

# PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN DE SUMINISTRO DE ADECUACIÓN, MEJORA E INSTALACIÓN DE UNA NUEVA INFRAESTRUCTURA DE LA RED DEL IRB (INSTITUTE FOR RESEARCH IN BIOMEDICINE) PARA ADECUAR EL CPD DEL IRB CON LA INFRAESTRUCTURA DEL PROYECTO STARLIFE

## Contenido

Objetivo .....	2
Introducción .....	2
Criterios generales .....	2
Plazo de entrega.....	2
Servicios que debe prestar el proveedor .....	2
Descripción técnica de la solución .....	3
Introducción .....	3
Situación actual .....	4
Esquema general.....	4
Distribución Racks .....	4
Red de IRB .....	6
Red de MMB.....	7
Nueva arquitectura .....	7
Conexión del PCB contra Starlife.....	7
Nueva arquitectura de red .....	7
Requisitos mínimos .....	9

## Objetivo

### Introducción

Este pliego técnico describe la adquisición de una infraestructura de red informática para que el Institut de Recerca Biomèdica de Barcelona (en adelante, “IRB”) acceda a la infraestructura denominada “StarLife”. Dicha infraestructura es para el soporte de aplicaciones HPC (High Performance Computing) y Big Data para el desarrollo de un conjunto de proyectos estratégicos dentro del área de ciencias de la vida.

El grupo de “Molecular Modelling and Bioinformatics” (en adelante, “MMB”) del IRB dispone actualmente de una red ethernet multifabricante a 1 Gbps, que es insuficiente para poder explotar la infraestructura Starlife con los caudales y garantías necesarios. La conexión a Starlife se efectuará mediante dos enlaces de 10 gbps, por lo que la red ethernet multifabricante de dicho grupo de investigación y del IRB deben adecuarse para poder usar plenamente dicha conexión.

### Criterios generales

Los requerimientos mínimos de los elementos básicos para esta infraestructura de red se pueden resumir en:

- Acceso a la conexión de fibra de 4\*10 gbps que unirá el IRB con el PCB y por ende con el proyecto Starlife
- La conexión para los servidores que tengan tarjetas de 10 gbps debe ser a 10 gbps
- Mitigar los posibles cuellos de botella existentes en la red
- La electrónica de red suministrada debe ser de un único fabricante.
- Los módulos de interconexión deben ser de un único fabricante.
- Debe garantizarse la plena compatibilidad con todos los elementos de red existentes
- Debe ser SDN ready
- Debe ser específicamente 100% compatible con los switches de core actuales 10G del IRB
- Debe soportar vxlan, trasportando tráfico a line rate a las velocidades indicadas anteriormente

Toda la infraestructura deberá ser entregada “llave en mano” tal como describe este pliego y con un mantenimiento mínimo incluido de 3 años.

El hardware entregado deberá ser nuevo y no se aceptará hardware refurbished (reacondicionado) o usado previamente.

### Plazo de entrega

El tiempo de entrega del hardware será de máximo un mes desde la firma del contrato y toda la infraestructura deberá estar en producción antes del **30 de Enero** del 2018.

### Servicios que debe prestar el proveedor

El suministrador deberá realizar "llaves en mano" el suministro, la instalación y puesta a punto de todos los equipos electrónicos de la red según la arquitectura prevista y acorde con las presentes especificaciones, garantizando la compatibilidad de los nuevos equipos con los

equipos que se mantendrán y minimizando el impacto de la migración de los servicios a la nueva electrónica de red. Dicha instalación incluye el trabajo previo consistente en la documentación de la configuración de la red actual, para posteriormente efectuar la configuración de la nueva red con la mínima afectación posible en los servicios que utilizan la red.

## Descripción técnica de la solución

### Introducción

Describiremos en los apartados que siguen la solución que se debe implantar y los requisitos técnicos que se han establecido.

Se explicita en los apartados que siguen la situación actual, la nueva arquitectura y topología que debe cumplir el equipamiento a proporcionar. Como nota aclaratoria, comentar que hay dos redes actualmente segregadas físicamente:

- Red del IRB: red que da servicio al Institut de Recerca Biomèdica, segregada actualmente de la red del grupo de MMB
- Red de MMB: red del grupo de “Molecular modelling and bioinformatics”, grupo de investigación del IRB pero que por razones históricas dispone de una red propia, físicamente segregada de la del IRB

Asimismo el Parc Científic de Barcelona (PCB en adelante) proporciona la red de acceso de usuarios del IRB (y por ende del MMB) y la conexión de Internet del IRB. Esta red no forma parte de los requerimientos de este pliego.

Denominaremos a lo largo del documento ‘MMB’ a la red del grupo de “Molecular modelling and bioinformatics”, y “IRB” a la red que da servicio al resto del Institut de Recerca Biomèdica, pero es importante recalcar que el MMB forma parte del IRB igual que los otros grupos de investigación. Asimismo denominaremos red “PCB” a la red del PCB que proporciona conectividad de usuarios, Internet y en un futuro acceso a la infraestructura de Starlife.

