

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN DE LOS MEDIOS Y SERVICIOS NECESARIOS PARA EL ALOJAMIENTO DE LA PLATAFORMA TECNOLÓGICA “EDUCAMADRID”, SU CONECTIVIDAD, SEGURIDAD, RESPALDO DE DATOS, MONITORIZACIÓN Y MANTENIMIENTO.

1 OBJETO.....	3
2 ANTECEDENTES	3
3 ALCANCE DE LOS TRABAJOS OBJETO DEL CONTRATO.	4
4 REQUISITOS TÉCNICOS DE LA SOLUCIÓN	5
4.1 PARÁMETROS BÁSICOS DE LA SOLUCIÓN	5
4.1.1 <i>Definición de la plataforma actual</i>	5
4.1.1.1 Bastidores	5
4.1.1.2 Elementos de Red propiedad de EducaMadrid	5
4.1.1.3 Infraestructura de almacenamiento propiedad de EducaMadrid	7
4.1.1.4 Servidores físicos	8
4.1.1.5 Servidores virtuales	9
4.2 FASE DE MIGRACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y TOMA DE CONTROL	9
4.2.1 <i>Servicio de alojamiento</i>	9
4.2.1.1 Bastidores	9
4.2.1.2 Elementos de Red	9
4.2.1.3 Infraestructura de almacenamiento	11
4.2.1.4 Servidores físicos	11
4.2.1.5 Servidores virtuales	11
4.2.1.6 Requisitos Mínimos del Data Centre	11
4.2.2 <i>Actuaciones y recursos en la fase de migración e implementación para la asunción de competencias de gestión por parte del adjudicatario sobre la Plataforma</i>	12
4.2.2.1 Traslado	12
4.2.2.2 Instalación Electrónica de Red	14
4.2.2.3 Retirada inicial de Equipamiento Obsoleto	14
4.2.2.4 Requisitos de la Ejecución de la Migración e implementación.	15
4.2.2.5 Jefe de Proyecto para la fase de migración e implantación	16
4.2.3 <i>Servicios de Soporte y Mantenimiento</i>	17
4.2.3.1 Soporte y Mantenimiento del Equipamiento de Red	17
4.2.3.2 Soporte y Mantenimiento de Virtualización Red Hat Enterprise	17
4.2.3.3 Soporte y Mantenimiento de Almacenamiento y Servidores	18
4.2.4 <i>Servicios de Comunicaciones</i>	19
4.2.4.1 Enlaces Ethernet PtP	19
4.2.4.2 Acceso a Internet	19
4.2.5 <i>Servicios de Seguridad</i>	20
4.3 FASE DE PRODUCCIÓN	20
4.3.1 <i>Servicios de alojamiento y provisión de ampliaciones</i>	20
4.3.2 <i>Servicios generales</i>	21
4.3.2.1 Planificación del servicio	21
4.3.2.2 Alta y Baja de Equipos o Servicios	21
4.3.2.3 Servicios de Gestión y Administración de Servidores	22
4.3.2.4 Servicios de Gestión y Administración de Electrónica de Red	23
4.3.2.5 Servicios de Gestión de la conexión a Internet	23
4.3.2.6 Servicios de Gestión de Almacenamiento	24
4.3.2.7 Gestión del Servicio: Herramientas y Gestor	24
4.3.2.8 Gestión Técnica	28
4.3.2.9 Técnicos	28
4.3.3 <i>Servicios de Seguridad</i>	30
4.3.3.1 Gestión de la Seguridad	30
4.3.3.2 Plan de Seguridad	30
4.3.3.3 Seguridad de Aplicaciones (WAF)	31
4.3.3.4 Integración de los Servicios de RedIRIS	31
4.3.3.5 Protección Frente a Otras Amenazas	32

4.3.3.6 Servicio de Copias de Seguridad	32
4.3.3.7 Auditorías de Seguridad	33
4.3.4 <i>Servicios de monitorización, rendimiento y calidad del servicio</i>	34
4.3.4.1 Plan de Mejora del servicio	34
4.3.4.2 Servicio interno y externo de monitorización y estadísticas con transacciones sintéticas	34
4.3.4.3 Servicio interno de monitorización y estadísticas de hardware, servidores físicos y virtuales, electrónica de red, almacenamiento y backup	36
4.3.4.4 Motorización del Manager de Virtualización e Hipervisores RHEV	40
4.3.4.5 Optimización del tráfico HTTP	40
4.3.4.6 Pruebas de calidad	40
5 MEDIOS NECESARIOS (HUMANOS, TÉCNICOS Y OTROS)	41
5.1 JEFE DE PROYECTO PARA LA FASE DE MIGRACIÓN E IMPLANTACIÓN	41
5.2 PERFILES DEL SERVICIO PARA LA GESTIÓN DE SERVIDORES FÍSICOS Y VIRTUALES	42
5.3 PERFILES DEL SERVICIO DE ELECTRÓNICA DE RED	42
5.4 PERFILES DEL SERVICIO DE ALMACENAMIENTO	42
5.5 PERFILES DEL SERVICIO DE SEGURIDAD	42
5.6 GESTOR DEL SERVICIO	43
5.7 GESTOR TÉCNICO	43
5.8 TÉCNICOS	44

1 Objeto

El objeto del presente contrato consiste en la contratación de los medios y servicios necesarios para dotar a la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid de las capacidades necesarias para asegurar el funcionamiento, con las máximas garantías, de la Plataforma de preproducción y producción del portal de EducaMadrid, www.educa.madrid.org, incluyéndose:

- Servicio de migración y toma de control de la Plataforma.
- Servicio de alojamiento.
- Servicio de líneas de comunicación externas.
- Servicio y gestión de backup y de copias de respaldo.
- Servicio de monitorización, rendimiento y calidad.
- Servicios de administración, gestión y mantenimiento de los sistemas operativos de los servidores.
- Servicios de administración, gestión y mantenimiento del hardware.
- Servicio de provisión de equipos de electrónica de red.
- Servicio de administración, gestión y mantenimiento de equipos de electrónica de red.
- Servicio de seguridad integral de la Plataforma.
- Servicio de gestión de sistemas de almacenamiento.

2 Antecedentes

La Plataforma de EducaMadrid, objeto de este concurso, proporciona un conjunto muy variado de servicios a la Comunidad Educativa madrileña (profesores y alumnos), con un importante nivel de utilización:

DATOS GLOBALES SOBRE EL USO DE EducaMadrid 2020	
Páginas vistas	> 4.200 millones
Usuarios registrados	> 1,2 millones
Correos gestionados	> 232 millones
Cursos creados en el Aula Virtual	> 150.000
Imágenes consultadas	> 81 millones
Audios reproducidos	> 6 millones
Videos reproducidos	> 12 millones

La Plataforma se encuentra actualmente alojada en un “Data Centre” en Madrid, concretamente en INTERXION, Calle de Albasanz, 71, 28037, Madrid.

La Plataforma cuenta con una salida a Internet de 10 Gbps garantizados por RedIRIS y 1 conexión punto a punto de al menos 100 Mbps, terminada en la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid, en la sede de la Calle Santa Hortensia, 30, Madrid.

La Plataforma cuenta con un enlace con el proveedor actual de líneas macrolan de los centros educativos.

La infraestructura de la Plataforma está conformada por componentes que mayoritariamente son propiedad de la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid y por elementos que deberán ser suministrados e instalados por el adjudicatario, según se detalla más adelante.

3 Alcance de los Trabajos Objeto del Contrato.

El alcance de los trabajos objeto de este contrato incluye todos los trabajos y servicios necesarios para el funcionamiento de la Plataforma EducaMadrid, con todas las prestaciones que la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid facilita a la comunidad educativa.

Los trabajos establecidos en el contrato se desarrollarán en dos fases:

- Fase de Migración, Implementación y Toma de Control: En esta fase se diseñará el plan de migración de la Plataforma y la preparación de ésta, siendo responsabilidad del adjudicatario proveer en esta fase la electrónica de red, firewalls, solución de seguridad, balanceadores de carga y la infraestructura necesaria para hacer las copias de respaldo. Todos los gastos asociados al traslado (transporte, seguro, etc.) correrán por cuenta del adjudicatario. En caso de mantenerse la Plataforma en su actual Data Centre y cubo, esta fase se materializará en un Plan de Toma de Control que asegure que el adjudicatario cuenta con el conocimiento necesario para Administrar y Gestionar todos los elementos de la Plataforma.
- Fase de Producción, operación y mejoras: En esta fase el adjudicatario prestará todos los servicios necesarios para el correcto funcionamiento de la Plataforma, según las especificaciones y requerimientos que se establecen en este documento, incluyéndose el mantenimiento de todos los componentes y la gestión de incidencias. Asimismo, será responsable de proveer la seguridad, monitorizar la Plataforma y proponer recomendaciones para la mejora de los servicios asociados a la misma.

El adjudicatario deberá garantizar que todos los servicios y prestaciones requeridas en el presente documento son prestadas bajo las condiciones solicitadas, así mismo deberá asegurar el cumplimiento de los acuerdos de nivel de servicio establecidos, todo ello durante la duración del contrato.

4 Requisitos Técnicos de la Solución

4.1 Parámetros Básicos de la Solución

El adjudicatario deberá aportar una solución completa para facilitar los servicios de alojamiento y los servicios adicionales establecidos para el funcionamiento de la Plataforma EducaMadrid. Esta solución deberá cumplir los requisitos que se enumeran a continuación, los cuales se consideran mínimos exigibles.

Esta solución debe tener muy en cuenta la arquitectura actual de la Plataforma y los dispositivos propiedad de la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid que deben integrarse en la misma.

4.1.1 Definición de la plataforma actual

4.1.1.1 Bastidores

La plataforma actual está alojada en **un nodo (cubo o sala técnica separadas dentro del Data Centre) con 14 bastidores completos con soporte de 16 Amperios por bastidor con soporte total de hasta 150 Amperios distribuidos en los bastidores.**

Los bastidores cuentan con bandejas independientes para el cableado de datos, potencia y fibra óptica. Las conexiones actuales en estos bastidores es la siguiente:

RACK	N1		N2		N3		N4		L6		RES1		RES2		R6		R7		R8		Distribuidor COM		Q9		U15		RES3	
ESTADO	L.	P.	L.	P.	L.	P.	L.	P.	L.	P.	L.	P.	L.	P.	L.	P.	L.	P.	L.	P.	L.	P.	L.	P.	L.	P.	L.	P.
UTP	8	36	5	24	25	44	8	36	8	24	3	19	2	16	3	24	20	36	0	30	19	258	3	12	3	12	0	4
Fibra	2	10	4	12	4	8	2	12	0	4	0	12	0	8	10	12	6	12	3	13	48	157	16	89	2	15	0	12

- Fibra: Son los parcheos de Fibra Óptica [L.(libres) | P. (Provisionados)]
- UTP: Son los parcheos de UTP [L.(libres) | P. (Provisionados)]

4.1.1.2 Elementos de Red propiedad de EducaMadrid

La Plataforma actual incluye los siguientes elementos de red, algunos de los cuales son propiedad de EducaMadrid y otros deben ser aportados por el adjudicatario (especificados en el apartado 4.2.1.2).

Algunos de estos dispositivos cuentan con garantía del fabricante en vigor en el momento de publicar este pliego de prescripciones técnicas. Este detalle se indica en cada uno de los dispositivos.

- **2 switches principales Netgear M4300 (stack core) 24x24F.**
 - Propiedad: EducaMadrid
 - SN:4G579A7U80050 y 4G579A7V80035
 - Garantía de fabricante en 24x7 hasta el 11/11/2023.
 - Gestinables y apilables
 - 48x10G : 2410GBase-T + 24SFP

- Capa 3 (enrutamiento estático, basado en políticas y dinámico RIP OSPF, VRRP PIM)
- **36 x SFP+10G Fiber Transceivers compatibles Netgear M4300.**
 - Propiedad: EducaMadrid
 - Para interconectar los switches anteriores
- **2 dispositivos Balanceadores A10 Thunder 1040S ADC en cluster con alta disponibilidad con estas características entre otras:**
 - Propiedad: EducaMadrid
 - SN:TH10124020440046 y TH10124020440047
 - Con mantenimiento/garantía en vigor hasta el 01/01/2024
 - Application Throughput L4 y L7 = 20Gb
 - L4 CPS = 500K. L4 Concurrent Sessions = 32 millones
 - Interfaces 5x1GE 10Base-T + 4x1/10GE Fibra (SFP+)
 - Capacidad para aplicar ACLs en Layer 4
 - Descifrado y aceleración SSL por hardware(1024/2048): 25000 / 7000 conexiones por segundo (CPS)
 - Balanceos avanzados (Layer 4/Layer 7)
 - Monitorización de servicios avanzada (ICMP, TCP, UDP, HTTP, HTTPS, FTP, SMTP, POP3, LDAP)
 - Re-escritura de URL en caliente.
 - Gestión de DNS, VPN, ancho de banda por servicio
 - Cacheo de webs
 - Soporte para virtualización y multi-tenancy del equipo físico.
 - Soporte para programación en TCL
 - Next-generation DDoS protection, WAF, DAF, SYN Cookies, IP Anomaly Detection, L7 attack prevention
 - Application Access Management
 - Soporte para port mirroring
 - REST-style XML API (aXAPI) para operaciones remotas
 - HTTP Acceleration & Optimization
- **4 x SFP+10G Fiber Transceivers para interconexión de balanceadores.**
 - Propiedad: EducaMadrid
- **2 dispositivos Firewall físicos Fortinet 501E conectados en alta disponibilidad.**
 - Propiedad: EducaMadrid
 - SN: FG5H1E5819907103 y FG5H1E5819907072
 - Con garantía y mantenimiento 24x7 hasta 04/09/2023
 - Prevención de intrusiones IPS
 - Protección frente a amenaza avanzadas (ATP)
- **4 x SFP+10G Fiber Transceivers para interconexión de Firewalls.**
 - Propiedad: EducaMadrid
- **2 switches de Acceso Netgear M4300 96x.**
 - Propiedad: EducaMadrid
 - SN: 57U38C788001E y 57U706718000F
 - Garantía de fabricante en 24x7 hasta el 11/11/2023.
 - Gestionables y apilables
 - 96x10G 10GBase-T

- 4 puertos SFP + compartidos (velocidades de 1G y 10G)
- Capa 3 (enrutamiento estático, basado en políticas y dinámico RIP OSPF, VRRP PIM)
- **2 switches de acceso Netgear M4300 24x24F.**
 - Propiedad: EducaMadrid
 - SN: 4G5801718002A y 4G5801728000F
 - Garantía de fabricante en 24x7 hasta el 11/11/2023.
 - Gestionables y apilables
 - 48x10G : 2410GBase-T + 24SFP
 - Capa 3 (enrutamiento estático, basado en políticas y dinámico RIP OSPF, VRRP PIM)

4.1.1.3 Infraestructura de almacenamiento propiedad de EducaMadrid

La Plataforma actual incluye los siguientes dispositivos de almacenamiento propiedad de la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid.

