



UNIVERSIDAD
**SAN IGNACIO
DE LOYOLA**

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Empresarial y de Sistemas

**OPTIMIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA
TECNOLÓGICA DE CONTINUIDAD DE NEGOCIOS
PARA LA APLICACIÓN PIVOTAL
EN RIMAC SEGUROS**

**Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el Título Profesional
de Ingeniero Empresarial y de Sistemas**

LUIS ALBERTO PRIETO SERRATO

**Asesor:
Mag. Abilio Tinoco Leon**

**Lima – Perú
2018**

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	8
CAPÍTULO 1: GENERALIDADES DE LA EMPRESA	9
Datos Generales	9
Nombre o Razón Social de la Empresa	9
Ubicación de la Empresa	9
Giro de la Empresa	10
Tamaño de la Empresa	10
Breve Reseña Histórica de la Empresa	10
Organigrama de la Empresa	11
Misión, Visión y Política	12
Misión.	12
Visión.	12
Política.	13
Productos y Clientes	13
Productos.	13
Clientes.	14
Premios y Certificaciones	14
Relación de la Empresa con la Sociedad	15
CAPÍTULO 2: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
Caracterización del Área en que se Participó	17
Antecedentes y Definición del Problema	18
Objetivos: General y Específicos	25
Objetivo general.	25
Objetivos específicos.	25
Justificación	26
Alcances y Limitaciones	27
Alcances.	27
Limitaciones.	28
CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO	29
Pivotal	29
Tecnología Asociada a Pivotal	30
Base de Datos Oracle	34
Arquitectura de una Base de Datos Oracle	37
Soluciones de Base de Datos Oracle para continuidad del servicio	38

Oracle Data Guard.	38
Oracle Active Data Guard.	41
Oracle Standby Database manual.	41
Plan de Recuperación Ante Desastres	43
Análisis de Impacto al Negocio	44
Eventos que Activan el Uso de DRP	46
CAPÍTULO 4: DESARROLLO DEL PROYECTO	48
Gestión del Proyecto	50
Recopilación de Información Relacionada a la Necesidad del Cliente	51
Evaluar necesidad del cliente.	51
Establecer equipo de trabajo.	52
Analizar historial de pruebas de contingencia.	53
Analizar infraestructura actual de aplicación.	56
Evaluar versiones de software utilizadas.	60
Identificar riesgos asociados a cambio.	61
Identificar limitaciones impuestas por la aplicación.	62
Definición de Solución Tecnológica Por Implementar	64
Evaluar opciones de contingencia de base de datos Oracle.	64
Evaluar la actualización de la versión del software de base de datos.	65
Analizar impacto en los servidores de aplicación.	65
Definir solución tecnológica a implementar.	66
Definir infraestructura a utilizar.	67
Definir plan de pruebas funcionales.	68
Implementación de Solución Sobre Infraestructura Alterna (Test)	70
Implementar 2 servidores para base de datos.	71
Instalar software de base de datos.	72
Migrar base de datos primaria y creación de base de datos de contingencia.	72
Configurar Oracle Dataguard con Broker.	73
Configurar servidores de aplicaciones.	74
Cambiar roles de base de datos (SWITCHOVER).	74
Ejecución de pruebas funcionales en el ambiente alterno	75
Ejecutar plan de pruebas funcionales.	75
Capturar evidencias de pruebas funcionales.	75
Conseguir aprobación formal de usuarios finales.	76
Preparación de Cambio en Producción	77
Implementar 2 servidores para base de datos.	77
Instalar software de base de datos.	78

Elaborar planes de trabajo de cambios en producción.	79
Crear tickets de cambios.	80
Presentar trabajos en comité de cambios.	83
Implementación de Solución en Producción	84
Actualizar software de base de datos.	85
Migrar bases de datos a nuevos servidores.	87
Configurar Oracle Dataguard con Broker.	87
Cambiar roles de base de datos (SWITCHOVER).	87
Documentación y Cierre de Proyecto	90
Documentar el procedimiento de habilitación de contingencia.	90
Actualizar CMDB.	93
Reunión de cierre de proyecto.	93
Resultados en Siguiete Prueba de DRP	94
Prueba DRP 2017 y DRP 2018.	94
CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	98
Conclusiones	98
Recomendaciones	100
REFERENCIAS	102
ANEXOS	104

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de ubicación.....	9
Figura 2: Organigrama general de IBM del Perú.....	11
Figura 3: Arquitectura sistema Pivotal	19
Figura 4: FODA de contingencia de sistema Pivotal	21
Figura 5: Diagrama Causa Efecto	22
Figura 6: Diagrama de PARETO	22
Figura 7: Checklist de activación de contingencia.....	23
Figura 8: Arquitectura Aplicación Pivotal.....	30
Figura 9: Capa de presentación	31
Figura 10: Capa de aplicación.....	32
Figura 11: Capa de integración Legacy.....	32
Figura 12: Capa de integración con aplicaciones de Transformación.....	33
Figura 13: Capa de datos	33
Figura 14: Cuadrante mágico de Gartner.....	35
Figura 15: Pilares de una base de datos Oracle.....	36
Figura 16: Evolución de la base de datos Oracle	36
Figura 17: Arquitectura de base de datos Oracle	37
Figura 18: Funcionamiento Oracle Data Guard.....	39
Figura 19: Funcionamiento Oracle Standby Manual	43
Figura 20: Análisis de impacto al negocio	45
Figura 21: Cronograma de actividades:.....	49
Figura 22: Actividades para habilitar contingencia.....	54
Figura 23: Flujo de activación de contingencia original	55
Figura 24: Funcionamiento de base de datos original.....	58
Figura 25: Correo de Jefe de mantenimiento de aplicación Pivotal.....	70
Figura 26: Correo de entrega de nuevos servidores	71
Figura 27: Tarea previa: carga de instaladores	72
Figura 28: Tarea de ventana: instalación de software	72
Figura 29: Tarea de ventana: detener aplicación Pivotal.....	73
Figura 30: Tarea de ventana: migrar base de datos.....	73
Figura 31: Tarea de ventana: actualizar los clientes de base de datos en aplicaciones	74

Figura 32: Tarea de ventana: actualizar las cadenas de conexión en aplicaciones..	74
Figura 33: Generación de caso de servicio de emergencia.....	76
Figura 34: Transmisión de caso de servicio a aplicación satélite	76
Figura 35: Correo de resultados de pruebas en ambiente de Test.....	77
Figura 36: Correo de confirmación de creación de servidor producción	78
Figura 37: Tarea previa: carga de instaladores	78
Figura 38: Tarea de previa: instalación de software	79
Figura 39: Correo de coordinación sobre estrategia de ejecución	80
Figura 40: Plantilla de cálculo de riesgo	82
Figura 41: Agenda de ejecución de cambio.....	83
Figura 42: Anuncio de comité de cambios de IBM	84
Figura 43: Anuncio de comité de cambios de Rímac Seguros	84
Figura 44: Definición del cambio CH87464.....	85
Figura 45: Correo de finalización del cambio CH87464.....	86
Figura 46: Correo de felicitaciones del cliente por el cambio CH87464	86
Figura 47: Correo de finalización del cambio CH88257.....	88
Figura 48: Funcionamiento de base de datos después de cambio de tecnología	89
Figura 49: Actividades para habilitar contingencia.....	91
Figura 50: Flujo de activación de contingencia luego del cambio de tecnología	92
Figura 51: Correo con informe de cierre de proyecto	94
Figura 52: Indicadores de activación de contingencia DRP 2017	95
Figura 53: Definición de RTO - Rímac Seguros.....	95
Figura 54: Inicio de activación de contingencia DRP 2018	96
Figura 55: Fin de activación de contingencia DRP 2018	97

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Detalle de servidores en arquitectura.....	20
Tabla 2: Evaluadores de solicitud de servicio.....	48
Tabla 3: Equipo evaluador de ficha de necesidad.....	51
Tabla 4: Líderes del proyecto.....	52
Tabla 5: Equipo de trabajo.....	53
Tabla 6: Versión de base de datos antes de cambio.....	60
Tabla 7: Características por edición de base de datos Oracle.....	61
Tabla 8: Matriz de compatibilidad de base de datos para Pivotal.....	63
Tabla 9: Requerimiento para servidor de Test.....	68
Tabla 10: Requerimientos para servidores de Producción.....	68
Tabla 11: Lista de funcionalidades.....	69

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, muchas empresas entienden la necesidad de tener un sistema informático que optimice sus procesos de negocio y que también les permita ser competitivas en un mercado globalizado. Así mismo, el mantener un sistema informático conlleva a tener presente los siguientes elementos claves: una buena administración, mecanismos de seguridad, buen rendimiento, opciones de disponibilidad y continuidad ante desastres. Es importante resaltar el punto de Continuidad ante desastres como un factor crítico; muchas organizaciones necesitan que sus aplicaciones operen las 24 horas del día los 7 días de la semana y con periodos muy cortos para un mantenimiento.

Los departamentos de TI ya no piensan en los entornos de alta disponibilidad o continuidad de negocios como una infraestructura adicional. Por el contrario, es parte de las nuevas implementaciones o las remediaciones que se hacen sobre los sistemas existentes. Así mismo, dependiendo del rubro de la empresa, es posible que exista una entidad reguladora que solicite o audite planes de contingencia para sistemas de misión crítica. Dichos sistemas normalmente brindan servicios a terceros o atienden a los procesos core del negocio. Un ejemplo de empresa reguladora en el Perú es la SBS (Superintendencia de Banca y Seguros) que regula a las entidades Bancarias, de Seguros y de Fondos de Pensiones o AFP.

En el presente documento se describirá el plan de trabajo que se llevó a cabo en la empresa Rímac Seguros y cuyo objetivo fue disminuir los tiempos involucrados en el proceso de habilitación de contingencia de una aplicación que es utilizada por el área de Central de Emergencias y que tiene por nombre Pivotal. Dentro del plan se contempló un análisis de la infraestructura actual y de los procesos de usuarios y desencadenó en la optimización del componente de base de datos de la aplicación. La mejora conseguida se resume en la optimización de la infraestructura de continuidad de negocios a través de una tecnología robusta de recuperación ante desastres para base de datos y que permite habilitar el ambiente de contingencia en un tiempo promedio de 30 minutos superando las 4 horas que tuvo inicialmente el cliente.

Giro de la Empresa

IBM comercializa hardware y software, ofrece servicios de infraestructura, hosting, y consultoría en una amplia gama de áreas relacionadas con tecnología de la información.

Tamaño de la Empresa

IBM es una empresa grande con presencia en más de 175 países y con un total de 380,300 empleados. Perú es parte de esta gran corporación siendo uno de los principales contribuidores a la actividad económica en el territorio latinoamericano donde IBM opera.

Breve Reseña Histórica de la Empresa

IBM son las siglas de International Business Machines y es una de las empresas de tecnología más reconocidas a nivel mundial. La empresa fue fundada en 1911 con el nombre de Computing Tabulating Recording Corporation, que resultó de la combinación de cuatro empresas: Tabulating Machine Company, International Time Recording Company, Computing Scale Corporation, y Bundy Manufacturing Company. Computing Tabulating Recording Corporation cambió su nombre por International Business Machines en 1924.

El rubro de la empresa se transformó desde la elaboración de tabuladoras, balanzas comerciales o máquinas de cortar queso y carne durante sus primeros años de vida, a la producción de los primeros grandes computadores empresariales en los años 60. El primer computador personal fue fabricado en 1981 y el desarrollo de sus áreas de servicios tecnológicos y software empresarial a partir de la década de los noventa del siglo XX.

IBM del Perú es una subsidiaria de IBM World Trade Corporation y tiene presencia ininterrumpida en el país desde 1932. En la actualidad, IBM con 85 años de presencia en el mercado peruano, tiene un objetivo claro: concentrar esfuerzos en continuar consolidándose como la empresa líder en el mercado de servicios de tecnología a nivel nacional; manteniendo el compromiso con sus clientes dando soporte a los productos y servicios que comercializa.

IBM colabora en el desarrollo del Perú a través de proyectos sociales en áreas específicas tomando en cuenta las necesidades existentes en el país. Además de ser puente de transferencia de tecnología a los diversos sectores e industrias.

Organigrama de la Empresa

IBM del Perú está compuesta por varias unidades de negocio de las cuales se destacan: GBS (Global Business Services), GTS (Global Technology Server), Security y Software Group.

Cada una de estas unidades o también llamadas “Brands” actúa como empresas independientes y cuentan con un organigrama propio. A continuación se presenta el organigrama general de IBM. El área en la cual se desarrolló el trabajo descrito en este informe se encuentra de un color naranja:

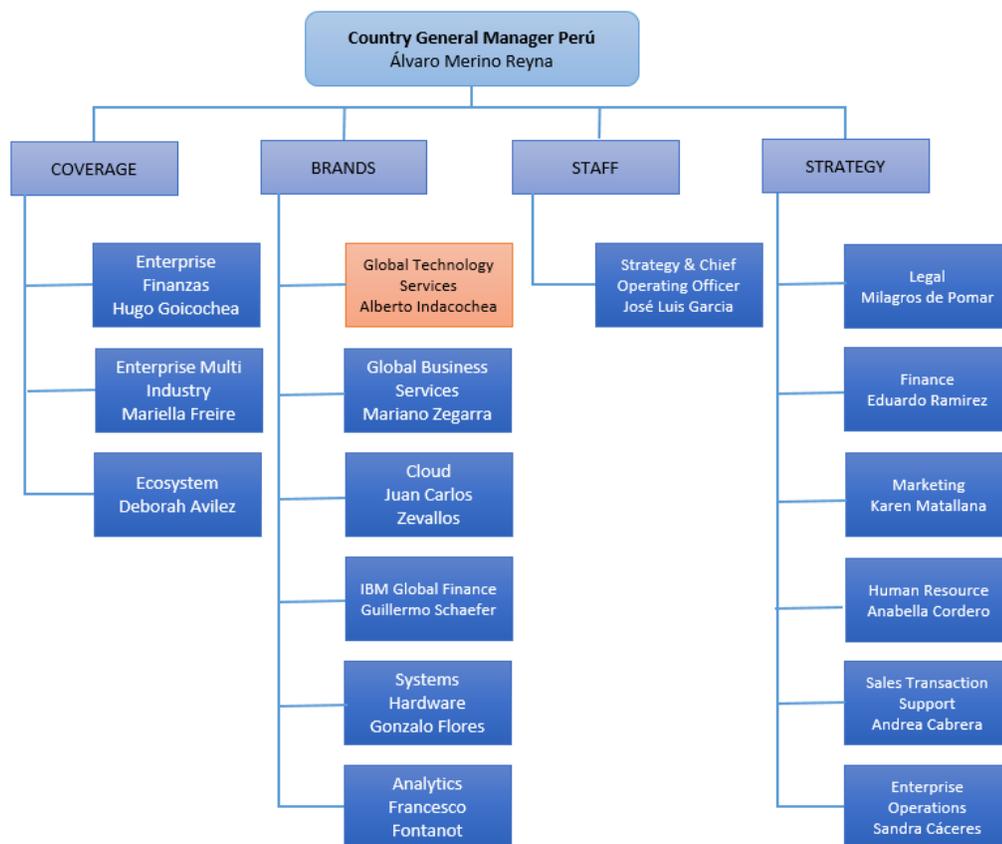


Figura 2: Organigrama general de IBM del Perú
Fuente: elaboración propia

Global Technology Services o también llamado por sus siglas como GTS, es liderado por Alberto Indacochea quien trabaja directamente con el área de Recursos Humanos y con el área de Operaciones. Así mismo, existen cuatro áreas críticas sobre las cuales se soporta el negocio de esta unidad o “brand”:

Infrastructure Services Sales. Vela por la generación de oportunidades de negocio de los servicios y productos ofrecidos por IBM GTS Perú.

Cliente Management. En ella se encuentra toda la capa de gestión o gobierno de los diferentes clientes que tiene IBM. Se encargan de gestionar los proyectos y manejar el relacionamiento con los clientes.

Delivery Infrastructure Services. En ella se encuentra todo el equipo de especialistas encargados de llevar a cabo los proyectos, mantenimientos y operaciones de los servicios de los clientes.

Technology Support Services. Vela por la gestión y atención de todos los soportes de software y hardware ofrecidos por IBM GTS Perú.

Misión, Visión y Política

Misión.

En el portal de intranet de IBM se resalta “Ayudar a nuestros clientes a alcanzar sus metas de negocio proveyéndoles servicios y soluciones innovadoras”.

Visión.

En el portal de intranet de IBM se resalta “Ser la compañía elegida por nuestra innovación, soluciones, productos y servicios. Ser reconocida por la calidad humana y profesional de nuestra gente y por nuestra contribución a la comunidad”.

Política.

Dentro de las políticas principales se destacan:

Reflejar la preocupación de la empresa por combatir la discriminación y la intolerancia, y principalmente que todos los empleados conozcan estas políticas, a través de mensajes tanto internos como externos.

Promover la diversidad y la inclusión creando un ambiente de trabajo donde todos los profesionales se sientan cómodos, para que alcancen mayor potencial y se genera un clima de innovación en la empresa.

Formar comunidades de empleados que se reúnan voluntariamente para dar respuestas a las necesidades de las distintas áreas de preocupación: mujeres, personas con discapacidad, comunidad LGBT, adaptabilidad cultural, integración de la vida personal y laboral, y convivencia intergeneracional.

Involucrar el liderazgo ejecutivo, que ayude a que las políticas sean difundidas, promovidas y cumplidas por la organización.

