



*Facultad
de
Ciencias*

**IMPLEMENTACIÓN DE LOS ESTÁNDARES
PARA LA GESTIÓN LIGERA DE SERVICIOS
DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN
FITSM EN EL ENTORNO DEL IFCA
(Implementation of the Standards for the
lightweight management of information
technology services FitSM in the IFCA
environment)**

Trabajo de Fin de Grado
para acceder al

GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

Autor: Rubén Cotera Rodríguez

Director: Álvaro López García

Co-Director: Miguel Angel Nuñez Vega

Febrero - 2018

1. Índice

1.Índice.....	1
2.Agradecimientos.....	2
3.Resumen.....	3
4.Abstract.....	4
5.Introducción.....	5
Centros de Procesamiento de Datos (CPD).....	5
CPD del IFCA.....	7
Motivación de éste Trabajo de Fin de Grado.....	8
6 Metodología.....	9
Introducción.....	9
ITIL.....	10
FitSM.....	13
7.Implementación de FitSM en el IFCA.....	18
8.Mejoras propuestas en la implementación de FitSM en el IFCA.....	22
9.Ejemplos en neto de las mejoras obtenidas.....	27
10.Conclusiones y apreciación.....	30
11.Bibliografía.....	32
Anexo I: Modelo de Roles.....	33
Anexo II: SLA del GBIF.....	34

2. Agradecimientos

En primer lugar quiero agradecer a Jesús Marco De Lucas por su confianza en mí para la realización del presente trabajo de fin de grado. Sin él no habría sido posible. También mi agradecimiento a Miguel Angel Nuñez Vega y a Álvaro López García, que me han apoyado y guiado en la realización, corrigiendo mis fallos y mostrándome la mejor forma de expresar las cosas.

Cuando se inicia una carrera siempre se hace con ilusión. Nos marcamos unas expectativas, casi siempre equivocadas, que son las que nos hace decantarnos por un campo u otro. A lo largo de los años de carrera, dichas expectativas cambian y se amoldan poco a poco a la realidad que estamos viviendo, a medida que absorbemos los conceptos y maduramos.

En mi situación no cambia, a pesar de comenzar la carrera a una edad más avanzada, tenía unas expectativas que eran muy diferentes a la realidad.

Sin embargo, a pesar de los cambios que he hecho en mi mentalidad y visión del mundo, estoy agradecido por haber llegado a donde estoy ahora mismo. Y todo ello se lo debo a mis padres, Ramón y Begoña, que me han apoyado en todo momento dándome la oportunidad de estudiar. Y a mi hermano Javier, que estaba deseando que entregase éste trabajo para poder celebrarlo conmigo. También mi pareja me ha ayudado, a su manera siendo algo pesada a veces con cuando lo terminaría y dándome su cariño.

Por supuesto todos los profesores y profesores adjuntos de la carrera tienen su merecido agradecimiento por ayudarme a ser la persona que soy ahora. Cada uno ha aportado su granito de arena para que mi mente cambie y adquiera conocimientos que, en mayor o menor medida se encuentran plasmados aquí.

Quiero hacer mención especial a algunos profesores. A Inés Goinzalez, que como tutora académica hemos mantenido varias charlas que me han permitido tomar mejores decisiones. A Andrés Iglesias, que sus clases siempre fueron motivadoras e inspiradoras para querer saber más. A José Luis Bosque, que también me inspiró con sus ánimos a hacer más. A Esteban Stafford que siempre tenía una sonrisa en la clase mientras nos hacía ver todo lo que nos quedaba por aprender y nos animaba a aprender día a día para ser mejores profesionales y personas.

La lista de agradecimientos es larga, pues aunque las personas arriba nombradas han sido los responsables más directos, hay mucho esfuerzo y muchas personas que han influido a nivel académico y personal en darme los ánimos y conocimiento necesarios para este fin.

A todos los mencionados y a los que faltan, que no pueden caber en una página tan corta: gracias!

3. Resumen

En el presente proyecto se explica el modo en que se ha llevado a cabo la implementación del framework FitSM en el centro de datos del IFCA. La gestión de centros de procesamiento de datos es un proceso complejo y, por lo tanto, requiere de una estandarización. Mediante la estandarización se consiguen tres cosas principalmente: optimizar los esfuerzos del personal, mejorar la calidad del servicio, y garantizar el cumplimiento mínimo del servicio exigido por los clientes.

FitSM es un estándar ligero sencillo de entender e implementar. Es compatible con el estándar ITIL, el más extendido de la categoría, y con la ISO/IEC 20000. Sin embargo, éstos dos estándares son largos y complejos, más adecuados a CPDs de gran tamaño con cientos o miles de clientes. En el caso del IFCA tenemos un CPD de pequeño tamaño, que da servicio a unas decenas de clientes, por lo que un estándar más simple de aplicar, pero escalable para el futuro, como FitSM es más adecuado.

La aplicación de un estándar es un proceso largo y que implica a muchas personas y equipos que deben trabajar juntos. Por ello éste trabajo se ha centrado principalmente en la parte del soporte técnico, ya que se considera el punto de contacto con el cliente más importante. Un servicio medio o normal con un buen soporte siempre llevará mejor valoración que un servicio excepcional que no responde cuando el cliente tiene un problema.

Palabras clave: CPD, centro de datos, centro de procesamiento de datos, gestión de servicios de TI, FitSM, SLA

4. Abstract

In this project is explained the way that the framework FitSM has been implemented and deployed in the IFCA data center. The management of a data processing center is a complex process and requires an standardization. With the standardization, three goals are covered: optimize the effort of the staff, improve the quality of service, and warranty the minimum compliance asked by the clients.

FitSM is a lightweight standard easy to understand and implement. It is compatible with the standard ITIL, the most extended in the category, and with the ISO/IEC 20000. However, this other two standards are long and complex, better for big Data Processing Centers, with hundreds or thousands of clients. The IFCA has a DPC small, which serves dozens of clients. For this reason is better to apply an standard like FitSM, easier to implement, but scalable for the future.

The application of an standard is a long and complex project which involves a lot of people and teams working together. For this reason, this work has been focused in the technical support area. Because this is considered the most important point of contact with the client. A service medium with a good support is always better ratted than other one exceptional wich not respond correctly when the client has a problem.

Keywords: data processing center, datacenter, IT service management, FitSM, SLA

5. Introducción

Centros de Procesamiento de Datos (CPD)

Un *Centro de procesamiento de datos* (CPD), es una instalación específicamente adaptada para alojar y gestionar todos los recursos hardware y software necesarios para la organización, almacenaje, procesado y distribución de grandes cantidades de datos de una organización. Los recursos de un CPD consisten generalmente en las dependencias debidamente acondicionadas donde los servidores, equipos de redes de comunicaciones y los equipos de alimentación eléctrica y de refrigeración están correctamente instalados y funcionando todos los días sin interrupción.

Éste tipo de instalaciones, puede recibir algunos otros nombres: *Centro de Cálculo*, *Centro de Supercomputación*, *Centro de Datos*, etc, aunque algunos de estos nombres son usados para tipos específicos de *Data Centers* ó CPDs.

Las funciones de un CPD son variadas, desde las más básicas, como almacenar, proteger y procesar los datos de una organización y sus empleados, pasando por el procesado e intercambio de la información digital, hasta proveer de servicios y aplicaciones a los clientes o empleados.

La ubicación del CPD debe cumplir con algunos requisitos. El edificio o sala que lo acoge debe cumplir unos mínimos de seguridad para evitar el acceso físico a los equipos de personal no autorizado. Para ello cuenta con sistemas de control de acceso, videovigilancia, alarmas, etc. Pero no sólo debe contar con protección física frente a accesos no autorizados, se debe contar con protección frente a diversos desastres y/o accidentes: fuego, inundaciones... Éstas protecciones se deben tener en cuenta a la hora de elegir la ubicación, pues dependiendo de ésta, los riesgos serán mayores o menores.

En cuanto a equipamiento técnico y de suministros de la instalación, debe contar con algunas características mínimas:

- Doble acometida eléctrica: esto ayuda a garantizar la continuidad del servicio, disminuyendo las posibilidades de un corte de energía.
- Facilidades en la carga y descarga de elementos voluminosos y pesados: puertas anchas, montacargas, etc. Será útil cuando se actualicen los sistemas y haya que instalar los nuevos armarios.
- Una buena altura de las plantas: Se deberán instalar falsos suelos y/o falsos techos que permitan alojar y organizar el cableado.
- Sistema de refrigeración o aire acondicionado. El calor desprendido por los equipos será considerable y se va a necesitar sistemas de refrigeración de los equipos y de la instalación completa.

- De acuerdo con lo anterior, para ayudar a actuar a tiempo en caso de posibles desastres naturales, se debe instalar sistemas de control de las condiciones ambientales: control de temperatura y humedad, detección de humos, etc. Todo ello debe ser capaz de avisar de forma automática en caso de producirse incidencias.
- Generadores eléctricos que protejan de cortes eléctricos repentinos, permitiendo mantener los sistemas críticos durante un tiempo para su apagado seguro.
- Espacio de almacenaje que albergue suministros de repuesto: discos duros u otros componentes que puedan fallar y haya que sustituir.
- Tomas de red que permitan la conexión de los servicios alojados en el CPD a Internet.

Además de todas las medidas de seguridad física, los administradores de sistemas encargados del CPD, deben tener en cuenta la ciberseguridad. Dado que hablamos de una instalación de sistemas informáticos, es susceptible de ataques cibernéticos, siendo, de hecho, los más probables.

Por éste motivo se utilizan sistemas de seguridad y contención de ataques, tales como: zonas desmilitarizadas (DMZ), segmentación de redes locales y creación de redes virtuales (VLAN), configuración correcta de routers y switches y creación de entornos de desarrollo/pruebas y explotación, entre otros.

Un CPD, además de la infraestructura, el espacio donde está alojado y los equipos informáticos instalados, cuenta también con un personal de operación y mantenimiento. Éste personal, normalmente organizado en equipos de trabajo, se encarga de que el funcionamiento del CPD sea correcto.

