

Universidad Francisco Gavidia

Dirección de Tecnología y Sistemas

Presentación de Buenas Prácticas para ser evaluadas
por la Red TELESCOPI de El Salvador



Nombre de la práctica:

Servicios en línea siempre disponibles

Dirigido a:

Red TELESCOPI de El Salvador

San Salvador, mayo 2019.

Información general de la práctica y de la institución

Título	Servicios en línea siempre disponibles
Palabras clave	Alta disponibilidad, Escalabilidad, Resiliencia, Flexibilidad, Servicios en línea, Infraestructura, Tecnología, Innovación, Calidad.
Criterios de excelencia en los que se enmarca la buena práctica	Procesos, Productos y Servicios / Clientes
Institución responsable de la práctica	Universidad Francisco Gavidia
Ciudad	San Salvador
País	El Salvador
Teléfono/Fax	(503) 2209 – 2838
Sitio web de la Institución	www.ufg.edu.sv

Responsable directo de la práctica

Nombres y apellidos	Dr. Mario Rafael Ruiz Vargas
Cargo	Director de Tecnología y Sistemas
Unidad	Dirección de Tecnología y Sistemas
Correo electrónico	marior@ufg.edu.sv
Teléfono	(503) 2209-2838
Sitio web de la práctica	

Abreviaturas:

CAG: Comité de Acción y Gestión

CDSOFT: Centro de Desarrollo de Software.

DTS: Dirección de Tecnología y Sistemas.

PE: Plan Estratégico

TI: Tecnologías de la Información

UFG: Universidad Francisco Gavidia.

Contenido

Resumen ejecutivo	4
1. Planificación	4
2. Desarrollo y ejecución.....	7
3. Resultados.....	10
4. Evaluación y revisión	14
5. Carácter innovador	15
6. Divulgación	16

Resumen ejecutivo

En la era digital, muchas de las actividades asociadas a la vida universitaria se pueden realizar de forma remota. Los estudiantes inscriben asignaturas, realizan pagos, revisan sus clases, envían tareas, etc., desde cualquier lugar y a la hora que les resulta más conveniente, por medio de Internet. Los servicios en línea –también denominados aplicaciones web- complementan la labor que se realiza en las aulas, apoyan la eficiencia de los procesos y permiten ampliar la cobertura universitaria por medio de la oferta de asignaturas, diplomados e, incluso, carreras, en modalidad 100% no presencial.

La adopción de una estrategia *online* encierra desafíos importantes, que cobran mayor relevancia cuando se espera un número elevado de usuarios. Cuando centenares de estudiantes tratan de realizar la misma actividad –por ejemplo, inscribir asignaturas- de forma simultánea ¿cómo prevenir cuellos de botella? ¿es posible minimizar el impacto de las tareas de mantenimiento rutinarias, como respaldos y actualizaciones, para que estas no causen interrupciones prolongadas de los servicios? ¿qué hacer para prepararse para el crecimiento futuro?

El uso de la tecnología en la educación es parte integral de la filosofía de la Universidad Francisco Gavidia (UFG). Su lema institucional reza “tecnología, innovación y calidad”. Además, en el Plan Estratégico (PE) 2016-2020 se incluye la estrategia de ser una “universidad tecnológicamente móvil”. Cuando se elaboró el PE, la UFG llevaba más de una década expandiendo su portafolio de servicios online, por medio de aplicaciones web desarrolladas internamente en su Centro de Desarrollo de Software (CDSOFT). Aunque existía amplio consenso entre los estudiantes sobre la utilidad de estos servicios, se tenía la percepción, que no se estaban afrontando adecuadamente los desafíos planteados en el párrafo anterior. Este problema se discutió en los Comités de Acción y Gestión (CAG), organizados por la Dirección de Tecnología y Sistemas (DTS) y se tradujo en una propuesta que fue aprobada por Rectoría a finales de 2015, cuyo propósito era reorganizar los servicios informáticos para lograr alta disponibilidad (servicios siempre en línea), escalabilidad (estar preparados para crecer sin perder calidad) y resiliencia (capaces de responder a desastres y situaciones inesperadas) y, de esta manera, brindar una mejor experiencia en línea.

En consecuencia, se han producido modificaciones no sólo en la infraestructura tecnológica, sino también en las prácticas seguidas por CDSOFT para el desarrollo ágil y el despliegue de aplicaciones en línea, con resultados muy satisfactorios. Por ejemplo, en el primer ciclo (semestre) del año 2016 posterior a la implementación de la propuesta, se lograron reducciones importantes en el tiempo requerido para completar la inscripción de asignaturas, pasando de 5 a 30 minutos para procesar un centenar de solicitudes, a procesar miles en uno o dos minutos. Las herramientas de monitoreo han permitido identificar períodos de alta demanda donde se necesitan más recursos de cómputo y las aplicaciones se diseñan de tal forma que pueden ajustarse al crecimiento de usuarios en estos períodos, manteniendo la calidad de los servicios. En el presente documento, se condensan las experiencias adquiridas por la UFG en la búsqueda de proveer servicios en línea que estén siempre disponibles.

1. Planificación

Desde el año 2004, la UFG comenzó a potenciar sus plataformas online para que sus estudiantes realizaran trámites académicos y cursaran asignaturas por medio de Internet, esfuerzo que ese mismo año le permitió recibir el premio, “la arropa de oro”, este fue solo el comienzo en el desarrollo de decenas de servicios, sistemas y aplicaciones en línea disponibles para la comunidad universitaria. Estos servicios tuvieron una excelente acogida entre los estudiantes; sin embargo, con el pasar del tiempo, el número de usuarios se incrementó significativamente, y con ello, se comenzó a experimentar diversos inconvenientes:

- Tiempos de espera prolongados durante los períodos de inscripción y exámenes.
- Ventanas de mantenimiento mayores a 24 horas, afectando la calidad del servicio.
- Incremento en la frecuencia de incidentes de los servidores.

Elementos que pueden resumirse en el problema “lentitud de respuesta de aplicaciones en línea, capacidad de respuesta insuficiente, incremento en los costos de operación e inestabilidad de los servicios en línea”. Este problema se abordó en los Comités (CAG) de la DTS de 2014, con miras a determinar su causa raíz. Los hallazgos de estas reuniones se resumen en el diagrama de la figura 1.