Productos y Clientes**Productos.**

IBM tiene un amplio portafolio de productos y soluciones que están divididas en 4 categorías: Infraestructura de TI, Software, Almacenamiento y Soluciones Industriales. Los productos a través de estas categorías se basan a su vez en los siguientes ámbitos o necesidades de los clientes: Análisis de datos, Tecnología en la nube, Comercio Electrónico, Movilidad, Seguridad e Inteligencia Artificial.

Dentro de los principales productos encontramos:

IBM Watson

IBM WebSphere Application Server

IBM DB2
IBM Business Process Management
IBM Load Balancer
IBM HTTP Server
IBM AIX Operating System
IBM DataStage
IBM Content Manager
IBM SoftLayer
IBM Bluemix

Clientes.

IBM Perú cuenta con más de 100 clientes de diversos sectores o rubros entre el estado y la empresa privada. Entre los más importantes encontramos:

Banco de Crédito del Perú
Banco Internacional del Perú (Interbank)
Rímac Seguros
Pacífico Seguros
Corporación Grupo Romero
Telefónica del Perú

Premios y Certificaciones

IBM a lo largo de su trayectoria en Perú ha recibido diversas condecoraciones. Entre las más importantes se destacan:

El 25 de agosto de 2017, IBM Perú fue incluida en el TOP Ten de las “Empresas más Admiradas del Perú” gracias a un estudio realizado por PwC.

Desde el 2004, IBM Perú ha sido incluida en el TOP Ten del “Great Place to Work” de forma continua. Esto sitúa a la empresa como una de las mejores organizaciones para que los profesionales puedan desarrollarse con todo su potencial.

IBM Perú ha recibido el premio “Respeto” por promover una comunicación espontánea y transparente entre los empleados.

La Cámara de Comercio Americana ha reconocido a IBM Perú con su “Premio ABE” (Asociación de Buenos Empleadores) por las mejores políticas de RRHH.

Así mismo, IBM Perú cuenta con las siguientes certificaciones:

ISO 9001, ISO 14001 & ISO 50001, ISO 20000, ISO 22301, ISO 27001, ISO 27017, ISO 27018, OHSAS 18001

Relación de la Empresa con la Sociedad

IBM Perú está comprometida seriamente con el desarrollo del país y principalmente con las comunidades menos favorecidas. A través de la tecnología y el apoyo de los IBMers (empleados de IBM) se ha trazado a dejar huella con sus programas sociales. Se destacan los siguientes:

On Demand Community. A través de su programa de voluntariado IBM ha sumado más de 900 empleados a una iniciativa única en su especie orientada a alentar y sostener la filantropía corporativa, fomentando el voluntariado y dotando a sus empleados de valiosas herramientas tecnológicas específicamente diseñadas para instituciones educativas y organizaciones sin fines de lucro dedicadas a la comunidad.

Esta iniciativa incluye soluciones tecnológicas comprobadas para escuelas y organizaciones sin fines de lucro, además de material de capacitación y soporte para voluntarios de IBM, enriquece el trabajo comunitario del personal y vincula el espíritu de voluntariado de IBM con su estrategia de negocios.

Kidsmart. Este programa consiste en incorporar el uso de las nuevas herramientas informáticas al ámbito escolar, particularmente en el nivel de educación inicial. A través de este, IBM Perú ofrece a jardines de infantes públicos la posibilidad de incorporar módulos de plástico, llamados Young Explorer, integrados por

computadoras multimedia con un software especialmente diseñado para complementar el aprendizaje de niños de 3 y 5 años.

El objetivo principal del Programa es acercar la informática a aquellos sectores de nuestra sociedad que menos posibilidades tienen de acceder a ella, al tiempo que será una herramienta útil para los docentes que podrán interactuar con padres y alumnos en el uso de un software educativo que ha demostrado ser exitoso en países con distintas características socioculturales.

CAPÍTULO 2: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Caracterización del Área en que se Participó

Quien elabora el presente documento pertenece al área de Base de Datos que es parte de la unidad de negocios llamada GTS O Global Technology Services. Dicha unidad abarca a todos los equipos de infraestructura y sobre ella recae el mantenimiento, monitoreo, automatización, implementación de soluciones o productos, migraciones de plataformas entre otras actividades.

El proyecto que se llevó a cabo y que es descrito a continuación tuvo como equipo técnico principal a Base de Datos. Como equipo se tuvo la responsabilidad de analizar la situación, proponer una solución eficiente y orquestar la implementación de la plataforma de continuidad de negocios del cliente Rímac Seguros para su aplicación llamada Pivotal. Esto fue así, porque el componente decisivo en la infraestructura era una base de datos Oracle. El equipo de Base de Datos cuenta con 18 especialistas divididos en 3 grupos: atención de operación, cambios y proyectos, es decir, cuenta con especialistas que cumplen con las habilidades adecuadas para los diversos trabajos en los que tiene participación.

Así mismo, al tratarse de un proyecto crítico, en nuestra actividad también participaron especialistas de aplicaciones, de respaldos, de almacenamiento y de sistemas operativos. El trabajo involucró a un aproximado de 10 especialistas de infraestructura. Dada la magnitud del trabajo, el equipo de Base de Datos también interactuó con otra unidad de negocios llamada GBS o Global Business Services debido a que ellos hacen el mantenimiento funcional de la aplicación y conocen las diversas interacciones que tiene con otras aplicaciones; y finalmente con el equipo de Gestión al Cliente que son los encargados de interactuar directamente con los usuarios del negocio del cliente.

El proyecto fue liderado por quien escribe el documento y que en aquel momento desempeñaba el rol de Líder Técnico. Así mismo, desempeñó un rol como integrador de equipos, analista de procesos y consultoría sobre las soluciones de base de datos idóneas y que aseguren el éxito del proyecto.

Antecedentes y Definición del Problema

Rímac Seguros es la empresa N°1 de seguros y de prestación de salud en el Perú. Esto se debe a la constante evolución y adaptabilidad de su negocio con el mercado peruano. Sin embargo, para que sus procesos de negocio sean óptimos, Rímac tiene a la tecnología como un factor crítico en sus operaciones. Por eso en el año 2014, Rímac tomó la decisión de transferir su área de TI a IBM del Perú con el objetivo de consolidar su infraestructura e implementar procesos de tecnología que sigan las prácticas estándares en el mundo. Bajo esta tercerización del servicio, Rímac decidió implementar e iniciar las pruebas de sus planes de continuidad de negocios con el objetivo de cumplir con las regulaciones que son establecidas por la Superintendencia de Banca y Seguros (SBS).

La prueba de continuidad de negocios que se ejecuta está orientada a recuperar el servicio de las aplicaciones que son utilizadas principalmente por las áreas de atención a clientes, como por ejemplo el área de Central de Emergencias. La primera prueba de continuidad de negocios se ejecutó el año 2014 y abarcó a 4 de sus 7 sistemas principales teniendo una duración aproximada de 5 horas. Se observó que sólo una aplicación (Pivotal) fue la que conllevó mayor esfuerzo en tiempo e intervención de especialistas cuando se hizo la activación del ambiente de contingencia en el centro de datos alterno. El principal factor que hizo de la aplicación Pivotal el punto débil de las pruebas fue el diseño de una arquitectura obsoleta y que estaba conformada por un componente crítico como lo es la base de datos que se encontraba con una versión antigua (Oracle 10g), sin soporte del fabricante, con una edición que no le daba mayores beneficios y con un procedimiento de recuperación ante desastres manual que por cierto tomaba aproximadamente 4 horas en ejecutar y lo que es peor, con riesgo de errores humanos.

Esta misma situación se repitió en el 2015. Para el 2016, el cliente solicitó a IBM ejecutar la prueba de sus 7 sistemas críticos y como resultado la duración de las pruebas se incrementó teniendo un esfuerzo total de 6 horas. Esto fue así porque las nuevas aplicaciones dependen de la aplicación Pivotal para operar. Por ende, la activación de las nuevas aplicaciones se realiza cuando la aplicación Pivotal finaliza su activación en contingencia. Sin lugar a duda, esto representó un dolor de cabeza a Rímac Seguros ya que significaba un serio problema para garantizar la atención de sus

asegurados y lo que es peor, tener una repercusión directa en su actividad económica y en su imagen corporativa.

A continuación, se presenta cómo estaba conformada la infraestructura tecnológica de la aplicación Pivotal. El objetivo es saber la situación original de sus componentes y cómo participan en el escenario de activación de la contingencia:

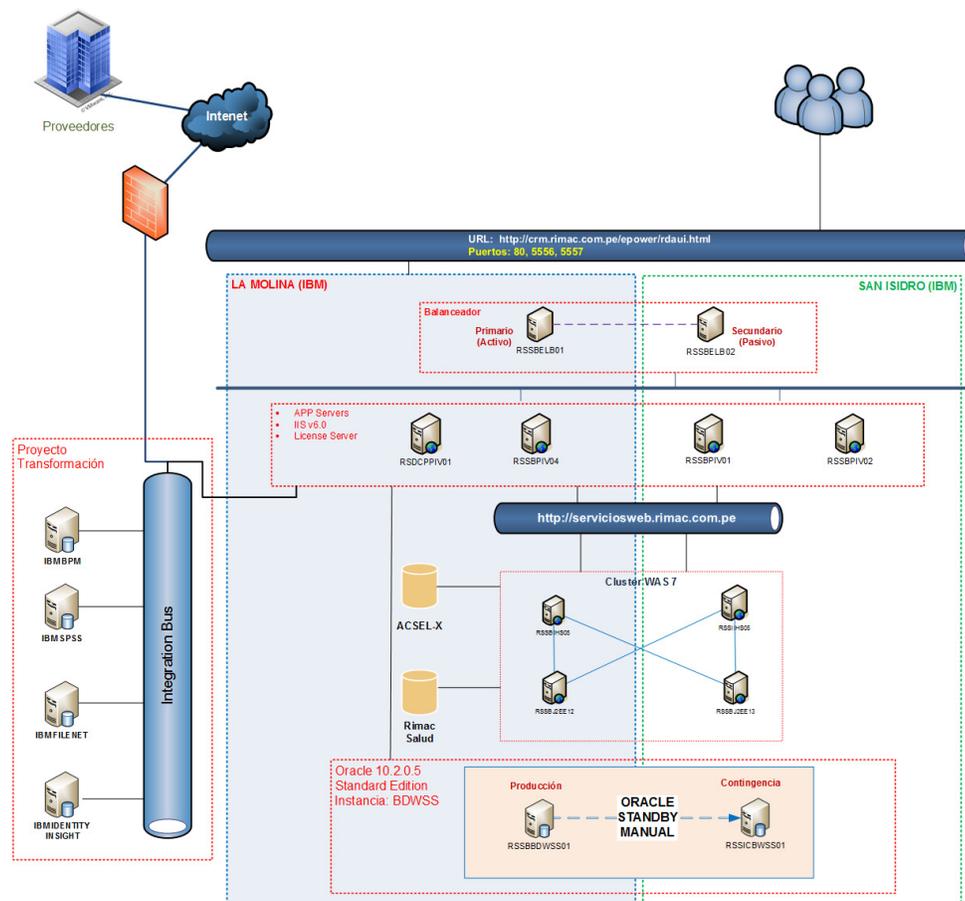


Figura 3: Arquitectura sistema Pivotal

Fuente: elaboración propia

Tabla 1: Detalle de servidores en arquitectura

SERVIDOR	SUBSISTEMA	SITUACIÓN DE SOFTWARE	UBICACIÓN	ROL EN ARQUITECTURA	ESFUERZO PASE A CONTINGENCIA
RSSBELB01	Edge Load Balancer (ELB)	Con soporte	DC Principal	Servidores de balanceador. Los usuarios que ingresan a la dirección crm.rimac.com.pe son redirigidos a los servidores Web que ejecutan IIS a través de estos servidores. Sólo uno se encuentra activo (RSSBELB01) y el otro en modo pasivo (RSSBELB02).	Mínimo. Se inicia servicio en ELB secundario
RSSBELB02	Edge Load Balancer (ELB)	Con soporte	DC Alterno		
RSDCPPIVO1	Internet Information Server (IIS)	Sin Soporte	DC Principal	Servidores WEB. El balanceador (ELB) envía las peticiones de los usuarios hacia estos servidores. Estos contienen la lógica principal de la aplicación Pivotal. Todos sus nodos son activos, es decir, todos se encuentran dando servicio de forma balanceada.	Mínimo. Requiere cambio de cadena de conexión en servidores que se encuentran en DC Alterno
RSSBPIV04	Internet Information Server (IIS)	Sin Soporte	DC Principal		
RSSBPIV01	Internet Information Server (IIS)	Sin Soporte	DC Alterno		
RSSBPIV02	Internet Information Server (IIS)	Sin Soporte	DC Alterno		
RSSBIHS05	IBM HTTP Server (IHS)	Con soporte	DC Principal	Servidores internos de balanceo. Algunos módulos de la aplicación Pivotal interactúan con otros sistemas externos (satélites) haciendo uso de Web Services. La comunicación entre Pivotal y dichos Web Services se da a través de estos servidores internos de balanceo denominados IHS. Sólo uno se encuentra activo (RSSBIHS05) y el otro en modo pasivo.	Mínimo. Se inicia servicio en IHS secundario
RSSIIHS05	IBM HTTP Server (IHS)	Con soporte	DC Alterno		
RSSBJ2EE12	Web Application Server (WAS)	Con soporte	DC Principal	Web Services. Recibe los llamados del sistema Pivotal a través del servidor HIS y los redirige a los sistemas externos para completar el flujo funcional del negocio. Los 2 servidores se encuentran activos, es decir, ambos dan servicio de forma balanceada.	Mínimo. Requiere cambio de cadena de conexión en servidor que se encuentra en DC Alterno
RSSBJ2EE13	Web Application Server (WAS)	Con soporte	DC Alterno		
RSSBBDWSS01	Oracle Database Standard Edition	Sin Soporte	DC Principal	Servidores de base de datos. Reciben las solicitudes de consultas o modificación de datos o también ejecuciones de procedimientos almacenados. Solo un servidor (RSSBBDWSS01) se encuentra activo y el otro en modo pasivo (RSSICBDWSS01).	Mayor. Requiere ejecución de varios pasos para lograr la activación en DC Alterno
RSSICBDWSS01	Oracle Database Standard Edition	Sin Soporte	DC Alterno		

Fuente: elaboración propia

A continuación, se realiza un análisis FODA sobre la infraestructura original de contingencia del sistema Pivotal para entender la situación de este:

FODA - Infraestructura de Contingencia sistema Pivotal

Fortalezas	Oportunidades
Se cuenta con una réplica completa de la base de datos original	Mayor compatibilidad de aplicación con nuevas versiones de base de datos
Costo de licenciamiento es bajo en comparación a otras ediciones de base de datos	Mercado en auge y con mejor posicionamiento
Aplicación Pivotal compatible con tecnología de base de datos de contingencia	Entidades reguladoras exigen mayor tecnología para recuperación de servicios críticos
Debilidades	Amenazas
Réplica de datos no es en línea. Riesgo de pérdida de datos	No se aprovechan nuevas tecnologías de contingencia de base de datos
Base de datos de contingencia no se puede utilizar para generar reportes	Nuevas vulnerabilidades en las versiones de software que se encuentran fuera de soporte
Activación de contingencia requiere ejecución de varios pasos de forma manual	Nuevos competidores cuentan con sistemas con mejor tiempo de recuperación ante un desastre
Versión de base de datos y de aplicación se encuentra fuera de soporte de los fabricantes de software	Resistencia al cambio
Aplicaciones requieren modificación manual para dirigir peticiones a base de datos de contingencia	Lima es una ciudad que puede ser escenario de un desastre natural en cualquier momento

Figura 4: FODA de contingencia de sistema Pivotal

Fuente: elaboración propia

Podemos apreciar que, si bien contamos con un sistema de contingencia, el mismo tiene varios frentes por mejorar y que si no son resueltos representan un riesgo de disponibilidad, integridad de datos y sobre todo tiempo de recuperación. Lo interesante es que el mismo crecimiento del mercado y los entes normativos empujan a las empresas del sector financiero a contar con sistemas más sofisticados y sobre todo con mejores implementaciones para sus contingencias.