En dichos equipos de trabajo podemos encontrar administradores de sistemas de diversos niveles (Junior, Avanzados y Sénior), Directores, desarrolladores, etc. Éstos equipos son los que dan vida al CPD y permiten que se pueda llevar a cabo su actividad.

La calidad y prestaciones pueden variar bastante entre un CPD y otro. Es por ello que existen diversos intentos de estandarizar diferentes niveles de calidad, los que generalmente diferencian 4 niveles llamados Tier 1, Tier 2, Tier 3 y Tier 4.

Según el ámbito de utilización los CPD son de muy diversa temática y se podrían clasificar de muy diversas formas.

Los CPD de investigación, que son los que nos atañen en este trabajo, por lo general son de carácter público y persiguen la labor de dar soporte a los científicos, de muy diversas materias, en sus labores habituales de computo y soporte informático. Por ejemplo, el CERN, BSC ó el IFCA.

CPD del IFCA

Se trata de un CPD destinado a la investigación. Está integrado en la Red Española de Supercomputación. Así mismo es TIER-2 (centro colaborador de nivel 2) del CERN.

Este CPD se instaló en 2007, pasando a formar parte de la Red Española de supercomputación como el Nodo Altamira. Los nodos del sistema se instalaron en las dependencias del datacenter del IFCA, y la operación de los mismos fue adjudicada al equipo del IFCA con el apoyo del grupo de ATC.

El primer nodo del sistema de Altamira fue un cluster de 256 servidores IBM PowerPC JS20, con un total de 512 cores. Éste cluster formaba parte del primer sistema del Mare Nostrum, instalado en el BSC. Con dicho sistema, Altamira accedió a la lista del Top500 en el año 2007. En el año 2012, el nodo Altamira fue actualizado con la instalación de un sistema completamente nuevo.

Actualmente, el CPD, incluye:

- Supercomputador Altamira:
 - Un clúster HPC¹ que integra servidores IBM-idataplex dx360m4, cada uno con 2xE5-2670 procesadores Intel Sandybridge Xeon, 64GB de RAM, 500GB de disco y todos ellos interconectados con tarjetas y switches InfiniBand FDR10 de Mellanox en árbol de topología FAT, completando un sistema con más de 2500 núcleos y 10TB de memoria. La capacidad máxima excede 50 Tflops.
 - Un pequeño cluster basado en GPUs con 5 servidores IBM-idataplex dx360m3, cada uno con 2 GPUs nVidia Tesla M2090, interconectados también mediante Infiniband.
 - Un clúster con blades IBM Power7, con capacidad hasta 700 procesos para ejecutar aplicaciones intensivas de CPU.
- El resto de los servicios del CPD del IFCA están integrados en el sistema de Cloud:
 - 306 nodos con procesadores Intel® Xeon®, a excepción de algún AMD Opteron, que suman un total de 4392 núcleos.
 - Servidores con GPUs, 1 nVidia Titan y 12 nVidia 1080ti
 - Sistemas operativos: Ubuntu, Debian, CentOs y Scientific Linux.

En cuanto al almacenamiento, todo el CPD se encuentra conectado a un sistema de almacenamiento en línea que ofrece a los usuario una capacidad de 2 Petabytes bajo el sistema de ficheros GPFS² y un archivo de almacenamiento en cintas LTO para

1 High Performance Computin: Computación de Alto Rendimiento.

2 General Parallel File System: sistema de ficheros distribuido de alto rendimiento desarrollado por IBM que proporciona acceso concurrente de alta velocidad a múltiples nodos de un cluster, dando una visión de disco compartido por todos ellos.

preservación de datos durante al menos 15 años.

Motivación de éste Trabajo de Fin de Grado

Hasta el momento, el CPD del IFCA, ha sido utilizado con fines de investigación para la universidad y para otras instituciones públicas como el CERN o la red española de supercomputación (RES). La función requerida por estas instituciones, es algo bastante acotado por las mismas, por lo que las necesidades para la gestión son mínimas.

Sin embargo, ahora se está abriendo el CPD a algunas empresas y nuevas instituciones que precisan de la realización de grandes cálculos para procesos de I+D. Este hecho, hace que sea necesario organizar y estandarizar los procesos y la forma de gestionar el soporte y la relación con los clientes a quienes se da servicio. Aprovechando esa necesidad de organización se propuso este trabajo de fin de grado con la intención de solventar dicha carencia.

FitSM es una familia de estándares para la gestión simplificada de servicios de TI. Se ha diseñado sobre la premisa de mantener simples los servicios, haciéndolo más sencillo. Por su simplicidad y escalabilidad, FitSM se adecúa a servicios y proveedores de cualquier tipo o escala. FitSM significa *Federated IT Service Management* (Gestión de servicios de TI federados).

Al contrario que otros estándares de mayor tamaño, que resultan tediosos y pesados de implementar, FitSM establece únicamente 16 requerimientos generales y 69 requerimientos específicos. Esto permite una implementación rápida, y adaptable a las características específicas del centro, en éste caso el IFCA.

El uso de un estándar de gestión y organización permite optimizar el esfuerzo del personal del IFCA, de forma que no se repitan tareas innecesarias y se coordine el trabajo repartiendo los roles de cada uno (mayor eficacia y eficiencia).

Gracias a la aplicación y adaptación de FitSM, la resolución de incidencias se agiliza mucho ya que queda un registro de todas las incidencias resueltas anteriormente para ser consultado. De ésta forma se puede aplicar soluciones anteriores que hayan funcionado de forma mucho más rápida que buscándolas de nuevo (repetitividad de los resultados).

Y como objetivo final de todo el procedimiento, se obtiene una mejora de la reputación y aumento del prestigio del centro. Gracias a la optimización del servicio, los usuarios clientes, tanto antiguos como nuevos, aprecian que la prestación del servicio es más rápida, evitando las esperas. Gracias a ello se podrá atraer nuevos clientes, y mejorar las expectativas de inversión o financiación.

6. Metodología

Introducción

La gestión de servicios en entornos IT (ITSM) es una labor compleja, compuesta por múltiples procesos de diferente índole. La ITSM implica diversos profesionales que deben trabajar en conjunción para que la calidad sea la adecuada, y la satisfacción del cliente sea máxima. Esta Complejidad se salva implementando un Sistema de Gestión de Servicios IT (SGSTI), que cumpla con la norma ISO/IEC 20000.

Esta norma es compatible con ITIL, con la diferencia de que la ISO 20000 es medible y ha de implementarse de una forma totalmente establecida y detallada. Esto permite que las organizaciones sean auditadas en base al cumplimiento de un conjunto de requisitos. Por su parte, ITIL es una guía que puede ser implementada de múltiples formas, por lo que es imposible de medir o certificar.

En el caso del IFCA, se ha decidido utilizar FitSM, ya que se trata de un estándar ligero más sencillo de entender e implementar. Éste estándar cumple con las necesidades de todo tipo de entornos, desde pequeñas organizaciones, hasta grandes empresas prestadoras de servicios con entornos federados.

Lo que consigue FitSM, es reducir su documentación al mínimo, facilitando el estudio y comprensión de la misma, y ayudando a los responsables de IT a implementarlo en su organización.

FitSM fue creado por la EGI³, una federación de datacenters europeos creada para ofrecer servicios informáticos avanzados para la investigación. Está coordinado por la EGI Foundation y regido por el EGI Council. Se fundó en 1999 con el fin de analizar los datos producidos por el LHC en el CERN. La creación de FitSM por parte del proyecto EGI se realizó para facilitar la implementación de los CPD asociados.

Existían otros estándares, como ITIL o la ISO/IEC20000 mencionadas, pero el objetivo de FitSM era tener un estándar o framework que se adaptase más fácilmente a los sistemas federados. Al ser compatible con la ISO mencionada, los centros que lo implementan siguen pudiendo certificarse.

Actualmente, El proyecto EGI se considera finalizado, y ha sido sustituido y continuado por un nuevo proyecto: EOSC-hub. El título completo es, en inglés, *Integrating and managing services for the European Open Science Cloud*, que significa Integración y gestión de servicios para la nube europea de ciencia abierta. Se inicia el 1 de Enero de 2018, juntando un gran grupo de proveedores de servicio internacionales para crear el Hub: el punto de contacto para que los investigadores e innovadores europeos puedan acceder al uso y reuso de diversos recursos para la investigación de datos avanzada.

3 European Grid Initiative: Iniciativa de red Europea, <https://www.egi.eu>.

ITIL

ITIL es el acrónimo de *Information Technologies Infrastructure Library*. Es un framework basado en el estándar ISO/IEC 20000, aunque hay algunas diferencias entre en estándar propiamente dicho e ITIL.

La norma ISO/IEC 20000 es un estándar normalizado y publicado por las organizaciones ISO (*International Organization for Standardization*) e IEC (*International Electrotechnical Commission*) el 14 de diciembre de 2005. Proviene de la norma de la BS15000, aprobada por la entidad británica, BSI (*British Standards Institution*). Este estándar se compone de 5 partes:

- ISO/IEC 20000-1: Requisitos de los sistemas de gestión de servicios.
- ISO/IEC 20000-2: Guía de implementación de los sistemas de gestión de servicios.
- ISO/IEC TR 20000-3: Guía en la definición del alcance y la aplicabilidad.
- ISO/IEC DTR 20000-4: Modelo de referencia de procesos
- ISO/IEC TR 20000-5: Ejemplo de implantación.

La segunda parte está basada en ITIL. La diferencia entre el estándar ITIL y la normal ISO20000 es que la primera no es medible y se puede implementar de diversas formas. Por su parte, en la ISO20000, las organizaciones deben ser auditadas y medidas frente a un conjunto de requisitos establecidos.

ITIL consiste en una serie de prácticas detalladas para la gestión de servicios IT (IT Service Management – ITSM) enfocada a que los servicios IT se acerquen a las necesidades del negocio. Está formado por cinco volúmenes, cada uno de los cuales cubre una etapa diferente del ciclo de vida de ITSM.

Dentro de sus cinco volúmenes, ITIL describe los procesos, procedimientos, tareas, y checklists que pueden ser aplicados por una organización para diseñar la estrategia, prestación y mantenimiento de los servicios con un mínimo nivel de competencia.