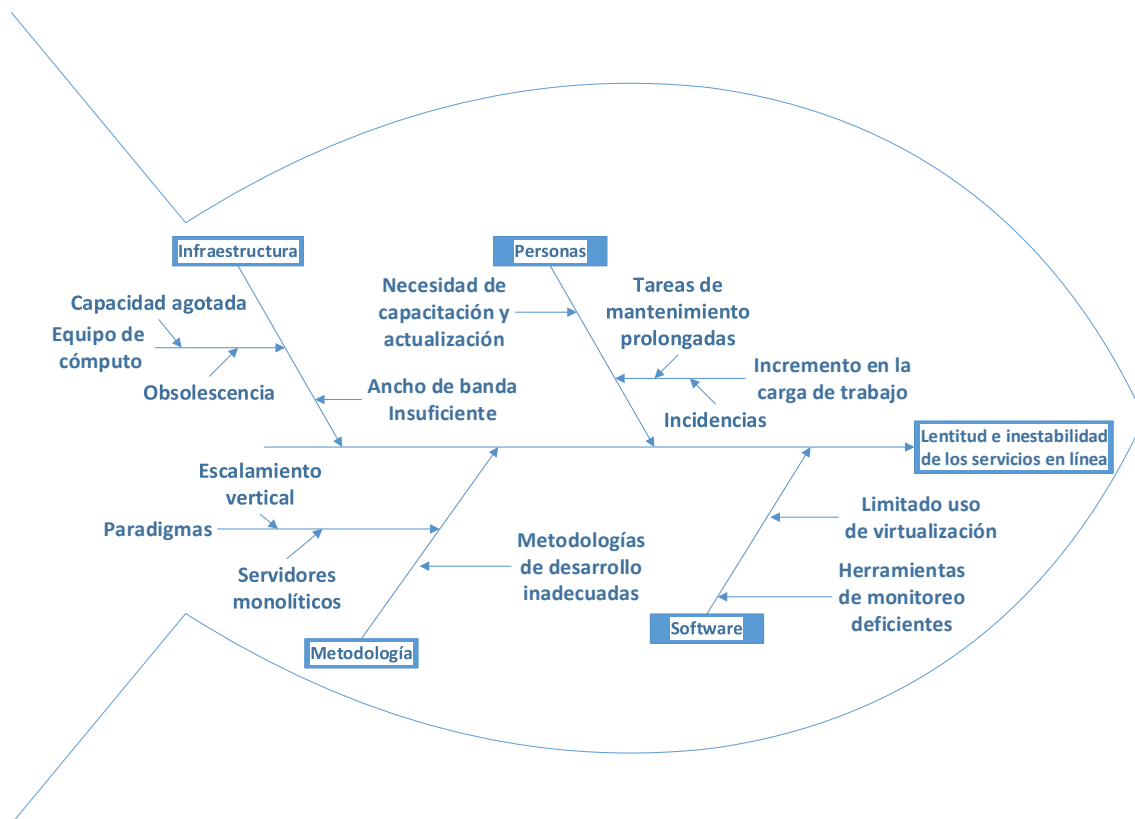


Figura 1. Diagrama de causa-efecto

Aunque, parecía “evidente” que se necesitaba ampliar la capacidad de procesamiento, memoria y almacenamiento de los servidores y por ello, renovar los equipos. En los CAG se discutió que la demanda no cubierta en periodos puntuales como la inscripción de asignaturas, la respuesta lógica antes estos eventos sería, ampliar la capacidad de los servidores instalados solo para atender estos picos parecía un desperdicio de recursos que se sub utilizarían el resto del tiempo, en dicho escenario el costo superaría el beneficio. Considérese la siguiente analogía: una empresa de excursiones que posee su propia flota de autobuses, cuya capacidad está al límite *los fines de semana*, pero debe guardarlos el resto de la semana, tal vez no debería pensar en comprar más autobuses e incluso debería preguntarse si *necesita* tener su propia flota de autobuses.

De forma similar, en la universidad se cuestionó si contar con sus propios servidores no la distraía de su misión¹ principal como Institución de Educación Superior, y comenzó a considerar seriamente si la tecnología de la nube² había alcanzado la madurez suficiente para migrar toda su infraestructura a esta plataforma (véase anexo 1), lo que la liberaría de muchas preocupaciones asociadas a la administración de un centro de datos.

En los CAG se recomendó hacer una reingeniería de las aplicaciones a una arquitectura de clústeres/granjas de servidores. Hasta entonces, cada aplicación residía en un solo servidor, lo que la hacía inflexible, vulnerable a fallos e incrementaba la capacidad ociosa, ya que a cada servidor se le asigna el máximo de recursos posible. En cambio, en un clúster, varias computadoras (nodos) se encargan de atender las peticiones que los usuarios realizan a una aplicación web, reduciendo el riesgo de fallos entre los miembros del clúster (aunque un nodo falle, el servicio sigue disponible, mientras se le da mantenimiento al nodo que falló), y es mucho más fácil ampliar/reducir los recursos asignados, simplemente agregando/quitando nodos según se necesite (véase figura 2).

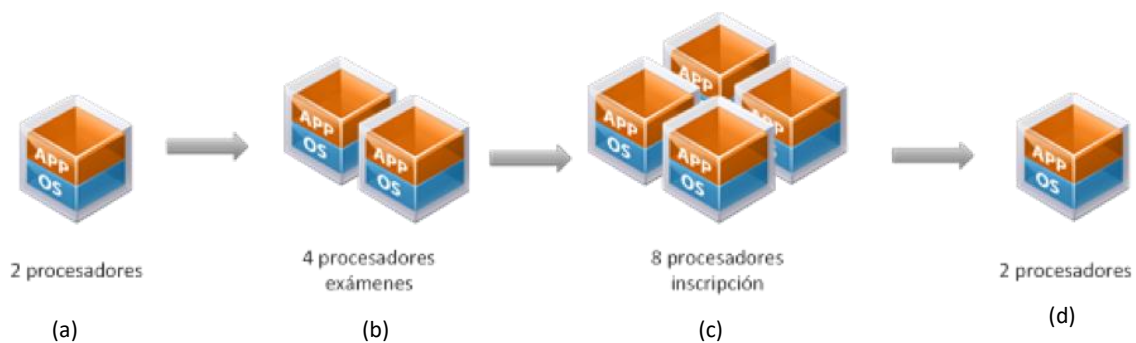


Figura 2. Arquitectura de clúster, aplicada a servicios educativos en línea. En períodos normales (a), se asignan únicamente 2 procesadores para atender las peticiones de los estudiantes. Durante los exámenes (b), se duplica el número de procesadores, para atender a más usuarios concurrentes, que alcanzan su pico durante las inscripciones (c). Cuando la capacidad adicional ya no se usa (d), se regresa a la cantidad de procesadores base. Todo esto se puede lograr rápidamente y sin interrupciones en el servicio para los usuarios, mientras se optimizan los recursos de cómputo.