Name	Serial Number	Fabricante	Model Id	Descripción
em3par01	1622446	HP	3par 7400	Almacenamiento 3Par 3 bandejas 72 Disks
	ECMCBA4TF7F26V			
	ECMCBA4TF7DB7J			
emnetapp01	650002000443	NetApp	FAS2240-2	1 FAS2240-2 HA con 24 discos de 900GB
	650002000455			3 Bandeja DS2246 con 24 discos de 900GB SAS
EMUNITY1	CKM00173700542	EMC	EMC UNITY300	Almacenamiento EMC. 44.28TB replicadas entre si.
EMUNITY2	CKM00173700541	EMC		
EMINFINIDAT	IBOX2988 (IB2988)	INFINIDAT	InfiniBox F2230	Almacenamiento principal: NAS y NFS + 10 SFPs ópticos
EMINFINIDAT2	IBOX 3379 (IB3379)	INFINIDAT	InfiniBox F2230	Almacenamiento principal: NAS y NFS
EMEVA-FC10	BRCEWY1947R08K	DELL EMC	DS-6620R	Switch almacenamiento principal + 56 x SFPs 16Gbps SWL
EMEVA-FC20	BRCEWY1947R08L	DELL EMC	DS-6620R	Switch almacenamiento principal + 56 x SFPs 16Gbps SWL

4.1.1.4 Servidores físicos

Hostname	Serial	Model	Ram	Sockets	CPU Model	HD	SO	ROL
embl01	CZ264802FJ	ProLiant BL460c G9	384	2	IXeon CPU E5-2650 v4 12 Cores	32	RHEL 7.9 S.V.2(RHEV 4.3.11)	RHEV-H Front
embl02	CZ264802FN	ProLiant BL460c G9	384	2	IXeon CPU E5-2650 v4 12 Cores	32	RHEL 7.9 S.V.2(RHEV 4.3.11)	RHEV-H Front
embl03	CZ264802FL	ProLiant BL460c G9	384	2	IXeon CPU E5-2650 v4 12 Cores	32	RHEL 7.9 S.V.2(RHEV 4.3.11)	RHEV-H Front
embl09	CZ264802FL	ProLiant BL460c G9	384	2	IXeon CPU E5-2650 v4 12 Cores	32	RHEL 7.9 S.V.2(RHEV 4.3.11)	RHEV-H Front
embl10	CZ264802FM	ProLiant BL460c G9	384	2	IXeon CPU E5-2650 v4 12 Cores	32	RHEL 7.9 S.V.2(RHEV 4.3.11)	RHEV-H Front
EMSYN101	CZJ01709BF	Synergy 480 G10	768	2	Intel Xeon Gold 5218 -16 cores	NA	RHEL 7.9 S.V.1(RHEV 4.3.11)	RHEV-H Front
EMSYN102	CZJ01709BG	Synergy 480 G10	768	2	Intel Xeon Gold 5218 -16 cores	NA	RHEL 7.9 S.V.1(RHEV 4.3.11)	RHEV-H Front
EMSYN103	CZJ01709BH	Synergy 480 G10	768	2	Intel Xeon Gold 5218 -16 cores	NA	RHEL 7.9 S.V.1(RHEV 4.3.11)	RHEV-H Front
EMSYN104	CZJ04701JC	Synergy 480 G10	1024	2	Intel Xeon Gold 5218 -16 cores	NA	RHEL 7.9 S.V.1(RHEV 4.3.11)	RHEV-H Front
EMSYN107	CZJ01709BJ	Synergy 480 G10	768	2	Intel Xeon Gold 5218 -16 cores	NA	RHEL 7.9 S.V.1(RHEV 4.3.11)	RHEV-H Front
EMSYN108	CZJ01709BK	Synergy 480 G10	768	2	Intel Xeon Gold 5218 -16 cores	NA	RHEL 7.9 S.V.1(RHEV 4.3.11)	RHEV-H Front
EMSYN109	CZJ04701JD	Synergy 480 G10	1024	2	Intel Xeon Gold 5218 -16 cores	NA	RHEL 7.9 S.V.1(RHEV 4.3.11)	RHEV-H Front
EMSYN201	CZJ01709BL	Synergy 480 G10	768	2	Intel Xeon Gold 5218 -16 cores	NA	RHEL 7.9 S.V.1(RHEV 4.3.11)	RHEV-H Front
EMSYN202	CZJ01709BM	Synergy 480 G10	768	2	Intel Xeon Gold 5218 -16 cores	NA	RHEL 7.9 S.V.1(RHEV 4.3.11)	RHEV-H Front
EMSYN203	CZJ01709BN	Synergy 480 G10	768	2	Intel Xeon Gold 5218 -16 cores	NA	RHEL 7.9 S.V.1(RHEV 4.3.11)	RHEV-H Front
EMSYN204	CZJ04701JF	Synergy 480 G10	1024	2	Intel Xeon Gold 5218 -16 cores	NA	RHEL 7.9 S.V.1(RHEV 4.3.11)	RHEV-H Front
EMSYN207	CZJ01709BQ	Synergy 480 G10	768	2	Intel Xeon Gold 5218 -16 cores	NA	RHEL 7.9 S.V.1(RHEV 4.3.11)	RHEV-H Front
EMSYN208	CZJ01709BP	Synergy 480 G10	768	2	Intel Xeon Gold 5218 -16 cores	NA	RHEL 7.9 S.V.1(RHEV 4.3.11)	RHEV-H Front
EMSYN209	CZJ04701JG	Synergy 480 G10	1024		Intel Xeon Gold 5218 -16 cores	NA	RHEL 7.9 S.V.1(RHEV 4.3.11)	RHEV-H Front
EM3PAR-SP01	CZ145000SV	ProLiant DL320		1			RHEL 6.5	em3par-sp
EMAV03	CLQWMF1	Appliance		1			IRONPORT	Antispam IronPort
EMAV04	FCH1916V1TJ	Appliance		1			IRONPORT	Antispam IronPort
EMCOMM01	CZJ0370DC1	ProLiant DL360 G6	6	1	Xeon Quad Core E5530	136	Windows 2008 Std	Storage-admin console- HP&NET APP
EMDBV601	1RB2R4J	PowerEdge R900	23	4	Xeon Quad Core E7340	300	RHEL 6.5 (cluster LDAP)	Ldap Postgres
EMDBV602	8Q02R4J	PowerEdge R900	23	4	Xeon Quad Core E7340	300	RHEL 6.5 (cluster LDAP)	Ldap Postgres
EMFORMACION01	GBJ45003G3	ProLiant DL360 G6	2	2	Xeon	300	RHEL 6.5	Webserver
EMMA01	0810QBR022	Sunfire X4450	15	2	Xeon Quad Core E7350	146	RHEL 5.9 (cluster correo)	MAILBOX
EMMA02	0820QBC052	Sunfire X4450	15	2	Xeon Quad Core E7350	146	RHEL 5.9 (cluster correo)	MAILBOX
EMMISC01	GB8828VNFx	ProLiant DL585 G5	15	2	Opteron Model 2356 quad core	146	RHEL 5.9	Wiki-gestiona
EMMOODLED01	JD4D55J	PowerEdge R910	31	4	Xeon Quad Core X5550	300	RHEL 6.9 (cluster moodle)	PostgreSql
EMMOODLED02	HD4D55J	PowerEdge R910	31	2	Xeon X7560	300	RHEL 6.9 (cluster moodle)	PostgreSql
EMVIRT0-BACK02	GD4D55J	PowerEdge R910	31	4	Xeon E7540 hexacore	300	RHEL 6.9 (cluster moodle)	RHEV-H Back
EMVIRT03	cvvqc5j	PowerEdge R910	129	4	Xeon E7540 hexacore	300	RHEL 7.6 (cluster bbbd AV)	RHEV-H Front
EMVIRT05	JF2V7V1	PowerEdge R900	31	4	Xeon E7540 hexacore	300	RHEL 7.6 (cluster bbbd AV)	RHEV-H Front
EMKVM01	FQ2TGL2	PowerEdge R430	32	1	Xeon CPU E5-2623 v4	200	RHVM 4.3.10.4	KVM Hypervisor RHEL

4.1.1.5 Servidores virtuales

La Plataforma actual trabaja con **más de 300 servidores virtualizados** en los equipos virtualizadores con diversas funciones asociadas a los distintos servicios de la Plataforma.

En las dos fases establecidas para el desarrollo de los trabajos se prestarán los siguientes servicios:

4.2 Fase de Migración, Implementación y Toma de Control

4.2.1 Servicio de alojamiento

4.2.1.1 Bastidores

El adjudicatario deberá ofrecer el alojamiento de **14 bastidores completos de uso exclusivo** para la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid. Todos los bastidores de la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid correspondientes a este contrato deben estar alojados en un nodo (cubo o sala técnica separadas dentro del Data Centre) independiente, con acceso exclusivo al personal de este contrato. El alojamiento **soportará al menos el amperaje actual individual para cada bastidor y entregará al menos la potencia actual total** y, en cualquier caso, la necesaria para el abastecimiento del total de bastidores.

El adjudicatario dispondrá en el Data Centre de la posibilidad de poder utilizar un segundo nodo para la ampliación del espacio destinado a equipos a lo largo del contrato para que la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid pueda decidir cómo se debe implementar la Plataforma en dicho nodo y mejorar así la redundancia. En la presentación de este pliego deberá aportar la documentación que acredite esta condición.

Se deberán incorporar las conexiones necesarias de fibra y cobre para garantizar la interconexión de la Plataforma manteniendo o mejorando las velocidades actuales de acceso y distribución a todos los dispositivos de la red.

En dichos bastidores se instalará la infraestructura actual de la Plataforma de EducaMadrid descrita anteriormente más las mejoras y ampliaciones que puedan introducirse en la misma, fruto de la solución técnica elaborada y/o las necesidades del servicio.

4.2.1.2 Elementos de Red

Todos los dispositivos de la Red propiedad de EducaMadrid así como los elementos a proveer por el adjudicatario deben:

- **Ser alojados y mantenidos por el adjudicatario.**
- Contar con un contrato de mantenimiento de los dispositivos que complete si es necesario la garantía proporcionada por los fabricantes y que cumpla los requisitos del **apartado 4.2.3.**

El siguiente equipamiento será **aportado por el adjudicatario** en modalidad de repuesto para contingencias. Será de iguales características a los proporcionados por EducaMadrid para su inmediata sustitución en supuesto de avería durante el contrato:

- Un switch principal de iguales características a los aportados por EducaMadrid (StackCore o Acceso) 24x24F y otro similar a los de Acceso 96x o en su lugar 2 dispositivos 48x de similares características.
- Un dispositivo Firewall físico de similares características a los indicados.

La Plataforma integrará los siguientes elementos de red, que serán **aportados por el adjudicatario** y de los que mantendrá repuestos de igual características para su inmediata sustitución en supuestos de avería durante el contrato:

- **2 switches de distribución 24x.**
 - A aportar por el adjudicatario junto con su mantenimiento en modalidad 24x7.
 - Gestionables y apilables
 - 24x10G 10GBase-T
 - 4 puertos SFP + compartidos (velocidades de 1G y 10G)
 - Capa 3 (enrutamiento estático, basado en políticas y dinámico RIP OSPF, VRRP PIM)
- **2 switches de acceso + 1 switch de spare en CPD para contingencia.**
 - A aportar por el adjudicatario junto con su mantenimiento en modalidad 24x7.
 - 52 puertos a 1 Gb (48 RJ45, 4 SFP)
 - Network Latency < 1µs
 - VLANs soportadas 4000
 - VLANs privadas nativas
 - Soporte para jumbo frames 10k packets
 - DoS attacks prevention
 - Broadcast, unicast, multicast DoS protection
 - IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol
 - IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree Protocol
- **Un dispositivo Firewall para Aplicaciones Web (WAF).**
 - A aportar por el adjudicatario junto con su mantenimiento en modalidad 24x7.
 - EL adjudicatario pondrá a disposición de la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid un dispositivo Firewall en modalidad Appliance e independiente de la electrónica de red, modo network-based con personalización a las necesidades de las distintas aplicaciones de la Plataforma EducaMadrid:
 - Con protección contra ataques de capas 3, 4 y 7
 - OWASP Top 10 attacks
 - Mitigación de ataques Bot
 - Capacidad de identificación del tráfico a través de un proxy (por ejemplo, cabeceras X-Forwarded-For) y bloqueo de peticiones.
 - Control de acceso de Ips
 - Cubrirá todos los servicios de la Plataforma, aunque son prioritarios Correo, Portal, Cloud, Aula virtual, Mediateca.
 - El sistema será capaz de soportar al menos 1 Gbps de tráfico.
- **Transceivers y conectores necesarios para la interconexión de estos dispositivos.**

4.2.1.3 Infraestructura de almacenamiento

Todos los dispositivos de almacenamiento propiedad de la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid deberán alojarse en las instalaciones del Data Centre.

4.2.1.4 Servidores físicos

Todos los servidores físicos propiedad de la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid deberán alojarse en las instalaciones del Data Centre.

4.2.1.5 Servidores virtuales

El adjudicatario deberá contemplar la posibilidad de aumentar el número de duplicar el número de servidores virtuales a lo largo del contrato.

4.2.1.6 Requisitos Mínimos del Data Centre

- Ubicación del centro de datos (Data Centre): Deberá estar situado Data Centre localizado en la ciudad de Madrid, o en las ciudades limítrofes (como máximo a 20 km de la Puerta del Sol de Madrid).
- Redundancia eléctrica y medioambiental equivalente a Tier III o superior, según la especificación del Uptime Institute.
- Seguridad del centro de datos:
 - Control de accesos y tarjetas de identificación para permanecer en las instalaciones.
 - Cámaras de vigilancia CCTV.
 - Vigilantes jurados 24 horas al día.
 - Sistemas de alarma anti-intrusión física.
 - Sistema de detección y alarmas de fuego y humos.
 - Sistema de extinción de incendios.
 - Control medioambiental redundante de temperatura y humedad.
 - Control de polvo y contaminantes.
 - Sistemas redundantes de alimentación eléctrica.
 - Sistema de alimentación ininterrumpida on line (SAI redundante)
 - Grupo electrógeno, para mantener el funcionamiento de los locales y Plataforma por fallo permanente de la red eléctrica, En configuración n+1 con generadores diésel automáticos en situación permanente de stand-by, que garanticen que el centro podrá funcionar sin alimentación externa.
 - Se debe garantizar al menos 48 horas de funcionamiento del Centro sin alimentación externa.
 - Se debe permitir el acceso físico al equipamiento alojado en el Centro de Datos a cualquier hora y día, sin restricciones. (24x7)
 - No poseerá ninguna identificación desde el exterior que lo relacione con la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid.
 - El adjudicatario mantendrá un registro de las personas que acceden a las salas y de la entrada y salida de material. La Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid, podrá solicitar al adjudicatario informes detallados del registro anteriormente descrito.