Vamos a pasar a resumir los 5 volúmenes que conforman ITIL:

1. ITIL Service Strategy

Éste es el punto central y de partida del ciclo de vida del servicio de ITIL. Nos guía en la priorización de la inversión de los proveedores en los servicios. Los procesos incluidos son: gestión de la estrategia de servicios, gestión del portafolio de servicios, gestión financiera de servicios IT, gestión de demanda, gestión de relaciones de negocios.

2. ITIL Service Design

En éste volumen se ofrece una guía de buenas prácticas de diseño para los servicios procesos y otros aspectos de la gestión. En el diseño de ITIL, está

comprendido todo lo relevante para la prestación del servicio: coordinación del diseño, gestión del catálogo de servicios, gestión de disponibilidad (asegura mantener la disponibilidad del servicio), gestión de la capacidad (optimización de los servicios), gestión de continuidad (procesos para la recuperación del servicio tras un incidente con medidas reactivas y proactivas), gestión de la seguridad (según el código de prácticas ISMS, ISO/IEC 27002), gestión del proveedor (busca obtener un beneficio monetario de los proveedores y contratos).

3. ITIL Service Transition

Éste volumen trata lo relacionado con la prestación de servicios requeridos por una empresa y su uso operativo. Los procesos comprendidos son: plan de transición y soporte, gestión de cambios, gestión de lanzamientos y despliegue (usado para la distribución del software), validación y testeo de servicios, evaluación de cambios y gestión del conocimiento.

4. ITIL Service Operation

Volumen dirigido a mejorar las prácticas para conseguir los niveles del servicio acordados con clientes y usuarios (SLA⁴). En éste punto es donde el servicio es prestado de forma directa y donde se considera la monitorización de problemas y el balance coste / seguridad. Las funciones incluyen la gestión técnica, la gestión de aplicaciones, la gestión de operaciones y service desk y las responsabilidades del personal en la operación del servicio.

5. ITIL Continual Service Improvement

Su objetivo es que los servicios IT cambien de acuerdo a las necesidades del negocio. Trata de identificar e implementar los servicios que soporten los procesos del negocio y para ello debe definir qué debe ser controlado y cuantificado.

Ejemplo de implementación de ITIL: Telefónica

Para dar más claridad al concepto, voy a analizar un ejemplo de implementación en una organización real disponible de forma pública por Internet, el de Telefónica. De ésta forma ilustraré las ventajas de la gestión de servicios basada en procesos.

Una gran corporación Internacional como Telefónica tiene cientos de centros de operación en decenas de países. Esto genera multitud de servicios diferentes, para responder a multitud de necesidades y normativas según el país. Algunos de dichos servicios pueden ser redundantes, al ser el mismo servicio para diferentes países, y su gestión, que debería ser coordinada y llevada a cabo de la misma forma, es independiente y muy diferente si no se hace de forma estandarizada, aplicando, por ejemplo ITIL.

Una empresa del tipo de Telefónica, espera de la gestión de TI, eficiencia, flexibilidad, adaptabilidad, calidad, comunicación, planificación, predictibilidad, eficiencia de costes y alineación con el negocio. Y todo esto no es posible conseguirlo si se organiza la gestión

4 *Service Level Agreement*. Se trata de un acuerdo documentado (contrato) entre el cliente y el proveedor de servicios que especifica el servicio prestado, los objetivos del servicio y la forma en que éste se va a prestar.

TI mediante grupos aislados o silos.

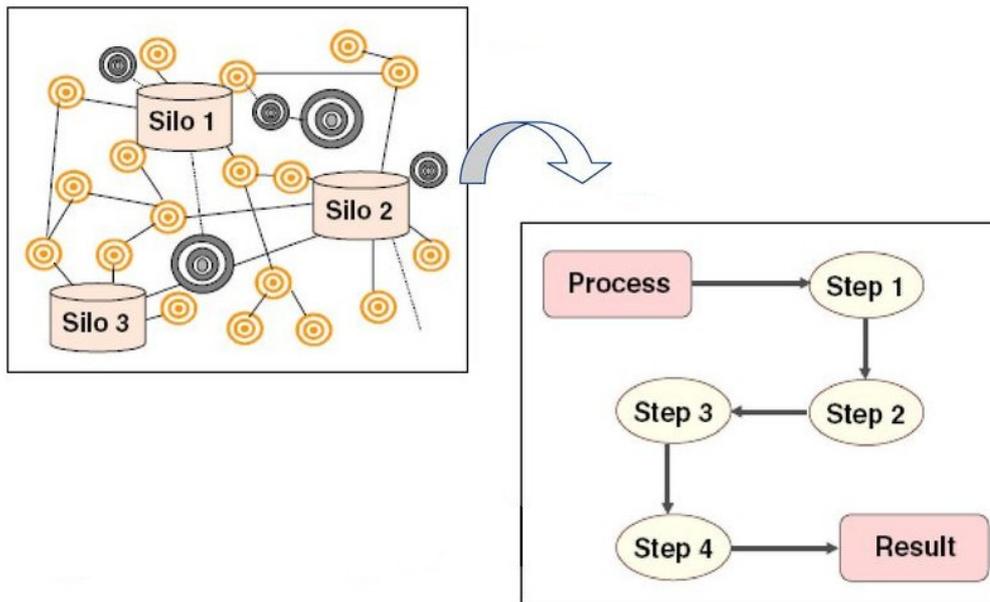


Figura 1: Esquema comparativo de la gestión mediante silos aislados y de la gestión basada en procesos.

Como se ilustra en la imagen superior, la gestión por Silos es caótica, los nodos o clientes se conectan a diversos servicios y en diversos lugares, y la gestión de los mismos es independiente, sin que haya comunicación entre éstos. Por contra, al organizar la gestión por procesos, cuando se quiere añadir o cambiar un servicio, se tiene unos pasos específicos, que indican a qué lugar debemos ir, qué cambiar, y qué resultado se va a obtener.

Para definir un proceso, lo primero que se debe hacer es identificar las *actividades* que se deben realizar, las *entradas* que activan al proceso y las *salidas* que se obtienen. Después se identifican e implementan los *mecanismos* y *roles* o perfiles necesarios para realizar las actividades, y, por último, se implantan los *controles* que indican que el proceso se realiza correctamente.

La implantación de ITIL se plantea con un modelo de dos ámbitos. El primero, común de "Grupo", para todas las empresas del Grupo Telefónica en conjunto. Éste servirá como base para implantar otro modelo a nivel de Empresa, el cual llevará el modelo ITIL a cada una de las empresas de forma individual.

El ámbito de grupo incluye la Formación de líderes, la creación de un Comité ITIL, la elaboración de los primeros estándares o la definición de procedimientos, roles e informes. El ámbito de empresa hace efectiva la implantación de ITIL mediante las herramientas ITIL, la formación de personal y los modelos para el cambio cultural necesario en las empresas del Grupo, y la implantación de modelos de mejora continua y adaptación al cambio.

FitSM

FitSM se auto denomina estándar, pero no está publicado por ninguna organización estandarizadora como la ISO. Más bien se trata de una simplificación del estándar ITIL, y compatible con éste (fácil de escalar), que respeta el formato de muchos documentos de estándares ISO/IEC.

FitSM significa *Federated IT Service Management*. Está desarrollado y mantenido por la comisión europea bajo el *IT Education Management Organization (ITEMO)*, y liberado bajo licencia *Creative Commons atributiva*. Se trata de una familia estándares ligeros para la gestión IT de pequeñas y medianas organizaciones que se adapta a entornos federados o no centralizados en un único escenario.

FitSM se compone de 6 documentos o partes que definen todos los procesos y procedimientos IT que necesita cubrir la gestión de servicios IT (ITSM) de una organización:

- **FitSM-0:** *Overview and vocabulary.*

Un documento que define la idea inicial del conjunto FitSM y su campo de aplicación y aplicabilidad.

- **FitSM-1:** *Requirements.*

Documento que contiene 85 requisitos auditables para la gestión efectiva del sistema. Se dividen en 'requisitos generales' (GR) y requisitos para 14 procesos de gestión de servicio (PR). En ésta parte es muy similar a la primera parte de ISO/IEC 20000, aunque mucho más corto y conciso.

- **FitSM-2:** *Objectives and activities.*

Documento que describe el objetivo de cada proceso que se ha definido en FitSM-1, así como una descripción de las actividades y procesos inicialmente en curso.

- **FitSM-3:** *Role model.*

Documento que describe el sistema gestión genérico y los roles de gestión del servicio.

- **FitSM-4:** *Selected templates and samples.*

Colección de documentos en continuo desarrollo que contienen plantillas y ejemplos para los documentos necesarios en el sistema de gestión del servicios.

- **FitSM-5:** *Selected implementation guides.*

Colección de documentos en continuo desarrollo con guías para diferentes partes de la ITSM.

- **FitSM-6:** *Maturity and capability assessment scheme.*

Herramienta basada en hojas de cálculo Excel que usa descripciones de situaciones para ayudar y facilitar la evaluación de la madurez de los procesos de gestión de servicios implementados y las prácticas generales.