Con estas dos ideas en mente –infraestructura en la nube y arquitectura de clúster-, se establecieron los siguientes objetivos para la práctica:

- **Escalabilidad:** Restructurar las aplicaciones web a una arquitectura que se adapte a los incrementos en el número de usuarios conectados, sin perder calidad.
- **Alta disponibilidad:** Mantener un nivel de disponibilidad de los servicios informáticos en línea del 99.9% del tiempo, con un margen de tolerancia acumulado que no sobrepase el total de 8.7 horas anuales de tiempo de inestabilidad.
- **Percepción del servicio:** Proveer a los usuarios una experiencia estable, de fácil uso eficiente, fluida y libre de inconvenientes al utilizar los servicios en línea de la institución.

¹ Misión de la Universidad Francisco Gavidia: “La formación de profesionales competentes, innovadores, emprendedores y éticos, mediante la aplicación de un proceso académico de calidad que les permita desarrollarse en un mundo globalizado.”

² La computación en la nube es un término general para denominar cualquier cosa que tenga que ver con la provisión de servicios de hospedaje a través de Internet. Los servicios en la nube tienen características como: la tarificación se realiza en función del uso, normalmente por minuto o por hora; el servicio es elástico, ya que el usuario puede usar tanto como quiera y en el momento que lo desee. Obtenido de: <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Computacion-en-la-nube>

- **Resiliencia:** Contar con una infraestructura redundante, de forma que incluso ante la presencia de un desastre natural o evento fortuito, los servicios continúen disponibles y puedan ser accedidos por la comunidad universitaria desde cualquier lugar y a cualquier hora.

2. Desarrollo y ejecución

La Dirección de Tecnología y Sistemas (DTS) es la principal entidad encargada de diseñar y desplegar las aplicaciones web que miles de estudiantes de la UFG utilizan a diario. El nuevo ambiente de clústeres que se proponía crear impactó profundamente la forma en que se desarrollaban y desplegaban estas aplicaciones. El equipo del Centro de Desarrollo de Software (CDSOFT), adoptó una metodología denominada “los doce factores”, un conjunto de principios que pueden aplicarse para mejorar el diseño de las aplicaciones web (véase anexo 2) para revisar las aplicaciones web existentes y como marco de referencia para el desarrollo de aplicaciones web futuras.

A raíz de la revisión, se agruparon en clústeres, las aplicaciones relacionadas con cada proceso y de acuerdo a su naturaleza (académico, financiero o administrativos, etc.) y se creó un clúster adicional para el almacenamiento de datos, el cual es compartido por todas las aplicaciones (un ejemplo de esta reorganización se encuentra en el anexo 3, aplicado al proceso de inscripciones).

Una vez completada esta revisión inicial, se profundizó en la discusión del equipo de desarrollo en CDSOFT, el equipo técnico del departamento de Redes y Telefonía, y la Dirección de Tecnología y Sistemas; sobre las implicaciones de adoptar este nuevo enfoque en la administración de los recursos tecnológicos y la prestación de servicios en línea. Se determinó que cumplir los objetivos de Escalabilidad, Alta Disponibilidad, y Resiliencia, implicaban una inversión bastante elevada, y que la Universidad no podía permitirse en ese momento, una inversión de esta envergadura.

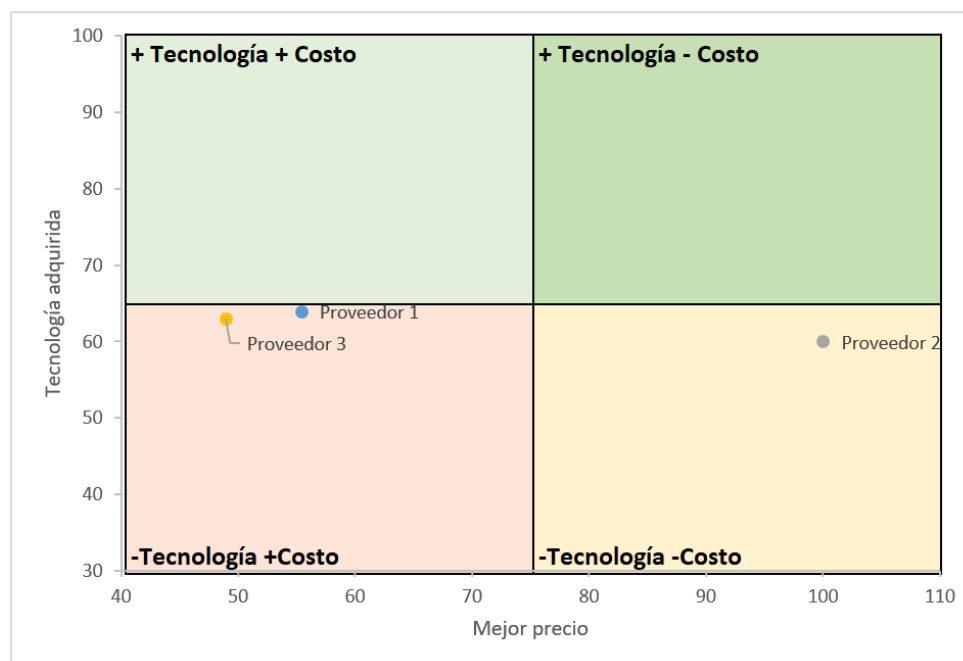


Figura 3. Evaluación comparativa de proveedores de nube pública

Por ello, se concluyó que la mejor estrategia para poder alcanzar los objetivos planteados, sería aprovechar los beneficios que provee la computación en la nube, principalmente la del pago por

consumo; esto reduciría en buena medida los costos de inversión, al prescindir de una infraestructura física, junto a los costos de electricidad, mantenimiento y seguridad asociados.