- El acceso a las instalaciones podrá ser realizado por personal de Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid o bien por terceros de confianza autorizados con el fin de realizar operaciones de reparación o mantenimiento del hardware/software. El adjudicatario habilitará los mecanismos adecuados para permitir el acceso a los sistemas del centro de respaldo remoto desde el local en aquellos casos que la gestión de los mismos no pueda ser realizada de forma remota ni por un operador.
- Seguridad de sistemas / comunicaciones:
 - Lejos de radares, debido a que sus pulsaciones de energía producen alteraciones e interferencias.
 - Alimentación eléctrica redundante y protegida por UPS e interruptores diferenciales.
- Existencia de personal técnico de manera permanente.
- El Data Centre debe ser neutral y contar con la presencia de al menos 20 carriers.
- El adjudicatario deberá **aportar las certificaciones que se relacionan en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.**
- El Data Centre tendrá comunicación directa con un nodo de RedIRIS, y en el caso de no tenerla, el adjudicatario correrá con los gastos de proveer una conexión punto a punto con capacidad de al menos el ancho de banda de entrada/salida suministrado por RedIRIS. Si la capacidad suministrada por RedIRIS se incrementase a lo largo del contrato y la actual conexión se ampliase a un ancho de banda superior, será responsabilidad del adjudicatario suministrar el enlace necesario entre el nodo de RedIRIS y la Plataforma EducaMadrid para asegurar la máxima capacidad de conexión.

4.2.2 Actuaciones y recursos en la fase de migración e implementación para la asunción de competencias de gestión por parte del adjudicatario sobre la Plataforma.

4.2.2.1 Traslado.

El adjudicatario debe encargarse del traslado de todo el equipamiento del portal de EducaMadrid desde su ubicación actual hasta las instalaciones del Data Centre proporcionado por el adjudicatario **sin pérdida de datos y, específicamente, sin pérdida de SERVICIO en ningún momento para el Correo Escolar de alumnos y profesores.**

El traslado de todo el equipamiento debe incluir:

- Evaluación previa de las dificultades en la salida de los racks y equipos desde las instalaciones actuales. Si se tiene que incurrir en alguna obra deberá ser responsabilidad del adjudicatario.
- Evaluación del cableado actual e interconexión de equipos y racks.
- Evaluación del procedimiento de parada y arranque de los sistemas.
- Traslado por fases.
 - Se realizará el traslado en día viernes, durante el mes de agosto. Fuera de Horario Laboral en dos camiones y en varias fases.
 - El adjudicatario/compañía transportista formalizará un seguro para el transporte de la infraestructura de la Plataforma por valor total de 2.500.000€.
 - Apagado ordenado de los sistemas, según indicación de la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid.

- Recogida con dos vehículos exclusivos en dos direcciones.
- Manipulación por especialistas para no perder la garantía del fabricante.
- Embalaje.
- Etiquetado.
- Embalar de los equipos en caja de madera con “Palet” para su transporte.
- Trepaescaleras.
- Transporte con camión trampilla exclusivo.
- Descarga de camión.
- Desembalaje.
- Instalación y parcheo.
- Puesta en servicio.
 - Encendido ordenado de los equipos.
 - Prueba de funcionamiento por parte de la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid.

El adjudicatario podrá decidir mantener la infraestructura de la Plataforma en el Data Centre donde actualmente está ubicado.

El **tiempo máximo** para finalizar el traslado será **5 días naturales**. Cada día de retraso sobre el número de días ofrecido por el proveedor conllevará una penalización según el **Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares**.

Para garantizar que el traslado y la puesta en producción se realicen con éxito y tengan el menor impacto posible, **el adjudicatario deberá asegurarse de que se mantenga el direccionamiento de IP públicas actuales**. Este servicio es aportado actualmente por RedIRIS.

Es necesario incluir como respuesta a este pliego la **elaboración de un Plan de Toma de Control de la Plataforma que garantice que el adjudicatario puede asumir el control de la misma**.

En su caso, **desde la adjudicación del contrato hasta la completa y satisfactoria migración de servicios a la nueva ubicación el adjudicatario correrá con los gastos del alojamiento y servicios actuales**.

Durante la duración del contrato y fuera de la Fase de Migración y Toma de Control que se realizará durante el mes de agosto de 2021, el adjudicatario puede proponer un cambio de Data Centre presentando un nuevo plan detallado de migración que deberá ser obligatoriamente aprobado por la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid si se considera que dicho cambio es ventajoso y que no afecta al servicio de la plataforma.

4.2.2.2 Instalación Electrónica de Red

El adjudicatario dotará e instalará toda la electrónica de red necesaria para el funcionamiento de la infraestructura del portal de EducaMadrid. **La totalidad de la electrónica de red debe ser de uso exclusivo para la Plataforma de EducaMadrid, no pudiendo compartirse ninguno de los elementos con otro cliente del adjudicatario.**

El equipamiento de red que debe suministrar e instalar el adjudicatario se relaciona en el **apartado 4.2.1.2.**

El adjudicatario deberá presentar la documentación que avale la provisión del equipamiento de red necesario.

Se debe incluir en el plan de migración los plazos de puesta en marcha de este servicio y la planificación del mismo, detallándose los procesos que se seguirán para la instalación y puesta en marcha del equipamiento de red que debe ser suministrado por el adjudicatario.

A su vez, será responsabilidad del adjudicatario:

- Cableado de la toda la electrónica de red para la interconexión de todos los componentes de la Plataforma.
- La implementación de las reglas de seguridad requeridas por la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid.
- Configuración de VLANs requeridas por la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid.

4.2.2.3 Retirada inicial de Equipamiento Obsoleto

Actualmente existen dispositivos, servidores y/o cabinas de almacenamiento en el Data Centre no usados u obsoletos. Correrá a cargo del adjudicatario llevar a cabo la retirada de los mismos con certificado de retirada de dispositivos electrónicos conforme a la legislación vigente, así como de eliminación de datos existentes.

El adjudicatario deberá destruir los soportes que contengan información siguiendo el procedimiento descrito en el **Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares** en su cláusula I, en el apartado “Información sobre el contrato cuyo carácter confidencial debe respetar el contratista” y deberá certificar su destrucción según allí se detalla.

Esta retirada deberá hacerse independientemente de si se cambia o no la ubicación del espacio en donde se aloja la Plataforma. Al menos se han identificado los siguientes equipos a retirar, aunque es posible que otros equipos de los indicados en el **apartado 4.1.1.4** deban ser también retirados:

Hostname	Serial	Model	Ram	Sockets	CPU Model	HD	SO	ROL
EMAG01	8003MLK13V	Proliant DL585 G1	4	2	AMD Opteron (tm) Processor 852	146	Windows 2003 Ent	fractalia app server
EMAG02	HQB2R4J	PowerEdge R900	23	4	Xeon Quad Core E7330	300	RHEL 5.9	TOMCAT +MYSQL
EMAS03	8004MLK561	Proliant DL585 G1	6	2	AMD Opteron (tm) Processor 852	146	RHEL 5.9	Webmail Horde
EMAS04	800NMLK655	Proliant DL585 G1	15	2	AMD Opteron (tm) Processor 852	146	RHEL 6.5	Webmail Horde
emas08	0827ALC330	Sunfire X4100	16	2	AMD Opteron Model 2220	146	RHEL 5.9	Apache ftp and tomcat redirect
EMDI01	800KMNM33V	Proliant DL145 G1	2	1	AMD Opteron (tm) Processor 248	40	RHEL 5.9	Dynamic WebServer
EMDI02	GB8953E0L8	Proliant DL585 G6	48	2	AMD Opteron Model 8431 Hexacore	300	RHEL 5.9	Dynamic WebServer
EMEDX01	GBJ4510338	ProLiant DL360 G4	5	2	Xeon	300	RHEL 5.9	Apache/Mysql Server
EMFO-DB01	GB8828VPY5	Proliant DL585 G5	23	4	Opteron Model 2356 quad core	300	RHEL 6.9 (cluster emfo)	MySQL DB
EMFO-DB02	GB8828VPYP	Proliant DL585 G5	24	2	Opteron Model 2356quad core	300	RHEL 6.9 (cluster emfo)	MySQL DB
EMFO-WEB01	GB8823PX5C	Proliant DL585 G5	24	2	Opteron Model 2356 quad core	300	RHEL 6.9	Webserver
EMFO-WEB02	GB8828VNFY	Proliant DL585 G5	24	2	Opteron Model 2356 quad core	300	RHEL 6.9	Webserver
EMKVM02	1F4D55J	PowerEdge R910	31	4	Xeon E7540 hexacore	300	RHEL 5.9	KVM Virtualizador
EMKVM04	GB8921S29L	Proliant DL585 G5	24	2	Opteron Model 2356 quad core	146	RHEL 6.5	Host KVM - Virtualizador Stand Alone
EMKVMBACK01	GB884487Y3	Proliant DL585 G5	24	2	Opteron Model 2356 quad core	146	Ubuntu 16.04.1 LTS	KVM Virtualizador stand alone
EMMADMOOD-WEB04	GB8828VNH1	Proliant DL585 G5	24	2	Opteron Model 2356 quad core	146	RHEL 6.5	webserver (multisite)
EMMO02	GB8953E0LA	Proliant DL585 G6	48	2	AMD Opteron Model 8431 Hexacore	300	RHEL 5.9	Webserver
EMMOODLEDB03	GB8828VPY4	Proliant DL585 G5	23	2	Opteron Model 2356 quad core	146	RHEL 6.9	Database Cluster
EMPORTAL-WEB03	0748AL860E	Sunfire X4100	16	2	Dual-core Opteron	74	RHEL 5.9	(Webserver => emportal53
EMVIRTIO1	8Q0VPS1	PowerEdge R910	129	4	Xeon E7540 hexacore	300	RHEV-H 6.7	RHEV-H Front
EMVIRTIO2	9VVQC5J	PowerEdge R910	129	4	Xeon E7540 hexacore	300	RHEV-H 6.7	RHEV-H Front
EMVIRTIO4	6JCXT4J	PowerEdge R910	129	4	Xeon E7540 hexacore	300	RHEV-H 6.7	RHEV-H Front
EMVIRTIO6	B8WNT4J	PowerEdge R910	31	4	Xeon E7540 hexacore	300	RHEV-H 6.7	RHEV-H Front
EMVIRTIO7	7JCXTJ4	PowerEdge R910	31	4	Xeon E7540 hexacore	300	RHEV-H 6.7	RHEV-H Front
EMVIRTIO-BACK01	529ZY4J	PowerEdge R910	32	4	Xeon CPU E7520 hexacore	300	RHEV-H 6.7	RHEV-H Back
EMWS02	GB861010C5	Proliant DL380 G4	8	2	Xeon	73	Windows 2003 Std	Windows Media Server
EMXEN01	GB8919R3CF	Proliant DL580 G5	10	2	Opteron Model 2356 quad core	146	RHEL 6.5	Host Xen - Virtualizador
HORDE01	JQB2R4J	PowerEdge R900	23	4	Xeon Quad Core E7340	300	RHEL 6.5	webmail Horde

4.2.2.4 Requisitos de la Ejecución de la Migración e implementación.

El traslado debe hacerse sin pérdida de datos y sin pérdida de servicio del correo escolar. A modo indicativo se informa que el tamaño actual de los buzones oscila entorno a los **40TiB**.

Son especialmente críticos los servicios virtualizados y clusterizados, que requieren conexión permanente a las cabinas de discos:

- Sistema de virtualización PRINCIPAL (S.V.1): RHVM 4.3.10.04 compuesto por 2 chasis (Synergy 12000 CTO Frame 10x Fan + HPE Synergy Composer2 Appliance) y 14 nodos (Synergy 480 G10), 7 en cada uno de los chasis, formando un clúster. Usan 4 módulos de comunicaciones HPE VC SE 100Gb F32 Module.
- Sistema de virtualización SECUNDARIO (S.V.2): RHVM 4.3.10.04 compuesto por 1 chasis (HP Blade C7000) y 5 nodos (Proliant BL460c G9), formando un clúster.

- Cluster Red Hat 6.6: 2 nodos de 4 sockets en 1 clúster., canal adicional high availability.
- Cluster Red Hat 5.9: 2 nodos de 2 sockets en 1 clúster., canal adicional high availability.
- Cluster Red Hat 6.9: 3 nodos de 4 sockets en 1 clúster., canal adicional High Availability.
- Cluster Red Hat 7.5: 2 nodos de 4 sockets en 1 clúster., canal adicional Resilient Storage.
- Cluster Red Hat 6.9: 2 nodos de 4 sockets en 1 clúster., canal adicional High Availability.

En caso de ser necesario, el proveedor deberá aportar las licencias necesarias para hacer mirroring de LUNs en las cabinas EVA y NetApp, 3PAR y UNITY, así como INFINIDAT.

El Plan detallado de la migración e implementación incluirá un inventario inicial de todo el equipamiento de la Plataforma.

Asimismo, se incluirá plan detallado para la instalación del equipamiento de electrónica de red responsabilidad del adjudicatario.

Durante toda la Fase de Migración y Toma de Control de la plataforma, la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid deberá poder seguir con el funcionamiento normal de la plataforma, especialmente pudiendo cambiar configuraciones de red, añadiendo o modificando máquinas virtuales y ampliando o moviendo NFS, salvo los días de parada de la plataforma para la migración física de máquinas.

4.2.2.5 Jefe de Proyecto para la fase de migración e implantación.

Persona responsable de que el traslado, instalación y puesta en marcha de toda la infraestructura se acometa en tiempo.

Así mismo será el encargado de generar la documentación de la instalación y registrarla en la Herramienta de Gestión de la Plataforma definida en el **apartado 4.3.2.7, debiendo completar el inventario inicial de todo el equipamiento de la Plataforma**, de forma que pueda ser actualizada ante cambios futuros, tanto en lo referente al equipamiento propiedad de la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid como del suministrado por el adjudicatario.