## Situación actual

### Esquema general

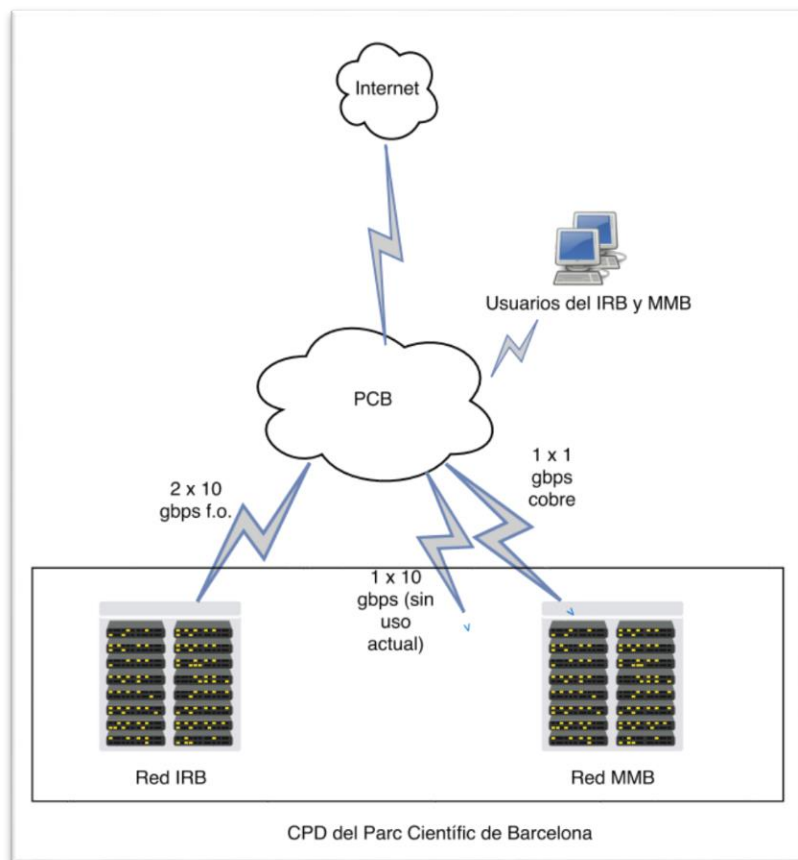


Figura 1: esquema general de la red actual

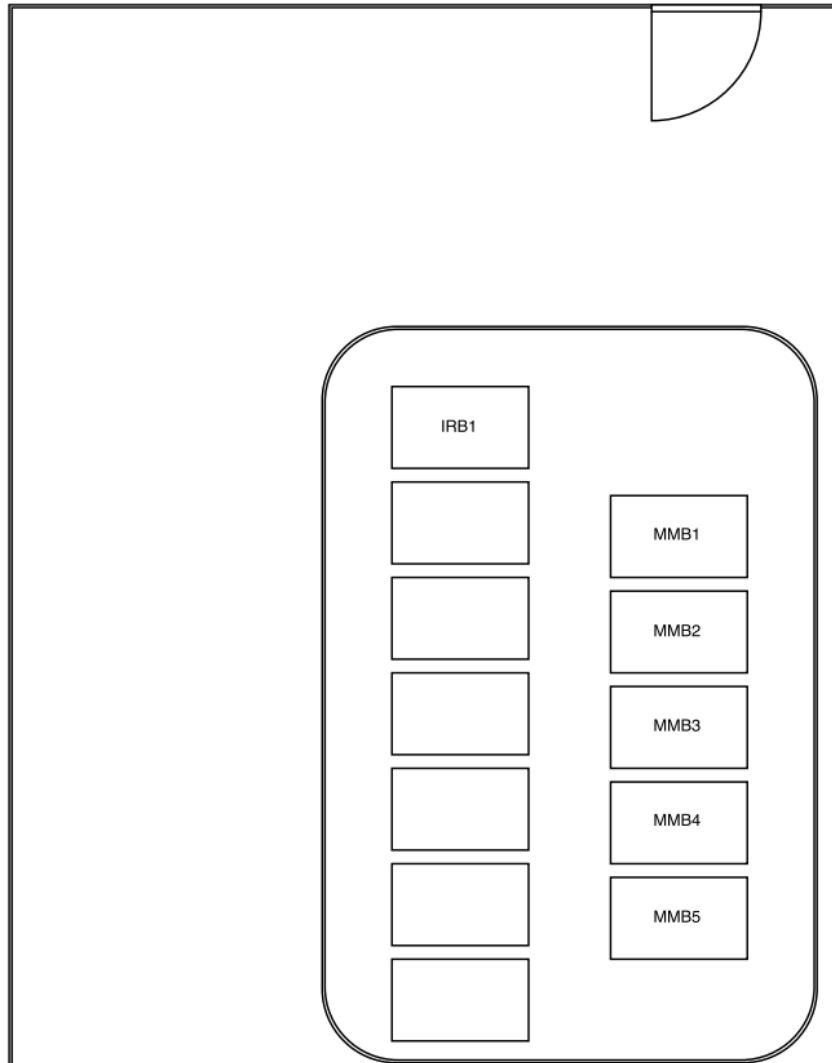
Como se puede ver en la figura 1 la red del IRB está conectada a la red del PCB mediante dos conexiones de f.o. de 10 gbps, mientras que la red de MMB lo está mediante una conexión de cobre a 1 gbps. Todo el equipamiento está ubicado en el CPD del PCB, según la distribución que se puede ver en la figura a continuación.