Otros frentes que nos ayudarán a entender la problemática del sistema original de contingencia es el diagrama de causa efecto o también conocido como ISHIKAWA y el diagrama PARETO que se muestran a continuación:

Diagrama Causa - Efecto (ISHIKAWA)

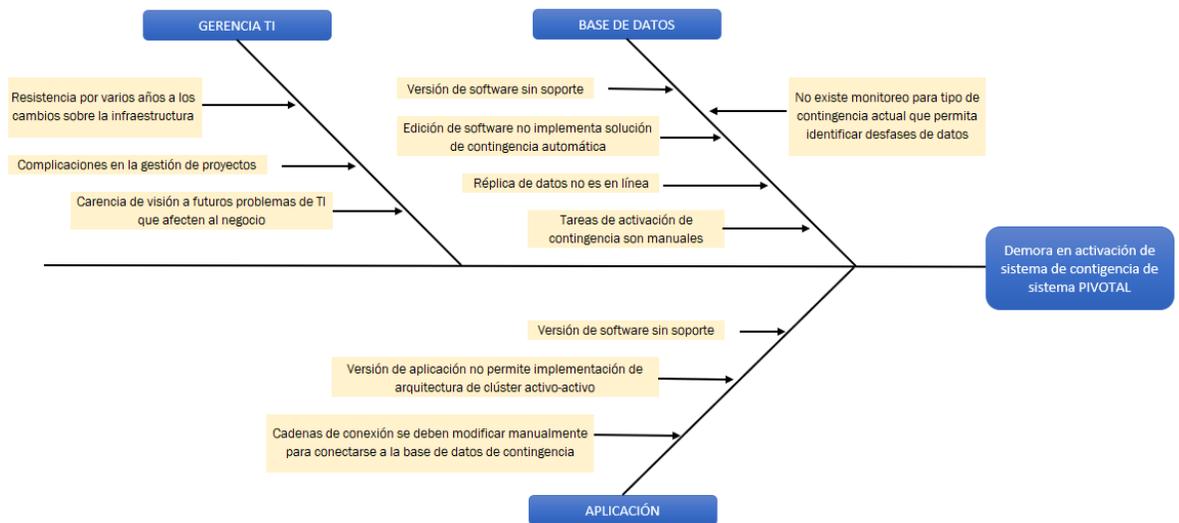


Figura 5: Diagrama Causa Efecto
 Fuente: elaboración propia

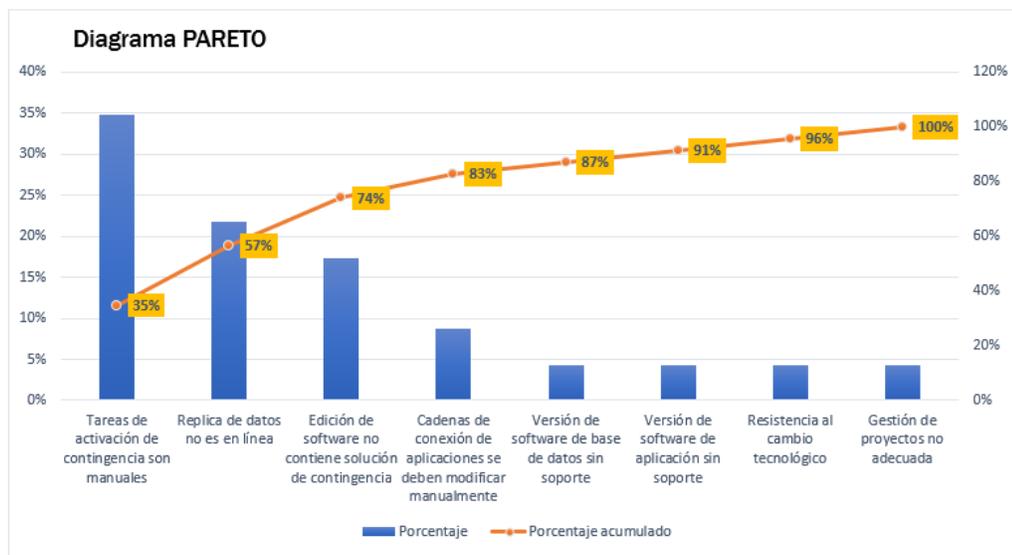


Figura 6: Diagrama de PARETO
 Fuente: elaboración propia

Tanto en el diagrama de ISHIKAWA como en el de PARETO podemos identificar las diferentes causas que contribuyen a la problemática discutida en el presente documento, es decir, la lentitud en la activación de la contingencia de la aplicación PIVOTAL. Es importante resaltar que 3 causas representan un 74% del problema: Activación manual de la contingencia, réplica de datos no es en línea y la edición de software no incluye prestaciones de tecnologías de contingencia.

A continuación, se muestran las actividades y tiempos que conllevaba activar el sistema de contingencia original de la aplicación Pivotal:

Ambiente	Item	Actividad	Tiempo (hh:mi)	Responsable
Producción	01	Detener tarea automática de copia de logs a contingencia	00:05	Admin BD
	02	Generar últimos logs de transacciones	00:05	Admin BD
	03	Respaldar archivo de control de base de datos	00:05	Admin BD
	04	Detener base de datos	00:10	Admin BD
	05	copiar archivos generados a servidor de contingencia	00:10	Admin BD
*** Hito de control ***				
Nuevo producción (ex contingencia)	06	Aplicar logs de transacciones	00:05	Admin BD
	07	Iniciar base de datos en modo restringido	00:05	Admin BD
	08	restaurar archivo de control de base de datos	00:05	Admin BD
	09	Cambiar parámetros de base de datos	00:05	Admin BD
	10	Renombrar archivos de datos de base de datos	00:10	Admin BD
	11	Cambiar parámetros de base de datos	00:05	Admin BD
	12	Iniciar base de datos	00:05	Admin BD
	13	Agregar archivo temporal	00:05	Admin BD
	14	Iniciar servicios asociados a base de datos	00:05	Admin BD
	15	Respaldar archivo de control de base de datos para contingencia	00:05	Admin BD
*** Hito de control ***				
Nuevo producción (ex contingencia)	16	Cambiar configuración de conexiones de base de datos	00:30	Admin APP
	17	Reinicio de servicios de aplicaciones	01:30	Admin APP
*** Hito de control ***				
Nueva contingencia (ex producción)	18	Iniciar base de datos en modo restringido	00:05	Admin BD
	19	restaurar archivo de control de base de datos	00:05	Admin BD
	20	Cambiar parámetros de base de datos	00:05	Admin BD
	21	Renombrar archivos de datos de base de datos	00:10	Admin BD
	22	Cambiar parámetros de base de datos	00:05	Admin BD
	23	Iniciar base de datos en modo contingencia	00:05	Admin BD
Tiempo TOTAL (hh:mi)			04:05	

Figura 7: Checklist de activación de contingencia

Fuente: Documentación DRP – Rímac Seguros

Como se puede apreciar, son 4 horas de trabajo y el gran porcentaje de actividades recae sobre el administrador de base de datos. En estos tiempos no se consideran errores por lo que ante un escenario de error se tendría que sumar el tiempo de resolución. Definitivamente, los análisis anteriores nos dan un mensaje claro que el sistema de contingencia no estaba acorde a las nuevas necesidades de Rímac.

Imaginemos que ante un accidente con nuestro auto queremos hacer uso de nuestro seguro para resolver el siniestro vehicular; como acción inmediata, nos comunicamos con la Central de Emergencias de Rímac Seguros. A la par, el centro de datos principal de Rímac Seguros ha sufrido un incendio y está en progreso de activar su centro de datos alterno. En el intermedio, los usuarios que hacen uso de los sistemas no cuentan con información en línea. ¿Cómo actuarán los usuarios de la central o que le responderán a usted cuando solicite apoyo por su siniestro? Probablemente, las llamadas no serán contestadas en su totalidad o será atendido y recibirá el apoyo

solicitado, sin embargo, Rímac Seguros no tendrá la información al 100% actualizada de la cobertura o los beneficios que le correspondan a usted como cliente. Esto solo genera incertidumbre.

Pueden ser varios los casos que generen desastres o que impliquen indisponibilidad en los sistemas informáticos y es por ello por lo que IBM recibió la solicitud formal de Rímac para llevar a cabo un proyecto que mitigue la demora en la habilitación de contingencia de la aplicación Pivotal (cuello de botella identificado).

La criticidad de no contar con la aplicación Pivotal a tiempo se refleja en los siguientes puntos:

La aplicación Pivotal atiende a 2 áreas de negocio críticas llamadas Central de Emergencias que opera las 24 horas del día y Central de Consultas que atiende entre las 08:00 y 22:00 horas de lunes a sábado. La aplicación brinda información de todos los productos que tienen los asegurados. El tiempo de recuperación ante desastres debe ser el menor posible para garantizar una correcta atención. En el caso que se reciba una llamada de un paciente y no se le pueda brindar la información adecuada se puede perjudicar su atención en un centro de salud y se daña el prestigio de la empresa.

La aplicación Pivotal es a su vez utilizada por otras aplicaciones satélites para completar el flujo de sus procesos de negocio. Por este motivo, es necesaria su presencia para la correcta operación de otros sistemas.

El negocio de Rímac, las interacciones con otros sistemas y las exigencias de las empresas reguladoras obligan a establecer una pronta recuperación. De acuerdo con lo analizado por el negocio, 1 hora es el plazo máximo esperado para habilitar la aplicación en contingencia.

Con lo descrito anteriormente, se formuló la siguiente pregunta: **¿Cómo mejorar la infraestructura de continuidad de negocios para activar el servicio brindado por la aplicación Pivotal en el menor tiempo posible ante un escenario de desastre o indisponibilidad?**

El reto de IBM Perú fue grande y la expectativa del cliente mayor. El proyecto involucró analizar la infraestructura actual, los componentes que son parte de la arquitectura y el historial de las pruebas de contingencia realizadas anteriormente para la aplicación en cuestión. Con ello, se lograría establecer los puntos de optimización y la propuesta de implementación que satisfaga la necesidad del cliente.

Objetivos: General y Específicos

Objetivo general.

Reducir el tiempo de activación de contingencia de la aplicación Pivotal de 4 horas a 1 hora a través de la optimización de la infraestructura de continuidad de negocios.

Objetivos específicos.

Analizar la solución tecnológica actual, sus limitaciones y dependencias para con la aplicación.

Identificar la alternativa tecnológica que cumpla con el objetivo buscado y que pueda ser integrado en la arquitectura de la aplicación Pivotal sin mayor impacto.

Implementar un ambiente alternativo donde se realice la prueba de habilitación de contingencia con la alternativa optada.

Identificar la estrategia para llevar a cabo el cambio tecnológico en el entorno productivo sin generar mayor afectación al servicio.

Implementar nueva infraestructura en el ambiente de producción para soportar la nueva tecnología de continuidad de negocios.

Justificación

La coyuntura actual demuestra que los sistemas informáticos son elementos claves para las organizaciones, sobre todo para aquellas del sector financiero. Este es el caso de Rímac Seguros, que, dada su posición de empresa líder en su sector, decidió confiar en IBM sobre el reto de mejorar el tiempo de habilitación de contingencia para su aplicación Pivotal. Dicha aplicación es crítica porque brinda la información de los productos de los asegurados. He ahí la importancia de mantenerla activa; sin ella los usuarios de la Central de Emergencia no pueden ofrecer una adecuada atención a sus clientes.

El presente trabajo se enfocó en estudiar la infraestructura de la aplicación Pivotal y en optimizar el elemento que implicaba un elevado esfuerzo para completar la habilitación de contingencia, es decir, la base de datos.

Se identificó que el componente de base de datos Oracle era un factor crítico en el éxito del proyecto. Por tal motivo, se analizaron alternativas que ofrecían una solución eficiente y de última generación y que con especialistas calificados asegurarían el éxito del proyecto. Desde luego que el éxito de este trabajo reforzaría la alianza estratégica entre IBM y el cliente Rímac Seguros con miras a nuevos proyectos.

En el análisis realizado por quien escribe el presente documento se revisó el historial de pruebas de continuidad, los tiempos, evidencias obtenidas y qué sucedía con las atenciones de las áreas de Central de Emergencias y Consultas. Efectivamente, se detectó que mientras la aplicación no estaba operativa, los usuarios tenían problemas para atender a los asegurados como producto de la no disponibilidad de información. Esto representaba un alto riesgo para la imagen de la empresa y también una posible multa impuesta por la Superintendencia de Banca y Seguros (SBS).

La búsqueda de alternativas de solución era un trabajo complejo que implicaba analizar limitaciones, beneficios y sobre todo compatibilidad de las tecnologías con la aplicación. El factor económico no fue un elemento limitante debido a que para el cliente había temas más importantes en juego como la reputación, la buena atención y sobre todo la eficiencia en sus procesos de negocio para un competitivo mercado de seguros. De todas las alternativas evaluadas, la tecnología Oracle Dataguard

representó la que mejor calzaba con las necesidades definidas anteriormente. Sin lugar a duda, este proyecto debía representar al cliente un éxito en su servicio. La justificación para llevar a cabo este proyecto se resumía en:

Disminuir los problemas de atención a los asegurados por no disponer de la información en línea. Esto repercute también en la disminución de pérdidas económicas.

Mantener una buena reputación frente al mercado por mantener su servicio con altos porcentajes de disponibilidad.

Cumplir con las regulaciones exigidas por las entidades de supervisión como la SBS.

Fortalecer la sociedad entre el cliente e IBM del Perú para innovar las contingencias de otros sistemas críticos.

Alcances y Limitaciones

Alcances.

El presente proyecto explorará la situación actual de la infraestructura y los procedimientos de habilitación de contingencia de la aplicación Pivotal con el objetivo de conocer las deficiencias y oportunidades de mejora.

La innovación abarca solo a la capa de infraestructura de base de datos y no se modificará la lógica o programación de la aplicación Pivotal.

La mejora buscada está enfocada en optimizar los tiempos de conmutación hacia contingencia y automatización del proceso eliminando los errores humanos por ejecución de tareas manuales.

La aceptación de la solución será llevada a cabo en un ambiente alterno donde se replique el escenario de uso de contingencia.

Limitaciones.

El tipo de solución de contingencia de base de datos a implementar está limitado por los requisitos especificados en la documentación de la aplicación Pivotal.

Las versiones de software a instalar de los nuevos componentes de tecnología están limitadas por los requisitos especificados en la documentación de la aplicación Pivotal.

La tecnología de continuidad de negocios implementada también incluye otras prestaciones o beneficios, sin embargo, por la necesidad y tiempo sólo se hará uso del componente de recuperación ante de desastres y disponibilidad.

No hay opción a realizar modificaciones en el código de la aplicación o cambiar los flujos funcionales. El cambio se limita a infraestructura.

CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO

En esta sección se definirán en detalle a las capas tecnológicas que forman parte de la arquitectura de la aplicación Pivotal y cómo la tecnología de base de datos llega a ser un factor crítico dentro de la misma. De igual forma, se establecerán los conceptos relacionados a un plan de continuidad de negocios y los posibles escenarios que justifican su puesta en marcha.

Pivotal

La aplicación Pivotal es una solución de tipo CRM (Customer Relationship Management), es decir, está enfocada en gestionar a través de una plataforma informática la relación con los clientes de una empresa. La compañía CMT (Customer Management Technologies) quien se encarga de vender, implementar y dar mantenimiento a Pivotal en la región latinoamericana sostiene que la aplicación es idónea para los siguientes sectores: administración pública, agroindustria, bienes de consumo, pymes, seguros y financiero.

CMT entiende que la realidad de cada sector es diferente y por tal motivo el diseño de Pivotal se hace desde cero para cada empresa, de esta forma ofrece una solución a medida y con las funciones necesarias para satisfacer los procesos de negocio de cada cliente. Específicamente en el sector de seguros, la aplicación se orienta a cumplir lo siguiente:

- Visión de 360° de asegurados, corredores de seguros y proveedores.

- Registro de casos de servicio.

- Seguimiento y resolución de casos de servicio.

- Gestión de proveedores.

- Múltiples canales para fortalecer la relación con asegurados y corredores.

- Informes e indicadores de gestión.

Tecnología Asociada a Pivotal

Pivotal es una aplicación WEB y que se soporta en varias capas tecnológicas como la plataforma de datos, de lógica de negocios, de presentación a los usuarios y de integración con otras aplicaciones o también llamados satélites.

La lógica de aplicación ha sido diseñada sobre la tecnología Microsoft .NET y por ello la publicación WEB se hace a través de la plataforma del mismo fabricante, es decir, Microsoft Internet Information Server (IIS). El resto de las capas como la de datos o de interacción con otras aplicaciones no implica a un fabricante de tecnología específico; por tal motivo, cada cliente puede combinar Pivotal con otras tecnologías, pero que deben ser soportadas por el fabricante de la aplicación.

A continuación, se muestra la arquitectura desplegada para Pivotal en la empresa Rímac Seguros:

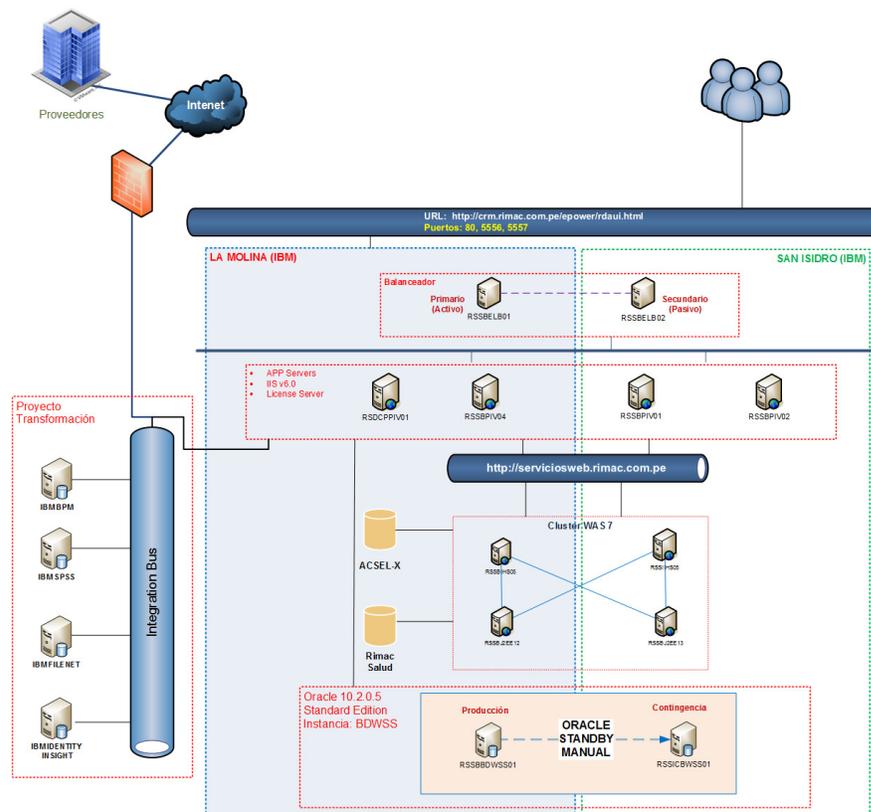


Figura 8: Arquitectura Aplicación Pivotal
Fuente: Documentación DRP – Rímac Seguros

Se puede observar que la arquitectura es compleja por las diversas capas que la integran y que finalmente otorgan servicio a los usuarios. A continuación, se describirán las capas y sus componentes:

Capa de presentación. Es la cara de la aplicación frente a los usuarios finales. Los usuarios utilizan una dirección WEB para ingresar y navegar en la aplicación Pivotal. Al ingresar la dirección o URL asociada, un servicio de balanceador tomará la petición del usuario para derivarla a la siguiente capa correspondiente a los servidores de aplicaciones. La Presencia del balanceador es importante para repartir la carga de las transacciones entre los diversos servidores WEB que están activos. Como se aprecia en la figura, existen 2 balanceadores (RSSBELB01 y RSSBELB02). Uno actúa como activo y el otro se encuentra como pasivo a la espera de ofrecer servicio en caso el primero falle. El software ejecutado en esta capa es IBM Edge Load Balancer 7.5.