Para decidir si se migraba esta nueva arquitectura de servicios a la nube, se desarrollaron instrumentos de evaluación que, de acuerdo a las necesidades y líneas estratégicas de la Institución llevaron a descartar la nube pública como una opción viable (anexo 4). La relación costo beneficio de las soluciones de nube pública para nuestra IES se pueden apreciar en la figura 3.

A partir de esa conclusión, la discusión se centró en alternativas de nube privada (anexo 5), otorgándose puntajes en términos de la tecnología adquirida (puntaje técnico) y el costo para la universidad (puntaje económico), cuyos resultados se presentan en la figura 4.

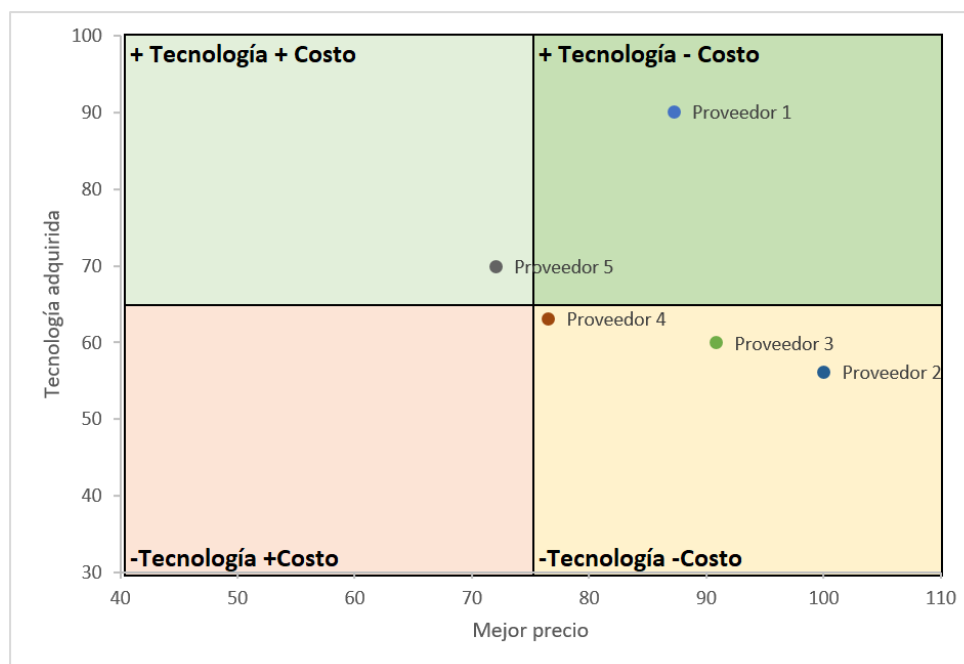


Figura 4. Evaluación comparativa de proveedores de nube privada

Una vez evaluadas las alternativas y recopilada la información necesaria para adoptar como UFG un compromiso institucional de proveer: **Servicios en línea siempre disponibles**. Para ello, se elaboró un documento de propuesta para la Alta Dirección, informando sobre el trabajo realizado desde la Dirección de Tecnología y Sistemas, las nuevas prácticas adoptadas en CDSOFT, los próximos pasos para lograr los objetivos planteados y los indicadores de cumplimiento sugeridos.

Se propuso a Rectoría la adopción de una nube privada virtual con el socio C&W Business, a la que se le daría el nombre, para efectos de comunicación, de “UFG Cloud”, principalmente porque representaba un cambio significativo en la infraestructura. Una vez negociados los términos del servicio, y el establecimiento de un SLA (Acuerdo de Prestación de Servicio, por sus siglas en inglés) la propuesta fue aprobada. Se comunicó esta decisión a los funcionarios de la Institución y se solicitó el involucramiento de las unidades de Registro Académico, la Dirección de Tecnología Educativa y la Dirección de Postgrados y Educación Continua, de forma que se pudiera trabajar en conjunto para adoptar esta visión y ejecutar el proyecto que permitiría alcanzarla.

Con esto, se inició una etapa de divulgación, información y colaboración entre los diferentes miembros de la Institución, para adoptar como propio el proyecto institucional: “UFG Cloud”.

Las actividades llevadas a cabo para la implementación se sintetizan en la tabla 1 y se presenta un cronograma de las actividades en la figura 5:

Tabla 1. Actividades para la reestructuración de los servicios en línea

Actividades	Temporización	Recursos
1) Capacitación del personal de CDSOFT en clusterización de servicios online	enero 2015	Coordinador de CDSOFT y desarrolladores de software
2) Identificación de clústeres y granjas de servicios informáticos	febrero 2015	
3) Modificaciones en el código fuente de las aplicaciones existentes	marzo a abril 2015	
4) Evaluación de proveedores de nube pública y privada	mayo 2015	Director de Tecnología y Sistemas, Coordinador del CDSOFT y desarrolladores
5) Elaboración de propuesta de migración de infraestructura a la nube	junio 2015	
6) Aprobación de propuesta	julio 2015	Rector
7) Comunicación a unidades usuarias / administradoras de servicios en línea educativos de cambios a realizar en aplicaciones y migración a la nube	agosto a noviembre 2015	Director de Tecnología y Sistemas, Director de Tecnología Educativa, Secretaria General, Director de Postgrados y Educación Continua
8) Contratación de servicios de nube privada con el proveedor seleccionado	diciembre 2015	Director de Tecnología y Sistemas, personal de la Dirección Administrativa, proveedor de nube privada
9) Modificaciones a la infraestructura de conectividad y seguridad.	enero 2016	Departamento de Redes y Telefonía, con asistencia de proveedor de nube
10) Preparación del entorno en la nube	febrero 2016	Coordinador de CDSOFT y desarrolladores de software
11) Despliegue de aplicaciones en la nube, utilizando la nueva arquitectura de clúster	marzo a mayo 2016	
12) Comunicación a docentes, estudiantes y demás miembros de la comunidad académica de la UFG	junio 2016	Personal de la Dirección de Comunicaciones
13) Monitoreo de aplicaciones y promoción de prácticas de desarrollo	julio 2016	Coordinador de CDSOFT