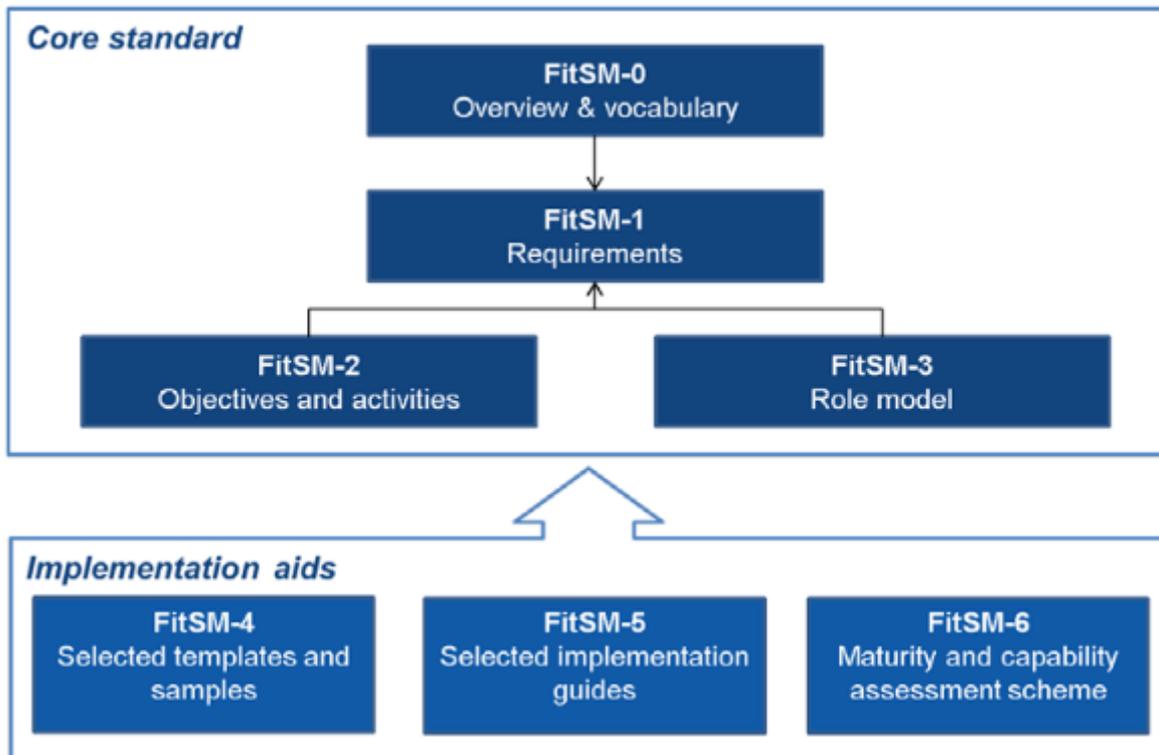


Figura 2: Esquema comparativo de la gestión mediante silos aislados y de la gestión basada en procesos.

Éstos documentos, han de ser adaptados a las necesidades de cada empresa u organización. No representan ninguna plantilla inamovible, si no más bien una guía para la implementación de una gestión estandarizada dentro de la organización. Por ello, la aplicación de éste framework-estándar, requiere de un trabajo de análisis tanto del mismo como de los procedimientos que se llevan a cabo en la organización, y de aplicación del mismo. La aplicación se realiza por parte de alguien de equipo de administración de IT, y da como resultado una serie de documentos o guías que todo el personal deberá seguir para el correcto funcionamiento de los servicios.

La forma “material” que tome la adaptación de éste estándar, puede variar según las necesidades de la organización, o las preferencias de la dirección. Generalmente, el resultado es un documento o una serie de documentos, donde se especifican los procedimientos y como han de llevarse a cabo. Dichos documentos, pueden ser físicos (papel), o virtuales, PDF o una web de documentación como una Wiki privada de la organización.

Ésta documentación ha de cumplir con los requisitos, generales y de proceso,

mencionados antes (los GR⁵ y los PR⁶). Los requisitos generales son 16, que se agrupan en 7 categorías:

- **GR1:** *Compromisos y responsabilidades de alta dirección.*
Definir las tareas que debe realizar la dirección de la organización en la gestión de servicios IT y asegurar que cumplen dicha función de liderazgo.
- **GR2:** *Documentación.*
Asegurar que todas las políticas, procesos y procedimientos están documentados para soportar y mejorar la efectividad del ITSM.
- **GR3:** *Definición del alcance de la gestión de servicios.*
Acordar y documentar los límites del SMS⁷ definiendo claramente los servicios, organizaciones y localizaciones para los que el SMS es válido.
- **GR4:** *Planificación de la gestión de servicios (Plan).*
Creación de planes para la implementación y mantenimiento del ITSM en la organización basado en el ámbito definido.
- **GR5:** *Implementación de la gestión de servicios (Do).*
Implementar el ITSM de acuerdo con los planes o asegurar que los procesos de gestión de servicios se ejecutan como se ha definido.
- **GR6:** *Monitorización y revisión de la gestión de servicios (Check).*
Examinar y controlar el nivel de cumplimiento efectividad y eficiencia del SMS, evaluar la madurez organizacional y encontrar oportunidades de mejora.
- **GR7:** *Mejora continua de la gestión de servicios (Act).*
Iniciar acciones de corrección y seguimiento basadas en los resultados, medidas, evaluaciones, revisiones y auditorías.

Por su parte, los requisitos de procesos específicos, son 69, que se agrupan en 14 categorías según el modelo de procesos de FitSM:

- **PR1:** *Gestión del portfolio de servicios (SPM).*
Definir y mantener un portfolio de servicios.
- **PR2:** *Gestión del nivel de servicio (SLM).*
Mantener un catálogo de servicios y definir, acordar y monitorizar los niveles de servicio con los clientes estableciendo SLAs significativas, OLAs y UAs con

5 *General Requirements.* Requisitos aplicables de forma general a la gestión de los recursos computacionales de una organización.

6 *Process Requirements.* Requisitos aplicables al contexto de procesos específicos de la gestión de recursos computacionales de la organización.

7 *Service Management System.* Es un sistema general para el control y soporte de los servicios en una organización.

proveedores

- **PR3:** *Gestión de los reportes de servicio (SRM).*

Especificar todos los reportes de servicio y asegurar que se realizan de acuerdo con las especificaciones oportunas para el apoyo a la toma de decisiones.

- **PR4:** *Gestión de disponibilidad y continuidad del servicio (SACM).*

Asegurar una disponibilidad suficiente del servicio para alcanzar los requisitos acordados y asegurar la continuidad del servicio en caso de situaciones excepcionales.

- **PR5:** *Gestión de la capacidad (CAPM).*

Asegurar la existencia de capacidades suficientes permitan cumplir con las acordadas y con los requisitos de rendimiento.

- **PR6:** *Gestión de la seguridad de la información (ISM).*

Gestionar la seguridad de la información de forma efectiva en todas las actividades realizadas en la gestión de servicios para preservar la confidencialidad, integridad y accesibilidad de la información.

- **PR7:** *Gestión de las relaciones con los clientes (CRM).*

Establecer y mantener la relación con los clientes de servicios.

- **PR8:** *Gestión de las relaciones con los proveedores (SUPPM).*

Establecer y mantener la relación con los proveedores de servicios que permiten dar servicio a los clientes.

- **PR9:** *Gestión de Incidencias y solicitudes de servicios (ISRM).*

Recuperar la operatividad normal del servicio después de que ocurra un incidente y responder a las peticiones de servicios de los usuarios.

- **PR10:** *Gestión de problemas (PM).*

Investigar las causas de los incidentes recurrentes para evitar dichos incidentes en el futuro resolviendo el origen del problema o para asegurar que la solución o arreglos temporales están disponibles.

- **PR11:** *Gestión de la configuración (CONFM).*

Proveer y mantener un modelo lógico de los elementos de configuración y sus relaciones y dependencias.

- **PR12:** *Gestión de cambios (CHM).*

Asegurar que los cambios en elementos de configuración están planeados, aprobados, implementados y revisados de forma controlada para evitar impactos

negativos a los servicios a clientes.

- **PR13:** *Gestión de lanzamientos y despliegue (RDM).*

Agrupar los cambios en uno o más elementos de configuración en lanzamientos para que dichos cambios puedan ser testeados y desplegados al entorno de producción juntos.

- **PR14:** *Gestión de mejora continua del servicio (CSI).*

Identificar, priorizar, planificar, implementar y revisar las mejoras en los servicios y la gestión de servicios.

7. Implementación de FitSM en el IFCA

Anteriormente a la realización del proyecto, ya existía una serie de documentos que implementaban parcialmente la metodología de FitSM. Éstos documentos, se encontraban estructurados y organizados en la Wiki privada que el IFCA utiliza para la documentación de todos los proyectos que son realizados en el mismo.

En dicha Wiki es la que recoge todo el trabajo de documentación que yo he realizado durante el desarrollo del proyecto. Aunque la Wiki es bastante más amplia, dado que recoge todos los proyectos de investigación realizados en el IFCA, a continuación tiene un esquema simplificado de la parte dedicada a FitSM:

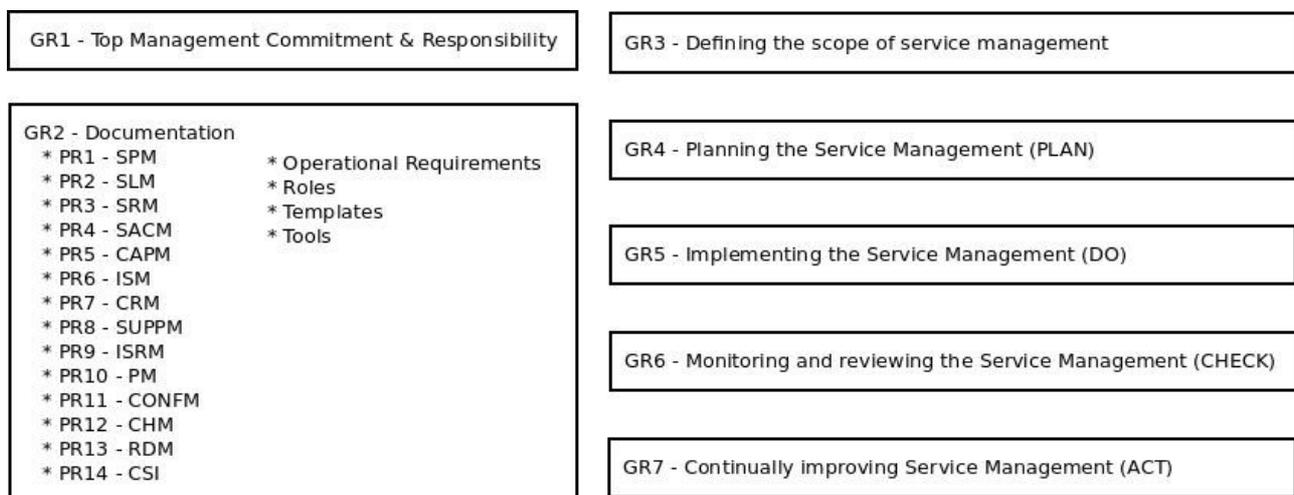


Figura 3: Esquema simplificado de FitSM en la Wiki del IFCA.