Mantendrá reuniones periódicas con los responsables de la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid para informar del estado de la implementación, identificando los riesgos y posibles desviaciones sobre los planes iniciales, proponiendo las actuaciones necesarias para asegurar el correcto desarrollo.

El **Jefe de Proyecto para la fase de migración e implantación** será el responsable de verificar la calidad de cada elemento instalado y de conseguir las aceptaciones de entrega de cada elemento por parte de la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid.

En caso de ser necesario definirá las pruebas de servicio específicas para asegurar la calidad de la solución y de comprobar que se han ejecutado satisfactoriamente. Estas pruebas deben realizarse desde dentro y desde fuera de la Plataforma, para garantizar que la conectividad de los servicios está habilitada.

Los requisitos que debe cumplir el jefe de proyecto se especifican en el **apartado 5.1**.

En la respuesta a este pliego el adjudicatario debe especificar las jornadas de dedicación de este recurso, que como mínimo será del periodo de migración de la Plataforma. (Anexo I)

4.2.3 Servicios de Soporte y Mantenimiento

4.2.3.1 Soporte y Mantenimiento del Equipamiento de Red

Todos los dispositivos que conforman la red (switches, firewalls, balanceadores, etc.), actuales y futuros, contarán con un **contrato de mantenimiento que correrá por cuenta del adjudicatario en modalidad 24x7x4**.

Esto será independientemente de que sean propiedad de EducaMadrid o de que sean provistos por el adjudicatario y se extenderá cómo mínimo por el tiempo de duración del presente contrato.

Podrá hacerse uso de la garantía de los equipos nuevos que está especificada en el **apartado 4.1.1.2** pero en el caso de que estas garantías no cuenten con un servicio de mantenimiento 24x7, será necesario que el adjudicatario complemente a su cargo las correspondientes garantías con contratos específicos con los fabricantes.

4.2.3.2 Soporte y Mantenimiento de Virtualización Red Hat Enterprise

El adjudicatario debe proveer en modelo servicio para **19 virtualizadores** de la granja virtual los contratos de mantenimiento del software de **Virtualización de Red Hat Enterprise** Linux (Manager, Hypervisores y Servidores) con soporte Standard que incluya también el mantenimiento para un número ilimitado de servidores virtuales hasta el fin del contrato:

- **Sistema de virtualización PRINCIPAL (S.V.1):** 14 virtualizadores en 1 clúster RHEV 4.3.11
- **Sistema de virtualización SECUNDARIO (S.V.2):** 5 virtualizadores en 1 clúster RHEV 4.3.11
- A lo largo del contrato se incluirá la provisión de soporte (espacio, potencia de alimentación y contratos de mantenimiento) para posibles ampliaciones en base al **apartado 4.3.1** del presente documento.

4.2.3.3 Soporte y Mantenimiento de Almacenamiento y Servidores

Adicionalmente se deberá aportar el mantenimiento de todos los sistemas operativos **Red Hat Enterprise Linux** (Manager, Hypervisores y Servidores) de **todos los sistemas clusterizados y los servidores físicos** que conforman la Plataforma y que fueron detallados anteriormente.

Asimismo, se soportarán las licencias de los 11 nodos de red hat clúster. A lo largo del contrato algunos de estos nodos se darán de baja.

- Clúster red hat 6.6: 2 nodos de 4 sockets en 1 clúster, canal adicional high availability.
- Clúster red hat 5.9: 2 nodos de 2 sockets en 1 clúster, canal adicional high availability.
- Cluster red hat 6.9: 3 nodos de 4 sockets en 1 clúster, canal adicional high availability.
- Clúster red hat 7.5: 2 nodos de 4 sockets en 1 clúster, canal adicional Resilient Storage.
- Clúster red hat 6.9: 2 nodos de 4 sockets en 1 clúster, canal adicional high availability.

El adjudicatario debe proveer los **contratos de soporte**, bajo la modalidad 24x7x4, de **TODOS** los **equipamientos de almacenamiento y servidores** que conforman la Plataforma y que se encuentran reseñados en los **apartados 4.1.1 y 4.2.1**.

Esto será independientemente de que sean propiedad de EducaMadrid o de que sean provistos por el adjudicatario y se extenderá cómo mínimo por el tiempo de duración del presente contrato.

Podrá hacerse uso de la garantía de los equipos recientemente adquiridos:

- Soporte en modalidad HPE DataCenter Care 24x7 SVC hasta el 15 de mayo de 2023 para todos los equipos del sistema de virtualización PRINCIPAL Synergy.
- Soporte de fabricante para las dos cabinas EMINFINIDAT e EMINFINIDAT2 hasta el 23 de diciembre de 2023.

En el caso de que estas garantías no cuenten con un servicio de mantenimiento 24x7, será necesario que el adjudicatario complemente a su cargo las correspondientes garantías con contratos específicos con los fabricantes.

Se aportarán también los contratos de Red Hat Enterprise Linux de las ampliaciones de alojamiento especificadas en el **apartado 4.3.1** así como las correspondientes a los sistemas de almacenamiento en el caso de producirse.

4.2.4 Servicios de Comunicaciones

4.2.4.1 Enlaces Ethernet PtP

El adjudicatario proveerá un canal de comunicación que estará plenamente operativo a la finalización de la fase de migración entre la Plataforma y la sede de la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid, canal que estará operativo y en funcionamiento durante todo el contrato.

Este canal de comunicación será un enlace Ethernet punto a punto de ancho de banda de 100 Mbps entre el Data Centre donde se aloje la Plataforma y la **oficina** de la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid situada actualmente en la Calle Santa Hortensia, 30, Madrid. El enlace con las oficinas de la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid se deberá garantizar en todo caso ante posibles cambios de ubicación física de esta. **Correrá a cargo del adjudicatario los gastos del eventual cambio de ubicación del punto a punto.**

El adjudicatario proveerá el switch de conexión de la línea en el lado de la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid.

Además, el adjudicatario deberá certificar que únicamente existe una conexión punto a punto con la Plataforma desde la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid, habiéndose eliminado cualquier otra.

En caso de ser necesario, el adjudicatario podrá implantar una o varias líneas punto a punto para llevar a cabo acciones remotas de mantenimiento en la Plataforma. En caso de hacerse debe quedar registro de las líneas punto a punto existentes, indicando su necesidad, las medidas de seguridad implantadas, los servicios para las que se usan y el personal que accederá a ellas. Será responsabilidad del adjudicatario cualquier acción llevada a cabo desde las Líneas punto a punto sobre la Plataforma o sus datos.

El adjudicatario proveerá un enlace con el proveedor actual de líneas macrolan de los centros educativos.

4.2.4.2 Acceso a Internet

El Data Centre que albergue la infraestructura debe contar con un enlace directo a RedIRIS (que proporciona además de la conectividad de la Plataforma, otros servicios añadidos de seguridad), con un ancho mínimo de **10Gbps** simétrico, garantizado al 100%. Este ancho de banda debe ser ampliable sin coste adicional a 20Gbps en los meses subsiguientes a la adjudicación del contrato cuando la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid lo requiera. En caso de que el Data Centre no cuente con este enlace será por cuenta del adjudicatario la conexión punto a punto con un nodo de RedIRIS que garantice la capacidad del servicio.

4.2.5 Servicios de Seguridad

El adjudicatario proporcionará las **soluciones específicas** capaces de soportar el tráfico proveniente de internet garantizando la seguridad de la Plataforma y de sus datos.

Para ello contará con un Centro Experto de Ciberseguridad propio o departamento similar especializado en la seguridad de grandes sistemas de Información.

Las soluciones aportadas por el adjudicatario tendrán en cuenta los datos de tráfico incluidos en el **apartado 2** (Antecedentes) del presente pliego y garantizando la capacidad de inspección sobre tráfico HTTPS, rompiendo el túnel, en tráfico entrante y saliente, para todas las funciones de seguridad a implantar.

4.3 Fase de Producción

4.3.1 Servicios de alojamiento y provisión de ampliaciones

El adjudicatario suministrará los amperios de potencia necesarios en circuitos redundados para los 14 bastidores, cubriendo siempre las necesidades de todo el equipamiento alojado en dichos bastidores, tanto el actual como el resultante de las posibles ampliaciones a las que se hace referencia posteriormente.

Así mismo, el adjudicatario proveerá la **fibra necesaria y los patch panel** que se requieran para la conexión del crecimiento en equipamiento de la Plataforma y la correcta prestación de sus servicios actuales y posteriores.

Durante el contrato podrán incorporarse nuevos servidores físicos y/o virtuales a la relación del **apartado 4.1.1**, a los que también se aplicarán todos los servicios que se indican en este **apartado 4.3**.

Previsiblemente el incremento de virtualizadores se realizará en 2 fases de ampliación:

- **Ampliación 1: Añadir 10 virtualizadores adicionales a los indicados en el sistema PRINCIPAL DE VIRTUALIZACIÓN, añadiendo 5 nodos HP Synergy a cada uno de los chasis existentes hasta completar un total de 24.**
- **Ampliación 2: Duplicar la capacidad total tras la ampliación 1 ampliando 2 chasis con 12 nodos cada uno, llegando hasta los 48 virtualizadores, de características similares a los actuales.**

La previsión de incremento del espacio de almacenamiento debe llevar a contar con todos los servicios necesarios (espacio, electrónica de red, potencia de alimentación y contratos de mantenimiento). Es previsible que esta ampliación consista en la adquisición de **2 cabinas de almacenamiento de tamaño y características similares a las INFINIBOX actuales**.

Así mismo es previsible el **incremento de distintos elementos de la electrónica de red** para dar cobertura a las necesidades de ampliación de los servicios de la Plataforma EducaMadrid, tales como balanceadores y firewalls físicos, switches para las conexiones IP y el acceso al

almacenamiento y cualquier otro elemento necesario para poder hacer frente a un aumento del ancho de banda hasta los 20Mbps.

Si bien, la adquisición de las ampliaciones de dispositivos HW y Sistemas operativos y/o de Virtualización y los costes derivados de la contratación del mantenimiento con fabricantes/proveedores de estas ampliaciones (según lo descrito en el **apartado 4.2.3**) podrán llevarse a cabo mediante ampliaciones de este contrato, el adjudicatario deberá asumir **sin costes añadidos** los servicios de alojamiento y los generales, de seguridad, de monitorización y mantenimiento del rendimiento y de la calidad sobre dichas ampliaciones según las especificaciones de los **apartados 4.3.2, 4.3.3 y 4.3.4**.

4.3.2 Servicios generales

4.3.2.1 Planificación del servicio

El adjudicatario elaborará una planificación con fechas de cumplimiento para llevar a cabo las actuaciones necesarias para la ejecución de todas las acciones necesarias para la adecuada ejecución del contrato. **Esta planificación formará parte de la documentación que presentarán los licitadores que se presenten para la ejecución del contrato y será vinculante para el adjudicatario.** Constará de los siguientes documentos que se renovarán periódicamente:

- **Plan General de Servicio** (uno por cada año de contrato): planificará las reuniones de seguimiento con el Equipo de EducaMadrid.
- **Plan de Seguridad** (uno cada 6 meses): planificará las acciones en materia de seguridad de la Plataforma conforme a las especificaciones del Servicio de Seguridad.
- **Plan de Mejora** (uno cada 6 meses): planificará las acciones en materia de mejora de la Plataforma.

4.3.2.2 Alta y Baja de Equipos o Servicios

En cualquier momento, durante la duración del contrato, la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid podrá solicitar la retirada o retirar del Data Centre, cualquiera de los equipos de su propiedad, así como alojar equipos nuevos, siempre y cuando puedan incluirse en los parámetros contratados relativos a espacio físico, potencia y conectividad. **En el caso de ser necesarios servicios adicionales a los contratados deberá ser reajustado el contrato.**

En cualquier momento, durante la duración del contrato, la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid podrá solicitar la retirada de servidores por cuenta del adjudicatario, cabinas de almacenamiento o elementos de red obsoletos que ya no se usen. El adjudicatario gestionará la baja con un certificado de retirada dispositivos electrónicos conforme a la legislación vigente, así como la eliminación de datos existentes.

El adjudicatario deberá destruir los soportes que contengan información siguiendo el procedimiento descrito en el **Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares** en su cláusula I, en el apartado “Información sobre el contrato cuyo carácter confidencial debe respetar el contratista” y deberá certificar su destrucción según allí se detalla.

4.3.2.3 Servicios de Gestión y Administración de Servidores

Se deberá realizar la gestión en horario 24x7 los 365 días del año de todos los sistemas operativos, bases de datos y aplicaciones de servidores físicos, virtuales, sistemas de almacenamiento, etc. especificados en los **apartados 4.1.1 y 4.2.1**.

En el caso de las bases de datos de la Plataforma, se realizará una gestión compartida con otro personal relacionado con la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid.

Según se indica en el **apartado 4.1.1** la mayoría del hardware de los servidores, comunicaciones y almacenamiento es propiedad de Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid.

La gestión y administración de servidores incluye:

- Respuesta ante alarmas de monitorización.
- Planificación, ejecución y control de procesos diarios de operación.
- Encendido y apagado de los equipos de forma controlada.
- Supervisión del estado de los equipos.
- Detección y resolución de incidencias y averías, incluyendo la coordinación entre los responsables de operación y los administradores o técnicos de segundo nivel, el aviso a las empresas encargadas del mantenimiento y la identificación y documentación de las incidencias.
- Incorporación de los sistemas a la política de gestión de sistemas del centro, lo que incluirá el suministro e instalación de los dispositivos físicos y lógicos necesarios para ello, configuración de los sistemas de monitorización y alarmas, y la definición de las acciones a ejecutar en caso de incidencia.
- Administración y gestión de la conectividad entre servidores, la configuración de clústeres y de los sistemas de balanceo de cargas.
- Resolución de los problemas de integración que puedan producirse entre los componentes de software.
- Llevar a cabo la gestión de eventos y fallos, actuando como primer y segundo nivel de soporte a la operación y al Centro de Atención al Cliente y posibilitando la realización de acciones ante situaciones detectadas como anormales dentro del sistema, comunicando a la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid cualquier incidencia.
- Prestar toda la colaboración necesaria para que, una vez finalizado el contrato, el desmontaje y retirada de los equipos pueda realizarse de forma ordenada, rápida y segura, con el menor impacto posible para los sistemas en explotación.

El adjudicatario deberá disponer de **perfiles para la gestión de servidores físicos y virtuales que estarán disponible ante posibles necesidades y que supervisarán el trabajo de los técnicos**. En el **apartado 5.2** se describen los requisitos para estos perfiles.