La red del PCB (Parc Científic de Barcelona), proporciona actualmente:

- Enrutado ( nivel 3)
- Conexión de acceso de usuario del IRB
- Conexión a la anella científica y a Internet

### Distribución Racks

Podemos ver a continuación como están ubicados los racks en el CPD, y la ocupación de cada uno de ellos.



Distribución Racks en CPD PCB

Figura 2: Distribución racks en el CPD del PCB. Sólo se representan los elementos que son técnicamente relevantes para el pliego

Como podemos ver en la figura 2 hay dos filas de racks ubicados dentro de una sala con climatización. Una fila es íntegramente para equipamiento del grupo de MMB, mientras que en la otra fila sólo representamos un armario del IRB, ya que consideramos que es el único relevante para el pliego. El CPD dispone de suelo técnico.

Desglosamos a continuación los puertos necesarios actualmente por armario, U's libres y la electrónica de red que hay ahora instalada en cada rack:

Armario	Puertos en uso 1 GB 1000BaseT	Puertos en uso 10 GB (actualmente están a 1 gbps pero deberán conectarse a 10 gbps 10GBaseT )	U's disponibles en cada rack (después de retirar electrónica)	Electrónica de red actual de ese armario (todos a sustituir excepto switches de rack IRB1)
MMB1	29	0	18	No hay (todo está conectado al armario contiguo)
MMB2	47	0	5	Switch HP 2910
MMB3	26	50	5	-Switch HP Procurve 1800 -Switches 2*SMC 8848M
MMB4	20	4	5	-Switch HP V191048G -Switch TPLink TL-SG3424
MMB5	37	0	1	Switch Netgear GS752TXS - 4x10Gb SPF+
IRB1	N/A	N/A	8	Switches 2*Huawei CE6810-32T16S4Q-LI.  Tiene disponibles 2 puertos a 40 GBPS

Tabla 1: distribución puertos y electronica en racks

El rack del IRB es donde hay la electrónica de red Huawei que habrá que conectar a la red ofertada.

[Red de IRB](#)

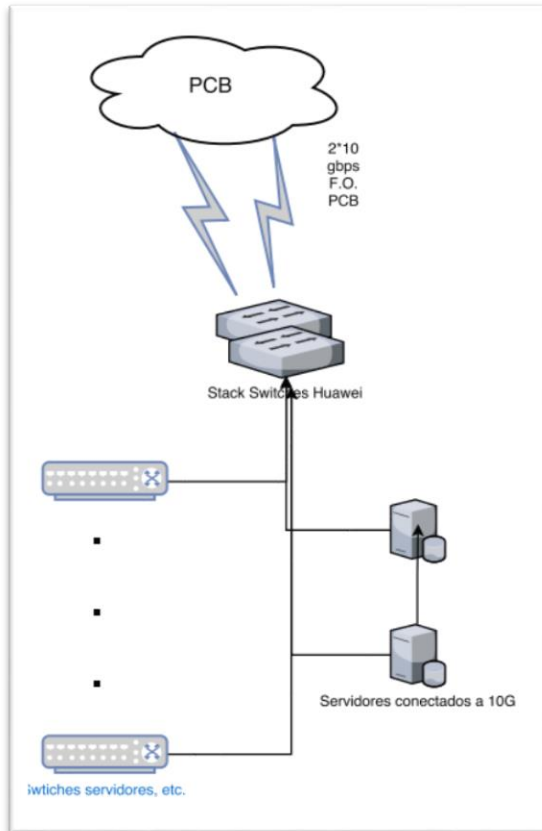


Figura 3: red del IRB

La red del IRB está formada principalmente por dos equipos Huawei CE6810-32T16S4Q-LI, en stack. El resto de switches se utiliza para dar conectividad a clusters de supercomputación y publicar por nfs recursos de storage. Actualmente está en curso la migración de servicios a los switches Huawei.

En la nueva red se mantendrán los equipos Huawei CE6810, que seguirán siendo los switches de acceso de servidores (o leaf).