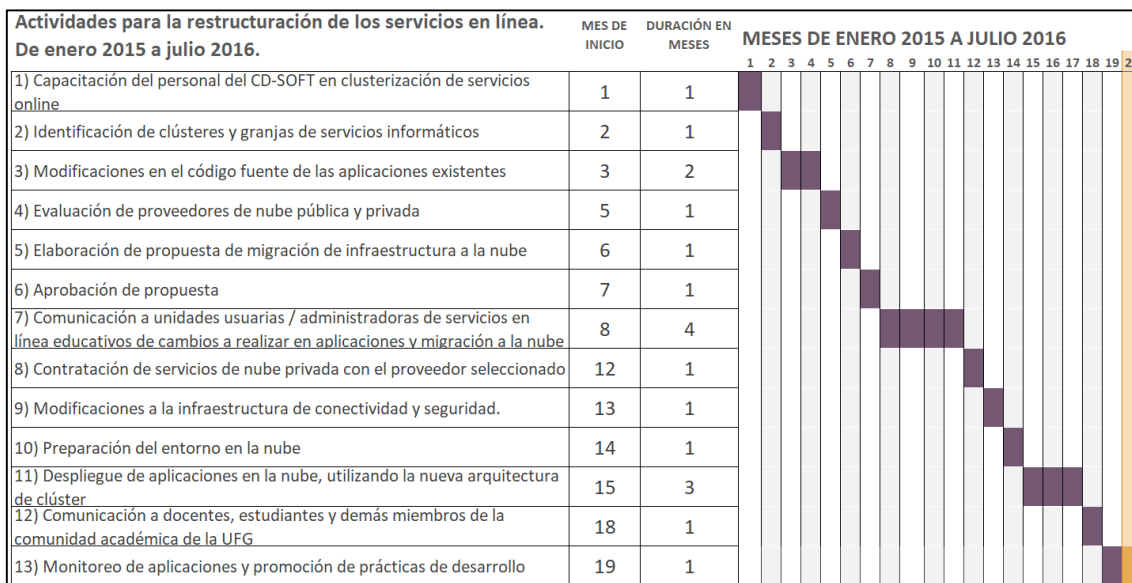


Figura 5. Cronograma de actividades para la reestructuración de servicios en línea.

3. Resultados

- **Escalabilidad:**

Tras la comunicación a la comunidad estudiantil de la modernización de los servicios en línea de la UFG, la “prueba de fuego” de la rapidez y estabilidad de estos tuvo lugar durante el período de inscripciones del ciclo 02-2016. Durante el período de clases, el número de estudiantes que hace uso de las aplicaciones web es de alrededor de 150 estudiantes por segundo. Sin embargo, en el período de inscripciones, este número aumenta hasta un máximo de 350 estudiantes por segundo, y desde donde se generan un gran número de conexiones a los sistemas en línea.

Antes de la reestructuración de las aplicaciones y la migración a la nube, el incremento de peticiones a los servidores ralentizaba el proceso de inscripción y a cada estudiante le tomaba, en promedio, 30 minutos completar su inscripción, para el caso de aquellos que no abandonaban el proceso por considerar que el sistema estaba caído o defectuoso.

Tras el diseño e implementación de la solución, se brindó una experiencia de usuario satisfactoria al lograr atender a 3,500 estudiantes en el primer minuto después de abrir el sistema de inscripciones, logrando finalizar la inscripción de 6,500 estudiantes durante la primera hora del proceso.

Durante el proceso de inscripción los estudiantes mostraron su satisfacción con el proceso a través de redes sociales, con mensajes positivos relacionados con la facilidad del proceso, fluidez, disponibilidad y velocidad de acceso, figura 6.

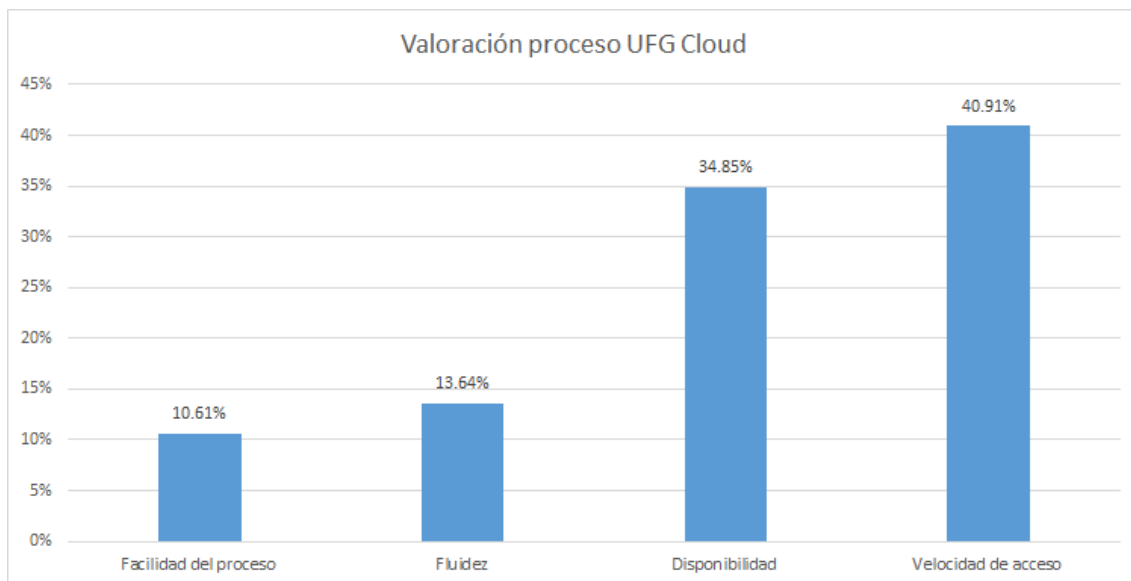


Figura 6. Valoración de comentarios en redes sociales al primer proceso de inscripción una vez implementado el proyecto institucional UFG Cloud.