4.3.2.4 Servicios de Gestión y Administración de Electrónica de Red

Se deberá dotar la Plataforma con la misma electrónica de red a la descrita en los **apartados 4.1.1.2 y 4.2.1.2**. El servicio debe incluir el hardware, instalación, configuración y gestión 24x7 los 365 días del año.

La gestión y administración de la electrónica de red incluye:

- Respuesta ante alarmas de monitorización
- Planificación, ejecución y control de procesos diarios de operación.
- Encendido y apagado de los equipos de forma controlada.
- Supervisión del estado de los equipos.
- Detección y resolución de incidencias y averías, incluyendo la coordinación entre los responsables de operación y los administradores o técnicos de segundo nivel, el aviso a las empresas encargadas del mantenimiento y la identificación y documentación de las incidencias.
- Gestionar los dispositivos firewalls suministrados por la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid y configurados en alta disponibilidad para asegurar las redes y subredes de la Plataforma.
- Proveer y configurar el firewall de aplicaciones (WAF) y adaptarlo a las necesidades de las distintas aplicaciones de la Plataforma.
- Incorporación de las políticas de seguridad en los dispositivos firewalls aportados por la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid.
- Configuración de las VLANs en los switches que forman la LAN.
- Consensuar las configuraciones solicitadas con la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid y aplicarlas en la ventana que se plantee, pudiendo ser esta en cualquier momento de las 24 horas del día y de los 365 días del año.
- Administración y gestión de la conectividad entre servidores y los sistemas de balanceo de carga.
- Ampliación de la capacidad de la infraestructura de red cuando así lo requieran las necesidades de la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid.

El adjudicatario deberá disponer de **perfiles para la gestión de la electrónica de red que estarán disponible ante posibles necesidades y que supervisarán el trabajo de los técnicos**. En el **apartado 5.3** se describen los requisitos para estos perfiles.

4.3.2.5 Servicios de Gestión de la conexión a Internet

El adjudicatario deberá garantizar la disponibilidad del servicio cumpliendo con la Garantía de Nivel de Servicio especificada en el **Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares** y permitir que se hagan ampliaciones tanto en el ancho de banda como en la infraestructura de red cuando así lo requiera la Plataforma.

El acceso a internet dispondrá de visibilidad del rendimiento del servicio y su uso, mediante informes de rendimiento online e instantáneos, que permitirán obtener información sobre el uso del servicio (consumo de ancho de banda) y el rendimiento de la red. **Estos informes incluirán gráficos del historial de uso del ancho de banda de Internet en tiempo real, tanto a nivel global como por servicios, y otras informaciones de rendimiento** (pico, porcentajes y

medias de uso), latencia y pérdida de paquetes. Incluso se podrá disponer de informes más avanzados que permitan observar la configuración empleada para la gestión del enrutamiento y los eventos registrados sobre el enlace.

4.3.2.6 Servicios de Gestión de Almacenamiento

La Plataforma de EducaMadrid actualmente tiene el almacenamiento descrito en el **apartado 4.1.1.3**. El hardware es propiedad de Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid, el servicio debe incluir la gestión y administración 24x7 los 365 días del año.

La gestión y administración del almacenamiento incluye:

- Respuesta ante alarmas de monitorización
- Planificación, ejecución y control de procesos diarios de operación.
- Encendido y apagado de los equipos de forma controlada.
- Supervisión del estado de los equipos.
- Detección y resolución de incidencias y averías, incluyendo la coordinación entre los responsables de operación y los administradores o técnicos de segundo nivel, el aviso a las empresas encargadas del mantenimiento y la identificación y documentación de las incidencias.
- Supervisión 24x7 los 365 días del año del estado del almacenamiento y de los componentes de la red de almacenamiento.
- Creación de nuevas LUNs basándose en especificaciones de la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid.
- Hacer la asignación de LUNs (FC SAN) y la configuración del zoning en los switches.
- Presentar el espacio a los servidores especificados por la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid
- Configuración Multi-pathing en los servidores de aplicación FC SAN.
- Proporcionar mejoras de rendimiento en caso de existir alguna degradación en el servicio.
- Incorporación de los sistemas a la política de gestión de sistemas del centro, lo que incluirá el suministro e instalación de los dispositivos físicos y lógicos necesarios para ello, configuración de los sistemas de monitorización y alarmas, y la definición de las acciones a ejecutar en caso de incidencia.
- Prestar toda la colaboración necesaria para que, una vez finalizado el contrato, el desmontaje y retirada de los equipos pueda realizarse de forma ordenada, rápida y segura, con el menor impacto posible para los sistemas en explotación.

El adjudicatario deberá disponer de **perfiles para la gestión del almacenamiento que estarán disponible ante posibles necesidades y que supervisarán el trabajo de los técnicos**. En el **apartado 5.4** se describen los requisitos para estos perfiles.

4.3.2.7 Gestión del Servicio: Herramientas y Gestor

El adjudicatario deberá realizar las labores de dirección, supervisión y seguimiento de los trabajos, necesarias para garantizar la consecución de los objetivos y alcances definidos en el proyecto, aportando una metodología de gestión de proyectos adecuada a las características del mismo.

Herramienta de Cuadro de mando de ANS y KPIs

Se deberá contar con una herramienta única que integre un sistema avanzado de monitorización online de los distintos ANS y KPIs del Servicio prestado (tanto Indicadores Tecnológicos como Indicadores de Negocio) con **capacidades predictivas**.

La Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid podrá decidir si estos datos de monitorización deben integrarse en su herramienta propia de monitorización y estadísticas, o si elige, a propuesta del adjudicatario, una herramienta de monitorización y estadísticas concreta, siendo en cualquier caso cuenta del adjudicatario desarrollar los agentes, las métricas, los conectores y los informes que la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid considere oportunos.

La herramienta se nutrirá, entre otros, de todas las estadísticas de monitorización tanto internas, como externas. Será utilizado para determinar cuál es el patrón de comportamiento esperado de cada uno de los servicios críticos prestados en función del día, hora y el **periodo estacional** en el que se produzcan, con el objetivo de alertar con la antelación suficiente si estos tienen valores fuera de la normalidad esperada para ese momento.

El sistema deberá contar con un servicio de control del cumplimiento de los acuerdos de nivel de servicio (ANS) establecidos en este pliego, estando disponible online para la visualización en cualquier momento e implementando un sistema de alertas y notificaciones en caso de desviación.

Será necesario que el sistema sea accesible por los diferentes responsables del servicio y del contrato con objeto de poder aportar a sus actividades información crítica que le permita gobernar adecuadamente los servicios.

Este cuadro de mandos será flexible, y permitirá a los usuarios no técnicos la creación de sus propias visualizaciones de forma sencilla (drag&drop) a partir de los datos KPIs e ANS disponibles en el sistema en tiempo real.

Herramienta de gestión de la Plataforma

Para poder llevar a cabo un correcto mantenimiento y poder prever necesidades de la Plataforma es imprescindible mantener documentación actualizada de la instalación a lo largo de su implementación. Para conseguirlo el adjudicatario ofrecerá a la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid una herramienta Web de consulta en la que se pueda verificar el estado de la Plataforma. Al menos debe contar con los siguientes elementos:

- Mapa de infraestructuras con esquema de red físico y funcional.
- Mapa de servicios con los servidores involucrados.
- Listado de Dispositivos de red y comunicaciones**
- Listado de servidores físicos* **.
- Listado de servidores virtuales*.
- Listado de sistemas de almacenamiento (con grado de ocupación)**
- Listado de sistemas de copias de seguridad (con grado de ocupación). **
- Licencia de Soporte***

- Contratos de mantenimiento y garantía***

*Para los servidores se incluirá; Ubicación, características Hw, Rol funcional, estado de su mantenimiento, SO, propietario, IP, etc...

** Para los dispositivos, se incluirá al menos, su identificación (marca, modelo, NS), Rol en la Plataforma, ubicación física (Nodo, RAC, etc...) sus características técnicas principales, propietario, estado de trabajo, el estado de mantenimiento y/o garantía y un enlace si existe al contrato.

*** Para cada Licencia de Soporte y contrato de mantenimiento se incluirá, la entidad con la que se suscribe, la fecha de inicio y de fin y los criterios principales del ANS.

Cada vez que se produzcan cambios en la Plataforma deben llevarse a cabo las actualizaciones pertinentes en esta herramienta.

Además, estarán documentados los errores conocidos.

Esta documentación es confidencial y debe estar controlado por el adjudicatario su acceso quien debe tener un control exhaustivo de que personas acceden a esta herramienta y en qué momentos evitando la descarga y el acceso a la información.

Herramienta de gestión de incidencias y solicitud de operaciones

El sistema que gestione los flujos de incidencias y solicitud de operaciones debe estar consensuado por la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid y si es necesario, el adjudicatario deberá llevar a cabo las adaptaciones necesarias para flexibilizar las formas en las que estas se van a comunicar y la forma en la que se vaya a realizar el seguimiento de las mismas por parte de la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid.

Gestor del Servicio

El adjudicatario designará un **Gestor de Servicio** que será el interlocutor del Director de Proyecto designado por la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid, con quien se definirán los ajustes necesarios para la realización y verificación del plan de trabajo presentado.

Así, por parte de la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid se establecerá un Director de Proyecto que, en nombre de dicha Entidad y en función del avance de las tareas planificadas, tomará las decisiones oportunas formando, junto con el Gestor del Servicio asignado por el adjudicatario, la Dirección del mismo, que será llevada a cabo de acuerdo a la realización de las reuniones de seguimiento.

A su vez, el Gestor de Servicio del adjudicatario, será el encargado de coordinar con los distintos departamentos de dicha entidad las necesidades que se vayan planteando, así como el establecimiento de la dedicación específica de las figuras profesionales necesarias.

El Gestor de Servicio es una figura destinada a garantizar que los servicios prestados satisfacen plenamente las expectativas de la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid. Sus responsabilidades son:

1. Representar y defender a la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid dentro su organización. Es responsable ante la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid, de la experiencia de nivel de servicio.
2. Organizar y asistir regularmente a las reuniones de revisión de Servicio con la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid. Proporcionar un programa antes de la reunión y proporcionar actas (si es necesario) después.
3. Supervisión de los Acuerdos de Nivel de Servicio (ANS) descritos en el **Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares**.
 - Proporcionar informes mensuales detallando las medidas y el seguimiento del ANS.
 - Prestar asistencia en la coordinación de los departamentos internos a su organización para lograr la reparación de averías dentro del alcance de las definiciones del ANS.
4. Trabajar de manera activa mejorando los servicios y procedimientos que rigen la prestación de estos servicios. Para proporcionar Planes de Mejora cuando lo requiera la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid.
5. Trabajar en pro de la prestación de un servicio óptimo. La optimización de la Plataforma de la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid se basa en:
 - Verificación de la precisión de datos. Medir las previsiones de tráfico y previsión de los cambios de actividad de los usuarios.
 - Calidad de Servicio de Gestión del Cambio y análisis.
6. Proporcionar cuando sea necesario:
 - Análisis de los problemas crónicos.
7. Perseguir las incidencias de alta importancia para la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid.
8. Gestionar el cambio de control de las necesidades en un entorno operacional, y con la conformidad de los procedimientos de control de Cambio. Esto implica:
 - Gestión de la información de la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid en el cambio y garantizar un plan de marcha atrás.
 - Asegurar que todos los documentos de la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid. se actualizan después de un cambio.

El porcentaje de dedicación de este recurso al proyecto está especificado en el **Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares**. En el **apartado 5.6** del presente documento se describen los requisitos para este perfil.

4.3.2.8 Gestión Técnica

El adjudicatario deberá poner a disposición de la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid un interlocutor técnico que conocerá a la Plataforma y hará labores de mantenimiento y supervisión.

Las funciones del Gestor Técnico son:

- Revisión física de la infraestructura.
- Supervisión de alertas.
- Ejecución de mejoras para proveer mayor estabilidad a la Plataforma de EducaMadrid.
- Coordinar al equipo técnico.
- Coordinar con el equipo de implantaciones la correcta ejecución de cualquier cambio en la Plataforma de EducaMadrid.
- Apertura y seguimiento de incidencias con los fabricantes de hardware y software.
- Coordinación de tareas de actualización con personal del adjudicatario de la Administración Avanzada.
- Coordinar con los proveedores de la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid la instalación de los nuevos elementos en la infraestructura. Asegurando la interoperatividad con la Plataforma existente.
- Gestión y administración de los sistemas operativos descritos.
- Gestión y administración del entorno virtual Red Hat Enterprise Virtualization.
- Gestión y administración de los aplicativos específicos de la Plataforma.

El porcentaje de dedicación de este recurso al proyecto está especificado en el **Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares**. En el **apartado 5.7** del presente documento se describen los requisitos para este perfil.

4.3.2.9 Técnicos

En la respuesta a este pliego el adjudicatario propondrá como mínimo 2 recursos con la dedicación al proyecto especificada en el **Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares**. Estos recursos serán gestionados por el Gestor Técnico cuyas denominación y funciones serán:

- **Técnico de Sistemas, Virtualización y Almacenamiento**
 - Administrar virtualización RHEVM, RHEVH y RHEL.
 - Administrar RedHat Network.
 - Gestión y mantenimiento de paquetes y repositorios.
 - Respuesta ante alarmas de monitorización.
 - Encendido y apagado de las máquinas virtuales de forma controlada.
 - Supervisión del estado de las máquinas virtuales y de los supervisores.
 - Administración y gestión de la conectividad entre servidores, la configuración de clústeres y de los sistemas de balanceo de cargas.
 - Resolución de los problemas de integración que puedan producirse entre los componentes de software.
 - Proporcionar mejoras de rendimiento en caso de existir alguna degradación en el servicio.
 - Monitorización diaria del HW.