#### Red de MMB

La red del MMB está formada por varios switchs con conexiones a 1 Gbps entre ellos. Ninguno de ellos proporciona conexión a 10 Gbps. Hay dos chasis de supercomputación que tienen su propia electrónica de red, que van conectados a la red a través de una interfaz a 1 Gbps.

#### Nueva arquitectura

##### Conexión del PCB contra Starlife

Se efectuará una conexión por dos enlaces redundantes de f.o. de 10 Gbps desde el datacenter donde esté ubicado Starlife a un Datacenter del Parc Científic de Barcelona. Dicha conexión llegará a un equipamiento de red del PCB, que enrutará dicho tráfico por la conexión ya existente contra IRB. Al ser el PCB el responsable de enrutar el tráfico desde Starlife hasta el IRB/MMB, se considera que es transparente para este pliego cómo se efectuará la interconexión.

##### Nueva arquitectura de red

Para ofrecer la interconexión a 20 Gbps tanto a los usuarios de IRB como a los de MMB se solicita que se conecten ambas redes, pasando de dos redes sin conectividad física (directa) entre sí a

una única red física, donde los nuevos switches darán servicio tanto a IRB como a MMB. Se segregarán las dos redes mediante vlans, como se muestra en la figura .

Se mantendrán los dos switches Huawei mencionados anteriormente como switches Leaf del IRB, interconectados a la solución de interconexión de red mediante conexiones redundantes de mínimo 40 gbps.

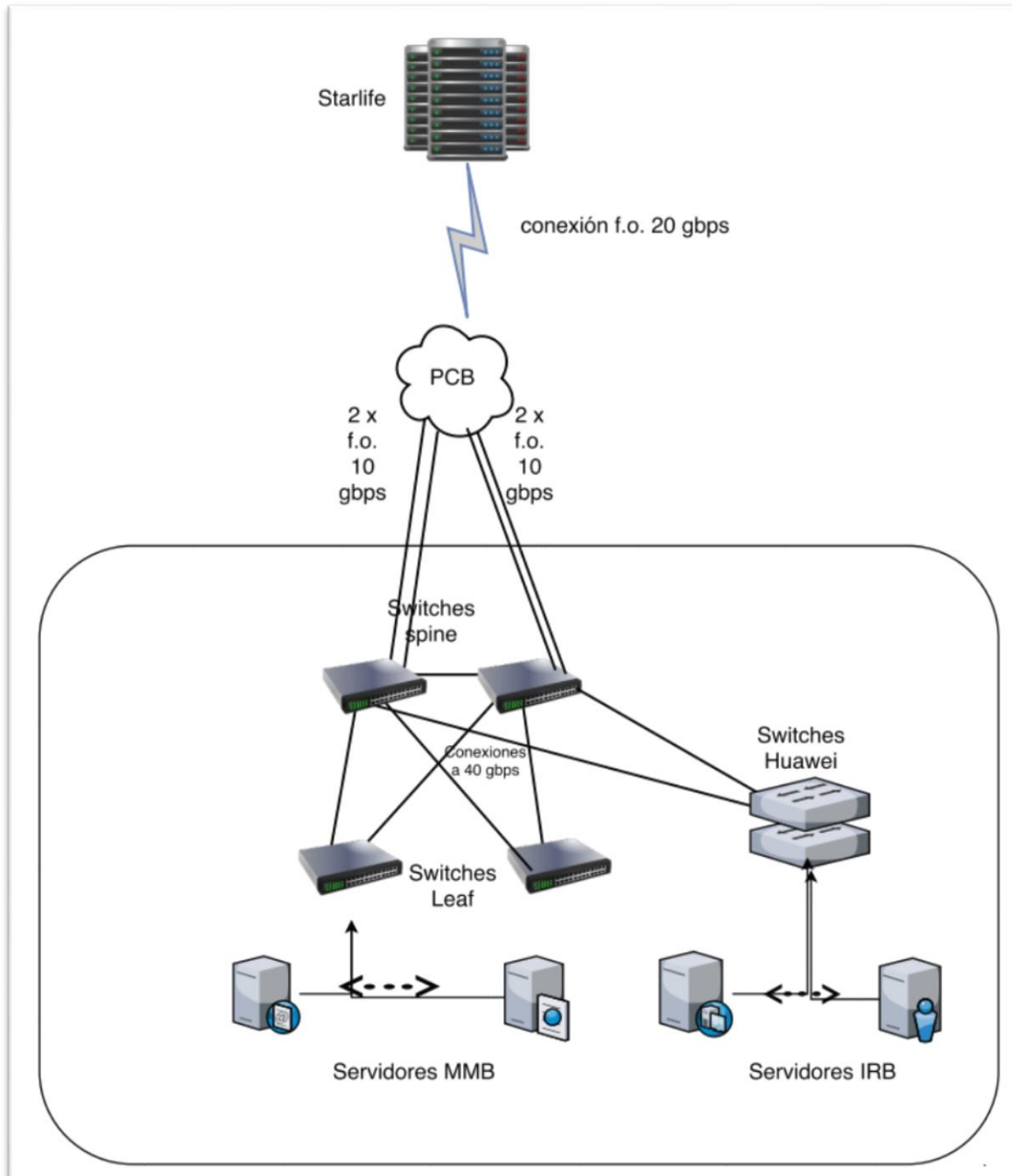


Figura 4: Topología de la nueva red. Nota: representamos dos switches leaf y dos spine para conexión de servidores de MMB, pero el nº de switches depende de la solución propuesta y puede variar. Nota 2: la topología de red de los switches de Spine y leaf se pone a modo ilustrativo, pudiendo la solución ofertada diferir de la topología indicada