Anteriormente, en períodos de alta demanda los servidores llegaban al cien por ciento de su capacidad, sin la posibilidad de adaptarse al crecimiento de la demanda, figura 7.

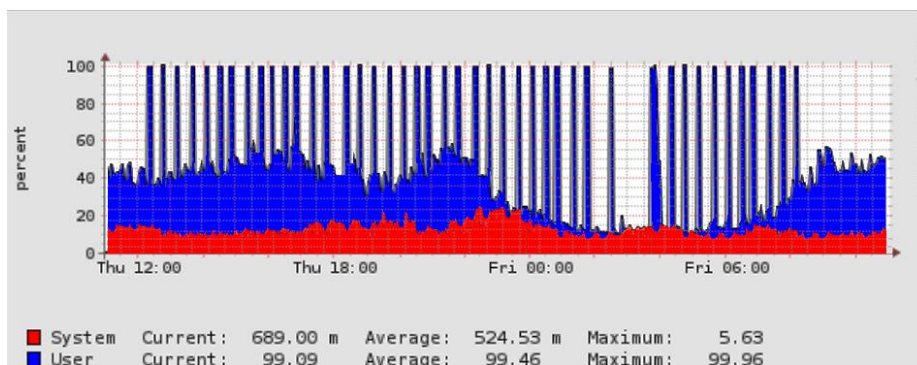


Figura 7. Estado de uno de nuestros servidores en un periodo de alta demanda, antes de la implementación de UFG Cloud. Los recursos están completamente utilizados de forma intermitente pero constante (en color azul demanda de recursos por parte de usuarios). Lo que se traduce en una sensación de lentitud o la idea de que el sistema está caído (color rojo, recursos usados por el sistema).

Sin embargo, a partir de la implementación de UFG Cloud, es posible distribuir la carga entre varios nodos, y agregar nuevos nodos de forma proactiva. Por ejemplo: cuando se visualiza una tendencia hacia el incremento en la cantidad de usuarios conectados, como el período de inscripción de asignaturas, el periodo de exámenes, o se tiene programado el lanzamiento de un nuevo servicio en línea, figura 8.

Con lo anterior se logró el cumplimiento al objetivo de Escalabilidad, al hacer posible que las aplicaciones se adapten al número de usuarios conectados, sin degradar la disponibilidad, tiempo de respuesta y eficiencia en el servicio.

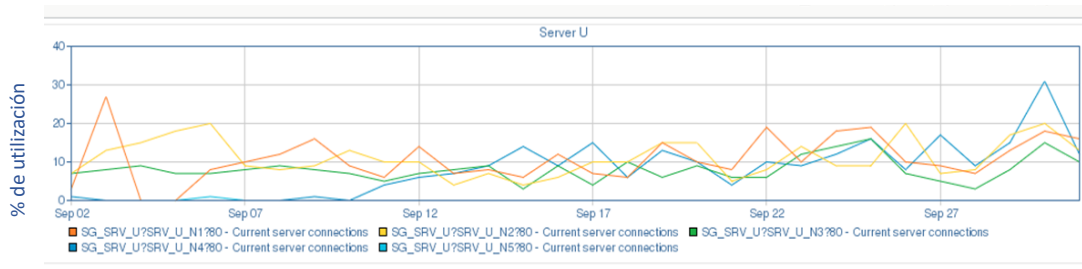


Figura 8. El 10 de septiembre de 2016 se agregó un nuevo nodo (SG_SRV_U?RVN5?80, en color celeste) al clúster de servidores para atender un nuevo servicio en línea; como se puede apreciar, esto permite mantener los porcentajes de utilización de los demás nodos (eje vertical), con lo que se preserva la calidad de los servicios que los usuarios esperan.

- **Alta disponibilidad:**

La dinámica de utilización de infraestructura de clúster en la nube, permite reducir los costos en los que se incurriría si se tuviera que comprar un nuevo servidor físico cada vez que la demanda se incrementa. A esto, asociado la disminución en los costos relacionados al abandono del proceso de inscripción, por parte de usuarios frustrados por una mala experiencia al utilizar el sistema.

Con el propósito de medir el cumplimiento de los objetivos de este compromiso institucional, se definió el indicador “Disponibilidad de Aplicaciones en línea”, ver Anexo 6, que recopila la cantidad de minutos que los servicios se han percibido como fuera de servicio, no disponibles o caídos.

