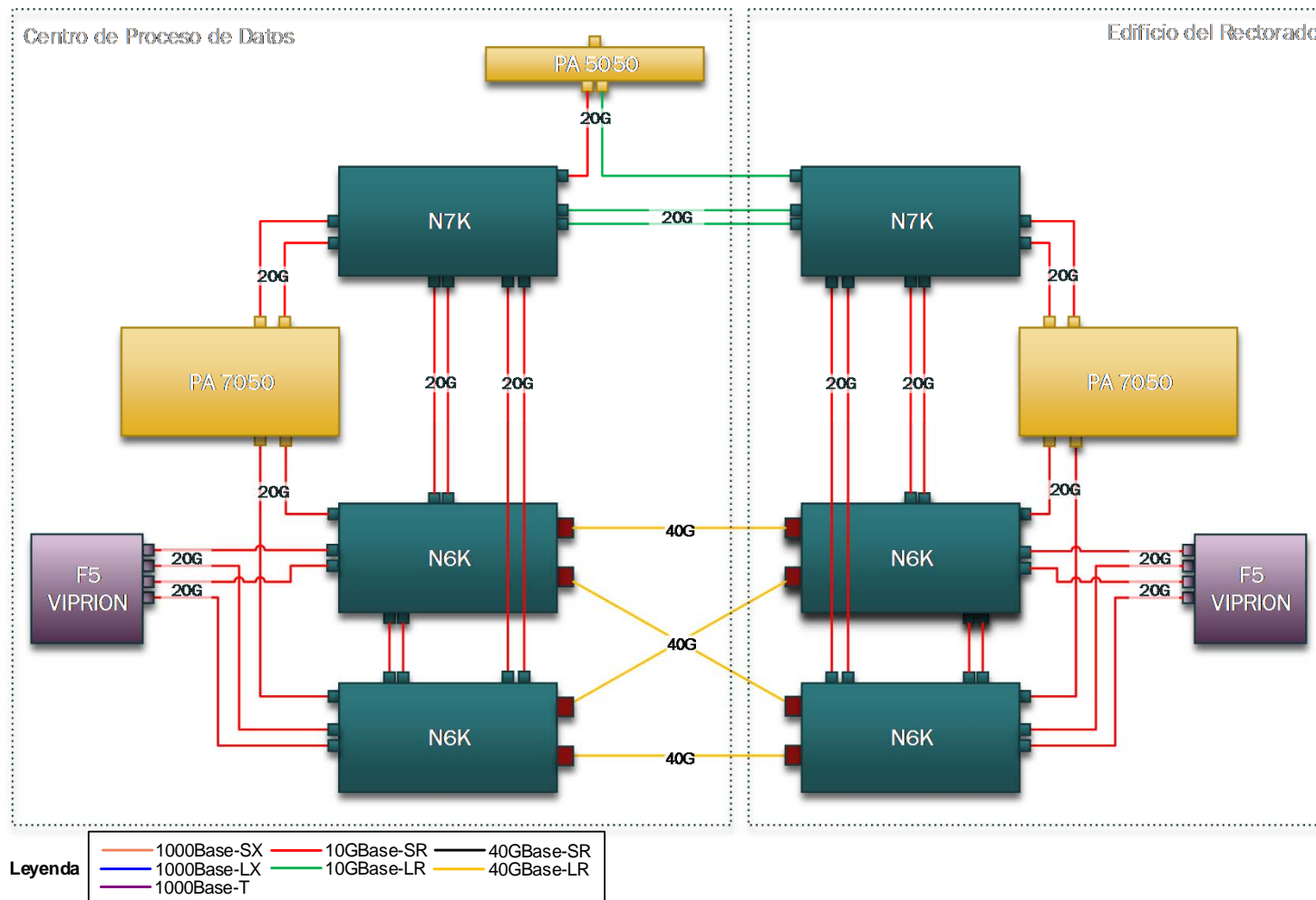


Servicios  
Informáticos

# Jornadas RediMADRID 2017

## ESQUEMA FINAL

### CORE + FW + ADC(LTM)





Servicios  
Informáticos

**Jornadas RediMADRID 2017**

## Instalación equipos de distribución Octubre 2014 – Diciembre 2016

- **Objetivo:** equipos dedicados en cada centro con doble conexión 10G al core
- Equipos con capacidad de routing para poder abordar en el futuro la segmentación de las diferentes VLAN de la red LAN
- Adquisición de 23 WS-C4500X-16SFP+ (Cisco Catalyst 4500X 16 Port 1/10GE)