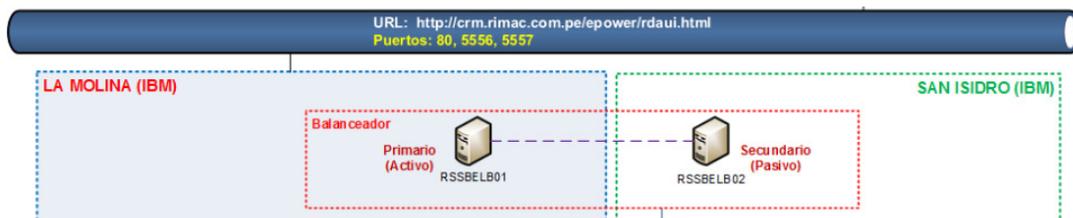


Figura 9: Capa de presentación

Fuente: Documentación DRP – Rímac Seguros

Capa de aplicación. Comprende a los servidores que ejecutan el programa Internet Information Server (IIS) brindando el servicio WEB. Esta capa es muy importante porque en estos servidores se almacena la lógica del negocio. Como se aprecia en la figura, son 4 los servidores (RSDCPPIV01, RSSBPIV04, RSSBPIV01 y RSSBPIV02) que reciben las peticiones enviadas por el balanceador y dependiendo de la funcionalidad pueden ejecutar transacciones directamente en la base de datos o trasladar la petición hacia la capa de integración. Es importante acotar que todos los servidores IIS se encuentran activos dando servicio.



Figura 10: Capa de aplicación

Fuente: Documentación DRP – Rímac Seguros

Capa de integración. Esta capa es muy importante porque permite interconectar a la aplicación Pivotal con otros sistemas o satélites como también se les conoce. Aquí encontraremos 2 tipos de integradores. En la arquitectura, debajo de la capa de aplicación, podemos distinguir un grupo de 4 servidores (RSSBIHS05, RSSIIHS05, RSSBJ2EE12 y RSSBJ2EE13) que forman un bloque llamado Clúster WAS 7. Esta capa de integración se encarga de comunicar a los sistemas legados como AcseIX y Rimac Salud con Pivotal. Los 4 servidores se encuentran activos y ejecutan el software IBM WebSphere versión 7 e IBM HTTP Server versión 7.

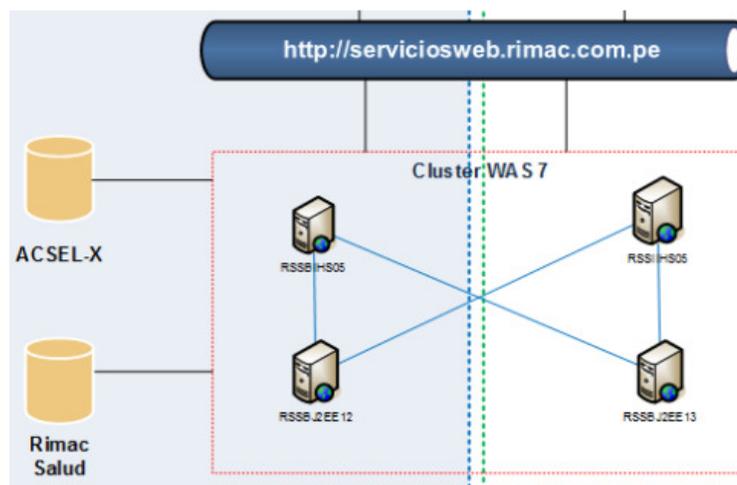


Figura 11: Capa de integración Legacy

Fuente: Documentación DRP – Rímac Seguros

En el lado izquierdo de la arquitectura podemos encontrar al otro integrador. El mismo ejecuta el software IBM Integration Bus versión 9 y es el encargado de comunicar Pivotal con las nuevas aplicaciones (IBM BPM, SPSS, FILENET e IDENTITY INSIGHT) que están siendo desarrolladas por el equipo de IBM GBS. Este integrador trabaja con una lógica más compleja e incluso permite comunicar a los sistemas internos con los proveedores que se encuentran en internet y que necesitan consumir los servicios WEB de Rímac Seguros.

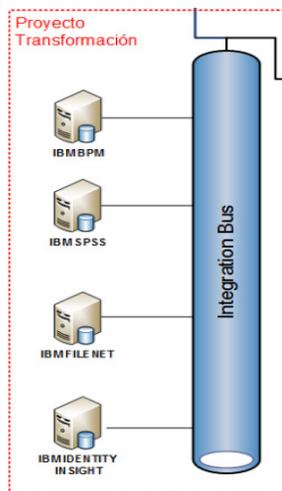


Figura 12: Capa de integración con aplicaciones de Transformación
Fuente: Documentación DRP – Rímac Seguros

Capa de datos. La última capa es la encargada de almacenar la data que será insertada, actualizada, borrada o leída desde la capa de aplicación. Esta capa es crítica porque es finalmente quien procesa las transacciones y mantiene la integridad de los datos. Está conformada por 2 servidores (RSSBBDWSS01 y RSSICBWSS01), sin embargo, uno actúa como servidor productivo y el otro tiene rol de contingencia o también llamado standby. El software ejecutado es Oracle Database 10gR2 Standard Edition y el tipo de contingencia utilizada se denomina Standby Manual porque la edición del software no permite la implementación de una solución automatizada de contingencia.

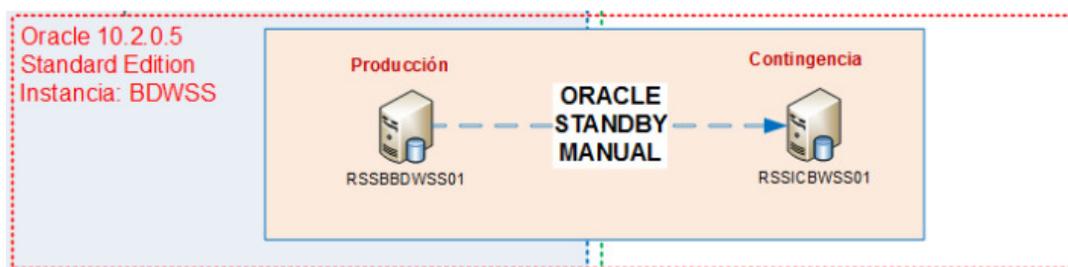


Figura 13: Capa de datos
Fuente: Documentación DRP – Rímac Seguros

En la arquitectura podemos distinguir que los servidores se distribuyen entre 2 sedes: La Molina y San Isidro siendo la primera la ubicación principal. Así mismo, en todas las capas existe alta disponibilidad o contingencia distribuida entre sedes con el

objetivo de recuperar el servicio en caso una sede tenga un escenario de indisponibilidad o desastre.

Respecto al nivel de complejidad para activar las contingencias en cada capa es importante señalar que tanto las capas de presentación, aplicación e integración no representan mayor dificultad debido a que su principal función es recibir peticiones, procesarlas y derivarlas al repositorio o base de datos quien finalmente será el encargado de gestionar la data procesada por la aplicación. Es entonces la capa de data quien representa la mayor complejidad por el nivel de criticidad que implica mantener la integridad y consistencia de la data.

Base de Datos Oracle

Imaginemos que una organización necesita soportar múltiples terabytes de información para usuarios que demandan un acceso rápido y seguro a las aplicaciones del negocio. Ante dicha necesidad se depende de una base de datos que sea confiable y capaz de recuperarse rápidamente en el evento de cualquier falla. La base de datos Oracle está diseñada para ayudar a las organizaciones a gestionar la infraestructura fácilmente y con una entrega del servicio de alta calidad.

La empresa Oracle surge en 1977 con el nombre Software Development Laboratories o SDL por sus siglas. La fundación de esta fue motivada principalmente por el estudio sobre los sistemas gestores de bases de datos. En la actualidad, Oracle mantiene su dominio en el mercado de servidores empresariales en todas las industrias alrededor del mundo. En la siguiente figura se puede apreciar a la distribución de marcas de base de datos con relación a la clasificación del popular y respetado cuadrante de Gartner para el campo de sistemas de datos:

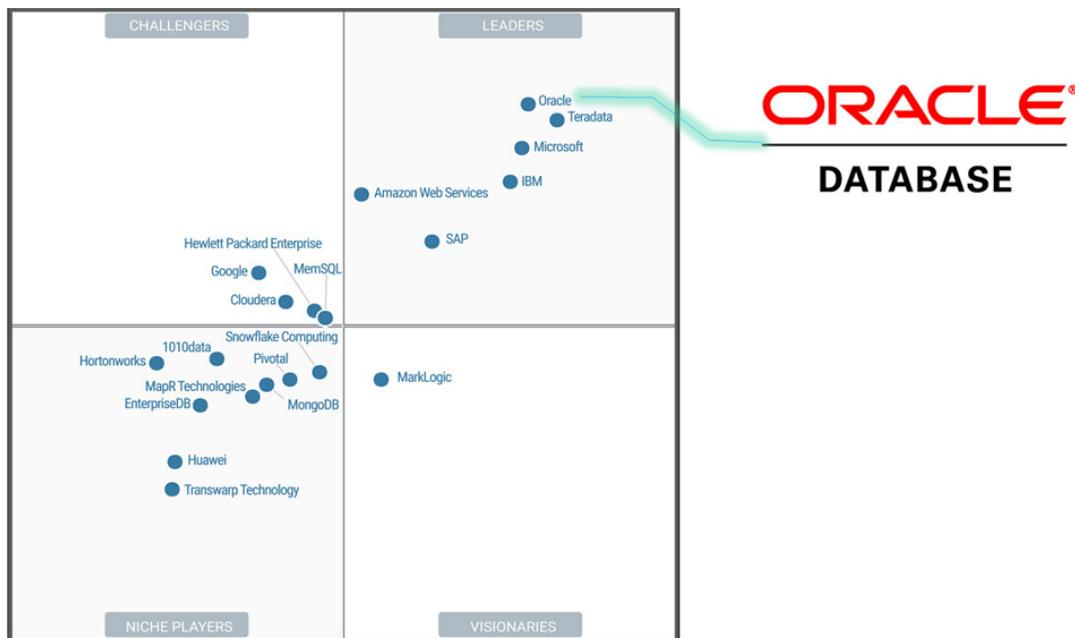


Figura 14: Cuadrante mágico de Gartner
Fuente: Gartner web page

El liderazgo de una base de datos Oracle se basa en los siguientes puntos:

Gestión: la automatización de tareas, las características de diagnóstico de fallas entre otras innovaciones permiten que los administradores de base de datos incrementen su productividad, reduzcan costos, minimicen errores y maximicen la calidad del servicio. Algunas de las características que promueven una mejor gestión son las facilidades llamadas Database Replay, SQL Performance Analyzer, SQL Tuning y Real Time Database Monitoring.

Alta Disponibilidad: usando las características de alta disponibilidad se puede reducir el riesgo de pérdida del servicio y de datos.

Rendimiento: se puede mejorar considerablemente el rendimiento de una base de datos a través del uso de las capacidades de Oracle. Esto permite a las organizaciones gestionar grandes, escalables y transaccionales sistemas que entregan rápido acceso a la data.

Seguridad: Oracle ayuda protegiendo la información con configuraciones de seguridad únicas como encriptación, enmascaramiento y otras capacidades de auditoría sofisticadas.

Integración de información: Oracle permite integrar la data de la compañía a través de diversos productos que garantizan la adecuada gestión del ciclo de vida de la información.

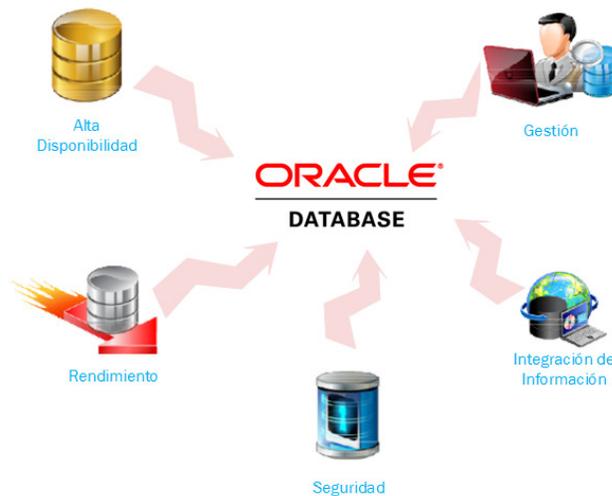


Figura 15: Pilares de una base de datos Oracle
Fuente: Oracle documentation web page

Actualmente el producto de base de datos Oracle se encuentra en la versión 12c y su característica principal es la constante innovación con la que el producto evoluciona.



Figura 16: Evolución de la base de datos Oracle
Fuente: Oracle web page

Arquitectura de una Base de Datos Oracle

Conocer la arquitectura de una base de datos Oracle es muy importante para entender su funcionamiento y administrarla adecuadamente. A continuación, se muestra la arquitectura de una base de datos Oracle:

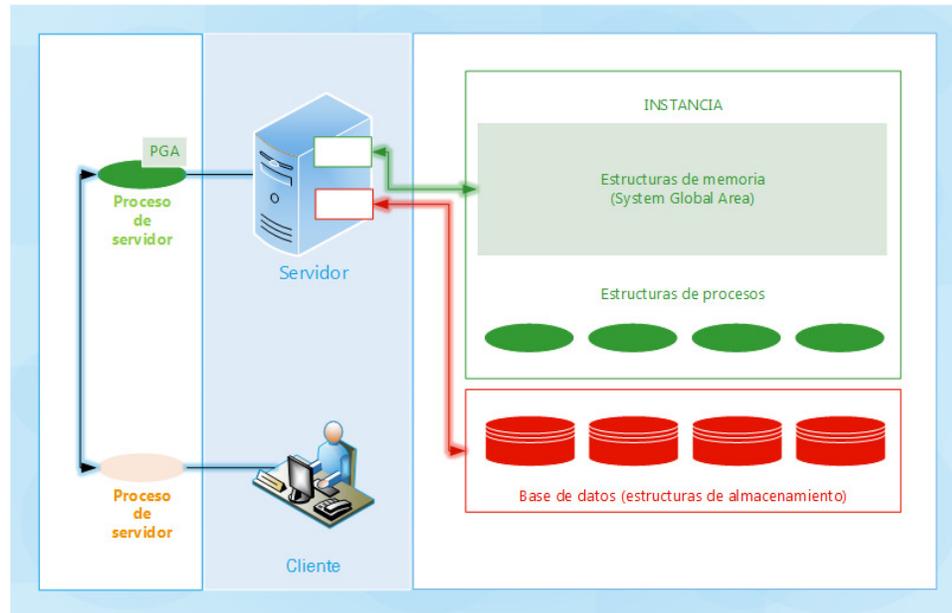


Figura 17: Arquitectura de base de datos Oracle
Fuente: elaboración propia

Hay 3 estructuras críticas en la arquitectura: estructuras de memoria, estructuras de procesos y estructuras de almacenamiento. Un sistema de base de datos Oracle básico consiste en una base de datos Oracle y una instancia de base de datos.

La base de datos consiste en estructuras de almacenamiento físicas y lógicas. Ambas estructuras se encuentran separadas y por ello la capa física puede ser gestionada sin afectar el acceso a la capa lógica.

La instancia consiste en las estructuras de memoria y de procesos. Cada vez que una instancia es iniciada, un área de memoria compartida llamada System Global Area (SGA) es alocada y los procesos son iniciados. Los procesos son “hilos de control” que trabajan en la memoria de un computador o servidor. Después de iniciar la instancia, el software Oracle asocia la instancia con una base de datos específica. Esta etapa es llamada montar la base de datos. La base de datos está entonces lista para ser abierta y accesible a los usuarios.

Soluciones de Base de Datos Oracle para continuidad del servicio

El producto de base de datos Oracle ofrece una suite integrada de soluciones de alta disponibilidad que eliminan o minimizan las interrupciones del servicio planeadas o no planeadas. Estas soluciones ayudan a las empresas a mantener la continuidad del negocio las 24 horas del día, los 7 días de la semana. Entre las soluciones más destacadas encontramos:

Oracle Data Guard (permite continuidad de negocios)

Oracle Real Application Clusters (permite alta disponibilidad)

Oracle Flashback Technology (permite recuperación de datos)

Oracle Exadata Database Machine (permite alta disponibilidad y alto rendimiento)

Es importante señalar que para que alguna de estas opciones pueda ser configurada en una plataforma de base de datos Oracle, se debe contar con la edición de software Enterprise y en el caso de Exadata con un hardware específico. Otro tipo de edición no permite ninguna opción de contingencia soportada por el fabricante.

A continuación, se describirá la solución de continuidad de negocios Oracle con mayor aceptación y usabilidad en el mercado empresarial de TI: Oracle Data Guard. Así mismo, se definirá la alternativa que puede ser implementada en una edición no Enterprise: Oracle Standby Manual

Oracle Data Guard.