En la Wiki se encontraba planteada toda la estructura completa de los documentos de FitSM, pero sólo había implementada una pequeña parte. La parte implementada, de forma parcial, es la Gestión del Portfolio, la Gestión de nivel de servicio, y la Gestión de Reportes de Servicio.

En cuanto al Portfolio, estaba perfectamente implementado, describiendo los servicios que presta el IFCA. Cada uno de los documentos, describe de forma precisa el servicio, aportando datos como: Nombre y descripción general del servicio, persona responsable y medio de contacto y detalles técnicos de la prestación del servicio tales como el software necesario, las dependencias de servicios o los precios del mismo.

Éste apartado estaba correctamente implementado antes del comienzo de mi trabajo y sólo fue necesaria una revisión general para corroborarlo. Sin embargo ésta no es la parte que correspondía con mi trabajo, siendo ésta más bien correspondiente a los SLA, los reportes y las incidencias.

La parte del Gestión del nivel de Servicio es la más importante, al ser donde se detalla qué son los servicios ofertados, y se establece la forma de prestación de los servicios y

los límites en la prestación de los mismos. Por éste motivo, esta ha sido la parte en que me he centrado en completar durante el trabajo. Los SLA se dividen en dos tipos: SLA a nivel de servicio y SLA a nivel de cliente.

Los SLA a nivel de servicio detallan los detalles generales de cada servicio, describiendo: alcance y descripción del servicio y sus dependencias y componentes, tiempos en que el servicio está operativo y límites, tiempos de respuesta a incidencias y de soporte, objetivos de tiempo máximo de interrupción del servicio, limitaciones, procedimiento de comunicación y reportes regulares que se harán, información de seguridad y protección de datos ofrecidos, y el reparto de responsabilidades entre cliente y proveedor del servicio.

Los SLA a nivel de cliente se realiza por cada cliente que contrate uno o más servicios del CPD del IFCA. En él se detalla la fecha de inicio y fin (si la hay) del contrato, los servicios contratados por el cliente, detalles de la prestación de soporte, objetivo de tiempos máximo de interrupción de los servicios, limitaciones del servicio, detalles de la comunicación con el cliente y los reportes que se generarán, información de seguridad y protección de datos y los repartos de responsabilidad entre el cliente y el prestador del servicio.

En la parte de la Gestión de Reportes del Servicio, hay una plantilla de los reportes que se han de realizar. Dichas plantillas se encontraban realizadas.

El resto de requisitos de proceso, no estaban hechos, simplemente se había definido la estructura de los requisitos y actividades, pero sin completar los documentos que perfilen los requisitos de cada uno. Salvo el apartado del Customer Relationship Management (CRM – PR7), que estaba definido perfectamente, detallando qué personas son responsables de la comunicación con cada cliente, así como los representantes de la organización de cara a tratar cualquier asunto relacionado con los servicios prestados. También detallaba los mecanismos de comunicación para cada cosa: cambios, incidentes, revisión del servicio, etc.

Por otro lado, el apartado de Supplier Relationship Management (SUPPM – PR8), es prácticamente irrelevante para éste caso. Los servicios recibidos de terceros son el suministro de electricidad, de agua y de red. También se detallan los proveedores de componentes informáticos. Sin embargo, la comunicación es algo genérico y, en alguno de los casos, no gestionada por el IFCA si no por la universidad. Por ello no es una relación que se gestione al modo que lo hacemos con los servicios IT y, aunque está bien tenerla detallada, no se puede determinar personas que sean responsables al modo que hacemos con estos servicios.

Además de los documentos propios del FitSM que entran en la estructura del estándar hay otros que se han llamado procedimientos operacionales (OP). Dichos procedimientos, detallan las operaciones propias de la gestión, a un nivel más técnico, del CPD, tales como gestión de usuarios, backups, configuraciones, etc.

Éstos procedimientos, se dividen en actividades, que representan una acción a realizar en

la infraestructura, y pueden tener uno o más procesos que serían realizados por la misma o diferentes personas. Se encontraban perfectamente detallados y documentados, ya que provienen de la experiencia de operación del CPD. Hay un total de 13 procedimientos operacionales

- **OP01:** *Gestión de usuarios.* Incluye todas las actividades y procesos operacionales destinados a la gestión de los usuarios y su interacción con el sistema: altas y bajas, activación y desactivación, cambios de permisos o configuraciones, cambios de contraseña, seguimiento de proyectos, etc.
- **OP02:** *Gestión de la configuración.* Incluye las actividades y procesos de configuración y cambios de la configuración del CPD.
- **OP03:** *Gestión de las máquinas.* Incluye las actividades y procesos que tienen que ver con las máquinas: aprovisionamiento, gestión de la ejecución de hosts, paso de nodos a producción, instalar nuevas máquinas...
- **OP04:** *Encendido y apagado.* Actividades y procesos para encender y apagar de forma correcta las máquinas físicas y/o virtuales, así como el apagado y encendido general, o el control de los tiempos de apagado.
- **OP05:** *Gestión de certificados.* Actividades y procedimientos para la solicitud y renovación de certificados digitales.
- **OP06:** *Operaciones relacionadas con la red.* Actividades para el control y gestión de la red del CPD.
- **OP07:** *Operaciones relacionadas con el Cloud.* Control de las operaciones del Cloud como el troubleshooting, el control de servicios que deben de estar en ejecución o la migración de máquinas.
- **OP08:** *Operaciones relacionadas con el Altamira.* Todas las actividades y procesos relacionados con el computador Altamira. Incluye el control de nodos y red, la accesibilidad y actualización de nodos, instalación de SSSD y clientes IPA, etc.
- **OP09:** *Operaciones de backup.* Actividades y procesos relacionados con la copia de seguridad (backup). Se incluyen actividades tales como añadir o quitar máquinas del backup, crear backup de datos o certificados, o restaurar un backup.
- **OP10:** *Operaciones de almacenamiento de datos.* Actividades y procesos a llevar a cabo para la instalación, configuración, actualización o en caso de fallo del GPFS.
- **OP11:** *Configuración de Apps.* Actividades y procesos para la instalación de nuevo software en el sistema, así como las altas y bajas de usuarios a sistemas de apoyo como la Wiki del IFCA.
- **OP20:** *Cambio de operaciones.* Esta operación consiste en un cambio de las responsabilidades del personal entre las diferentes tareas en diferentes periodos de tiempo.

- **OP21:** *Gestión del Hardware.* Actividades relacionadas con la configuración del hardware del CPD.

8. Mejoras propuestas en la implementación de FitSM en el IFCA

La primera labor desarrollada, ha consistido en realizar un esquema del modelo de roles (role model). Éste esquema ha implicado revisar todos los documentos que ya había escritos de FitSM y recopilarlos en una lista y hacer un esquema visual (ver Anexo I) de todos los servicios procesos y procedimientos operacionales detallando el responsable de cada uno.

Dicho esquema, quedará en la Wiki en forma de índice que se irá actualizando para que la consulta de los documentos y responsables sea rápida. La dirección web de la wiki que corresponde con el apartado de los documentos de FitSM es la siguiente: <https://grid.ifca.es/wiki/FitSM>.

A partir de ese esquema, que puede ser utilizado como una especie de mapa para comprender los servicios y el funcionamiento de los mismos en el IFCA, me centro en el caso particular de ENSA. Mediante la revisión de los tickets de incidencias, y siguiendo el esquema de roles, desarrollaré un plan de actuación para mejorar la resolución de incidencias que sucedan a los clientes. De forma se podrá optimizar su resolución y mejorar el cumplimiento de los SLAs.

El sistema de gestión de tickets ha requerido de una revisión para completar su funcionalidad y lograr que se tenga un registro exhaustivo de todo lo que se necesita a la hora de generar una base de conocimiento. La propia Wiki del IFCA (privada), no es apropiada para tener todos los incidentes que suceden ya que es muy laborioso (y no automatizable) el generar las páginas con los informes. Por este motivo se trata de realizar dicha base de conocimiento mediante el sistema de gestión de tickets, en el cual quedará todo archivado y consultable perfectamente.

El sistema utilizado por el IFCA para la gestión de tickets de soporte, es el software Request Tracker (RT desde ahora) de BestPractical. Se trata de un sistema de seguimiento de tickets escrito en Perl que permite coordinar tareas entre el personal de soporte, y gestionar las respuestas a la comunidad de usuarios. RT es código libre y se distribuye bajo licencia GNU/GPL.

RT dispone de varias interfaces de usuario, pero la utilizada en el IFCA es la interfaz web. Dicha interfaz tiene la ventaja de ser accesible tanto por el personal como por los clientes simplemente utilizando el navegador. De ésta forma no es necesario pedir al cliente que instale ningún software adicional. El sistema de RT es multiusuario y su sistema de permisos permite segmentar a los usuarios para que sólo puedan ver y listar aquellos tickets que les corresponde. Y no solo a los clientes, si no a los técnicos de soporte también. De ésta forma, un técnico de soporte solo puede ver los tickets correspondientes a proyectos que le corresponden, y no a todos ellos.

Otra característica interesante de RT es la integración con el email. Permite recibir un email en una determinada cuenta (configurable), y crear un ticket a partir del mismo, sin intervención por parte del usuario. Además permite la creación de flujos de trabajo personalizados para que los tickets lancen acciones automáticas cuando sean creados, cambien de estado, etc. Los assets, por su parte permiten aprovechar la arquitectura de campos personalizables para la gestión de activos de TI o para administrar los compromisos adquiridos en las SLA. Ambas características vienen muy bien para el IFCA y más adelante explico cómo he llegado a ese caso.

Figura 4: Ejemplo de un dashboard de RT.

Tiene muchas otras características como búsqueda básica o avanzada por diversos criterios, campos personalizados en los tickets, dashboards personalizados, programación de envío de emails a compañeros para que lleguen a una hora determinada, base de conocimiento, derechos y permisos altamente personalizables por usuarios tickets, campos, etc, REST API para integraciones, notificaciones automáticas, feeds RSS basados en criterios de búsquedas, envío de emails de resumen diario, semanal o mensual de la actividad, priorización de tareas, multilinguaje...