- Gestión y mantenimiento del HW de la infraestructura.
 - Gestión y mantenimiento del almacenamiento.
 - Gestión de los contratos de mantenimiento con los fabricantes.
 - Sustitución de equipos averiados por equipos de contingencia.
 - Gestión y seguimiento de averías y resolución con los fabricantes.
 - Tener la documentación actualizada en la herramienta de gestión (inventarios de hardware, software, soporte, etc.)
 - Creación y gestión de LUNs.
 - Gestión de File Systems (NFS) y clusters de servidores
 - Detección y resolución de incidencias y averías.
 - Planificación de retirada de hardware obsoleto.
 - Proporcionar mejoras de rendimiento en caso de existir alguna degradación en el servicio.
 - Configuración Multi-pathing en los servidores de aplicación FC SAN.
- **Técnico de Seguridad, redes y backup**
 - Elaboración del Plan de Seguridad descrito en el **apartado 4.3.3.2.**
 - Llevar a cabo las Auditorias de seguridad a distintos niveles:
 - Intentos de intrusión.
 - Seguridad en la configuración de los servicios.
 - Seguridad en el SW: Versiones de servidores, plugins, etc...
 - Seguridad en el Código
 - Uso de certificados de Seguridad
 - Desarrollar planes de resolución de brechas de seguridad encontradas en las auditorias.
 - Análisis para evaluar la idoneidad de la migración a nuevas versiones de servidores, plugins, etc.
 - Gestionar junto al equipo de desarrollo y/o sistemas la aplicación de parches de seguridad.
 - Desarrollar las pruebas de carga planificadas de las aplicaciones.
 - Configuración y mantenimiento de Firewall
 - Configuración y mantenimiento de WAF
 - Configuración de las VLANs en los switches que forman la LAN.
 - Administración y gestión de la conectividad entre servidores y los sistemas de balanceo de carga.
 - Elaboración de Informe de seguridad mensual sumariado por semanas de intrusiones y amenazas detectadas en Firewall y WAF. Acompañado a este informe semanal se incluirán recomendaciones de seguridad.
 - Instalación y mantenimiento de Certificados de Seguridad.
 - Formación en resolución de problemas de seguridad y creación de guías de buenas prácticas adaptadas a las aplicaciones y servicios ofrecidos por la Plataforma para desarrolladores, técnicos y usuarios.
 - Análisis de datos y acciones a llevar a cabo tras ataques DDoS.
 - Implantación de servicios antimalware.
 - Bastionado de equipos.
 - Respuesta ante alarmas de monitorización.

- Encendido y apagado de los equipos de red de forma controlada.
- Proporcionar mejoras de rendimiento en caso de existir alguna degradación en el servicio.
- Gestión, mantenimiento, recuperación de los backups.
- Monitorizar el sistema de copias de seguridad estableciendo alertas por falta de espacio.
- Recuperación de copias de seguridad.

En caso de necesidad del servicio, dado que es un servicio educativo esencial, **estos recursos podrán apoyarse puntualmente en otros recursos de los que el adjudicatario disponga**, aun cuando no estén asignados al proyecto de forma habitual, sin que esto suponga un sobrecoste para la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid.

En el **apartado 5.8** se describen los requisitos para estos perfiles. Los recursos asignados por el adjudicatario desarrollarán su actividad en un alto porcentaje de tiempo en las oficinas de la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid.

4.3.3 Servicios de Seguridad

4.3.3.1 Gestión de la Seguridad

El adjudicatario deberá disponer de un Centro Experto de Ciberseguridad 24x7 propio o departamento similar especializado en la seguridad de grandes sistemas de Información que realice seguimiento de los incidentes que se detecten por los dispositivos de seguridad, llevando a cabo una investigación de los mismos en aquellos que supongan una amenaza real. El servicio deberá proporcionar un informe mensual con las incidencias detectadas y la repercusión de las mismas.

El adjudicatario deberá disponer de **perfiles para la gestión de la seguridad que estarán disponible ante posibles necesidades y que supervisarán el trabajo de los técnicos**. En el **apartado 5.5** se describen los requisitos para estos perfiles.

4.3.3.2 Plan de Seguridad

El adjudicatario elaborará para este pliego un **Plan de Seguridad** a aplicar sobre la Plataforma que incluirá todas las acciones a implementar y su planificación con la fecha en la que se llevará a cabo. Este plan debe hacerse de nuevo cada 6 meses e incluirá, al menos los siguientes elementos:

- (Trimestral) Auditorias de Seguridad a distintos niveles:
 - Intentos de intrusión.
 - Seguridad en la configuración de los servicios.
 - Seguridad en el SW de la Plataforma: Versiones de servidores, plugins, etc...
 - Seguridad en el Código
 - Uso de Certificados de Seguridad

Cada auditoría irá acompañada con un conjunto de recomendaciones a llevar a cabo para cada una de las brechas de seguridad encontradas.

- (Mensual) Informe del análisis de ataques DDoS detectados y acciones recomendadas.

- (Mensual) Informe de seguridad con listado sumariado de intrusiones y amenazas detectadas en Firewall y WAF. Acompañado a este informe semanal se incluirán un conjunto de recomendaciones a realizar.
- (Trimestral) Entrega de informe de seguimiento con el empeoramiento o las mejoras de seguridad que se encuentren en las auditorías periódicas.
- (Trimestral) Revisión de las versiones de servidores, plugins, etc. para analizar la idoneidad de la migración a nuevas versiones por motivos de seguridad.
- (Cuatrimestral) Pruebas de carga de las aplicaciones de la Plataforma. Deben planificarse en momentos de carga baja del sistema.
- (Semestral) Propuestas de mejora de seguridad a implantar en las distintas aplicaciones y servicios de la Plataforma como el aula virtual, cloud, webs de centro, etc...(plugins de firewall, antivirus copias de seguridad).
- (Semestral) Elaboración y actualización de guías de buenas prácticas en materia de seguridad adaptadas a las aplicaciones y servicios ofrecidos por la Plataforma a nivel de profesionales de trabajadores de EducaMadrid, profesores y alumnos.

4.3.3.3 Seguridad de Aplicaciones (WAF)

EL adjudicatario pondrá a disposición de la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid un dispositivo Firewall en modalidad Appliance e independiente de la electrónica de red, modo network-based con personalización a las necesidades de las distintas aplicaciones de la Plataforma EducaMadrid:

- Con protección contra ataques de capas 3, 4 y 7
- OWASP Top 10 attacks
- Mitigación de ataques Bot
- Capacidad de identificación del tráfico a través de un proxy (por ejemplo, cabeceras X-Forwarded-For) y bloqueo de peticiones.
- Control de acceso de IPs
- Cubrirá todos los servicios de la Plataforma, aunque son prioritarios Correo, Portal, Cloud, Aula virtual, Mediateca.
- El sistema será capaz de soportar al menos 1 Gbps de tráfico.

4.3.3.4 Integración de los Servicios de RedIRIS

La Plataforma EducaMadrid usa actualmente servicios de seguridad ofrecidos por RedIRIS. El adjudicatario tendrá en cuenta estos elementos para diseñar su estrategia de Seguridad. En caso de encontrar dificultades con la integración y el rendimiento de estos sistemas elaborará un informe previo dónde se especifiquen los problemas encontrados y las soluciones adoptadas. Los sistemas usados actualmente son:

- El Correo electrónico de la Plataforma EducaMadrid cuenta y deberá seguir contando con el servicio LAVADORA (Plataforma Unificada Antispam) de RedIRIS, que actúa como antimalware de correo electrónico, ofreciendo protección frente a spam, virus, phishing, etc.
- RedIRIS ofrece así mismo un servicio de mitigación DDoS.

4.3.3.5 Protección Frente a Otras Amenazas

El adjudicatario deberá diseñar, mantener e implementar sistemas de seguridad Antivirus y Antimalware para aquellos servicios de la Plataforma que almacenen ficheros, tales como aula virtual, web de Centros, cloud, mediateca, compartido2 (Servicio de transferencia de archivos), etc.

4.3.3.6 Servicio de Copias de Seguridad

Para el servicio de copias de seguridad el adjudicatario deberá aportar toda la infraestructura necesaria para hacer las **copias de seguridad en disco** en un CPD distinto al que se encuentra alojada la Plataforma y las restauraciones en caso de ser necesario de todos los equipos descritos en los **apartados 4.1.1 y 4.2.1**, así como los integrados en las posibles ampliaciones especificadas en el **apartado 4.3.1**. Además, se deberá dar respaldo de la parte de sistema de ficheros en red (NAS y NFS).

La plataforma dispondrá de un sistema de copias de seguridad de **400 TiB con posibilidad de deduplicación**.

El servicio de copias de seguridad debe contemplar la posibilidad de que la capacidad de almacenamiento para las copias de seguridad pueda alcanzar el PiB durante el contrato, pero el precio de esta posible ampliación no está incluido en esta oferta y sería necesario realizar una eventual ampliación de este contrato.

Parte de los datos almacenados en los distintos servicios de la Plataforma (correo, cloud, aulas virtuales) son considerados "especialmente sensibles" según define el RGPD (Reglamento General de Protección de Datos). Por este motivo es imprescindible que se preste especial atención a las copias de seguridad y se adopten las medidas técnicas y organizativas necesarias para evitar que su tratamiento origine lesiones en los derechos y libertades de los titulares de los datos (alumnos menores de edad en muchos casos). Será el adjudicatario quien lleve a cabo estas medidas e incluya un informe en su respuesta a esta propuesta indicando estas medidas.

Cabe enfatizar en este punto que deben respetarse y seguirse todas las cláusulas relacionadas con la protección de datos e indicadas en la parte administrativa de este concurso.

El servicio de copias de seguridad debe incluir:

- La realización de copias de seguridad automáticas vía red dedicada IP.
- Ejecución de copias de seguridad automáticas y diarias de ficheros indicados por la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid. Además, la ejecución de copias de seguridad, deberá ser capaz de realizarse vía snapshot a nivel de máquina virtual.
- Recuperación granular de las copias de seguridad a nivel de fichero.
- **Soporte de todos los sistemas operativos presentes en la Plataforma**, así como todas las configuraciones hardware.

- Monitorización de cada copia de seguridad. Si una copia de seguridad se realizara incorrectamente, se realizará de manera automática otra copia, y se llevará a cabo una investigación pertinente si este segundo intento falla.
- Realización de seis copias de seguridad incrementales y una copia completa. En la parte NAS y NFS, realización de cinco copias incrementales y una copia completa.
- Las ventanas de las copias incrementales no podrán exceder el horario 00:00 – 07:00.
- Las ventanas de las copias totales no podrán exceder el horario sábado 00:00 – lunes 07:00.
- El **periodo mínimo de retención será de 4 semanas**, ofreciendo flexibilidad para posibles cambios en las políticas en función de las necesidades de la Plataforma.
- Supervisión 24x7 de la solución de copias de seguridad llevada a cabo por profesionales de almacenamiento y backup.
- Se deberá poder restaurar una copia de seguridad, en caso de necesitarse y de que así lo pida la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid.
- El proveedor del servicio debe garantizar que la restauración se inicia máximo 30 minutos después de abierta la incidencia por parte de la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid.
- **El adjudicatario facilitará a la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid una aplicación que muestre el estado del backup** y le permita ver el histórico del crecimiento del espacio usado para backup incluso para cada una de las máquinas o servicios. Esta herramienta deberá de estar integrada en la herramienta de gestión de la Plataforma.
- El backup se realizará siempre en dispositivos facilitados por el adjudicatario, externos a los sistemas de almacenamiento en producción.
- Así mismo la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid podrá realizar copias de seguridad de algunos servicios (snapshot de copias de seguridad de Aulas Virtuales con datos de alumnos y calificaciones, Logs de acceso a distintos servicios, etc.) de forma puntual y guardar dichas copias durante 12 meses.

4.3.3.7 Auditorías de Seguridad

Se llevarán a cabo al menos 4 auditorías anuales de caja negra registradas en el Plan de Seguridad y de caja gris, evaluando la seguridad de la Plataforma y sus aplicaciones principales (Correo, Portal, Cloud, Aula virtual, Mediateca, etc.). Se llevarán a cabo al menos para todas las IPs públicas (actualmente < 100) y los servicios de la Plataforma:

- Un análisis de vulnerabilidades conocidas (como por ejemplo las de OWASP) con pruebas de intrusión en la Plataforma (inyecciones SQL, análisis de directorios públicos, puertos, cuentas FTP con baja seguridad, etc...). Se presentará un informe con las incidencias detectadas clasificadas entre críticas, altas, medias y bajas junto a una lista de recomendaciones para solucionarlas.
- Un estudio de las versiones de software instaladas en los servidores de producción (frontales (web,...) y backend (bases de datos, correo electrónico, LDAP, etc.)) que generará un informe con las **vulnerabilidades** de dichas versiones y con el impacto de

su **actualización en términos de mejoras obtenidas frente a riesgos funcionales asumidos.**

Así mismo se harán auditorías bajo demanda a servicios nuevos y/o a servicios que se han modificado considerablemente desde la última auditoría periódica.

Después de cada auditoría periódica, se dará formación a los desarrolladores y administradores de la Plataforma, aunque estos sean de otra empresa, para explicar como arreglar los errores encontrados.

Se hará un seguimiento periódico por parte del adjudicatario para ver si se han arreglado las brechas de seguridad encontradas en las auditorias.

4.3.4 Servicios de monitorización, rendimiento y calidad del servicio

Será requisito técnico de la Solución propuesta que durante la prestación del servicio se realizará una asesoría continua para ayudar a la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid en la transformación de su infraestructura.

4.3.4.1 Plan de Mejora del servicio

El adjudicatario presentará un **Plan de Mejora** cada 6 meses. Incluirá mejoras a llevar a cabo, asesorando a nivel de redes, comunicaciones, infraestructura, escalabilidad, etc. con un conjunto de acciones propuestas que ayuden a mejorar la calidad y el rendimiento de la infraestructura.

El adjudicatario llevará a cabo las actividades de mejora continua que garanticen la reducción del número de incidencias y la evolución de la Plataforma hacia un entorno lo más confiable y óptimo posible desde el punto de vista del rendimiento.

Dadas las circunstancias actuales, el servicio de la Plataforma afecta directamente a la calidad general de la Educación en la Comunidad de Madrid. Por este motivo, debe garantizarse que los servicios estén disponibles en cotas cercanas al 100% del tiempo.