Oracle Data Guard asegura protección de datos y recuperación ante desastres para la data de una empresa. Así mismo, provee un conjunto de servicios que crean, mantienen, gestionan y monitorean una o más bases de datos de contingencia (también llamadas standby) para permitir a las bases de datos Oracle sobrevivir ante desastres o corrupciones de datos. Oracle Data Guard mantiene bases de datos de contingencia como copias consistentes de la base de datos de producción. Por lo tanto, si la base de datos sufre indisponibilidad a causa de un evento planeado o no planeado, Oracle Data Guard puede intercambiar los roles entre una base de datos productiva y una de contingencia, minimizando el tiempo de interrupción asociado al evento. Los

administradores pueden opcionalmente mejorar el rendimiento de una base de datos productiva moviendo actividades de gran intensidad hacia la base de datos de contingencia. Dichas actividades pueden ser operaciones de respaldo y reportes.

La configuración de un Oracle Data Guard consiste en una base de datos productiva y una o más bases de datos de contingencia. Usando un respaldo de la base de datos primaria se pueden crear hasta 30 bases de datos de espera. Oracle Data Guard mantiene de forma automática la sincronización de datos entre producción y contingencia.

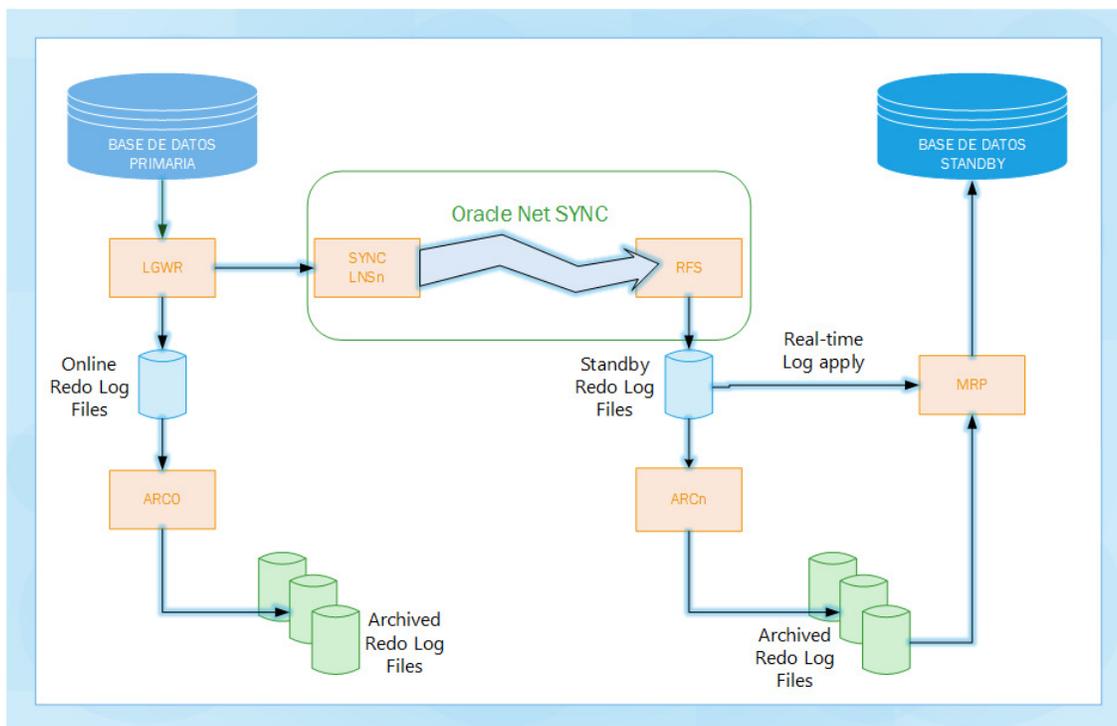


Figura 18: Funcionamiento Oracle Data Guard

Fuente: elaboración propia

Como arquitectura, un Oracle Data Guard basa su trabajo y automatización en procesos de servidor que se ejecutan en segundo plano y permiten mantener la sincronización de la base de datos de contingencia en línea. Como se aprecia en la figura 17, el proceso llamado LGWR (Log Writer) quien se encarga de escribir las transacciones de la base de datos en los archivos llamados REDO LOG FILES, también se comunica con un proceso

llamado LNS (LOG NETWORK SERVER) para iniciar el transporte de las transacciones realizadas en producción hacia la contingencia. En el lado del servidor de contingencia, el proceso RFS (REMOTE FILE SERVER) se encargará de recibir y escribir las transacciones en los STANDBY REDO LOG FILES que finalmente servirán para mantener la sincronización de datos en tiempo real respecto a producción.

Beneficios de usar Oracle Data Guard.

Oracle Data Guard provee los siguientes beneficios en general:

Mantenimiento en tiempo real con copias de bases de datos consistentes que proveen protección contra desastres o eventos no planeados.

Protección de datos contra fallas de computadores, errores humanos, corrupción de data y fallas de escritura.

Aplicación de transacciones en contingencia de forma rápida (casi instantánea) permitiendo tener sincronización en tiempo real.

Reducción de interrupción del servicio ante eventos planeados como cambios en los sistemas productivos, migraciones de plataformas, actualizaciones de hardware y software, mantenimientos, entre otros.

Flexibilidad de mantener una configuración de Oracle Data Guard donde los sistemas productivos y de contingencia cuentan con diferentes capacidades de recursos de hardware (CPU, memoria RAM, disco), diferentes arquitecturas de procesador (64 o 32 bits), diferentes sistemas operativos (Windows, Linux, etc.), entre otros.

Oracle Active Data Guard.

Es una característica estratégica de Oracle para protección de datos y recuperación ante desastres en una base de datos Oracle. Oracle Active Data Guard que es una opción construida sobre la infraestructura de Oracle Data Guard, permite que una base de datos de contingencia sea abierta en modo lectura mientras se sincroniza con las transacciones que son ejecutadas en producción. Esto permite que aplicaciones que ejecutan operaciones de lectura como reportes puedan usar la base de datos de contingencia con la mínima latencia de datos entre producción y contingencia, incluso cuando el nivel de transacciones es muy alto en el ambiente primario.

Beneficios de usar Oracle Active Data Guard.

Oracle Active Data Guard provee los siguientes beneficios en general:

Hace que la base de datos de contingencia sea utilizable por las aplicaciones y usuarios sin perder la réplica de datos en línea.

Mejora el rendimiento de la base de datos productiva por la descarga de procesamiento que es llevada a contingencia.

Permite que una base de datos de contingencia activa repare automáticamente los bloques corruptos que son detectados en la base de datos de producción. Esto se hace de forma transparente tanto a las aplicaciones como a los usuarios.

Provee acceso a la data en tiempo real en la contingencia

Oracle Standby Database manual.

En el ámbito de base de datos Oracle es conocido que la solución oficial de base de datos de contingencia es Oracle Data Guard, la cual está solamente disponible como una opción de software de la edición Enterprise. Sin embargo, desde que muchas empresas han adquirido la edición Standard porque no tienen los recursos disponibles para pagar por una licencia Enterprise, optan

por una implementación alternativa que se denomina Oracle Standby Database Manual.

Cuando se habla de una contingencia con Oracle Data Guard, se habla de un proceso automático que tiene un agente llamado Broker que se encarga de transferir y aplicar toda la data sobre la base de datos de contingencia sin necesidad de configurar tareas manuales. Este escenario cambia completamente en un Standby Manual. En este último, toda la configuración se hace de forma manual, con tareas implementadas por un administrador de infraestructura y que deben tener un control o monitoreo exhaustivo para asegurar que la sincronización de cambios se hace satisfactoriamente.

Adicional, al esfuerzo de hacer una implementación con tareas manuales para mantener una base de datos de contingencia, es necesario tener el siguiente detalle: una base de datos de contingencia siempre tendrá un retraso de datos respecto a la base de datos de producción. A diferencia de un Oracle Data Guard donde la transferencia de datos se hace en tiempo real, en una contingencia manual, la sincronización se basa en unos archivos llamados Archive Logs que no se generan en línea sino en base a la cantidad de transacciones generadas en los archivos Redo Logs que son los archivos encargados de resguardar todas las transacciones de los usuarios.

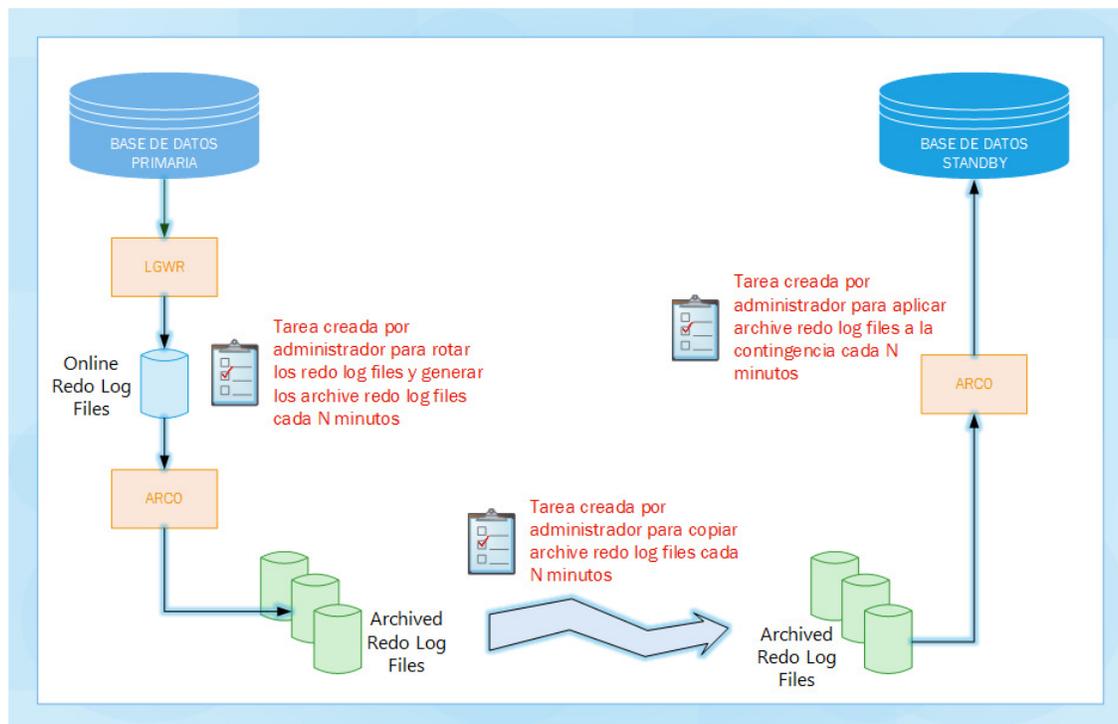


Figura 19: Funcionamiento Oracle Standby Manual

Fuente: elaboración propia

Como se aprecia en la figura 18 y a diferencia del funcionamiento de Oracle Data Guard descrito en la figura 17, la arquitectura en un Standby Manual no tiene procesos de segundo plano. En su lugar, la sincronización se basa en la implementación de unas tareas manuales elaboradas por el administrador de base de datos y que orquestará la generación de LOGS, la copia de archivos y aplicación de estos en el lado de la contingencia.

Por ello, en el escenario que una base de datos de contingencia necesite estar activa, la empresa deberá afrontar una pérdida de información basada en la generación del último ARCHIVE REDO LOG. Sin embargo, el nivel de pérdida dependerá del tipo de desastre presentado.

Plan de Recuperación Ante Desastres

La continuidad del servicio ofrecido por los sistemas informáticos en una empresa se ha convertido en un factor crítico para el éxito de esta. Son diversos los escenarios en los que la infraestructura tecnológica puede sufrir un daño o incluso periodos breves de indisponibilidad por mantenimientos programados. Por tal motivo, las empresas

implementan el denominado “Plan de recuperación ante desastres” con el objetivo de establecer procedimientos alternos que reduzcan al mínimo la pérdida del servicio que se ofrece hacia los usuarios internos y externos y así garantizar la correcta operación de los procesos críticos de negocio.

La implementación de este plan no es una decisión del área de Informática sino del propio negocio que conoce cuáles son sus procesos críticos y que luego de los análisis respectivos debe establecer las prioridades y formas en que atacará los diversos escenarios de indisponibilidad. Es decir, hay empresas que pueden contemplar una pérdida parcial del servicio en el orden de semanas, días y en casos muy críticos el orden puede ser de horas o incluso minutos.

Análisis de Impacto al Negocio

También conocido como BIA por sus siglas en inglés (Business Impact Analysis) es el elemento utilizado por las empresas para estimar la afectación que podrían sufrir sus operaciones en el caso de un incidente o desastre. Los objetivos principales del BIA son identificar los procesos críticos y priorizarlos por el nivel de impacto en las operaciones.

Durante la fase del BIA también se desarrollan el plan de continuidad de negocios y el plan de recuperación de desastres permitiendo a las empresas estimar la magnitud del impacto operacional y financiero asociado a una interrupción. Finalmente se establecerán los procedimientos tecnológicos de recuperación de desastres identificando todos los activos como hardware y software críticos para el negocio.

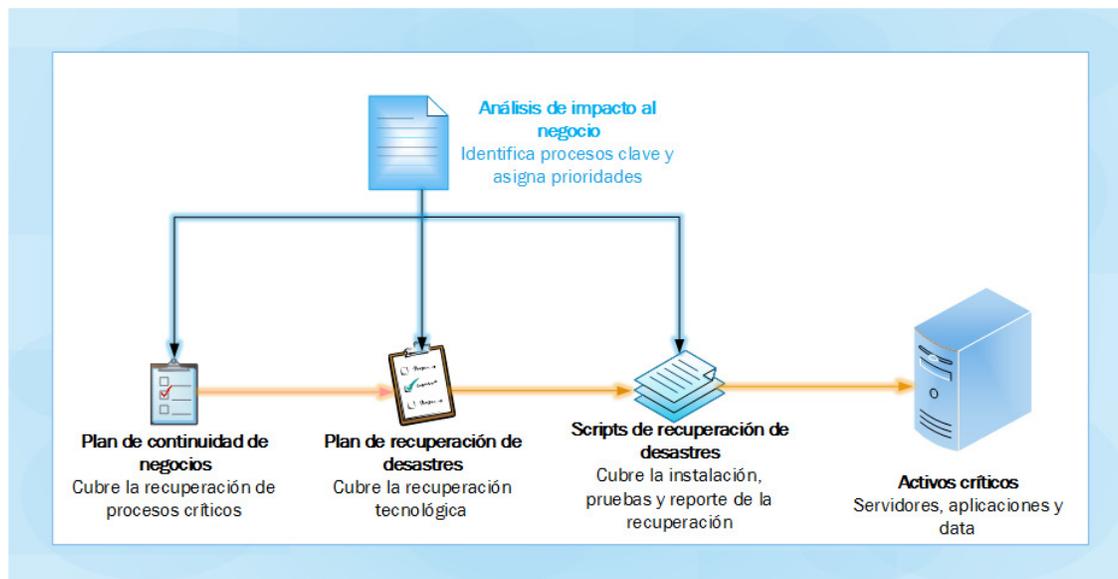


Figura 20: Análisis de impacto al negocio

Fuente: elaboración propia

Los procesos de DRP contemplan por lo general las siguientes etapas durante su concepción:

Definición del plan: liderado por el equipo gerencial y que involucra a todas las áreas de una compañía.

Establecimiento de prioridades: abarca el análisis de riesgos, escenarios de desastre, necesidades de cada área, definición del tiempo de recuperación del servicio (conocido como RTO) y punto de recuperación objetivo (conocido como RPO).

Estrategia de recuperación: se determina la estrategia más conveniente para proceder ante un caso de indisponibilidad. Aquí las empresas optan por habilitar un centro de datos alternativo o implementar procedimientos manuales que pueden incluir el llenado de formularios, guías y otros documentos físicos.

Procedimientos de prueba del plan: la estrategia optada debe ser debidamente documentada. Así mismo, el plan definido debe ser probado con un escenario que sea lo más cercano posible a un desastre. Esto con el objetivo de garantizar que la definición de la estrategia es correcta. Toda la empresa debe ser partícipe de estas

pruebas y todo debe ser debidamente documentado incluyendo evidencias y actas de conformidad.

Aprobación final: La gerencia debe aprobar el plan de desastre luego de las pruebas realizadas. Así mismo, establecer la frecuencia en la que dichas pruebas deben ser ejecutadas. Esto va muchas veces relacionado con las normas impuestas por empresas reguladoras.

Eventos que Activan el Uso de DRP

Hoy en día existen diversos escenarios que podrían ser declarados desastres y que implican la activación del plan de recuperación ante desastres. Los mismos se pueden clasificar en:

Eventos por la naturaleza:

Huracanes

Inundaciones

Terremotos

Incendios

Explosiones

Eventos por el hombre:

Saboteo

Fraude

Ataques terroristas

Ataques maliciosos

Los eventos indicados son situaciones que no fueron planeadas y que definitivamente implican una interrupción de los servicios de una empresa. Por otro lado, pueden presentarse eventos planeados que deben ser ejecutados y que implicarían la puesta en marcha del plan de recuperación ante desastres para minimizar el impacto en el servicio. Por ejemplo:

Eventos planeados:

Mantenimiento de centro de datos principal

Actualización de software

Cambio de hardware

CAPÍTULO 4: DESARROLLO DEL PROYECTO

Los proyectos que son gestionados por IBM pasan por una serie de etapas que permiten llevar un adecuado control de las actividades y que a su vez garantizan el éxito del objetivo planteado.