Si RT no es suficiente, o si le falta alguna característica que sea necesaria, dispone de muchas extensiones para añadir funcionalidades. Dichas extensiones escritas en Perl, son gratuitas y han sido creadas por BestPractical o por la comunidad de RT.

RT es utilizado por pequeñas y grandes organizaciones por todo el mundo. Algunas de las organizaciones que confían en este sistema son: la Free Software Foundation, la OpenSSL, Wikia, Médicos sin Fronteras, Universidades como Cambridge, Washington o Lancaster, Qualcomm, o la NASA, entre muchos otros.

Para evitar interferir en el funcionamiento del sistema RT de producción, debí instalarlo en mi propio equipo de forma local. El proceso de instalación es simple, y viene detallado en la documentación de RT⁸. Durante la instalación, he tenido algunos problemas con las dependencias y comprendiendo el funcionamiento de algunas partes de RT a nivel interno, ya que está programado en Perl y yo no tenía ningún conocimiento previo de este lenguaje.

Después de la instalación, he experimentado, con la extensión RT::Extension::SLA. Se trataba de crear un nuevo campo en los tickets de incidencias para dar cabida a las SLA e imponer restricciones de tiempo de acuerdo a los contratos firmados con los clientes. Finalmente, tras probar y buscar, llegué a la conclusión de que esa extensión simplemente crea un campo llamado SLA donde se indica el nombre entre una lista. Pero no se puede hacer que imponga restricciones que ayuden con el cumplimiento de las SLAs en la versión 4.0.X. Por ese motivo, propuse una actualización a la 4.4.1, la última estable en ese momento. En ésta versión, simplemente no es necesario instalar la extensión, pues se encuentra integrada en el núcleo de RT. Además permite crear SLAs con diferentes restricciones temporales y prioridades, lo que es realmente útil para ayudar al cumplimiento de los contratos con clientes.

Aparte de RT, para la gestión de los procedimientos técnicos se utiliza un panel de Trello⁹ para coordinar a todos los involucrados en la resolución. Trello es un gestor de tareas colaborativo e interactivo organizado en tableros que permite evolucionar las tareas entre una serie de estados (columnas o listas). Se basa en el método de gestión de proyectos Kanban, en que diversas tarjetas se van moviendo de lugar en función de su estado.

El motivo de que los técnicos utilicen Trello es la mayor versatilidad y rapidez de éste. Al ser más interactivo, su manejo es más ágil, además de destacar con mayor facilidad la tareas importantes y asignación de tareas al personal.

En una tarjeta de Trello (una tarjeta es una tarea), se puede ir añadiendo imágenes, archivos, comentarios, checklists, etiquetas, fechas de vencimiento, etc. En RT se puede hacer casi todo esto, pero de forma menos visual, por lo que resulta más tedioso de utilizar en el día a día. Además Trello tiene aplicaciones de escritorio para las principales plataformas: web, Windows, Mac, navegadores y para Android e iOS. Así se pueden recibir notificaciones en los diferentes dispositivos y estar al día. Por otro lado, con Trello no es necesario actualizar o refrescar la página para ver los cambios realizados por los compañeros, ya que se reflejan en tiempo real, sea cual sea la plataforma utilizada.

8 https://docs.bestpractical.com/rt/4.4.2/web_deployment.html

9 <https://trello.com/>

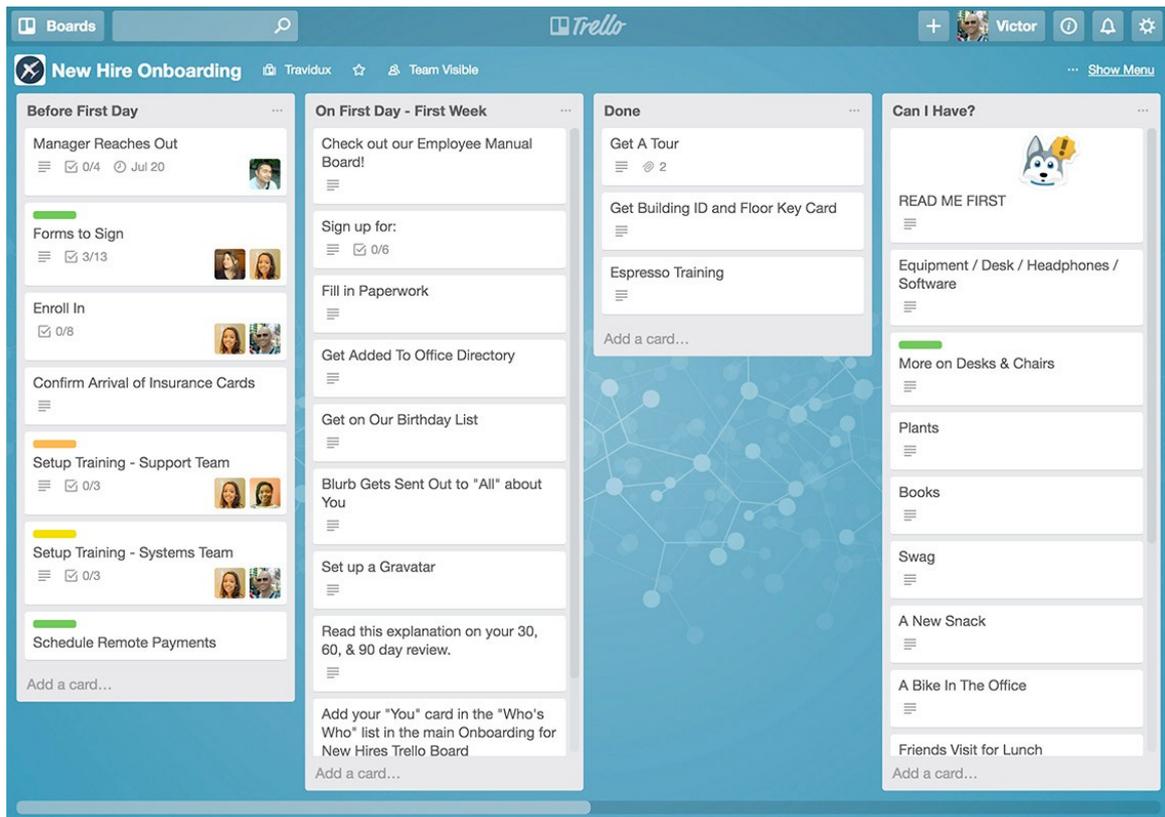


Figura 5: Ejemplo de un tablero de Trello.

En cuando a búsquedas, Trello ofrece todo tipo de filtros de búsqueda con operadores avanzados, además de etiquetas que permiten seleccionar diversas tarjetas de un solo clic.

Todas éstas características lo convierten en una poderosa herramienta para la coordinación de equipos que trabajan en el mismo proyecto, tal y como atestiguan las empresas que lo utilizan. Algunas como: National Geographic, Kickstarter, RedHat, Adobe, Pixar, o Google.

Para centralizar la gestión de conocimiento generado en la resolución de incidencias, era necesario automatizar la creación de tickets en RT que centralicen ese conocimiento generado a partir de las tarjetas de Trello. Para ello barajé dos posibilidades: utilizar el servicio externo Zapier¹⁰, o usar las propias notificaciones automáticas de Trello.

Zapier es un servicio de automatización de tareas entre servicios web tipo al conocido IFTTT. Sin embargo Zapier permite un mayor control de las tareas, pudiendo configurar más opciones, además de tener más servicios integrados. A diferencia de IFTTT, Zapier no es totalmente gratuito y debemos pagar una suscripción para algunas de sus características. Sin embargo, para el uso que se le iba a dar, la cuenta gratuita era suficiente.

Debido a la dependencia de más servicios externos que generaría un servicio

¹⁰ <https://zapier.com/>

automatizador como Zapier, se decidió que era más adecuado generar emails de Trello cuando se se archive una tarjeta, para que ésta pase a formar parte de la base de datos de RT. Dado que RT tiene la posibilidad de crear tickets mediante el envío de un simple correo electrónico, esta notificación es la mejor posibilidad que tenemos.

De ésta forma, con muy poca interacción por parte del persona, se puede tener ese conocimiento centralizado y hacerlo accesible y consultable en la resolución de nuevas incidencias o la formación de nuevas incorporaciones. Así, la gestión del conocimiento está en un servidor propio, bajo el control del IFCA, y no en un servicio de terceros como Trello.

9. Ejemplos en neto de las mejoras obtenidas

Para ilustrar con mayor detalle los beneficios de la aplicación de FitSM, vamos a analizar una SLA sobre la que he estado trabajando. En el *Anexo II* se puede leer la SLA del GBIF completa. Está redactada en Inglés, tal como aparece en la documentación original del IFCA, y ha sido anonimizada, eliminando los nombres y contactos de las personas implicadas para cumplir con la confidencialidad. Sin embargo, el resto de los datos son reales, por lo que nos podemos hacer una idea clara de lo que incluye.

En la primera parte, *General*, se detallan los datos del cliente y la persona que representa la empresa así como el representante del IFCA y las fechas de validez del contrato o SLA.

La segunda parte, *The services*, detalla los servicios así como el alcance de los mismos, el precio y las dependencias en otros servicios.

El siguiente apartado, *Service Hours & exceptions*, detalla las horas a las en que se presta el servicio y las excepciones a éste horario. En éste caso vemos que se ofrece un servicio continuo de 24 horas 365 días al año. Como excepciones se permiten paradas inferiores a 24 horas por mantenimiento, avisando con 24 horas de antelación como mínimo.

El apartado de soporte (*Support*), es donde se detalla el procedimiento de soporte y los tiempos de respuesta comprometidos. Aunque los anteriores apartados son útiles, por supuesto, es aquí donde vemos la utilidad en el día a día de los clientes. Mediante la información de éste apartado se definen los tipos de peticiones de soporte, definiendo qué es considerado urgente y qué no lo es, por lo que se pueden hacer una idea clara de cuanto tiempo tardarán en recibir respuesta y/o solución.