Para poder transportar el tráfico de red a las velocidades de acceso que el proyecto de Starlife requiere es necesario disponer de una nueva topología similar a la descrita en la figura 4. Dos switches de core (o spine) proporcionarán el backplane necesario para garantizar la comunicación con Starlife y entre todos los servidores. Los switches de acceso (o leaf) proporcionarán la conexión a 10 gbps cobre o 1gbps cobre a todos los servidores, y tendrán el uplink a un mínimo de 10 gbps (si los puertos de acceso son de 1 gbps) o a un mínimo de 40 gbps (si los puertos de acceso son de 10 gbps) contra los switches de spine. Este core también podrá enrutar tráfico entre los servidores del MMB y IRB, que estarán en redes distintas, y todo el resto del tráfico enviarlo al PCB. Se aceptarán propuestas donde los switches de Core tengan también servidores conectados (servidores de core que tengan acceso de servidores), pero siempre que dicho diseño no tenga afectación sobre el rendimiento de la infraestructura de red.

## Requisitos mínimos

A continuación, pasamos a describir en detalle los requerimientos mínimos y posibles mejoras sobre el hardware que se demanda para la mejora de la red para el acceso a la infraestructura “StarLife”.

Ref	Descripción
R1	Se deberán proveer esquemas de conexionado físico entre los equipos que conforman la red propuesta. También se debe describir el ancho de banda disponible a cada nivel de las redes y la latencia introducida por cada elemento hardware.
R2	Todos los switches de core deberán tener doble fuente de alimentación, y redundancia a nivel de ventiladores. Todos estos componentes deberán ser modulares y poderse cambiar en caliente, sin la parada del switch en cuestión. Todos los switches de acceso deberán tener doble fuente de alimentación, y redundancia a nivel de ventiladores. Si se detecta cualquier incompatibilidad a la hora de interconectar los switches proporcionados con los switches ya existentes (GBIC, fibra, limitación funcionalidades, rendimiento), el licitante deberá sustituir los switches necesarios o efectuar los cambios de configuración necesarios (tanto en los switches Huawei como en los switches instalados en el ámbito del proyecto) hasta eliminar la incompatibilidad.
R3	El total de puertos de toda la solución deberá tener un 5% de puertos libres físicos sin break outs para cada una de las velocidades de puerto de acceso, esto es un 5% para el total de puertos a 1 gbps y 5% para los puertos a 10 gbps
R4	Se requiere que se rellene la tabla 2 – Descripción hardware switches y redes “StarLife”. Los valores mínimos de puertos están especificados en la tabla 1 (puertos en uso). Se rellenará dicha tabla por cada switch proporcionado.
R5	La conexión hacia el PCB no puede tener un único punto de fallo, de forma que si un equipo que tenga uno de los uplinks cae, otro equipo debe estar debidamente configurado para mantener la conexión en todos los switches de acceso sin afectación de servicio.
R6	En todas las redes que hayan conexiones de velocidades diferentes, los switches deberán incorporar los buffers necesarios para ofrecer los rendimientos line-rate entre las diferentes velocidades.