4.3.4.2 Servicio interno y externo de monitorización y estadísticas con transacciones sintéticas

Será necesario **monitorizar en horario continuado 24x7 los 365 días del año las aplicaciones de la Plataforma**. Para ello la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid podrá decidir si se crea un aplicativo a tal efecto, si desea monitorizar las aplicaciones desde su herramienta propia de monitorización y estadísticas, o si elige, a propuesta del adjudicatario, una herramienta de monitorización y estadísticas concreta, siendo en cualquier caso cuenta del adjudicatario desarrollar los agentes, las métricas, los conectores y los informes que la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid considere oportunos. En ambos casos se desarrollarán transacciones sintéticas que midan la calidad de los servicios, **tanto dentro de la Plataforma como fuera de la misma, osea desde Internet**, sobre todo los tiempos de respuesta, velocidad de descarga, y los posibles fallos, con un sistema de alertas ante tiempos de respuesta por encima y/o velocidades de descarga por

debajo de los umbrales establecidos y/o por fallos no esperados. Al menos deben medirse los distintos servicios:

- Validación de usuarios de distintos perfiles y localidades contra el LDAP.
- Aulas virtuales: Login en todas las aulas virtuales de **TODOS los centros** indicando el grupo de balanceo, el NFS y el servidor de base de datos de todos. Así mismo, en algunas aulas virtuales de test creadas para ello en los distintos grupos de balanceo, NFS y servidor de base de datos, se realizarán después del login, ciertas tareas como crear/eliminar un curso, subir/eliminar un recurso y/o lo que se considere oportuno para probar el servicio.
- Cloud: Se hará login con usuarios de distintos perfiles y localidades, y que estén en distintas Data, se subirá un archivo, se descargará otro, se utilizará la herramienta de creación y edición de documentos ofimáticos y/o lo que se considere oportuno para probar el servicio.
- Portal educativo: Se realizará, después de hacer login, ciertas operaciones para comprobar el buen funcionamiento del portal educativo.
- Web de centros: Se cargará la página de **TODOS los centros**. Así mismo se hará login en los gestores de contenidos (Liferay y Wordpress) en web de prueba destinado para ello y se probará la creación y modificación de contenidos y/o lo que se considere oportuno para probar el servicio.
- Correo: Se hará login con distintos usuarios en función del mailbox, se cargará la página Inbox, se enviará un email, y se comprobará la llegada del mismo.
- Mediateca: Se hará login con distintos usuarios y se probará la subida y conversión de archivos multimedia así como la visualización de los mismos.
- Videoconferencia: se abrirá una videoconferencia en cada uno de los servidores y se comprobará su funcionamiento.
- Otros servicios: Se hará monitorización de otros servicios de EducaMadrid menos críticos.

Este sistema debe aceptar la ampliación de las pruebas a realizar.

Esta monitorización será hecha tanto desde dentro de la Plataforma accediendo a los distintos frontales, como desde fuera de la misma, simulando lo más posible el acceso de los usuarios reales.

El adjudicatario llevará a cabo un estudio de los parámetros o métricas a usar (del tipo Tiempo de Respuesta en cada paso, Estado de la transacción, Velocidad de descarga, errores, etc.) y propondrá umbrales de aviso y críticos para cada uno de estos valores que serán consensuados con la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid, susceptibles de generar una alarma para que se pueda evaluar la necesidad de una intervención en los distintos aplicativos.

Las alertas pueden provocar tanto acciones de recuperación como acciones de notificación y realizar escalados combinados e incluso la creación de "tickets" de soporte. Ej. La primera intenta levantar el proceso caído, a los 10 minutos, si la alarma persiste, notifica al resolutor, a los 10 minutos, si la alarma persiste notifica al responsable.

Será a cargo del adjudicatario el desarrollo de la aplicación de monitoreo o la integración con la herramienta propia de la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid, o si elige, a propuesta del adjudicatario, una herramienta de monitorización y estadísticas concreta, así como el hosting de los servidores virtuales fuera de la Plataforma de EducaMadrid necesarios para realizar dicha monitorización externa. Para la interna se podrán utilizar las máquinas de la propia Plataforma.

Así mismo **se guardarán estadísticas de toda esta monitorización** para poder ver la evolución de las mismas a lo largo del tiempo.

La cantidad de URLs sobre las que se harán estas pruebas son del siguiente orden de magnitud:

- URLs de webs de centros: 1900
- URLs de Aulas virtuales: 1900
- URLs de EducaMadrid: 500

4.3.4.3 Servicio interno de monitorización y estadísticas de hardware, servidores físicos y virtuales, electrónica de red, almacenamiento y backup

Se personalizará la monitorización de cada máquina en función de las necesidades planteadas por la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid, así como la capacidad de definir y ejecutar procedimientos específicos según la presencia de determinadas alarmas.

Asimismo, será necesaria la correlación de diferentes eventos de monitorización para la generación de alarmas.

La monitorización debe permitir realizar acciones tanto de notificación como de recuperación automática en función de las alarmas generadas. Las alertas pueden provocar tanto acciones de recuperación como acciones de notificación y realizar escalados combinados e incluso la creación de "tickets" de soporte. Ej. La primera intenta levantar el proceso caído, a los 10 minutos, si la alarma persiste, notifica al resolutor, a los 10 minutos, si la alarma persiste notifica al responsable.

La monitorización debe poder ofrecer a Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid una forma de visualizar todas las métricas registradas, restringiendo su visualización por áreas de trabajo.

Se deberán presentar informes de capacidad y evolución de todo el entorno TI de Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid.

Será necesario que la herramienta también contemple la obtención de información por medio del protocolo SNMP versión 3, sobre todo para la obtención de la información de las cabinas, switches, firewalls y balanceadores.

Es necesario que la monitorización también pueda generar alarmas en función de los diferentes logs, tanto de electrónica de red, servidores, cabinas de almacenamiento, como de aplicativos.

La monitorización debe tener la funcionalidad para que no genere alarmas sobre ciertos elementos TI durante periodos de tiempo en los que se establezcan mantenimientos planificados, pero sí será necesaria la obtención de las métricas.

Los técnicos destinados a realizar la monitorización deben ser: técnicos cualificados y certificados en la herramienta de monitorización a usar.

Las instalaciones de agentes, si fueran necesarias correrán a cargo del adjudicatario.

La monitorización debe estar configurada de tal forma que maximice la disponibilidad de todo el parque TI de Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid. También debe estar dispuesta para recopilar información que permita visualizar el rendimiento, la capacidad y resolver la causa raíz de los problemas que se pudieran ocasionar.

También debe permitir la recepción de traps snmp.

La Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid podrá decidir si se crea un aplicativo a tal efecto, si desea monitorizar las aplicaciones desde su herramienta propia de monitorización y estadísticas, o si elige, a propuesta del adjudicatario, una herramienta de monitorización de hardware, servidores físicos y virtuales, electrónica de red, almacenamiento y backup, siendo en cualquier caso, por cuenta del adjudicatario desarrollar los agentes, las métricas, los conectores y los informes que la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid considere oportunos.

Se deben monitorizar todos los sistemas objeto de este concurso en horario 24x7 los 365 días del año. La monitorización debe ser configurada con al menos dos umbrales:

- **Aviso Predeterminado:** Umbral que se define para realizar tareas proactivas, no todos los elementos permiten establecer este parámetro. Cuando el elemento monitorizado supera este umbral se debe proceder a hacer una supervisión y tomar medidas proactivas para solucionar la alerta. Dentro del umbral se define un tiempo máximo en el que puede superarse el límite establecido sin que se produzca una alerta.
- **Aviso Crítico:** Cuando el elemento monitorizado supera este umbral se debe proceder a recuperar la alerta en el menor tiempo posible. Dentro del umbral se define un tiempo máximo en el que puede superarse el límite establecido sin que se produzca una alerta.

A continuación se muestran los monitores que se deben instalar en sus umbrales:

Electrónica de Red:

MONITORIZACIÓN FIREWALL		
Métrica	Descripción	Aviso Crítico
ICMP	Realiza ping para comprobar el estado, tiempos de respuesta del firewall	El firewall no ha respondido hasta 4 paquetes ICMP (0 minutos)
Utilización de CPU	Carga de la CPU	70% (0 minutos)
Utilización de Memoria	Porcentaje de memoria Disponible utilizado	90% (0 minutos)
Uso del disco	Se supervisa el nivel de ocupación del disco	80% (0 minutos)
Conexiones simultáneas	Solo Supervisado, no se activan avisos.	N/D
Túneles activos	Solo Supervisado, no se activan avisos.	N/D
Usuarios Logados	Solo Supervisado, no se activan avisos.	N/D
Session Rate	Muestra el Session rate	>1000

MONITORIZACIÓN SWITCH			
Métrica	Descripción	Aviso Predeterminado	Aviso Crítico
ICMP	Realiza ping para comprobar el estado, tiempos de respuesta del firewall	N/D	El switch no respondió hasta 4 paquetes ICMP (0 minutos)
Utilización de CPU	Carga de la CPU	50% (5 minutos)	90% (0 minutos)
Utilización de Memoria	Porcentaje de memoria Disponible utilizado	70% (5 minutos)	90% (0 minutos)
Suministro de alimentación	Obtención del estado de los módulos de power supply	Si son redundantes, se establece un estado de aviso cuando falla una sola unidad. (5 minutos)	N/D
Ventiladores	Se supervisan los fan del dispositivo	Si son redundantes, se establece un estado de aviso cuando falla una sola unidad. (0 minutos)	Totos los ventiladores han fallado
Traps SNMP	Traps snmp	N/D	Si el trap es crítico inmediatamente
Estado operativo de puerto (activo o inactivo)	Se comprueba el estado operativo de cada puerto	N/D	Si el estado operativo es inactivo y el estado administrativo es activo
Estado administrativo del puerto (activo o inactivo)	Se comprueba el estado administrativo de cada puerto	N/D	Si el estado operativo es inactivo y el estado administrativo es activo
Colisiones in/out	La velocidad de colisión	>0 (0 minutos)	0.01% (0 minutos)
errores in/out	La tasa de error por puerto	>0 (0 minutos)	0.01% (0 minutos)
Descartes in/out	La tasa de descarte por puerto	>0 (0 minutos)	0.01% (0 minutos)
Utilization in/out	La carga por puerto (como porcentaje)	25% (0 minutos)	75% (0 minutos)

MONITORIZACIÓN BALANCEADORES			
Métrica	Descripción	Aviso Predeterminado	Aviso Crítico
ICMP	Realiza ping para comprobar el estado, tiempos de respuesta del firewall	N/D	El switch no respondió hasta 4 paquetes ICMP (0 minutos)
Utilización de CPU	Carga de la CPU	50% (5 minutos)	90% (0 minutos)
Utilización de Memoria	Porcentaje de memoria Disponible utilizado	70% (5 minutos)	90% (0 minutos)
Suministro de alimentación	Obtención del estado de los módulos de power supply	Si son redundantes, se establece un estado de aviso cuando falla una sola unidad. (5 minutos)	N/D
Ventiladores	Se supervisan los fan del dispositivo	Si son redundantes, se establece un estado de aviso cuando falla una sola unidad. (0 minutos)	Totos los ventiladores han fallado
Traps SNMP	Traps snmp	N/D	Si el trap es crítico inmediatamente
Estado operativo de puerto (activo o inactivo)	Se comprueba el estado operativo de cada puerto	N/D	Si el estado operativo es inactivo y el estado administrativo es activo
Estado administrativo del puerto (activo o inactivo)	Se comprueba el estado administrativo de cada puerto	N/D	Si el estado operativo es inactivo y el estado administrativo es activo
Colisiones in/out	La velocidad de colisión	>0 (0 minutos)	0.01% (0 minutos)
errores in/out	La tasa de error por puerto	>0 (0 minutos)	0.01% (0 minutos)
Descartes in/out	La tasa de descarte por puerto	>0 (0 minutos)	0.01% (0 minutos)
Utilization in/out	La carga por puerto (como porcentaje)	25% (0 minutos)	75% (0 minutos)

Servidores:

MONITORIZACIÓN HARDWARE SERVIDORES		
Métrica	Descripción	Aviso Crítico
Discos	Alerta de fallo en disco	Fallo de uno o más discos
Fuentes de Alimentación	Alerta de fallo de fuente de alimentación	Fallo de una o más fuentes de alimentación.
Ventiladores	Alerta de fallo de ventilador	Fallo de uno o más ventiladores
Sensores	Generalmente de temperatura	si superan un umbral de temperatura.
Métricas hilo, idrag, ipmi	Métricas que se obtienen por estos medios	

MONITORIZACIÓN SERVIDORES WINDOWS			
Métrica	Descripción	Aviso Predeterminado	Aviso Crítico
ICMP	Realiza ping para comprobar el estado, tiempos de respuesta del firewall	N/A	El switch no respondió hasta 4 paquetes ICMP (0 minutos)
Disco - Espacio libre en el disco	El % de espacio libre es el porcentaje del espacio utilizable total en la unidad de disco lógico seleccionada	90% espacio ocupado (15 minutos)	95% espacio ocupado (0 minutos)
Memoria - Utilización de Memoria Física	El porcentaje de utilización de la memoria física	100% (15 minutos)	N/A
Memoria - Memoria Virtual	Cantidad de memoria direccionable por las aplicaciones	90% ocupado (15 minutos)	99% ocupado (0 minutos)
Memoria - Uso de archivo de paginación	El archivo de paginación más la memoria física	80% ocupado (15 minutos)	90% (0 minutos)
Utilización de CPU	El % del tiempo del procesador es el porcentaje de tiempo transcurrido que el procesador tarda en ejecutar un subproceso activo.	90% (30 minutos)	95% (10 minutos)
Tiempo de utilización	Media que devuelve el tiempo de utilización del servidor	Tiempo de utilización inferior a 30 minutos	N/A
Registros de eventos	Supervisar la presencia de eventos de error y aviso en todos los registros de eventos (sistema, seguridad y aplicación como mínimo)	Los mensajes de advertencia en el sistema y las aplicaciones hacen que las medidas pasen a "aviso" durante 30 minutos)	Los mensajes de error en los registros del sistema y las aplicaciones hacen que las medidas pasen a "crítico" durante 50 minutos
Estado del servicio	Supervisar los servicios del sistema que se espera que se ejecuten en el sistema (lista configurable)	N/A	Actualizaciones automáticas, agente syslog. No están en ejecución (0 minutos)
Estado del proceso	Supervisar los procesos que se espera que se ejecuten en el sistema (lista configurable)	N/A	Si se ejecutan uno o más procesos drwtsn, la medida pasará a crítica (0 minutos)