En apartado número 4 sigue la línea del anterior. En éste caso detalla los “objetivos de nivel de servicio” (*service level targets*), detallando los objetivos que se tienen de tiempo de prestación del servicio. Por ejemplo, se detalla que el objetivo de disponibilidad del servicio es del 98%, es decir, un tiempo de parada inferior a 7 días al año. Se menciona que el objetivo de respuesta de soporte o la continuación del servicio tras un corte es el siguiente día laborable. Aunque esto no quiere decir que haya promesa, de que el problema reportado a soporte se arregle en dicho día, si no que habrá una respuesta.

En el apartado de limitaciones (*Limitations & constraints*) menciona las excepciones del servicio y las restricciones del mismo. La utilidad de ésta parte es a la hora de aclarar, qué tipo de caídas del servicio son causadas por motivos que escapan al control del IFCA y no pueden ser tenidas en cuenta entre las violaciones del SLA. Se incluyen causas tales como cortes de electricidad o de red por parte de las compañías prestadoras de dicho servicio, caída causadas por uso inadecuado del cliente o causas de fuerza mayor, como órdenes gubernamentales, huelgas, fenómenos naturales, etc. Además se aclaran detalles como el lenguaje en que se provee el soporte, en éste caso únicamente en Inglés y Español.

El apartado 6 es, probablemente, el más importante para los operarios de la empresa cliente. Estos operarios no tienen por que haber participado en la contratación del servicio y creación del SLA, y no suelen tener control en la contratación de nuevos servicio. Sin embargo sí que deben ponerse en contacto con soporte, ya que será a ellos a quienes surjan los problemas a la hora de realizar su trabajo. Así que son éstos quienes deben tener presente éste apartado para saber quien es la persona a la que deben recurrir, y por qué medios (email, teléfono, sistema de tickets...).

El siguiente subapartado habla de los reportes. El IFCA, como prestador de servicio, se compromete a generar unos determinados informes (reportes) a lo largo del año para informar al GBIF del estado del servicio y del cumplimiento de la SLA. Lo habitual es uno trimestral y otro cada año a modo de resumen, pero puede haber otros, según el cliente.

También se especifica que el prestador del servicio (el IFCA) se compromete a avisar de las violaciones de SLA que pueda prever, así como a aportar justificaciones en caso de reiteración. Además de especificar la forma de las posibles quejas del cliente o la petición de escalabilidad del servicio.

En el apartado 7, se habla de la seguridad de la información y de la protección de datos. Se especifica la responsabilidad de los usuarios en cuanto a la seguridad de la contraseña personal de cada uno, los certificados digitales o los datos personales de los mismos. Éste apartado es muy importante que sea leído por todos los usuarios para que entiendan lo importante que es que mantengan sus cuentas seguras, ya que podrías poner en riesgo el entorno informático del IFCA. Por supuesto, también se especifica la responsabilidad del IFCA en la protección de los datos que los clientes le confían.

En el siguiente apartado, se define el reparto de responsabilidades entre el cliente (GBIF) y el prestador del servicio (IFCA). Es importante que éste apartado quede claro para todos los usuarios y técnicos de soporte de forma que tengan clara si parte de responsabilidad en cuanto al servicio.

El último apartado (*Review*), indica las revisiones que se realizarán del servicio periódicamente, para comprobar que el desempeño del servicio es correcto y se cumple lo acordado en el SLA.

Para ayudar al cumplimiento de esta SLA, propuse un cambio de versión del sistema de tickets RT. Como se puede apreciar, lo que más se hace hincapié en la SLA es en los tiempos de respuesta y resolución de los tickets de soporte. En la versión anterior, la 4.0.X, no era posible implementar restricciones temporales para cada ticket. Por ello propuse el cambio a la versión 4.4.1, ya que permitía definir SLAs dentro del sistema asignando las prioridades de los tickets y los tiempos de respuesta en función de la SLA firmada por cada cliente. De ésta forma, el personal encargado de resolver las incidencias no necesitará conocer al detalle cada SLA pero automáticamente podrá tener los tickets ordenados por fecha de vencimiento, evitando que ninguno se quede olvidado por causa del “error humano”.

En cuanto a la definición de responsabilidades, es un tema que ya estaba especificado de

forma dispersa a lo largo de la Wiki del IFCA. Sin embargo, realicé un esquema que permite consultar los responsables de cada área de forma centralizada y que puede encontrar en el Anexo I. Dicho esquema está también incluido en la Wiki para que sea consultada por los trabajadores cuando lo necesiten.

10. Conclusiones y apreciación

Tras la realización de éste trabajo de fin de grado, la implementación de FitSM está en proceso. Los principales procedimientos y actividades se han estandarizado bajo FitSM, pero aún quedan otros procesos que deberán adaptarse a medida que la implantación avance.

Se ha identificado diversas carencias en el sistema de gestión, que eran llevadas a cabo por el personal de forma manual, lo cual daba lugar a muchas incoherencias y omisiones por las prisas a la hora de hacer la parte más burocrática del trabajo.

Una de las carencias identificada es la necesidad de integrar la creación de SLAs con el sistema de tickets para que quede registrado todo el proceso de creación de las mismas. Además, esta integración permitirá cuantificar el cumplimiento de las condiciones pactadas para cada SLA, pudiendo tomar las medidas oportunas en caso de que no se cumplan y atender de forma correcta las posibles reclamaciones de los clientes. En caso de incumplimiento de las SLAs, la integración en el sistema de tickets agilizará la investigación para depurar responsabilidades internas, pudiendo realizar actuaciones en los puntos débiles: refuerzo de personal, mayor formación, etc.

A la hora de resolver las incidencias, una carencia muy marcada era la centralización del registro de diferentes tipos de incidencias. Los clientes notifican las incidencias por medio del sistema de RT, sin embargo, el personal, abre tarjetas de Trello para agilizar la coordinación en la resolución de éstas tareas.

Al ser Trello un sistema mucho más versátil y ágil, resulta contraproducente exigir al personal que abandone su uso. Sin embargo, es conveniente tener centralizado en un solo sitio el conocimiento generado en el centro, facilitando la resolución de nuevas incidencias mediante la agilización de la búsqueda de incidencias anteriores. Por ello se ha descrito la necesidad de automatizar el paso de las tarjetas de Trello resueltas a la base de RT. Al ser Trello un servicio de terceros, RT es más confiable, pues reduce la dependencia en éste aspecto, ya que se encuentra en un servidor propio.

Para evitar que las prisas por acabar el trabajo provoquen que el personal deje la documentación a medio realizar, he propuesto que se automatice mediante el sistema de notificaciones por correo de Trello.

En el tema personal, éste trabajo me ha servido para darme cuenta de lo compleja que es la gestión de un CPD de primera mano. La complejidad técnica y humana, incluso de los CPD pequeños, es difícil de adivinar.

He observado de primera mano cómo se desarrolla el proceso para dar un nuevo servicio. Desde el SLA del cliente, con el GBIF, la puesta en marcha del servicio y hasta la

He trabajado con un sistema de resolución de tickets de soporte, lo que me ha acercado a éste ámbito. Me ha permitido experimentar las complejidades técnicas y logísticas

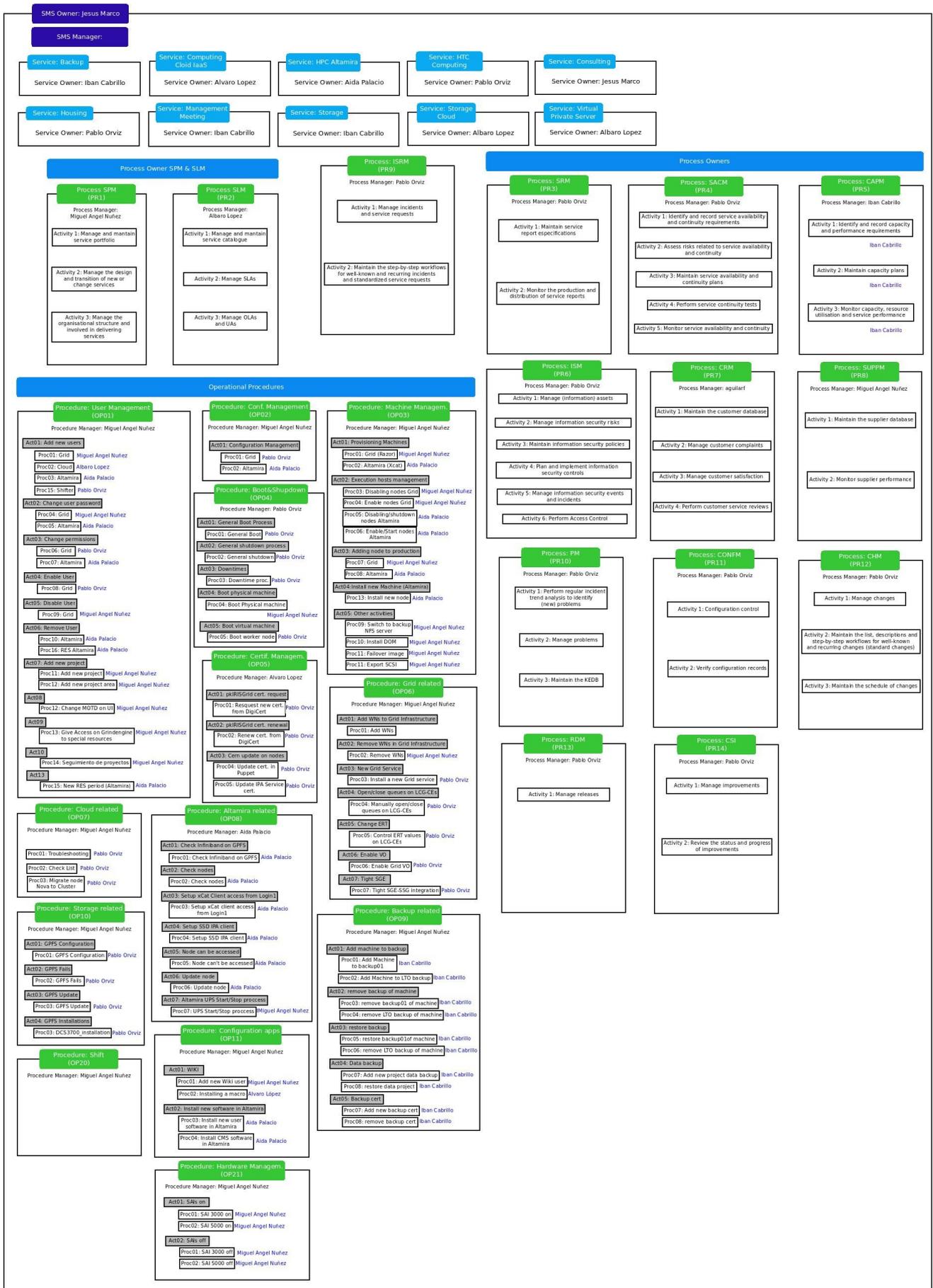
derivadas de éste ámbito, al tener que instalar el sistema RT en un entorno de pruebas para conocer las opciones de configuración y automatización. Al mismo tiempo, en la revisión de los tickets de soporte, pude observar como los usuarios (clientes y personal) suelen dejarse cosas a medio hacer por requerir tiempo que no perciben como provechoso. Estas carencias de de documentación son muy perjudiciales a la hora de revisar el trabajo realizado, dificultándolo o imposibilitándolo y a la hora de formar a nuevas incorporaciones del personal. Por ello me he dado cuenta de la necesidad de automatizar lo máximo posible la documentación para evitar las omisiones.