R7	Se deberán proveer todos los latiguillos de cobre y fibra necesarios para conectar todos los servidores y equipos de red. Todos los cables y fibras de esta red física que vayan a la misma velocidad deberán ser del mismo color y de un color diferente a las otras redes de la máquina, de tal manera que puedan distinguirse visualmente.
R8	Todos los puertos de cada tipo de un mismo switch deberán ser line-rate entre ellos sin ningún tipo de sobre-suscripción.
R9	Requerimientos de funcionalidades de los switches de esta red: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Soporte Jumbo Frames (MTU &gt; 9000)</li> <li>- Line-rate Nivel 2 switching</li> <li>- Definición de Access-list a nivel 2 y nivel 3</li> <li>- Spanning-tree (MSTP y RSTP)</li> <li>- Capacidad para filtrar los paquetes BPDU a nivel de puerto físico del equipo</li> <li>- Port mirroring</li> <li>- Broadcast storm control</li> <li>- Snmp</li> <li>- SSH</li> <li>- Minimum 256 VLANs</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- LACP (Soporte hash LACP L3 + L4)</li> <li>- Flowcontrol</li> <li>- Soporte de más de 10000 MACs en la tabla de forwarding</li> <li>- 802.1Q</li> <li>- Fuentes redundantes y hot-swap</li> <li>- Ventiladores redundantes y hot-swap</li> <li>- MC-LAG (Multi-Chassis Link Aggregation Group) ó VLT (Virtual Link Trunking) en todos los switches de esta red, compatibles con los switches Huawei</li> <li>- Soporte de tecnologías de red cloud: VxLAN</li> <li>- Debe tener las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Capacidad de enrutamiento IPv4</li> <li>o Capacidad de enrutamiento IPv6</li> </ul> </li> <li>- Capacidad de Operación a nivel 2, nivel 3 y nivel 4 del Modelo OSI.</li> <li>- OSPF</li> <li>- Tablas Dinámicas de reenvío de las asignaciones para la facilidad de migración de IPv4 a IPv6.</li> <li>- Debe soportar múltiples niveles de acceso para consola, telnet y SSH.</li> <li>- Filtrado por puertos y direcciones MAC.</li> <li>- Soporte de trafico Multicast IGMPv3</li> <li>- Soporte de Protocolo Multicast</li> <li>- Análisis de Tráfico a nivel de VLANs y a nivel de puerto, en base a parámetros de L2, L3 y L4.</li> <li>- Manejo de Calidad de Servicio QoS 802.1p y Clasificación de tráfico en base a L2, L3 y L4.</li> <li>- Soporte de RMON</li> <li>- Debe ser asimismo “sdn ready”</li> </ul>
R10	<p>En esta red se configurarán un mínimo de 2 dominios de broadcast diferentes (2 VLANs):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 VLAN IRB=&gt; Red datos que da servicio al IRB</li> <li>- 1 VLAN MMB =&gt; Red datos que da servicio a MMB</li> </ul> <p>Aparte de estas dos vlans, se podrán llegar a definir varias más provenientes de otros servicios que requieran estar segregados</p>
R11	<p>Se requerirán los siguientes GBICs y puertos en los switches de esta red para la conexión a la red del PCB:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 4 GBIC SFP+ 10G Multi-mode de tipo LC para conectar la red de IRB/MMB a la red del PCB (dos puertos a 10 GBPS actuales mas dos puertos adicionales)</li> </ul>
R12	<p>En esta red física se conectará:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los dos switches Huawei de la red IRB mediante enlaces a 40 gbps</li> <li>- Los servidores a 10 Gbps (o 1Gbps) de la red MMB</li> <li>- Los switches de Bladecenters que conectarán mediante LAG</li> <li>- La conexión hacia la red del PCB mediante cuatro enlaces a 10 gbps</li> <li>- Los switches de acceso de 10 gbps estarán conectados con los de core a 40 gbps o más</li> <li>- Los switches de acceso de 1 gbps estarán conectados con los de core a 10 gbps o más</li> </ul>

R13	Todos los elementos de red deberán ser gestionables mediante ssh y telnet
R14	Los switches ofertados ocuparán como máximo 2 Us cada uno
R15	El proveedor deberá efectuar los cambios de configuración necesarios en los switches Huawei actuales para garantizar la conectividad con la nueva electrónica de la red del IRB.
R16	Se deberán incluir los GBICs y latiguillos necesarios en los equipos Huawei para conectarse a los equipos ofertados a 40 gbps
R17	Con el objetivo de minimizar los pasos de cable dentro del CPD se deberán ofertar mínimo 1 switch en cada rack del MMB (configuración tipo “top of rack”), pudiendo quedar como mucho un rack sin switch (los servidores de ese armario deberán conectarse en ese caso a los armarios contiguos).
R18	En el caso que el diseño contemple switches que tengan funciones únicamente de ‘Core’ (sin conexiones de servidores) éstos deberán ubicarse en el armario “IRB1”, y se deberán ofertar los latiguillos necesarios con las longitudes adecuadas para conectar al resto de switches de cada rack.
R19	Se revisará con el IRB la configuración actual de todos los switches y se configurarán los nuevos equipos de red acorde a dicha configuración, de forma que la instalación de la nueva electrónica de red no implique ningún cambio de configuración a nivel de propiedades de red de servidores.
R20	No se podrá solicitar que, a raíz del diseño de la solución, se efectúe ninguna modificación de ubicación de los servidores en los racks. La distribución de la electrónica de red en los racks debe permitir mantener la ubicación actual de los servidores en dichos racks.
R21	En el caso que el diseño no contemple switches que tengan funciones únicamente de ‘Core’ se deberán ofertar los latiguillos necesarios con las longitudes adecuadas para conectar dichos switches a los switches actuales Huawei del IRB

Tabla 2– Descripción hardware switches y redes “StarLife”