MONITORIZACIÓN SERVIDORES LINUX (RED HAT O SOLARIS)			
Métrica	Descripción	Aviso Predeterminado	Aviso Crítico
ICMP	Realiza ping para comprobar el estado, tiempos de respuesta del firewall	N/A	El switch no respondió hasta 4 paquetes ICMP (0 minutos)
SMTP	Comprobar que el servidor no está ejecutando un servicio de correo que tiene el puerto SMTP abierto.	N/A	Puerto SMTP abierto (0 minutos)
SSH	Comprobar que el servidor ejecuta el servicio de SSH. Comprobar que el puerto de SSH está abierto.	N/A	El puerto de SSH no está abierto (0 minutos)
Disco - Espacio Libre en Disco	El % de espacio libre es el porcentaje del espacio utilizable total en la unidad de disco lógico seleccionada.	<10% (15 minutos) o 400Mb disponibles	<5% (0 minutos) o 200 Mb disponibles
Utilización de E/S del disco	Porcentaje de ancho de banda de E/S del disco disponible que se usa.	>70% (15 minutos)	>95% (5 minutos)
Memoria - Utilización de Memoria Física	El porcentaje de utilización de la memoria física	100% (15 minutos)	n/A
Utilización de SWAP	Porcentaje de utilización del espacio de intercambio.	50% (15 minutos)	80% (5 minutos)
Búfer de memoria cache	Porcentaje de memoria que usa el caché del buffer del sistema de archivos.	90% (15 minutos)	97% (5 minutos)
Media de carga de utilización de CPU	La media de carga de 5 minutos del sistema se utiliza para supervisar la utilización de la CPU. Esta medida también informa del tiempo de utilización de sistema y de cualquier discrepancia entre el reloj del sistema en el servidor de supervisión el dis	Depende de hardware de la máquina. LoadAverage de 1 provocará un aviso	Depende del hardware de la máquina. LoadAverage de 2 provocará un a alerta crítica
Cluster	Supervisa el estado del servicio de clúster. (Solo para servidores en Cluster)	N/A	El clúster ha fallado. Se necesita reconocimiento manual para restablecer esta alerta (5 minutos)
Proceso NTP	Se necesita para la sincronización tiempo/servicio y para asegurarse de que están en ejecución. Comprobar que exactamente un solo proceso ntpd está en ejecución. Supervisar discrepancias en la hora del sistema.	Media de carga 5, 0. Esta medida mostrará un aviso si: El servidor se ha reiniciado durante la última hora. El reloj del sistema difiere en más de 10 segundos del reloj del sistema del servidor (30 minutos)	Si el proceso no esta activo (0 minutos)
Proceso sshd	Se necesita para el inicio de sesión del usuario. Comprueba que como mínimo un proceso sshd está en ejecución.	N/A	El proceso SSHD no está en ejecución.
syslogd	se necesita para un inicio correcto de sesión. Comprueba que exactamente un solo proceso de syslogd está en ejecución	N/A	Cero o más procesos syslogd está en ejecución (0 minutos)
supervisión de syslog	Las entradas de syslog durante los último 30 minutos se comprueban por si los mensajes contienen palabras clave	Las palabras claves son "kern.warning", AVISO, ERROR, ADVERTENCIA	Las palabras clave son: "kern.alert", "ken.emerg", "kern crit", "kern error", "CRÍTICO", Sobrecalentamiento,fallo de suministro
Tabla de archivos kernel	Alerta si el número de archivos abiertos se acerca al límite del kernel	80% (15 minutos)	90% (5 minutos)
tabla de procesos	Alerta si el número de procesos en ejecución se acerca al límite de kernel	80% (15 minutos)	90% (5 minutos)

4.3.4.4 Motorización del Manager de Virtualización e Hipervisores RHEV

Al ser estos equipos componentes fundamentales de la Plataforma, será necesaria una **monitorización específica** que incluya de forma nativa los siguientes puntos de la tabla anterior:

- Prueba ping
- SSH
- Disco – Espacio libre en disco
- Memoria – Utilización de memoria física
- Media de carga de utilización de CPU
- Proceso NTP
- Proceso SSHD
- Tabla de Procesos
- Otros parámetros: Esta lista será ampliable a demanda del servicio.

Aplicaciones:

MONITORIZACIÓN APACHE		
Métrica	Descripción	Aviso Crítico
Disponibilidad de página Web	Comprobar que las URL especificadas responden.	La URL no responde (0 minutos)
Contenido de página Web	Buscar cierta información en la página.	La página Web no contenía la cadena buscada
Conectividad IP y Puerto	Para cada sitio Web que se aloja en host en el servidor de hosting	El servidor no ha respondido hasta cuatro paquetes ICMP enviados al IP del sitio web (0 minutos)
Estado de demonio	Se comprobará si el demonio del sistema está en ejecución.	El número especificado de procesos httpd no estaba en ejecución.

MONITORIZACIÓN TOMCAT		
Métrica	Descripción	Aviso Crítico
Estado del Servicio/Demonio	Se comprueba que el servicio/demonio esté activo	Error de Proceso (0 minutos)
Estado del puerto	Se comprueba que el/los puertos responden de forma correcta	No hay respuesta (0 minutos)
Monitorización parámetros Tomcat	Se monitorizarán por JMX, ciertos parámetros de las aplicaciones como puede ser el heap	85% error

MONITORIZACIÓN SQL (POSTGRES y MySQL)		
Métrica	Descripción	Aviso Crítico
Disponibilidad de la base de datos	Comprobar si las bases de datos están disponibles y sin restricciones en crecimiento de datos y archivos de registro	La base de datos no está disponible o no tiene espacio suficiente para que la base de datos crezca (5 minutos)
Respuesta de la Base de datos	Respuesta a una consulta de supervisión	La consulta da un error
Bloqueos	Numero de bloqueos por minuto en la base de datos	>5
Querys pesadas	Identificación de querys que puedan provocar bloqueos	Informativo

4.3.4.5 Optimización del tráfico HTTP

Deberá llevarse a cabo como mejora de la Plataforma la compresión del tráfico HTTP y HTTPS, acelerando el rendimiento de las Aplicaciones y reduciendo los requisitos de ancho de banda global con la compresión inteligente del tráfico HTTP y HTTPS.

Así mismo se utilizará el protocolo HTTP/2.

4.3.4.6 Pruebas de calidad

Dado la naturaleza crítica de los servicios de la Plataforma es imprescindible llevar a cabo un conjunto de pruebas funcionales que garanticen los servicios de la Plataforma cada vez que se lleve a cabo algún cambio en la infraestructura a nivel de servidores físicos, elementos de la electrónica de la red (balanceadores, switches, cables), cambios en los servicios, elementos de almacenamiento (cabinas de discos, etc...).

Estas pruebas deben llevarse a cabo tanto desde dentro como desde fuera de la Plataforma para garantizar que los servicios están funcionales incluso desde fuera de la Plataforma de comunicaciones, tal y cómo los alumnos y las familias, los verían. Estas pruebas serán la totalidad, o un subconjunto (según estime la Consejería de Educación y Juventud de la

Comunidad de Madrid en cada caso) de todas las pruebas que se realicen en los distintos apartados de monitorización anteriormente mencionados.

5 MEDIOS NECESARIOS (HUMANOS, TÉCNICOS Y OTROS)

El adjudicatario deberá aportar los siguientes recursos humanos y dotarles de equipamiento informático (ordenador portátil de alta gama: corei7, 256GiB SSD, 16GiB RAM) y de comunicación (teléfono móvil).

El personal asignado por el adjudicatario al presente contrato deberá tener su puesto de trabajo en la Comunidad de Madrid y poder personarse en las dependencias de la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid a petición de este, cuando sea considerado necesario, y para los recursos humanos mínimos mencionados en este pliego, esta presencia podrá ser continuada en el tiempo en horario 8x5.

5.1 Jefe de Proyecto para la fase de migración e implantación

Persona responsable de que el traslado, instalación y puesta en marcha de toda la infraestructura se acometa en tiempo.

Así mismo será el encargado de generar la documentación de la instalación a lo largo de su implementación inicial, de forma que el adjudicatario pueda asumir con eficacia todos los servicios necesarios para el funcionamiento de la Plataforma.

El **Jefe de Proyecto para la fase de migración e implantación** será el responsable de verificar la calidad de cada elemento instalado y de conseguir las aceptaciones de entrega de cada elemento por parte de la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid..

En caso de ser necesario definirá las pruebas de servicio específicas para la solución de la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid y de comprobar que se han ejecutado satisfactoriamente. Estas pruebas deben realizarse desde dentro y desde fuera de la Plataforma, para garantizar que la conectividad de los servicios está habilitada tanto desde dentro como desde fuera de la Plataforma.

Se debe demostrar que el Jefe de Proyecto cuenta con:

Titulación de Grado en Informática/Electrónica/Telecomunicaciones o equivalente.

- Certificaciones:
 - ITIL
 - PMP
- La persona designada deberá disponer de 10 años de experiencia en proyectos de transición de servicios de Infraestructura IT, cloud y seguridad en entornos empresariales.

5.2 Perfiles del servicio para la gestión de servidores físicos y virtuales

El adjudicatario debe disponer de al menos un perfil para llevar a buen puerto el servicio de gestión de los servidores físicos y virtuales y cumplir al menos con las siguientes características:

- Titulación Ciclo Formativo de Grado Superior o Titulación de Grado en Informática/Electrónica/Telecomunicaciones o equivalente.
- Certificaciones:
 - RedHat RHCSA y/o RedHat RHCVA
 - Para abordar los trabajos de este perfil la persona designada deberá disponer de 5 años de experiencia en:
 - Red Hat Enterprise Virtualization
 - Virtualización KVM
 - Red Hat Cluster
 - Diseño e implementación de infraestructuras de sistemas
 - Linux diferentes distribuciones

5.3 Perfiles del servicio de electrónica de red

El adjudicatario debe disponer de al menos un perfil para llevar a buen puerto el servicio de electrónica de red y cumplir al menos con las siguientes características:

- Titulación Ciclo Formativo de Grado Superior o Titulación de Grado en Informática/Electrónica/Telecomunicaciones o equivalente.
- Certificaciones:
 - CCNA Routing & Switching.
- Formación complementaria:
 - Troubleshooting and Maintaining Cisco IP Networks
- Para abordar los trabajos de este perfil, la persona designada deberá disponer de 5 años de experiencia en:
 - Balanceadores de carga
 - Gestión de Firewalls
 - Configuración de switches LAN

5.4 Perfiles del servicio de almacenamiento

El adjudicatario debe disponer de al menos un perfil para llevar a buen puerto el servicio de almacenamiento y cumplir al menos con las siguientes características:

- Titulación Ciclo Formativo de Grado Superior o Titulación de Grado en Informática/Electrónica/Telecomunicaciones o equivalente.
- Para abordar los trabajos de este perfil, la persona designada deberá disponer de 5 años de experiencia en:
 - NETAPP, HP EVA, 3PAR o INFINIDAT
 - Creación y gestión de LUNs.
 - Gestión de File Systems (NFS) y clusters de servidores

5.5 Perfiles del servicio de seguridad

El adjudicatario debe disponer de al menos un perfil para llevar a buen puerto el servicio de Seguridad y cumplir con las siguientes características:

- Titulación de Grado en Informática/Electrónica/Telecomunicaciones o equivalente.
- Certificaciones exigibles:
 - CEH, CHFI.
- Certificaciones recomendadas:
 - CISM, CISSP y CRISC
- Para abordar los trabajos de este perfil, la persona designada deberá disponer de 5 años de experiencia en:
 - Gestión de información y eventos de seguridad
 - Sistemas de detección de intrusos
 - Amenazas persistentes avanzadas
 - Configuración de WAFs
 - NMPA, Nessus, Metasploit y netcat
 - Administración de la seguridad en redes y sistemas operativos Linux y Windows.

5.6 Gestor del servicio

Persona nominal asignada al proyecto de forma estable que se integrará en el equipo de trabajo con una dedicación del 25% de jornada.

El recurso asignado como gestor del servicio deberá tener la siguiente cualificación:

- Titulación de Grado en Informática/Electrónica/Telecomunicaciones o equivalente.
- Certificaciones:
 - ITIL
 - CISM, CISSP y CRISC
- Para abordar los trabajos de este perfil, la persona designada deberá disponer de 5 años de experiencia en proyectos de servicios de Infraestructura IT, cloud y seguridad en entornos empresariales.

5.7 Gestor técnico

Persona nominal asignada al proyecto de forma estable que se integrará en el equipo de trabajo con una dedicación del 25% de jornada.

El recurso asignado como gestor técnico deberá tener la siguiente cualificación:

- Titulación Ciclo Formativo de Grado Superior o Titulación de Grado en Informática/Electrónica/Telecomunicaciones o equivalente.
- Certificaciones:
 - ITIL
 - RedHat RHCSA y/o RedHat RHCVA
 - CCNA Routing & Switching.
- Para abordar los trabajos de este perfil, la persona designada deberá disponer de 5 años de experiencia en:
 - NETAPP, HP EVA, 3PAR
 - Creación y gestión de LUNs.
 - Gestión de File Systems (NFS) y clusters de servidores
 - Red Hat Enterprise virtualization
 - Virtualización KVM
 - Red Hat Cluster

- Diseño e implementación de infraestructuras de sistemas
- Linux diferentes distribuciones
- Balanceadores de carga
- Gestión de Firewalls
- Configuración de switches LAN

5.8 Técnicos

- **Técnico de Sistemas, Virtualización y Almacenamiento**

Persona nominal asignada al proyecto de forma estable que se integrará en el equipo de trabajo con una dedicación del 100% de jornada.

Tendrá la siguiente cualificación:

- Titulación Ciclo Formativo de Grado Superior o Titulación de Grado en Informática/Electrónica/Telecomunicaciones o equivalente.
- Certificaciones:
 - RedHat RHCSA y/o RedHat RHCVA
- Para abordar los trabajos de este perfil, la persona designada deberá disponer de 3 años de experiencia en:
 - Red Hat Enterprise Virtualization
 - Virtualización KVM
 - Red Hat Cluster
 - Linux diferentes distribuciones
 - Cabinas de almacenamiento (NETAPP, HP EVA,3PAR, INFINIDAT)
 - Creación y gestión de LUNs.
 - Gestión de File Systems (NFS) y clusters de servidores
 - Configuración Multi-pathing en los servidores de aplicación FC SAN.

- **Técnico de Seguridad, Redes y Backup**

Persona nominal asignada al proyecto de forma estable que se integrará en el equipo de trabajo con una dedicación del 100% de jornada.

Tendrá la siguiente cualificación:

- Titulación Ciclo Formativo de Grado Superior o Titulación de Grado en Informática/Electrónica/Telecomunicaciones o equivalente.
- Certificaciones:
 - CEH, CHFI.
 - CCNA Routing & Switching.
- Para abordar los trabajos de este perfil, la persona designada deberá disponer de 3 años de experiencia en:
 - Gestión de información y eventos de seguridad
 - Sistemas de detección de intrusos
 - Amenazas persistentes avanzadas
 - Experiencia en implantación de Firewall y WAF
 - Linux diferentes distribuciones
 - Auditorías de seguridad
 - Herramientas de evaluación de seguridad (NMPA, Nessus, Metasploit y netcat).
 - Elaboración de planes de seguridad.



- Experto en seguridad perimetral.
- Bastionado de equipos.
- Herramientas de gestión y recuperación de copias de seguridad.