11. Bibliografía

Para la realización de éste trabajo de fin de grado ha sido necesario consultar y estudiar algunas fuentes:

- Documentos de FitSM: <http://fitsm.itemo.org/fitsm-standard>
Los documentos que definen el estándar son la base del presente trabajo. Es posible encontrarlos y descargarlos en la web del proyecto:
- Estándar ITIL: <https://www.axelos.com/best-practice-solutions/itil>
- Estándar ISO/IEC 20000: <https://www.iso.org/standard/51986.html>
- Apuntes propios de la asignatura Diseño y Gestión de Sistemas Informáticos (DGSI) para el apartado de presentación de los CPD.
- En las pruebas realizadas con el sistema de gestión de incidencias de RT se ha consultado la documentación oficial:
<https://docs.bestpractical.com/rt/4.4.2/index.html>.

Anexo I: Modelo de Roles.



Anexo II: SLA del GBIF

General

This agreement is made between GBIF, represented by [customer representative] and the Instituto de Fisica de Cantabria (IFCA hereafter), represented by [service provider representative] to cover the provision and support of the service(s) as described hereafter.

This Agreement is valid from [date] to [date].

This SLA will not terminate at a pre-defined date. A termination date may be defined at a review of the SLA.

The Agreement was discussed and approved by the Customer and the Provider on [date].

1 - The Services

Scope & description of the service(s)

This SLA applies to the following service(s):

- IFCA Cloud service: Access to use IFCA Cloud infrastructure.
- Cores Number: 38
- RAM: 215Gb
- Public IPs Number: 5
- Data storage: 20,3Tb
- Backup

Tables of cost

- Core Price/month: 14,4€
- 1Gb RAM/month: 14,4€
- 1Tb Storage/month: 20€
- Public IP/month:

Service components & dependencies

The service covered by this SLA is made up of the following (technical and logical) service components:

- Cloud access portal.
- Cloud Virtual Machines.
- Cloud Block Storage.
- Cloud Object Storage.
- IFCA Single Sign On.

2 - Service hours & exceptions

The service operates during the following hours: Twenty four hours a day, seven days a week, 365 days a year.

The following exceptions apply:

- Planned maintenance windows or interruptions: Will be communicated in a timely manner i.e. at least 24 hours before the start of the outage.

- Downtime periods exceeding 24 hours need justification.

3 - Support

Support is provided via the IFCA helpdesk [1](#), which is the single point of contact for users for support requests and incident handling.

Service communication support is available all bussiness days from 09:00 to 17:00.

Incident handling

Disruptions to the agreed service functionality or quality will be handled according to an appropriate priority based on the impact and urgency of the incident.

Incident priority	Response time	Comment
Less urgent	5 working days	Wishes and enhancements that are "nice to have"
Urgent	4 working days	Service degraded; work-around available
Very Urgent	2 working days	Service degraded; no work-around available
Top Priority	1 working day	Service interrupted; needs to be addressed as soon as possible

The IFCA will endeavour to resolve incidents within five working days.

Response and resolution times are provided as service level targets (see section "Service level targets").

Service requests

In addition to resolving incidents, standard service requests (e.g. change or information request, documentation) will be fulfilled through the defined support channels in section "Support".

Response and fulfilment times are provided as service level targets (see section "Service level targets").

4 - Service level targets

The following are the agreed service level targets for IFCA Cloud service for GBIF:

Service level parameter	Target
Overall service availability	98%, no access <7 days a year>
Continued service unavailability	Next Business Day
Response time for a support request	Next Business Day
Target resolution time for a support request	7 working days

5 - Limitations & constraints

The provisioning of the service under the agreed service level targets is subject to the following limitations and constraints:

- Support is provided in following languages: English, Spanish.
- Downtimes caused due to upgrades for fixing critical security issues are not considered SLA violations.

- Failures in the normal operation of the service caused by failures in service provided by the Customer are not considered SLA violations.
- External providers incidents are not considered SLA violations (Electricity, network, ...).
- Force Majeure. A party shall not be liable for any failure of or delay in the performance of this Agreement for the period that such failure or delay is due to causes beyond its reasonable control, including but not limited to war, strikes or labor disputes, embargoes, government orders, natural phenomena or any other force majeure event.

6 - Communication, reporting & escalation

General communication

The following contacts will be generally used for communications related to the service in the scope of this SLA:

Customer contact	[Contact details]
Service provider contact for the customer	[Responsible email]
Service provider contact for service users	According to defined support channels (section "Support")

Regular reporting

As part of the fulfilment of this SLA and provisioning of the service, the following reports will be provided:

Report title	Contents	Frequency	Delivery
[Title]	[Brief specification of the contents]	One month	for [Addressee and method of delivery]
[Title]	[Brief specification of the contents]	One for year	[Addressee and method of delivery] ej. stadistic SLA, review results

SLA violations

The service provider commits to inform the customer, if this SLA is violated or violation is anticipated. The following rules are agreed for communication in the event of violation:

- In case of violations of the Services targets for two consecutive reports, the Provider will provide justifications and a plan for Services enhancement to the Customer. The Provider will produce a status report and a Service enhancement plan for the improvement of the Services within one month from the date of the first notification.
- The Customer will notify the supporting provider in case of suspected violation according to defined support channels (section "Support"). The case will be analysed to identify the cause and verify the violation.

Escalation & complaints

IFCA and the Customer agree in a practical and benevolent approach in resolving any disputes or disagreements over any operational aspect of this agreement, or any process

included herein or referenced externally.

For further escalation and complaints if required, the defined service provider contact point shall be used.

7 - Information security & data protection

The following rules for information security and data protection apply:

- The users are responsible for the security of the personal password, digital certificate and any other electronic credentials used to access the IFCA services.
- The user accounts are personal and are not transferable nor shareable. The users SHALL NOT share their credentials with third party under any circumstances, even if the requester is part of IFCA staff.
- The users must report immediately any security incident like a lost or stolen password, a suspicious access, etc.
- The users are responsible for the security of the program/data/services executed/stored/offered including but not limited to permission rights, access control lists, open ports, etc.
- Assertion of absolute security in IT systems is impossible. The Provider is making every effort to maximize security level of users data and minimize possible harm in the event of an incident.
- The Provider will define and abide by an information security and data protection policy related to the service being provided.

8 - Responsibilities

Service provider responsibilities

The responsibilities of the service provider are:

- The Provider use a communication channel defined in the agreement (see section "Communication, reporting and escalation").
- The Provider communicate downtimes with 2 bussines days.
- The Provider retains the right to introduce changes in how the Service is provided, in which case the Provider will promptly inform the Customer and update the Agreement accordingly.

Customer and user responsibilities

The responsibilities of the Customer are:

- The Customer raise any issues deemed necessary to the attention of the Provider.
- The Customer respond to incident and problem records from the Provider in a timely manner.
- The Customer promote an adequate and fair usage of IFCA services, including but not limited to hardware, software and middleware. In particular it is strictly forbidden to try any action that may impact its performance and/or is not indicated in this SLA, including "stress tests" or "benchmarking exercises".

- The Customer ensure that any program/data/service using the IFCA services is under the terms of this SLA.
- The Customer communicate if any of his organization users accessing the IFCA services are no longer part of his organization, or should not have access to the services anymore.
- The Customer commits to acknowledge IFCA in the scientific publications benefiting from the Service and will provide during Agreement review (yearly) list of scientific publications benefiting from the Service.
- The data stored in the system by the Customer must not cause any legal violation due to the content type (such as copyright infringement, dual use, illegal material).

9 - Review

There will be reviews of the service performance against service level targets and of this SLA at planned intervals with the Customer according to the following rules:

- A review may take place any date and time agreed between the Provider and IFCA. However, the SLA shall be reviewed a minimum of once per year. In lieu of a review in any period, this Agreement shall remain in effect.
- Any part of the Agreement may be subject to review and change given that a new revision of the SLA is produced.
- Upon completion of the review a new version of the SLA document is produced reflecting the changes agreed upon in the review meeting.
- The Provider retains the right to introduce changes in the Service, in which case the Customer retains the right of terminating the Agreement.
- The Agreement can be terminated at any time upon agreement of the parties.

Glossary of terms

For the purpose of this SLA, the following terms and definitions apply:

- The key words "MUST", "MUST NOT", "REQUIRED", "SHALL", "SHALL NOT", "SHOULD", "SHOULD NOT", "RECOMMENDED", "MAY", and "OPTIONAL" in this document are to be interpreted as described in RFC 2119.

References

1. IFCA Helpdesk: [https://support.ifca.es/Hello World](https://support.ifca.es>Hello World) (in Java)