Un proyecto en IBM nace con la solicitud formal del cliente a través de una ficha de necesidad que viene adjunta en un ticket de Solicitud de Servicio. Dicha solicitud es recibida por un gestor de proyectos, en este caso perteneciente a la cuenta de Rímac Seguros, quien se encargará de identificar la necesidad del cliente y a los responsables de los equipos técnicos. Para el presente proyecto, la ficha de necesidad fue enviada por el equipo de Riesgos Operacionales del cliente y fue recibida y analizada en el comité interno del equipo de Gobierno de IBM. Las personas del equipo de gobierno y especialistas que prestan servicio en la cuenta Rímac Seguros e hicieron la revisión de la ficha de necesidad fueron:

Tabla 2: Evaluadores de solicitud de servicio

Integrante	Rol
Roxana Chavez	Gestor de Proyectos
Gianfranco Lapel	Gestor de servicio
Luis Prieto	Especialista experto en Base de Datos
Oswaldo Escobar	Especialista experto en Aplicaciones

Fuente: elaboración propia

Al ser un proyecto de alta visibilidad, se trabajó estrechamente con un cronograma que fue elaborado inicialmente con una serie de actividades base y que se fue afinando durante el desarrollo de este. Las etapas involucradas fueron:

- Recopilación de información de necesidad
- Definición de solución tecnológica a implementar
- Implementación de solución sobre infraestructura alterna (test)
- Ejecución de pruebas funcionales en el ambiente alterno
- Preparación de cambio en producción
- Implementación de solución en producción
- Documentación y cierre de proyecto

A continuación, se muestran en el cronograma las etapas que formaron parte de la metodología de trabajo para el presente proyecto:

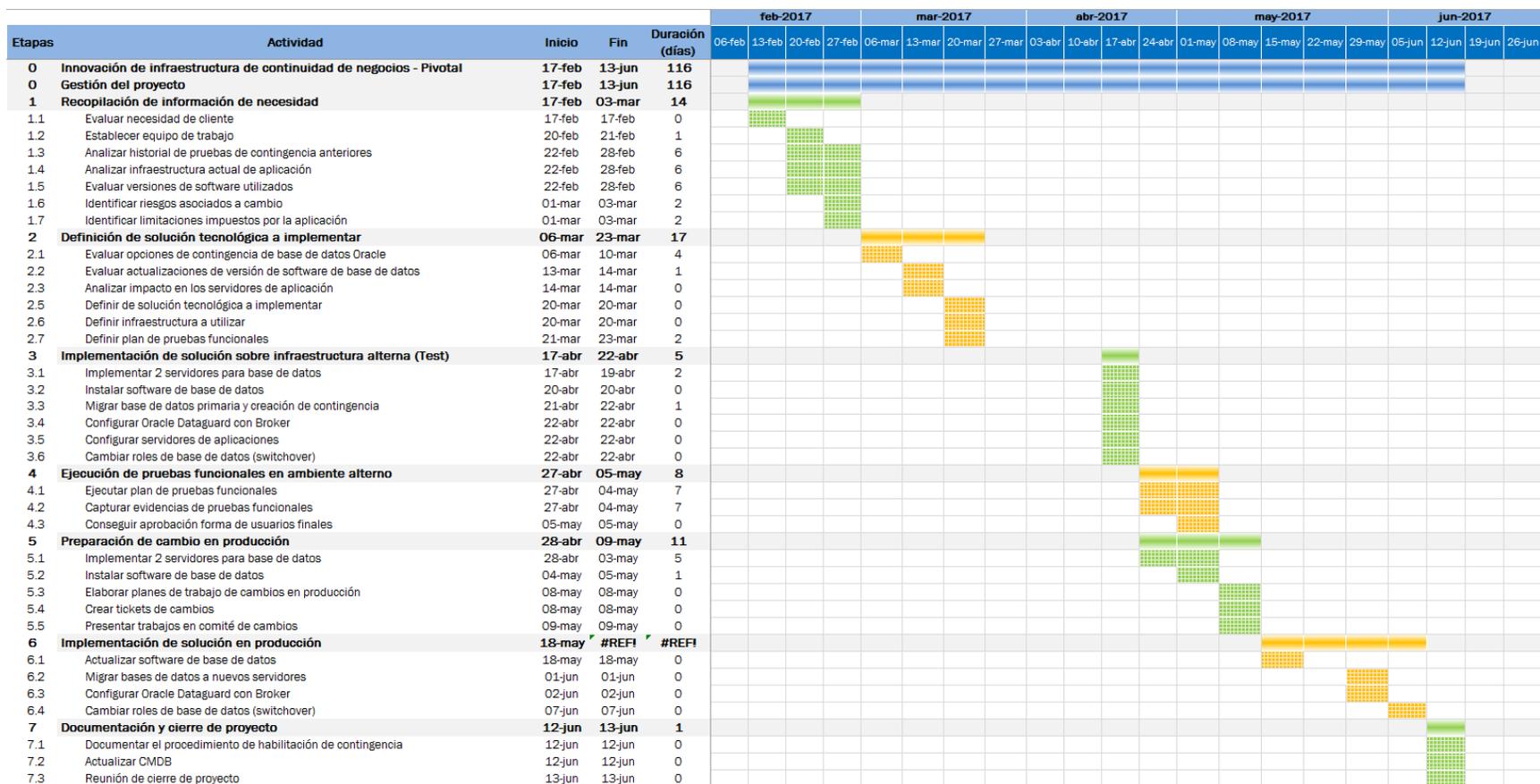


Figura 21: Cronograma de actividades:

Fuente: elaboración propia

A continuación, se describirán las etapas que fueron parte del proyecto y que permitieron cumplir con el objetivo buscado por el cliente.

Gestión del Proyecto

La gestión del proyecto estuvo activa en todo el desarrollo del presente trabajo. El trabajo inició formalmente el 17 de febrero de 2017 y terminó el 13 de junio de 2017. Entre estas fechas hubo un total de 116 días transcurridos, sin embargo, entre el 23 de marzo y el 17 de abril hubo una pausa como se puede apreciar en la figura 20. Ese espacio de tiempo detenido se dio porque el cliente evaluó la propuesta presentada y el equipo de IBM se encontró en espera de la aprobación para continuar con la actividad.

En IBM del Perú, como una forma de estandarizar las metodologías o normas de gestión de proyectos, se capacitan y estimulan a todos los gestores a obtener la certificación PMP (Project Management Professional). Esta certificación está basada en las buenas prácticas y técnicas establecidas en el PMBOK. El PMBOK es una guía reconocida internacionalmente para la gerencia de proyectos. Los conocimientos y prácticas descritos por esta guía son aplicables en la mayoría de los proyectos, sin embargo, los gestores determinan qué prácticas son las apropiadas para cada contexto en el que se encuentren.

Las prácticas del PMBOK fueron importantes para el desarrollo del presente trabajo porque permitieron establecer un marco de referencia, lineamientos y orientación a quienes tuvieron liderazgo en el proyecto. Todo esto era necesario para alcanzar los resultados y objetivos propuestos.

Como parte de la gestión de proyectos, se establecieron las fases y cronograma de atención como se aprecia en la figura 20. Cada actividad tenía una persona responsable de atención y en el seguimiento siempre estaba presente el gestor de proyectos. En las siguientes fases se describirán las actividades que se desarrollaron y los responsables en cada una de sus etapas.

Recopilación de Información Relacionada a la Necesidad del Cliente

Esta es la etapa inicial del proyecto. En ella se buscó analizar a detalle la necesidad, documentarse acerca de la infraestructura asociada y establecer los lineamientos para su puesta en marcha. Las actividades involucradas fueron:

Evaluar necesidad del cliente.

El cliente solicitó el requerimiento expresando la siguiente necesidad: “Actualmente no se llega a cumplir con los RTO que necesita el negocio debido a que la aplicación Pivotal no llega a conmutar a contingencia en el tiempo esperado. Es importante optimizar la infraestructura de la aplicación”.

Esta necesidad llegó adjunta a través de correo electrónico al gestor de proyectos de la cuenta Rímac Seguros. Todos los lunes en IBM, el gestor organiza un comité de proyectos entre 2 y 4 de la tarde donde se revisan todas las fichas que ha ingresado el cliente, así como también hacer seguimiento de los proyectos en curso. A este comité asisten todos los responsables de proyectos de todos los equipos técnicos, así como los especialistas expertos en la infraestructura del cliente. Es aquí donde se hizo la primera evaluación de la necesidad a nivel técnico. Esta reunión fue muy importante porque permitió aterrizar los componentes que forman parte de la aplicación e identificar a los equipos técnicos responsables de evaluar con mayor detalle la necesidad y proponer la solución más idónea. El equipo encargado de evaluar la necesidad fue:

Tabla 3: Equipo evaluador de ficha de necesidad

Integrante	Rol
Roxana Chavez	Gestor de Proyectos
Gianfranco Lapel	Gestor de servicio
Luis Prieto	Especialista experto en Base de Datos
Oswaldo Escobar	Especialista experto en Aplicaciones

Fuente: elaboración propia

En esta reunión se hizo la primera evaluación de la arquitectura y de sus componentes. Entre ellos destacaron el componente de base de datos y el

de aplicaciones. Ello sirvió de entrada para elegir el perfil del especialista que sería líder desde el punto de vista tecnológico y acompañaría al gestor del proyecto en las siguientes fases. Como resultado de esta reunión, se identificaron a las personas que serían los responsables del proyecto en base a su experiencia y habilidades y que tendrían la responsabilidad de llevar a cabo las siguientes fases con éxito. Fueron 2 las personas asignadas como líderes:

Tabla 4: Líderes del proyecto

Integrante	Rol en proyecto
Roxana Chavez	Gestor de Proyectos
Luis Prieto	Lider técnico

Fuente: elaboración propia

Establecer equipo de trabajo.

Luego de determinar a las personas que estarían a cargo del proyecto desde el punto de vista de gestión y desde el punto técnico, se procedió a establecer al equipo de trabajo que debía reunirse para analizar con detenimiento la infraestructura actual e identificar las oportunidades de mejora. El equipo debía contemplar todas las capas de la arquitectura, es decir, debían estar todos los especialistas que dominen o conozcan los componentes de la aplicación. Esto conllevó a involucrar al equipo funcional que da mantenimiento a la aplicación. Como se indicó en un capítulo anterior, el equipo funcional es parte de la unidad de negocio llamada GBS.

A continuación, el equipo de trabajo formado:

Tabla 5: Equipo de trabajo

Integrante	Rol en proyecto
Roxana Chavez	Gestor de Proyectos
Luis Prieto	Lider técnico
Rodolfo Pajuelo	Especialista de base de datos
Oswaldo Escobar	Especialista experto en aplicaciones
Alexander Sakihara	Especialista experto en plataforma Microsoft
Johnny Rodriguez	Jefe de mantenimiento de aplicación Pivotal
Sara Landa	Analista de aplicación Pivotal

Fuente: elaboración propia

Para establecer el equipo, fue necesario agendar una reunión explicando qué es lo que necesitaba el cliente y porqué era importante la participación de las personas involucradas. Esta elección obligó en algunos casos a cambiar prioridades para que las personas puedan tener exclusividad en el proyecto en estudio.

Analizar historial de pruebas de contingencia.

Esta etapa daba inicio a la búsqueda de información sobre qué es lo que sucedía en las pruebas de continuidad de negocios del cliente. Para ello, se acudió al servidor de archivos que se encuentra en la nube de IBM y que guarda los checklists por cada aplicación. Esta documentación es ingresada luego de cada prueba por el gestor de servicio de IBM. A continuación, se muestran las actividades y tiempos asociados para completar la habilitación de contingencia de la aplicación Pivotal de acuerdo con lo indicado en el historial de pruebas:

Ambiente	Item	Actividad	Tiempo (hh:mi)	Responsable
Producción	01	Detener tarea automática de copia de logs a contingencia	00:05	Admin BD
	02	Generar últimos logs de transacciones	00:05	Admin BD
	03	Respaldar archivo de control de base de datos	00:05	Admin BD
	04	Detener base de datos	00:10	Admin BD
	05	copiar archivos generados a servidor de contingencia	00:10	Admin BD
*** Hito de control ***				
Nuevo producción (ex contingencia)	06	Aplicar logs de transacciones	00:05	Admin BD
	07	Iniciar base de datos en modo restringido	00:05	Admin BD
	08	restaurar archivo de control de base de datos	00:05	Admin BD
	09	Cambiar parámetros de base de datos	00:05	Admin BD
	10	Renombrar archivos de datos de base de datos	00:10	Admin BD
	11	Cambiar parámetros de base de datos	00:05	Admin BD
	12	Iniciar base de datos	00:05	Admin BD
	13	Agregar archivo temporal	00:05	Admin BD
	14	Iniciar servicios asociados a base de datos	00:05	Admin BD
	15	Respaldar archivo de control de base de datos para contingencia	00:05	Admin BD
*** Hito de control ***				
Nuevo producción (ex contingencia)	16	Cambiar configuración de conexiones de base de datos	00:30	Admin APP
	17	Reinicio de servicios de aplicaciones	01:30	Admin APP
*** Hito de control ***				
Nueva contingencia (ex producción)	18	Iniciar base de datos en modo restringido	00:05	Admin BD
	19	restaurar archivo de control de base de datos	00:05	Admin BD
	20	Cambiar parámetros de base de datos	00:05	Admin BD
	21	Renombrar archivos de datos de base de datos	00:10	Admin BD
	22	Cambiar parámetros de base de datos	00:05	Admin BD
	23	Iniciar base de datos en modo contingencia	00:05	Admin BD
Tiempo TOTAL (hh:mi)			04:05	

Figura 22: Actividades para habilitar contingencia
Fuente: Documentación DRP – Rímac Seguros

El tiempo de habilitación de contingencia abarcaba un total de 4 horas con 5 minutos (sin contemplar errores durante habilitación).
 En la siguiente figura se puede apreciar a través de un flujo las actividades involucradas en la habilitación de contingencia:

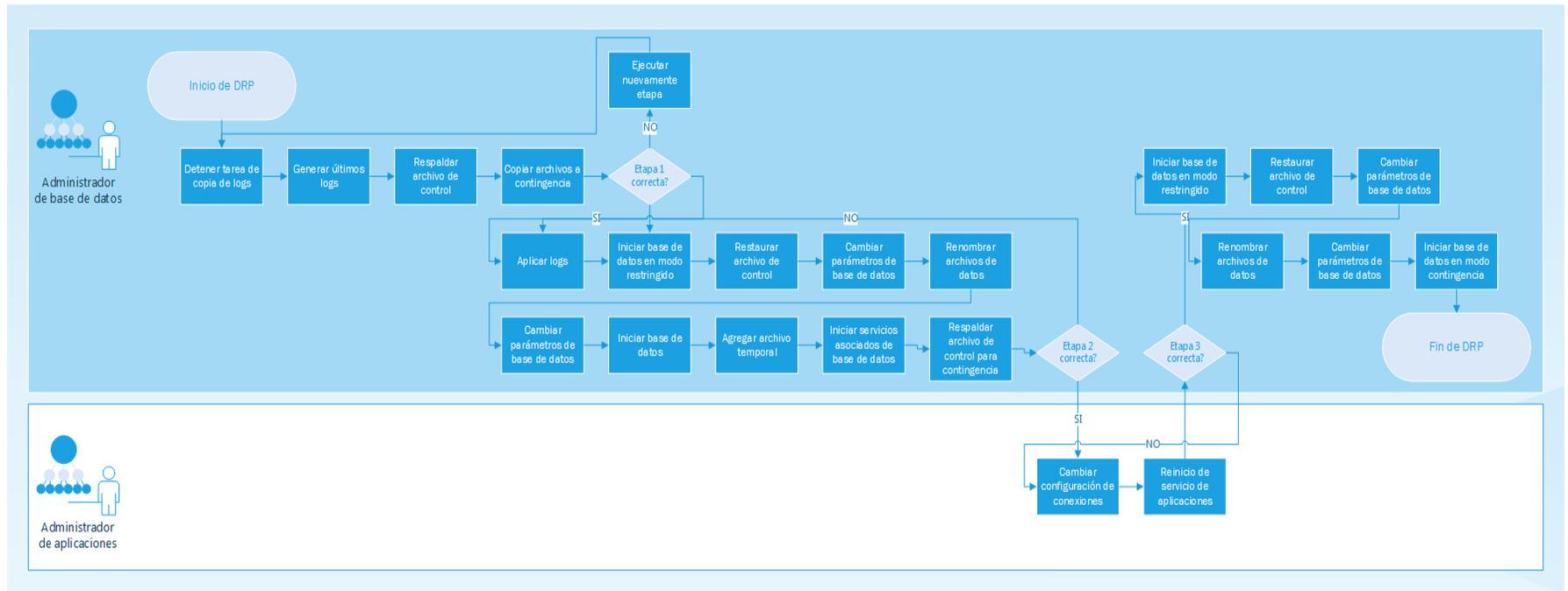


Figura 23: Flujo de activación de contingencia original
 Fuente: elaboración propia

Definitivamente, había muchos pasos de por medio y 21 de 23 tareas correspondían a un administrador de base de datos. Las actividades demandaban muchos cambios manuales que podían desencadenar en errores humanos y que ponían en riesgo el objetivo buscado. La participación del equipo de aplicaciones se concentraba en 2 tareas, pero que representaban casi un 50% de toda la actividad. El detalle es que las tareas ejecutadas por los administradores de los servidores de aplicaciones eran como consecuencia de los cambios hechos en base de datos, es decir, el trabajo en base de datos incrementaba el esfuerzo en el lado de los servidores de aplicaciones. Claramente, se podía detectar que el componente crítico en la actividad se encontraba en el lado de base de datos.