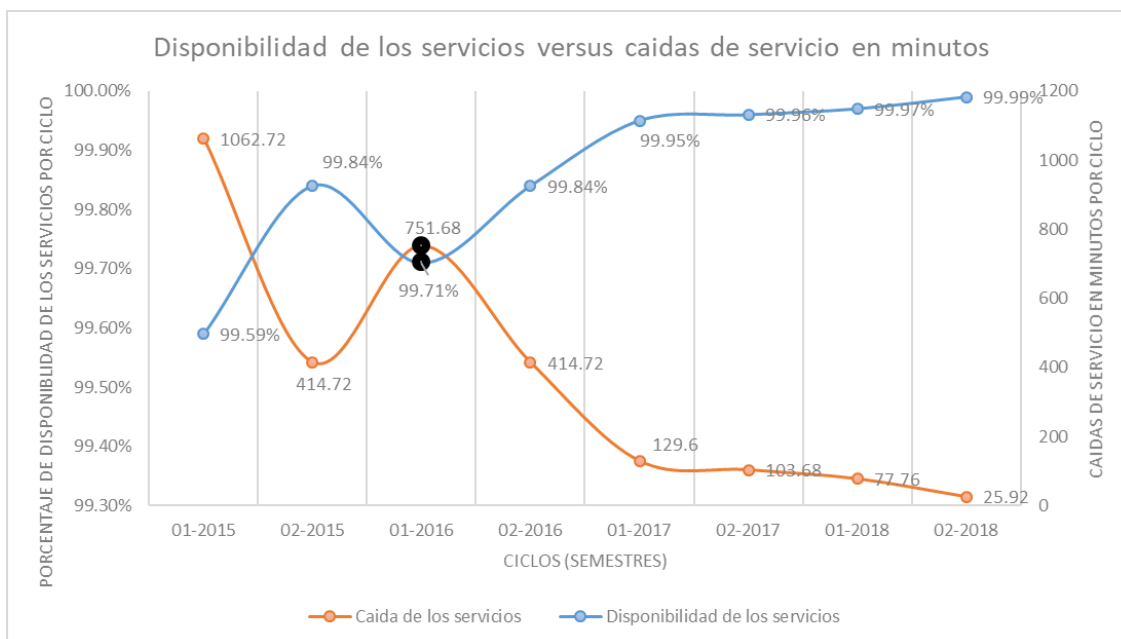


Figura 9. Tiempo de baja en minutos, o minutos en los que los servicios han estado caídos, por ciclo. Se puede apreciar que desde la adopción de UFG Cloud en el ciclo 01-2016 (compárese con ciclo 01-2015) se ha disminuido el tiempo de baja, hasta lograr una disponibilidad del 99.99%. Vale mencionar que la inscripción en ciclos impares suele ser la más crítica.

La figura 9, muestra la evolución en el proceso para lograr una alta disponibilidad, de los servicios informáticos en línea de forma que estén disponibles un 99.9% del tiempo, con un margen de

tolerancia anual de 8.7 horas. Para el ciclo 01-2015 se tenían una disponibilidad del servicio del 99.59%, ese ciclo se tuvo 17.71 horas (1062.72 minutos) de baja.

UFG Cloud, se puso en marcha en el ciclo 01-2016, se logró reducir el tiempo de baja del año anterior a 12.53 horas, y mantenerlo para el ciclo 02-2016 en 6.91 horas. Finalmente, después de completar la migración y adopción de los servicios clústerizados en la nube privada, se logró superar el objetivo inicial de alta disponibilidad del 99.9%.

- **Resiliencia:**

Con la implementación de UFG Cloud, los servidores están resguardados en el extranjero, lo que permite que sean accedidos desde cualquier parte del mundo incluso ante la ocurrencia de un evento fortuito como un terremoto, que pueda afectar el territorio nacional.

La infraestructura del proveedor posee redundancia de la información en diferentes locaciones, y los términos de prestación del servicio, contemplan los detalles de seguridad, confidencialidad y confiabilidad de la información resguardada. Con ello se logra cumplir el objetivo de Resiliencia.

- **Percepción del servicio:**

Uno de los indicadores que se revisan para verificar el cumplimiento de los objetivos, es el de satisfacción del servicio y número de incidencias reportadas. La figura 10, recopila el incremento en la satisfacción del servicio. Se puede apreciar, que, con el incremento en la demanda en los años 2014 y 2015, se redujo el porcentaje de usuarios satisfechos con los servicios provistos por la institución. Luego de la adopción de UFG Cloud en el año 2016, se ha ido incrementando la satisfacción en la prestación de servicios.



Figura 10. Porcentaje de satisfacción del servicio por parte de los usuarios de servicios en línea, desde la adopción de UFG Cloud en el ciclo 01-2016.

Respecto al costo/beneficio de implementar esta práctica en proveer servicios en línea, siempre disponibles, se pueden destacar los siguientes elementos:

- Una infraestructura que no está siempre disponible impedirá que nuevos estudiantes se incorporen a la institución.
- Poseer una infraestructura física, cómo un data-center propio, puede ser lo ideal para algunas organizaciones, pero el costo asociado a una inversión es mucho mayor al de utilizar una infraestructura de nube privada virtual e involucra otros costos adicionales al de los equipos de tecnología, entre ellos el mantenimiento, administración, adecuación de espacios, energía eléctrica.
- Aún al contar con un data-center propio se es susceptible a desastres, lo que puede ser subsanado con una infraestructura paralela en otra locación, lo que representa una inversión mayor o asumir el riesgo de quedar fuera del negocio por un tiempo no determinado.

4. Evaluación y revisión

La implementación de UFG Cloud, no se trata sencillamente de un proyecto informático de migración de servicios locales a la nube. Un cambio de este tipo involucra el alcance de una visión institucional que permita a la UFG ser percibida como una institución que provee servicios de calidad, confiables, siempre disponibles, y que pueden ser accedidos desde cualquier lugar.

Permanecer en el cumplimiento de los objetivos de dicha visión, requiere la evaluación periódica del estado actual de nuestros servicios, y el cumplimiento del acuerdo de prestación de servicios con nuestro socio estratégico y proveedor de nube privada virtual.



Figura 11. Ciclo PHVA en el proyecto institucional "UFG Cloud", el cual es revisado durante cada semestre académico para conocer el desempeño del proyecto, revisar las acciones ejecutadas e identificar oportunidades de mejora.

Desde sus inicios, el proyecto UFG Cloud, es independiente de cualquier solución técnica o producto comercial, y pone en primer lugar el cumplimiento de los objetivos estratégicos institucionales. Por ello, se ha definido una evaluación periódica de alternativas, que permita saber si el modelo actual continúa siendo el mejor y más apropiado para el contexto de la UFG, y de no ser así, se realicen los

ajustes necesarios. También, se evalúan los objetivos inicialmente definidos, para afirmar la pertinencia de los mismos, o identificar la necesidad de ajustarlos.

Además, se sigue el ciclo PHVA, figura 11, para una evaluación periódica de los objetivos de UFG Cloud, la pertinencia de los modelos y tecnologías adoptados, el cumplimiento de los objetivos propuestos y las acciones requeridas para la mejora continua del proceso.

A la vez, desde el año 2017 la UFG comenzó a trabajar para certificarse con la norma ISO 9001-2015 que hace énfasis en la gestión de riesgos. En este esfuerzo, se ha incluido la creación de una matriz de gestión de riesgos aplicable a los servicios en línea, la cual es revisada periódicamente. Una matriz que puede verse en el Anexo 7, donde se incluye una evaluación inicial de los riesgos, la estrategias y acciones a tomar, los resultados de la gestión de riesgos y un apartado para control y revisión. Para el año 2018 por ejemplo, se trabajó en los riesgos relacionados a vulnerabilidades, posibles fallas en la infraestructura de nube, y posibles fallas en el suministro eléctrico en la parte de comunicación de red.