Concepto	Valor ofertado
Número de switches Spine o ‘Core’ proporcionados	
Número de switches Leaf o de ‘acceso’ proporcionados	
Marca switch	
Modelo switch	
Número de puertos 1GE por switch	
Número de puertos 10GE por switch	
Número de puertos 40GE por switch	
Número de puertos libres 1GE	
Número de puertos libres 10GE	
Número de puertos libres 40GE o más	
Latencia introducida por el switch (con todas las funcionalidades habilitadas)	
Ubicación del switch	
Consumo energético	

<p>Dispone de doble fuente de alimentación, y redundancia a nivel de ventiladores, ambos modulares y cambiables en caliente, sin la parada del switch en cuestión.</p>	
--	--

En la tabla 1 se puede ver el nº total de puertos requeridos. Esta tabla 2 se adjunta para que acompañe la oferta del licitante y presentar claramente dicha información.

A continuación se describen los requerimientos operacionales relacionados con los componentes solicitados.

Ref	Descripción
<b>Requerimientos operacionales</b>	
R1	<p>La instalación de toda esta infraestructura se efectuará en distintos racks, los cuales son racks standard de 42U propiedad del IRB. Para ello se tendrán en cuenta las Us disponibles descritas en la tabla 1. El proveedor podrá proponer cambios para reorganizar los servidores en los racks, que si el IRB considera razonables y no afectan al servicio podrán ser tenidos en cuenta para mejorar la distribución de la electrónica. En el caso que el IRB no considerase que dicha propuesta de movimiento de servidores fuese adecuada se descartaría y el proveedor debería ajustarse a la distribución original.</p> <p>Estos racks están situados en el Data center del PCB, en carrer Baldiri Reixac 4-12 (Barcelona). El proveedor deberá:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisar el paso actual de los cables a los switches existentes actualmente, y proponer un trazado de los cables lo más limpio posible</li> <li>- Proveer y realizar la instalación física de los latiguillos de cobre y fibra necesarios para que, siguiendo el trazado diseñado anteriormente, todos los elementos tengan conectividad entre sí a la máxima velocidad que proporcione el puerto de la electrónica, teniendo los latiguillos la categoría mínima compatible con dicha velocidad</li> <li>- Proveer cables de alimentación</li> <li>- Proveer todo el material necesario para el correcto enrackado de los switches (guías, tornillería, ...)</li> <li>- Efectuar la configuración, enrackado y conexión de toda la electrónica</li> </ul> <p>Se podrá establecer una visita al CPD confirmando día y hora por parte del IRB.</p>
R2	<p>Se deberá presentar en la documentación un esquema frontal con la ocupación de los racks de los diversos equipos presentados en la solución. En ella se deberá claramente especificar el hardware ofertado, como las U's que ocupa cada componente de la solución.</p> <p>También se deberán de especificar por cada tipo de rack el número de cables/fibras que sale de cada rack para cada una de las redes definidas.</p> <p>Todos los elementos deberán enrackarse en los racks de forma que se optimice el paso de los cables entre servidores, otros switches y la conexión al PCB.</p>

Ref	Descripción
	El IRB se reserva el derecho de verificar y modificar la proposición de enrackado presentado por las empresas licitadoras, sin que dicho cambio le represente ningún coste adicional.
R3	Todos los servidores, switches y componentes de la solución deben disponer de fuentes de alimentación redundadas N+N. Que se conectarán a las PDU correspondientes redundadas.
R4	La sala dispone de un falso suelo para el paso de cableado de datos, como alimentación eléctrica. Se podrá establecer una visita al CPD confirmado día y hora por parte del IRB.
R5	Se deberá incluir todas las tareas de cableado de los componentes según el diseño acordado entre el IRB y la empresa licitadora.
R6	Los switches deberán disponer de un sistema para poder consultar su temperatura de ambiente de trabajo, para poder definir alertas y avisos.
R7	Se deberá establecer un plan que minimice los cortes de producción de los servicios que actualmente está funcionando en el CPD de instalación del IRB. Dichos cortes de producción se efectuarán en una ventana horaria autorizada previamente por el IRB, pudiendo tener que efectuarse fuera de horario laboral.
R8	Se exigirá en la instalación cableado (fibra, eléctrico, cobre Ethernet, etc.) ordenado por el falso suelo, y todo el paso de cables se debe hacer por él.
R9	Todo cable o fibra que forme parte de la misma red y tecnología deberá ser del mismo color en toda la máquina y entre cualquiera de los diferentes componentes hardware que formen esa red. Cada red física deberá usar un color diferente entre ellas.
R10	Todo componente de la solución (rack, server, switch, cable, fibra, ...) deberá ir debidamente etiquetado, para ser identificado físicamente de forma única según nomenclatura que se establezca entre el IRB y la empresa instaladora.  En los cables y fibras se deberá indicar origen y destino de la conexión usando la misma nomenclatura.
R11	La solución deberá incluir el montaje en racks de toda la solución, además de la recogida de todos los materiales sobrantes de la instalación.
R12	Se deberá presentar un diagrama de Gantt con la indicación de las diversas fases de la instalación del proyecto desde el inicio del contrato hasta la finalización de la instalación del mismo.
R13	Se deberá realizar una limpieza diaria del material sobrante a medida que se vaya instalando, la empresa licitadora se deberá hacer cargo de la limpieza del material sobrante y de la limpieza final de obra, la recogida de residuos se deberá realizar a un vertedero oficial para su correcto reciclaje.
R14	Con la finalización del proyecto se deberá presentar la siguiente documentación en formato Autocad 2000 o superior o PDF: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planos Asbuilt con todos los elementos instalados.</li> </ul>