Esta entrada fue importante para analizar la infraestructura en la siguiente etapa.

Analizar infraestructura actual de aplicación.

En base a los tiempos tomados por los componentes involucrados en la habilitación de contingencia, se procedió a evaluar cómo funcionaban los mismos y encontrar la justificación a su demora.

Infraestructura de base de datos: el producto usado en la arquitectura original es Oracle Database y tanto en producción como en contingencia estaba formado por un único servidor. El tipo de contingencia que se tenía implementado se denomina “Oracle Standby manual”. Su implementación no es soportada por el fabricante debido a que su funcionamiento no garantiza una sincronización en línea y se utilizan tareas manuales para su operación.

Los administradores de base de datos que configuraron la contingencia utilizaron tareas de sistema operativo denominadas CRON para automatizar las tareas de copia y aplicación de datos desde producción hacia la contingencia. Estas tareas eran fundamentales para mantener la base de datos sincronizada. Debido a la tecnología de contingencia utilizada, la sincronización de datos entre ambientes no era en línea, sino que se dependía

del volumen de transacciones que se generaban en producción. En Oracle encontramos unos archivos llamados REDO LOGS que guardan las transacciones; dichos archivos tienen un tamaño fijo y en el caso de Pivotal tenían un tamaño de 100MB. Cuando un archivo REDO LOG se llena por las transacciones, se genera una copia llamada ARCHIVE LOG y es este último el que se copiaba a contingencia con el objetivo de mantener los cambios sincronizados. Se dependía de la rotación de los archivos REDO LOGS para copiar los cambios de producción a contingencia.

Funcionamiento de contingencia de base de datos original (usando Oracle Standby Manual):

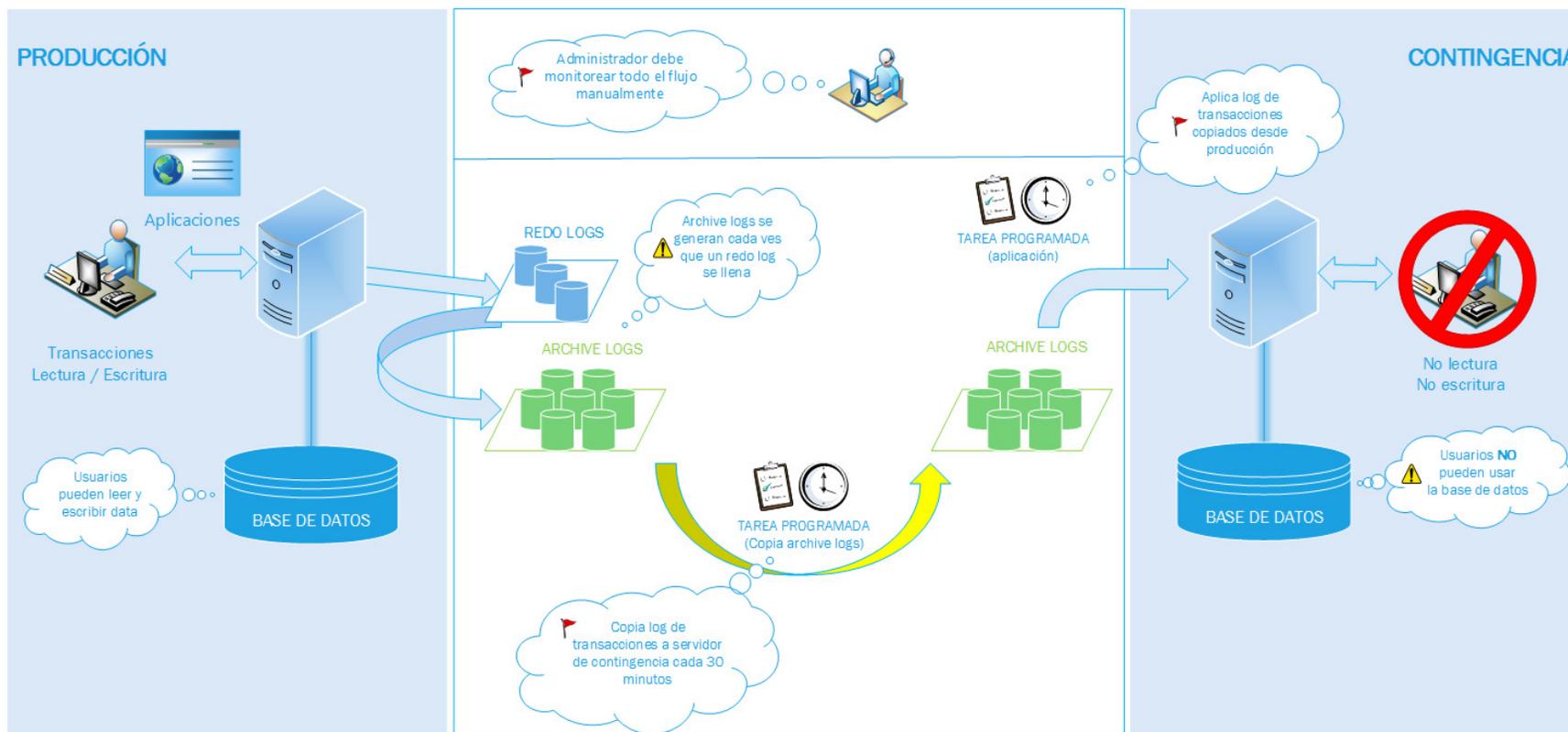


Figura 24: Funcionamiento de base de datos original
Fuente: elaboración propia

Como se puede apreciar en la figura 23 en la base de datos de producción se generan todas las transacciones desde las aplicaciones. Los registros de las transacciones a su vez se guardan en los archivos de REDO LOGS. El objetivo de los REDO LOGS es ser utilizados en casos de recuperación para rehacer los cambios que habían sido ingresados por los usuarios en la base de datos. Cuando un archivo REDO LOG se llena se genera una copia llamada ARCHIVE LOG. Esta copia es importante para replicar los cambios hacia un ambiente de contingencia o para ser retenido como parte de una política de respaldo. En este caso, una tarea de sistema operativo se encargaba de copiar cada 30 minutos los ARCHIVE LOG que se encontraran desde producción hacia contingencia. Es importante indicar que no está permitida la copia directa de un REDO LOG, porque son archivos que no puedan ser reconocidos por una base de datos diferente a su origen.

En el lado de la contingencia existía otra tarea de sistema operativo que se encargaba de leer los ARCHIVE LOG y aplicar su contenido en la base de datos de contingencia. Es importante recalcar que al ser tareas implementadas por un administrador y no por el producto se debe tener mayor cuidado en el control de su funcionamiento, es decir, se debe monitorear que los flujos de copia y aplicación de cambios funcionen correctamente.

Finalmente, la base de datos de contingencia solo se encontraba en modo espera recibiendo los cambios desde producción. No era posible utilizarla para consultas o ejecutar transacciones mientras tenía el rol de contingencia.

Infraestructura de servidores de aplicación: en la capa de aplicaciones se encuentran varios productos como Microsoft IIS, IBM WebSphere e IBM Enterprise Service Bus. En los servidores con IIS se encuentran los archivos compilados que guardan la lógica del negocio y las páginas WEB por las que los usuarios interactúan con la aplicación. En los servidores IBM WebSphere y Enterprise Service Bus se encuentran configurados los Web Services que permiten comunicar a la aplicación Pivotal con otros sistemas satélites. Todos los servidores de los 3 productos se encuentran desplegados entre el centro de

datos principal y el alterno y la característica principal es que todos se encuentran dando servicio de forma activa, es decir, a diferencia del componente de base de datos, no se tiene servidores de aplicación en espera. Durante la habilitación de contingencia, los servidores de aplicación tienen una modificación en común: cambios en sus cadenas de conexión. Esta actividad se hace para que las aplicaciones tomen en cuenta que ha habido un cambio en el componente de base de datos. Posterior al cambio de cadena de conexión se hace un reinicio de los servicios; el servidor de aplicaciones que toma más tiempo es el que aloja a IBM Enterprise Service Bus por la propia naturaleza del producto.

La información obtenida en este punto fue importante para continuar con la siguiente etapa.

Evaluar versiones de software utilizadas.

Luego de identificar a los componentes críticos en la arquitectura y reconocer que el componente de base de datos representaba el que tenía mayor impacto en la infraestructura, se procedió a evaluar la versión de software utilizada:

Tabla 6: Versión de base de datos antes de cambio

Producto	Versión	Edición
Oracle Database 10g	10.2.0.5	Standard
La versión 10.2 salió de soporte en Julio de 2010		

Fuente: elaboración propia

La base de datos se encontraba en una versión fuera de soporte por el fabricante Oracle y además con una edición Standard que tiene limitaciones y que impedían implementar características como Oracle Dataguard. A continuación, la descripción de las ediciones:

Enterprise: provee el rendimiento, seguridad, disponibilidad y escalabilidad requeridos para aplicaciones de misión crítica como aplicaciones

OLTP (Procesamiento de Transacciones en Línea), Data Warehouse y aplicaciones de alta demanda en internet. Esta edición contiene todos los componentes que son ofrecidos en una base de datos Oracle y que pueden ser mejorados con la compra de opciones y paquetes adicionales.

Standard: provee facilidad de uso, rendimiento y seguridad para aplicaciones WEB y grupos de trabajo en empresas medianas (de preferencia) y que necesitan almacenar datos de negocios críticos. Permite hacer uso de la opción Oracle Clúster en una forma limitada respecto a la edición Enterprise.

Tabla 7: Características por edición de base de datos Oracle

Característica	Standard	Enterprise
Oracle Dataguard	NO	SI
Oracle Active Dataguard	NO	SI
Online Index Rebuild	NO	SI
Online Table Redefinition	NO	SI
Flashback Database	NO	SI
Oracle Real Application Clusters	SI	SI

Fuente: elaboración propia

Como se puede apreciar en la tabla 7, la edición Standard no posee todas las características que se pueden usar con la edición Enterprise. El cuadro solo muestra las características de alta disponibilidad, sin embargo, existen más desde el punto de vista de seguridad, rendimiento, entre otros.

Identificar riesgos asociados a cambio.

Luego de evaluar la infraestructura actual en la que se encontraba desplegada la arquitectura de la aplicación Pivotal era evidente que la tecnología de base de datos demanda más tiempo para habilitar la contingencia y eso estaba atribuido a la versión y edición sobre la cual se había instalado la aplicación.

La innovación por llevar a cabo involucraba un cambio a nivel del producto de base de datos y esto no debía alterar la funcionalidad de la aplicación ni la forma en como la misma se interrelacionaba con otras

aplicaciones. Es por este motivo que debía tomarse en cuenta todas las restricciones de la aplicación y el software sobre el cual se desplegaba.

Al ser un cambio de un componente crítico en la infraestructura se tomó en cuenta también que el cambio no podía ser ejecutado y probado sólo por el equipo de GTS (infraestructura), sino que también debía involucrarse al equipo de GBS (funcional). Este último equipo sería el responsable de dar la aprobación del funcionamiento de la aplicación luego del cambio en la tecnología de base de datos.

Identificar limitaciones impuestas por la aplicación.

Finalmente, como parte de la etapa de obtención de información, se solicitó a la empresa CMT (encargada de vender e instalar Pivotal en las empresas) que otorgara la ficha técnica en la cual se indica la matriz de compatibilidad de software con la aplicación Pivotal. El objetivo era saber cuál era el límite para el cambio de base de datos. A continuación, la matriz:

Tabla 8: Matriz de compatibilidad de base de datos para Pivotal

Type	Product	Version	Service Pack	Comments
				<ul style="list-style-type: none"> Life Cycle Server 5.9 SP6 SyncStream 6.0.13 Toolkit 5.9 SP4 OSM 5.9 SP11 HF5
RDBMS	Microsoft SQL Server 2008	Standard and Enterprise Editions, x64 ,x86	3	
RDBMS	Microsoft SQL Server 2005	Standard and Enterprise Editions, x64, or x86	4	
RDBMS	Microsoft SQL Server 2005	Express Edition with Advanced Series x64 or x86	4	<p>Microsoft SQL Server 2005 Express Edition with Advanced Services Service Pack 4 can be used for mobile systems with Enterprise Data databases that are smaller than 4 GB.</p> <p>For mobile systems with Enterprise Data databases that are larger than 4 GB, deploy SQL Server 2005 Workgroup Edition Service Pack 4.</p>
RDBMS	Oracle 11g (Standard and Enterprise)	11.2	0.2	Not supported on Mobiles; RAC not supported
RDBMS	Oracle 11g (Standard and Enterprise)	11.1	0.7	Not supported on Mobiles; RAC not supported
RDBMS	Oracle 10g (Standard and Enterprise)	10.2	0.4	Not supported on Mobiles; RAC not supported

Fuente: CMT web page

En la matriz se puede apreciar que se soporta el producto Oracle Database hasta la versión Oracle 11g (11.2.0.2), sin embargo, se menciona de forma explícita que no se soporta RAC, es decir, la tecnología de Clúster de Oracle. A nivel de edición no había restricción, por ende, el uso de la edición Enterprise era permitido.

El cambio de versión de base de datos es importante, porque permite tener un software más actualizado y con mejores prestaciones, sin embargo, es importante indicar que la versión 11.2.0.2 también está fuera de soporte (desde enero 2015). La última versión en el mercado es Oracle 12c. A pesar de ello, el cambio a 11g fue un aporte significativo para la aplicación y permitió realizar la innovación adecuada.

Definición de Solución Tecnológica Por Implementar

Esta es la segunda etapa del proyecto. En ella se buscó definir la tecnología a utilizar, evaluar los cambios de versión y edición, impacto en el lado de los servidores de aplicación, funcionalidad, entre otros. A continuación, se describen las actividades llevadas a cabo:

Evaluar opciones de contingencia de base de datos Oracle.

El producto de base de datos Oracle ofrece como solución oficial de contingencia a la tecnología Oracle Dataguard; dicha solución está incluida en la suite de la edición Enterprise. Por otro lado, para las empresas que poseen la edición Standard, pueden instalar la solución llamada Standby Manual, sin embargo, esta última no es una solución oficial y sirve como alternativa para aquellas empresas que no pueden adquirir una edición superior. Oracle ofrece otra alternativa de alta disponibilidad llamada Oracle Real Application Cluster o también conocida por sus siglas como RAC; esta tecnología permite tener varios servidores ofreciendo servicio como uno sólo. La solución de Oracle RAC también contempla crear servidores o nodos del RAC en sedes remotas.

Estas alternativas fueron evaluadas en detalle. Respecto a la solución Standby Manual, fue descartada su implementación debido a que ya se encontraba desplegada en la arquitectura y era justamente este tipo de tecnología la que demandaba mayor tiempo y esfuerzo para habilitar el ambiente de contingencia. Tampoco se optó por mejorar o afinar las tareas involucradas en dicha tecnología debido a que no garantizaba la disminución del tiempo invertido ni evitar la pérdida de datos.

Respecto a la solución Oracle RAC, fue descartada luego de observar en la documentación del producto Pivotal que no soportaba dicha opción y en caso de su uso, no se garantizaba el soporte a la aplicación por parte del proveedor.

Finalmente, se evaluó el uso de Oracle Dataguard. Este último garantizaba el tiempo esperado por el cliente para habilitar el ambiente de

contingencia; además, la sincronización de datos contempla un escenario de 0 pérdidas de datos en caso de desastre gracias a la automatización de todo el flujo de trabajo. Sin embargo, su implementación contemplaba hacer una actualización a la última versión posible de base de datos y en este caso era 11.2.0.2; todo esto en la edición Enterprise. El uso de la edición Enterprise implicaba un aumento en el costo de licenciamiento; esto también fue considerado durante la evaluación, sin embargo, no representó una limitante gracias al tipo de licenciamiento que poseía el cliente con la empresa Oracle.

Con esta información, se procedió a evaluar la actualización de software.

Evaluar la actualización de la versión del software de base de datos.

El escenario inicial de base de datos era el siguiente: Oracle Database 10.2.0.5 Standard Edition (sin ningún parche aplicado); y el escenario final de base de datos que debía quedar era el siguiente: Oracle Database 11.2.0.2 Enterprise Edition (con último parche liberado por el fabricante).

Conceptualmente, el cambio no representaba mayor impacto al funcionamiento de la base de datos debido a que se cambiaba de una versión a otra versión continua. Por parte del equipo funcional se tenía la duda si es que el cambio representaba una posible modificación en la data o en la funcionalidad de la aplicación, sin embargo, todo eso fue descartado debido a que el cambio sólo significaba una actualización en el diccionario de datos del motor de base de datos y la habilitación de nuevas funcionalidades como Oracle Dataguard.

Analizar impacto en los servidores de aplicación.

A nivel de los servidores de aplicación no se encontraron problemas de compatibilidad, es decir, las versiones de las aplicaciones eran totalmente compatibles con la nueva versión de base de datos. Solo se debía tener en consideración que, así como se actualizaba la versión de la base de datos,

también se debía actualizar los clientes Oracle desplegados en los servidores de aplicaciones.

Finalmente, las cadenas de conexión en las aplicaciones debían ser modificadas para que se soporte la opción de FAILOVER, es decir, si a nivel de base de datos había un cambio de rol entre los servidores de producción y contingencia, este cambio sería notificado automáticamente a los servidores de aplicaciones gracias a la cadena de conexión. Esto eliminaría aproximadamente el 80% del tiempo tomado por el equipo de aplicaciones en la habilitación de contingencia.

Definir solución tecnológica a implementar.