- En los 7 Centros Remotos la distribución se realiza con equipos Cisco C2960X

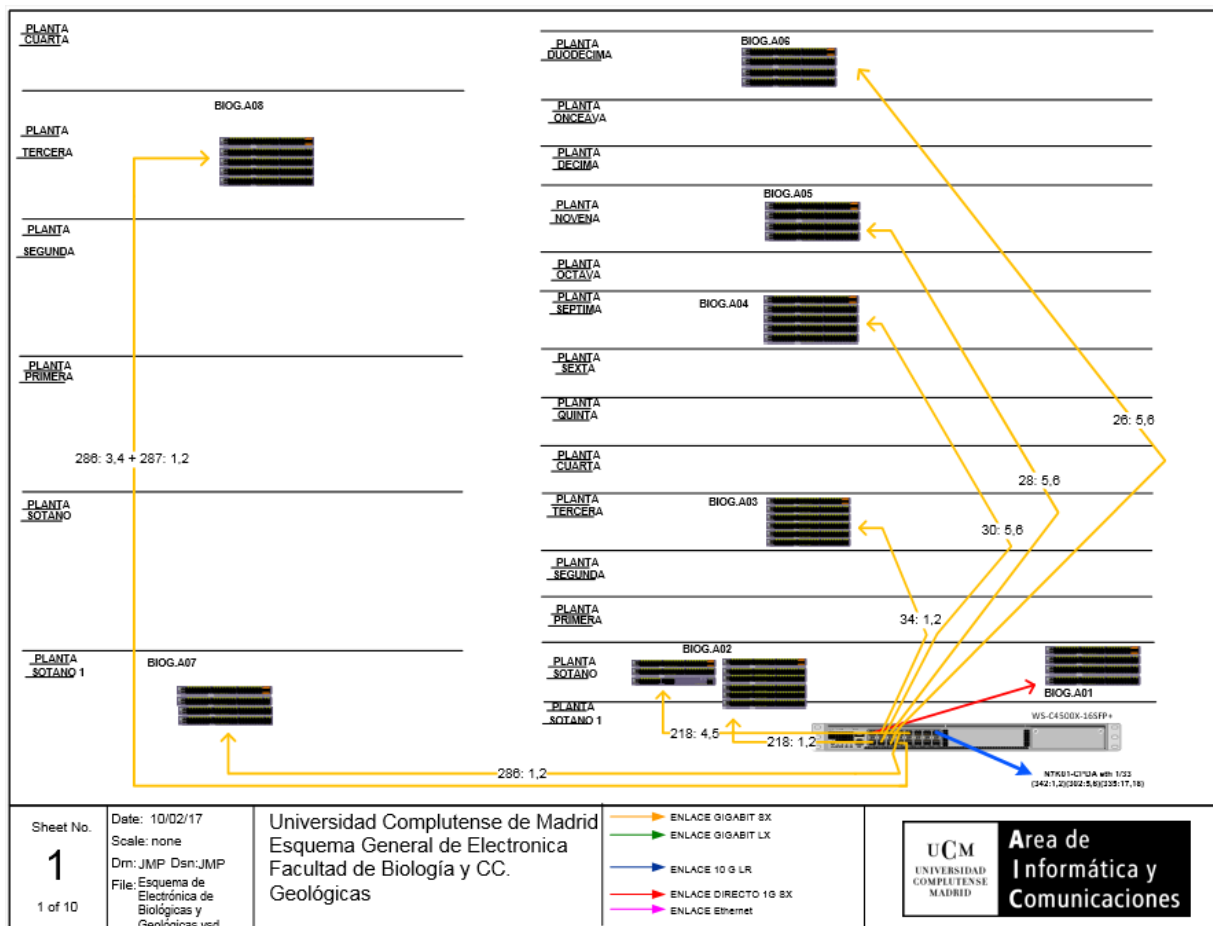
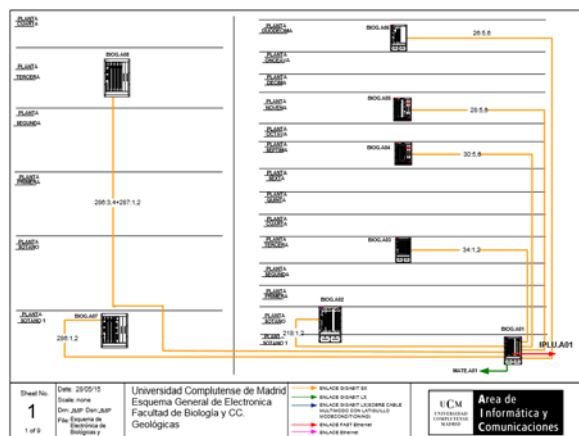




Servicios Informáticos

## Jornadas RediMADRID 2017

# Instalación equipos de distribución Octubre 2014 – Diciembre 2016







Servicios  
Informáticos

**Jornadas RediMADRID 2017**

# Renovación Electrónica de Acceso Octubre 2016 – Julio 2018

## Motivación:

- 1Gbit al usuario, PoE
- Modelos compatibles con la plataforma de gestión existente, con las políticas de puerto, con los desarrollos de WebRedes, ...
- Sistema moderno y homogéneo que permita avanzar con otros proyectos (Segmentación, Políticas, etc.)