Ref	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fichas técnicas de todos los elementos instalados.</li> </ul>
R15	Una vez acabada la instalación se deberá de comprobar que todos los requerimientos de la operativa establecidos en esta licitación se cumplen.
R16	Al final del proyecto se deberá realizar una formación de un mínimo de 1 jornada laboral sobre la solución instalada al equipo de ITS del IRB.
R17	El proyecto de instalación incluirá la instalación “llave en mano” de la red, incluyendo el detalle de la migración de la red actual minimizando el impacto sobre la misma.
R18	Se exigirá un trabajo en equipo con el departamento de ITS del IRB, para la coordinación del diseño de la solución. Cualquier plan o toma de decisión se deberá verificar con el departamento de ITS del IRB antes de llevarla a cabo.
R19	<p>Se deberá entregar al final de la instalación una documentación digital en formato office en la que se describa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descripción general de los componentes de la solución</li> <li>- Esquemas físicos de los conexiones finales realizados</li> <li>- Versiones de firmware instalados y recomendaciones de configuración firmware</li> <li>- Explicación procedimientos hardware para: Puesta en marcha, parada y diagnóstico delante de problemas hardware</li> <li>- Proyecto de instalación y configuración del sistema</li> </ul> <p>Passwords de acceso a todos los sistemas, incluyendo los de los usuarios con las máximas credenciales de acceso</p>
R20	Toda la instalación y desarrollo del proyecto se deberá hacer on-site en las instalaciones del IRB bajo la supervisión del departamento de ITS del IRB. En ningún caso se permitirá el acceso externo o remoto para la configuración o instalación de la solución presentada.
R21	En la implantación de la solución presentada se exigirá la participación activa y presencial de los expertos del proveedor, teniendo la posibilidad el personal del IRB poder intercambiar emails de forma directa con dichas personas con el fin de solucionar cualquier problema que surja durante el desarrollo e instalación de la máquina.
R22	<p>El equipo técnico encargado de la instalación hardware y software deberá disponer de la formación y capacidades técnicas para la realización de este tipo de instalaciones, ya que es imprescindible para la correcta ejecución del contrato. Para ello se solicitará que tenga como mínimo un técnico certificado en el fabricante y tecnologías implementadas, y que dicho técnico participe activamente en el proyecto. Asimismo se solicitará que los técnicos que participen en el proyecto tengan experiencia en proyectos de migración similares.</p> <p>Si la persona técnica designada en el desarrollo del proyecto por parte de la empresa licitadora no dispone de la experiencia adecuada se exigirá la presencia de otro experto on-site para la realización del proyecto.</p>

A continuación vemos los requisitos relativos al mantenimiento y al soporte

Ref	Descripción
R1	<p>Se deberá proporcionar un mantenimiento de la solución propuesta con una duración mínima de 3 años desde el momento de aceptación.</p> <p>Delante de fallos hardware se deberán reparar con una respuesta en 4 horas dentro de las horas de oficina (08:00 – 17:00) y con un servicio de soporte de Next Business Day. En caso de incidencias muy críticas que impliquen una afectación global de la producción del IRB se deberá proveer un seguimiento continuo 24x7 hasta la resolución de la incidencia.</p>
R2	<p>La empresa licitadora se hará cargo de la reparación y sustitución durante el periodo de mantenimiento (3 años) de cualquier componente hardware adquirido para este proyecto de red</p>
R3	<p>Durante el mantenimiento se permitirá el acceso remoto, siempre siguiendo las directrices de seguridad que indique el IRB. En el caso que la gravedad de una incidencia así lo requiriese, o que hubiese que efectuar un cambio en la red que fuese considerado crítico por el IRB, el departamento de ITS del IRB podrá solicitar al proveedor que dicha intervención no se efectúe en remoto sino que se haga presencialmente.</p>
R4	<p>Se proporcionará (mientras dure el mantenimiento):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Acceso a todo el software upgrade de todos los componentes de la solución</li> <li>- Punto único de soporte para el aviso de problemas e incidencias de cualquier componente que componga la solución</li> </ul>
R5	<p>Se exigirá soporte pro-activo, notificando y recomendado subidas de versión tanto de software como de firmware de cualquier componente de la solución.</p>