5. Carácter innovador

Gracias a UFG Cloud, la comunidad universitaria ha desarrollado una mayor confianza en la calidad y disponibilidad de los servicios, los docentes no tienen temor de agendar actividades en las plataformas de e-learning, pues saben que estarán disponibles cuando las necesiten. La inscripción en línea ya no es un sinónimo de problemas o un proceso frustrante para los estudiantes, y, al contrario, es una experiencia rápida de acuerdo a lo que las generaciones actuales esperan al utilizar cualquier otra plataforma o servicio en línea.

El cual ha involucrado un cambio de paradigma en el diseño, desarrollo y oferta de servicios en línea a la comunidad universitaria. La evaluación periódica de alternativas, modelos y esquemas, para lograr los objetivos de escalabilidad, alta disponibilidad y resiliencia; independientemente de la tecnología o producto comercial disponible en el mercado.

Los tiempos de mantenimiento, y respaldos se han reducido considerablemente, a tal punto que es posible realizarlos de forma automática, sin afectar la calidad del servicio.

Desde la adopción de esta buena práctica, en la actualidad, se continúan llevando a cabo reuniones periódicas con los departamentos de la Dirección de Tecnología y Sistemas, para conocer las tendencias tecnológicas que puedan ayudarnos a la mejora continua en los servicios ofertados a la comunidad educativa, a fecha de redacción de este documento, se está evaluando, por ejemplo, la posibilidad de utilizar un esquema de micro servicios, y se están valorando las ventajas asociadas a los mismos y si son aplicables a nuestra institución.

En vista de que, como institución privada, nuestra institución no cuenta con fondos o presupuesto de parte del gobierno central, la iniciativa descrita en este documento se considera innovadora, pues permite a cualquier institución de educación, empresa privada, instituciones públicas y organizaciones con características diversas, independiente de su tamaño o recursos económicos, identificar los objetivos propios y visualizar la forma de satisfacer las necesidades de los usuarios de sus servicios que son ofrecidos en Internet.

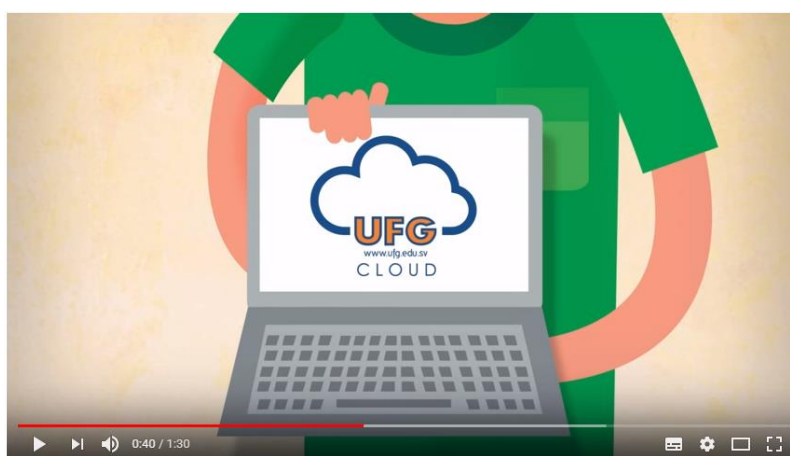
Con la flexibilidad de identificar periódicamente la mejor solución en términos de costo/beneficio para su institución y tomar las acciones necesarias para implementarla; de forma que estén preparadas, para un incremento en la demanda y número de estudiantes, incluso si las capacidades físicas son limitadas.

6. Divulgación

La práctica de Servicios en línea siempre disponibles, dio como resultado la implementación del proyecto UFG Cloud. Que se dio a conocer a la comunidad educativa en base en términos de los beneficios a percibir y no tan profundamente en los detalles organizacionales, metodológicos y técnicos, involucrados.

La primera acción para la divulgación de la práctica fue el lanzamiento oficial de UFG Cloud, al evento se invitaron diferentes medios de comunicación donde se destaca la participación de la Prensa Gráfica, esto con el fin de realizar una divulgación a nivel nacional, dando a conocer todos los beneficios que UFG Cloud ha traído para la Universidad.

Como parte de la campaña de divulgación se lanzó un video³ donde se da a conocer los resultados obtenidos desde que UFG Cloud comenzó a operar, en él se puede observar los comentarios de los estudiantes manifestando su satisfacción en el uso de los servicios (ver figura 12).



UFG Cloud

Figura 12. Captura del video promocional UFG Cloud.

Se repartieron volantes describiendo algunos de los beneficios que UFG Cloud ha traído a la Universidad, haciendo énfasis en el compromiso de la Universidad por mantener una cultura innovadora y de calidad, que contribuye a la mejora educativa a nivel nacional. (ver figura 13 y 14).



Figura 13. Parte frontal de los volantes.

³ El video está disponible en el siguiente enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=vKFSi9QeVH8>




Figura 14. Parte posterior de los volantes.

No son pocas las instituciones de educación superior, que se enfrentan a desafíos similares a los descritos en este documento y que pudieron ser resueltos en la Universidad Francisco Gavidia, gracias a la implementación del proyecto institucional UFG Cloud. La figura 15 comprende los pasos generales para implementar la buena práctica descrita en este documento.



Figura 15. Pasos para implementar la buena práctica.



La implementación de la buena práctica de proveer servicios en línea siempre disponibles, representa una experiencia innovadora y ha sido reconocida como caso de éxito en la gestión de tecnologías de la información para Instituciones de Educación Superior. Bajo ese marco se destaca la participación en conferencias nacionales e internacionales que se ha llevado a cabo en diferentes países de la región, entre los que se pueden mencionar:

- Educación Summit en Honduras, República Dominicana, Guatemala y Colombia.
- En El Salvador, en la Cámara Americana de Comercio de El Salvador (AMCHAM).
- Conferencia de Directores de Tecnología de Universidades Latinoamericanas TICAL2018, que se llevó a cabo en Colombia y fue organizado por RedCLARA.

Al momento de presentar esta buena práctica, se tiene conocimiento de IES en El Salvador que hacen uso de la Nube Pública en alguna medida, sin embargo, ninguna otra hace uso de una infraestructura de nube privada virtual.