## Adquisición de equipos

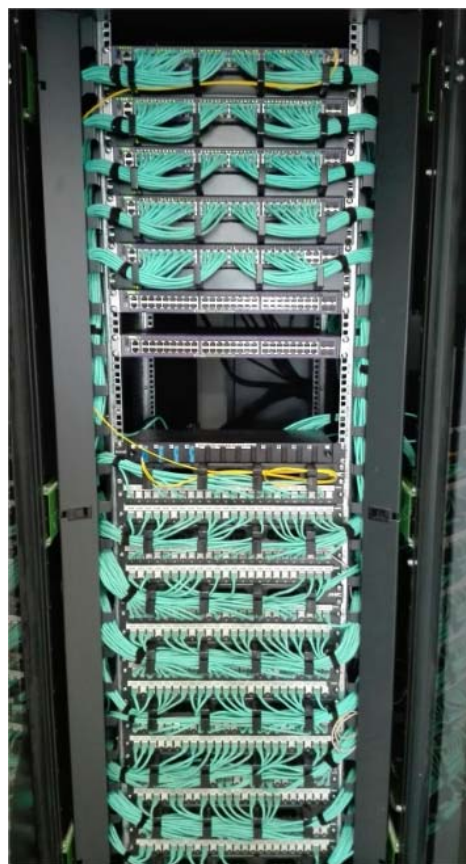
- 153 X450-G2-48p-10GE4-Base (117 + 36 pendientes recepción)
- 441 X450-G2-48p-GE4-Base (321 + 120 pendientes de recepción)
- 38 X450-G2-24p-GE4-Base (28 + 10 pendientes de recepción)







Servicios  
Informáticos



## Jornadas RediMADRID 2017

# Renovación Electrónica de Acceso Octubre 2016 – Julio 2018

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Oct 2016	24	25	26	27 BIOG.A02	28	29	30
	31	1	2	3 BIOG.A07 (153 puntos)	4	5	6
Nov 2016	7	8 BIOG.A01 (143 puntos)	9	10 BIOG.A05 (155 puntos)	11	12	13
	14	15 BIOG.A04 (134 puntos)	16	17 BIOG.A06 (155 puntos)	18	19	20
	21	22 BIOG.A02 (153 puntos)	23	24 BIOG.A03 (246 puntos)	25	26	27
	28	29	30 QUIM.A01 (200 puntos)	1	2	3 INFO.A02 (406 puntos)	4

.....

Sep 2017	11	12 DEFL.A02 (12)	13	14 DEFL.A03 (20)	15	16	17
	18	19 DEFL.A04 (16)	20	21 DEFL.A05 (17)	22	23	24
	25	26 DERE.A05 (22) DERE.A01 (CC)	27	28 DERE.A06 (23)	29	30	1
Oct 2017	2	3 DERE.A01 (10)	4	5 DERE.A02 DERE.A03 (106,7)	6	7	8
	9	10 EDUC.A02 EDUC.A09 (15+9)	11	12 FESTIVO	13	14	15
	16	17 EDUC.A06 (12)	18	19 EDUC.A04 EDUC.A07 (16+3)	20	21	22
	23	24 EDUC.A01 (A03->A01) (32 + 12)	25	26 EDUC.A05	27	28	29

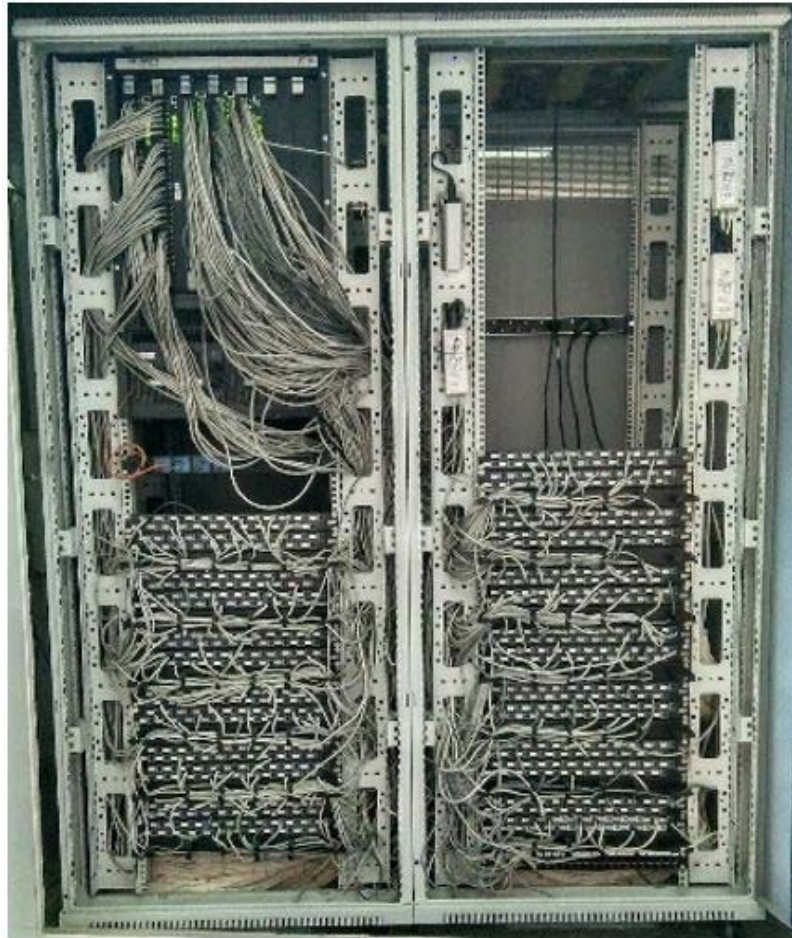




Servicios  
Informáticos

**Jornadas RediMADRID 2017**

# Renovación Electrónica de Acceso Octubre 2016 – Julio 2018





Servicios  
Informáticos

## Jornadas RediMADRID 2017

# Renovación red WiFi

## Enero 2016 - verano 2018

- **Plan renovación y ampliación con 600 AP3825i :**
  - Sustitución controladoras por el modelo C5210 con conexiones 2x10Gbps
  - Enero-marzo 2016: Sustitución de 250 RBT 4102 a/b/g por AP3825i a/b/g/n/ac wave 1.
  - Marzo 2016: Inicio proyecto ampliación cobertura WiFi. Se espera terminar a mediados 2018
- **Segundo plan renovación:**
  - Finales 2017: Plan de migración a versión 10 del software de las controladoras. Necesario para soporte de los nuevos modelos serie 39xx
  - Enero-junio 2018: Sustitución de los AP3610 y AP3620 sólo a/b/g/n por los AP3935i a/g/g/n/ac wave 2. Total a sustituir 443 AP que no tienen soporte en la versión 10 del software de las controladoras.
- **Proyecto de sustitución y ampliación de cobertura exterior.**
- **Demanda continua de ampliación de cobertura**



Servicios  
Informáticos

## Jornadas RediMADRID 2017 Renovación red WiFi Enero 2016 - verano 2018



AP36xx



AP3710i



AP3825i



AP3935i

Tabla con los puntos de acceso instalados y pendientes de instalación  
Después de sustituir los AP36XX quedarán 159 AP para ampliaciones. Se crecerá hasta los 1000 APs

Modelo	Descripcion	Ins.	Pen.
WS-AP3610	Dual Radio 802.11A/B/G/N-Indoor AP Int Dual-Band Antenna	273	
WS-AP3620	Dual Radio 802.11A/B/G/N-Indoor AP Extended Dual-Band Antenna	170	
WS-AP3710i	Dual Radio 802.11A/B/G/N-Indoor AP Int Dual-Band Antenna	36	
WS-AP3825i	Dual Radio high-performance 802.11ac and 802.11abgn indoor AP	370	230
WS-AP3935i	Dual Radio 802.11ac (Wave 2) and 802.11abgn indoor access point		372
TOTAL		849	602



Servicios  
Informáticos

**Jornadas RediMADRID 2017**

## **OTRAS RENOVACIONES**

- **Red de Gestión fuera de banda:**
  - 2 x Avocent Cyclades ACS6032
- **Servidores de DHCP:**
  - Infoblox Trinzic 1400 TE-1420-NS1GRID-AC
- **Servicio RADIUS:**
  - Juniper SBR (Steel-Belted Radius) a Aruba-HP Clearpass
  - En proyecto Clearpass a FreeRadius
- **Consola de seguridad SIEM:**
  - Enterasys DSCC (Q1Labs) a HP ArcSight

**Gracias por su atención.**



**Renovación de red de la UCM  
Jornadas REDIMadrid 2017  
Luis Couto**

24 - octubre - 2017  
Área de Infraestructura T.I.  
Servicios Informáticos UCM