Evaluada las opciones o soluciones de tecnologías de contingencia para una base de datos Oracle, se tenía como la mejor opción a la tecnología Oracle Dataguard dadas las prestaciones y soporte del fabricante para con su funcionamiento. El uso de esta tecnología implicaba la confirmación en el cambio de la versión y edición de la base de datos desde Oracle Database 10gR2 Standard Edition hacia Oracle Database 11gR2 Enterprise Edition.

Así mismo, el uso de la tecnología Oracle Dataguard implicaba un cambio en la forma en cómo los servidores de aplicaciones se conectaban a la base de datos, es decir, se modificaba la cadena de conexión para que la aplicación reconozca el cambio de rol en la base de datos.

Los pasos manuales que se tenían identificados para llevar a cabo la habilitación de contingencia desaparecerían luego del cambio propuesto.

Se descartó la opción de Oracle Real Application Clúster debido a que la ficha técnica del producto indicaba explícitamente que no soportaba su uso. Finalmente, la opción de Oracle Standby Manual no aplicaba porque dicha solución era la que tenía implementada inicialmente el cliente y no satisfacía sus tiempos de recuperación.

Es importante acotar que no había opción a cambiar de fabricante de base de datos porque dicho cambio si implicaba un alto impacto sobre la funcionalidad de la aplicación.

Definir infraestructura a utilizar.

El cambio propuesto implicaba la implementación de una nueva infraestructura con el objetivo de llevar a cabo el proyecto sobre hardware y software de mejores prestaciones. Se contempló lo siguiente:

Implementación de nuevo hardware para crear un ambiente de pruebas y confirmar que la solución elegida satisfacía el objetivo buscado y el impacto en la funcionalidad era nulo. Así mismo, este ambiente serviría como base para preparar y afinar el plan de trabajo a utilizar en el ambiente de producción. Este nuevo ambiente reemplazaría finalmente al ambiente de Test original.

Implementación de nuevo hardware para reemplazar el ambiente de producción actual por uno con mejores prestaciones. Así mismo, este escenario permitiría hacer una migración de tecnología con el menor tiempo de interrupción del servicio posible.

A continuación, se muestran los requerimientos que se solicitaron para cada ambiente:

Tabla 9: Requerimiento para servidor de Test

Servidor Test	
<i>Sistema Operativo</i>	AIX 7.1 TL 0 SP 1 ("7100-00-01") o mayor
<i>Paquetes</i>	bos.adt.base bos.adt.lib bos.adt.libm bos.perf.libperfstat bos.perf.perfstat bos.perf.proctools xIC.rte.11.1.0.2 or later gpfs.base 3.3.0.11 or later Fixes: IZ87216, IZ87564, IZ89165 y IZ97035
<i>Memoria RAM</i>	10GB
<i>CPU</i>	2 core
<i>Disco</i>	/oracle --> 60GB 9 discos RAW de 300GB

Fuente: elaboración propia

Tabla 10: Requerimientos para servidores de Producción

Servidor Producción		Servidor Contingencia	
<i>Sistema Operativo</i>	AIX 7.1 TL 0 SP 1 ("7100-00-01") o mayor	<i>Sistema Operativo</i>	AIX 7.1 TL 0 SP 1 ("7100-00-01") o mayor
<i>Paquetes</i>	bos.adt.base bos.adt.lib bos.adt.libm bos.perf.libperfstat bos.perf.perfstat bos.perf.proctools xIC.rte.11.1.0.2 or later gpfs.base 3.3.0.11 or later Fixes: IZ87216, IZ87564, IZ89165 y IZ97035	<i>Paquetes</i>	bos.adt.base bos.adt.lib bos.adt.libm bos.perf.libperfstat bos.perf.perfstat bos.perf.proctools xIC.rte.11.1.0.2 or later gpfs.base 3.3.0.11 or later Fixes: IZ87216, IZ87564, IZ89165 y IZ97035
<i>Memoria RAM</i>	36 GB	<i>Memoria RAM</i>	18 GB
<i>CPU</i>	4 core	<i>CPU</i>	2 core
<i>Disco</i>	/oracle --> 100GB /backup --> 1.2 TB 2 discos RAW de 100GB 10 discos RAW de 200GB (flash)	<i>Disco</i>	/oracle --> 100GB 2 discos RAW de 100GB 10 discos RAW de 200GB

Fuente: elaboración propia

Definir plan de pruebas funcionales.

La definición del plan contempló a todas las funcionalidades críticas de la aplicación que debían funcionar luego del cambio llevado a cabo en el ambiente alterno. Esta definición fue hecha por el equipo de GBS. Para la ejecución del plan de pruebas se citarían a usuarios reales que trabajarían en la

aplicación con la nueva base de datos y que darían la aprobación al cambio a nivel funcional.

A continuación, la lista de funcionalidades que fueron identificadas como críticas y que formaron parte del plan de pruebas:

Tabla 11: Lista de funcionalidades

FUNCIONALIDAD A PROBAR
* Creación de caso de servicio emergencia Vehicular, asociando póliza, envió email, envió asesor, transmisión a bizagi, resolución de caso.
* Creación de caso de servicio emergencia Vehicular, sin asociar póliza, envió email, envió asesor, transmisión a bizagi, resolución de caso.
* Creación de caso de servicio emergencia SOAT, asociando póliza, envió email, transmisión al acselx, resolución de caso.
* Creación de caso de servicio de emergencia de Salud, asociando póliza, agregando pasos, resolución de pasos y casos,
* Creación de caso Salud, sin asocia póliza, agregando pasos, resolución de pasos y casos,
* Creación de caso Salud, asociando póliza, agregando pasos, reasignando caso.
* Creación de caso Vehicular, asociando póliza, reasignando caso,
* Creación de caso de Reclamos EPS, con sub reclamos, libro de reclamaciones.
* Creación de caso de Reclamos SBS, con sub reclamos, libro de reclamaciones.
* Creación de caso de Reclamos EPS, con sub reclamos, libro de reclamaciones.
* Crear caso de Reclamos SBS, con sub reclamos, libro de reclamaciones.
* Creación de caso de Consultas – Disconformidades,
* Crear caso de Consultas – Operaciones,
* Crear caso de Consultas – Reclamos,
* Crear caso de Plataforma Lima – Operaciones,
* Crear caso de Plataforma Lima – Requerimiento,
* Crear caso de Plataforma Provincia – Sugerencias
* Reporte de casos que excedieron ANS
* Reporte de Casos por estado y categorización.
* Reporte de Reclamos Pendientes por estado
* Reporte de Reclamos por estado
* Reporte de Auditoría de calidad
* Consulta de Personas
* Consulta de Empleados
* Consulta de Empresas
* Consulta de Casos de Servicio
* Cambio de rol a empleado

Fuente: elaboración propia

A continuación, se muestra el correo del jefe de mantenimiento de la aplicación Pivotal comunicando las opciones del sistema que serían tomadas en cuenta durante las pruebas funcionales. Así mismo, el alcance del impacto en las aplicaciones por el cambio de nombre de servidor. Este último punto es por el uso de nueva infraestructura.

Johnny Cesar Rodriguez ←

To: Roxana Maribel Chavez

Cc: Sara Landa, Luis Alberto Prieto, Pablo Cesar Sanchez, Carlos Anibal Cieza

Estimada,

Te paso lo acordado en la reunión:

1- Consultas Lentas/Críticas (Principales).

- Asociar: Consultar pólizas, Consultar Certificado
- Ficha Unica de Cliente: Consultar certificados Asociados
- Personas: consultar poliza, consultar certificados.
- Búsqueda rápida Casos de Servicio: Buscar casos por placa
- Búsqueda rápida persona: buscar personas por nro de documento, nombre, apellido materno, apellido paterno
- Smarth portal, segmentos, mis casos nuevos, mis pasos por equipo, mis casos por vencer
- Reporte Encuesta de Cliente
- Reporte Casos por Estado y Categorizacion
- Reporte Casos con pasos derivados
- Reporte Casos Salud
- Asociar Cobertura
- Transmitir siniestro
- Ejecucion de Interfaces periódicas
- Caso de servicio: consultas polizas asociadas, certificados, cupones pendientes.

2- Aplicaciones Impactadas con el cambio de IP:

- Pivotal
- Bizagi
- DataStage : Replica / Interfases Periódicas
- Lotus Notes: Coberturas Provisionales
- Interfase con Proveedores: Legall / Interplus
- Reportes Pivotal
- Portal : Existe WS que consultan información de Réplica (Verlo con Víctor Valqui - Rimac)

Saludos / Regards,

Johnny Rodriguez Mesias

Technical team leader

IBM GBS Application Services

Phone: +51-1- 625-6000 Anx 3295 | **Mobile:** +51-1 985 503 164 / RPM

#985 503 164

E-mail: jcrodrig@pe.ibm.com



Av. Javier Prado Este 6230

Figura 25: Correo de Jefe de mantenimiento de aplicación Pivotal

Fuente: Correo IBM

Implementación de Solución Sobre Infraestructura Alterna (Test)

La tercera etapa estaba orientada a llevar a cabo todas las actividades necesarias para contar con la nueva infraestructura de base de datos e integrarla al ambiente de Test.

A continuación, se da detalles de cada actividad:

Implementar 2 servidores para base de datos.

En base a la solicitud realizada en la etapa anterior donde se definió la nueva infraestructura a utilizar, se hizo seguimiento al equipo de activaciones quienes dentro de IBM se encargan de implementar y entregar los nuevos servidores que son solicitados por los distintos clientes. A continuación, se muestra el correo de evidencia donde se confirma la creación del hardware y configuración del sistema operativo:

From: Gregorio Manuel Bernache/Peru/IBM
 To: pSeries SSO Peru@WWPDL
 Cc: Patch Management SSO Peru@WWPDL, Activaciones SSO Perú@WWPDL, Alberto Carlos Guerrero/Peru/IBM@IBMPE, Gianfranco Lapel/Peru/IBM@IBMPE, Kenny Ivan Elias/Peru/IBM@IBMPE, Oscar Alberto Quincho/Peru/IBM@IBMPE, Andrea (Date: 18/03/2017 06:43 p.m.
 Subject: Datos para checklist de Activación de servidores de RIMAC

Estimados:

Adjunto los datos para la salida en vivo de los siguientes servidores de RIMAC

Asset Management:

SV	Hostname	IP	Ubicación
CH84305	rsdcatpivdb01	172.25.32.31	San Isidro,
CH84301	rsdcadpivdb02	172.25.32.33	San Isidro,

* CANTIDAD DE PROCESADORES Y MEMORIA

```
rsdcatpivdb01 => 02 Cores, 10GB Ram
ibmgbernach@rsdcatpivdb01:/home/ibmgbernach>hostname; echo; date; echo; prtconf | egrep '(Number Of Processors|Memory Size)'
rsdcatpivdb01
Sat Mar 18 16:48:41 PET 2017
Number Of Processors: 2
Memory Size: 10240 MB
Good Memory Size: 10240 MB
ibmgbernach@rsdcatpivdb01:/home/ibmgbernach>
rsdcadpivdb02 => 01 Core, 06GB Ram
ibmgbernach@rsdcadpivdb02:/home/ibmgbernach>hostname; echo; date; echo; prtconf | egrep '(Number Of Processors|Memory Size)'
rsdcadpivdb02
Sat Mar 18 16:48:35 PET 2017
Number Of Processors: 1
Memory Size: 6144 MB
Good Memory Size: 6144 MB
ibmgbernach@rsdcadpivdb02:/home/ibmgbernach>
```

Figura 26: Correo de entrega de nuevos servidores

Fuente: Correo IBM

Este paso fue fundamental para continuar con las siguientes etapas.

Las siguientes etapas relacionadas con la instalación, creación y configuración de la base de datos estuvieron relacionadas con un ticket de cambio que tenía por número el CH86488. Todos los cambios en IBM siguen el flujo de ITIL (buenas prácticas en la entrega de servicio de TI), por ende, se

preparó un plan de trabajo que abarcaba todas las actividades necesarias para disponer de la solución Oracle Dataguard. A continuación, se hará referencia del plan de trabajo utilizado en dicho cambio para describir las actividades.

Instalar software de base de datos.

Este punto fue la partida en lo relacionado al despliegue de la tecnología Oracle Dataguard. Dentro del plan de trabajo se contempló como tarea previa que los instaladores debían ser cargados en los servidores de BD.

TAREAS PREVIAS					
	Actividad	Descripción	Team	Especialista	Ticket SR
001	Certificar la aplicación Pivotal con versión de BD	Validar certificación de aplicación Pivotal con Oracle 11gR2 (11.2.0.2) Enterprise Edition	DBM	Rodolfo Pajuelo	SR1830666
002	Subir los instaladores de grid infraestructuras y del motor de Oracle de la version 11.2.0.2	Subir los instaladores en el filesystem /backup001/stage	DBM	Rodolfo Pajuelo	SR1830666

Figura 27: Tarea previa: carga de instaladores

Fuente: Plan de trabajo

Dentro de la ventana de cambio, es decir, durante la ejecución de este, se contemplaron las tareas de instalación del software Oracle Database 11.2.0.2. Cada una de ellas contó con un hito de control para validar que la ejecución fuera satisfactoria, caso contrario no se podía continuar con la siguiente etapa. Todo esto forma parte de las buenas prácticas de ITIL.

010	Instalar la infraestructura Grid 11.2.0.2	cd /backup001/stage cd grid ./runInstaller escoger la opcion de upgrade	DBM	Rodolfo Pajuelo
**Hito de Control del Trabajo: Validación de finalización correcta de instalación				
011	Instalar el motor de la base de datos 11.2.0.2	cd /backup001/stage cd oracle ./runInstaller escoger la opcion solo software	DBM	Rodolfo Pajuelo

Figura 28: Tarea de ventana: instalación de software

Fuente: Plan de trabajo

Migrar base de datos primaria y creación de base de datos de contingencia.

El siguiente punto contempló migrar la base de datos primaria desde la antigua infraestructura de base de datos hacia la nueva infraestructura la cual ya tenía la versión Oracle 11.2.0.2 Enterprise Edition. Esta migración se hizo contemplando que toda la data era transferida y había cero pérdidas de

información; para ello, las aplicaciones fueron detenidas con el objetivo de evitar que los usuarios se conecten y ejecuten transacciones durante la ventana de cambio.

Actividades a ejecutar en servidores de aplicaciones: IIS: host --> RSSBPIV01,RSSBPIV02,RSSBPIV04,RSSBPIV05				
003	Detener aplicación Pivotal	<p>IIS: Abrir una ventana de comandos (CMD) Ejecutar iisreset / STOP</p> <p>LCS: Ejecutar el ícono de Component Services ubicado en el escritorio Ir a --> Console Root --> Component Services --> Computers --> My Computer --> COM+ Applications Clic derecho al componente Lifecycle Engine AppServer y elegir Shutdown</p>	WME	Saul Vasquez

Figura 29: Tarea de ventana: detener aplicación Pivotal

Fuente: Plan de trabajo

021	Ejecutar export de base de datos	<pre>\$. oraenv ORACLE_SID = [] ? BDWSSD \$ expdp mantenimiento/***** directory=DMP_BDWSS schemas=APP_CRM_ED,APP_REP_WSS,APP_CRM_BM,APP_CRM_CM dumpfile=exp_bdwss.dmp%U logfile=exp_bdwss.log filesize=10g</pre>	DBM	Rodolfo Pajuelo
**Hito de Control del Trabajo: Validación de finalización correcta de export Data Pump				
Actividades a ejecutar en BD destino: Host --> rsdcatpivdb01 SID --> BDWSS Port --> 1521				
023	Ejecutar import de base de datos	<pre>\$. oraenv ORACLE_SID = [] ? BDWSS \$ impdp mantenimiento/***** directory=DMP_BDWSS dumpfile=exp_bdwss.dmp%U logfile=imp_bdwss.log parallel=4</pre>	DBM	Rodolfo Pajuelo

Figura 30: Tarea de ventana: migrar base de datos

Fuente: Plan de trabajo

En estas actividades también se contemplaban los hitos de control para confirmar que el avance era satisfactorio.

Configurar Oracle Dataguard con Broker.

La configuración de Oracle Dataguard Broker fue posible gracias a la correcta ejecución de los pasos anteriores. Este punto permitía tener desplegada la tecnología buscada, es decir, Oracle Dataguard que finalmente automatizaría todo el flujo de sincronización de datos entre producción y contingencia y eliminaría las tareas manuales que se tenían con la antigua tecnología de contingencia. Recalcar que en este punto solo se trabaja en el ambiente alterno.

Configurar servidores de aplicaciones.

Luego de haber habilitado la nueva base de datos con Oracle 11.2.0.2 Enterprise Edition, era turno de adiestrar a las aplicaciones para que se actualicen sus controladores o clientes de base de datos y se redireccionen hacia los nuevos servidores de base de datos.

Actividades a ejecutar en servidores de aplicaciones: WAS: host --> rssbj2ee12, rssbj2ee13 IIS: host --> RSSBPIV01,RSSBPIV02,RSSBPIV04,RSSBPIV05				
024	Desinstalar el cliente Oracle 10gR2	Ir a inicio de Windows --> All Programs --> Oracle - OraClient10g_home1 --> Oracle Installation Products --> Universal Installer Escoger el home de Oracle 10g a desinstalar Clic en el botón remove	DBM	Luis Prieto / Rodolfo Pajuelo
025	Reinicio de servidor windows (IIS) en paralelo: RSSBPIV01,RSSBPIV02,RSSBPIV04,RSSBPIV05	Shutdown button Choose the "Restart" action	X Series	Gustavo Rojas
026	Instalación de cliente Oracle 11g (11.2.0.2) 32 bits en servidor IIS (Windows)	Seleccionar la opción "Custom" o "Personalizado" Desplegar en la ruta: D:\oracle\product\11.2.0\client_1 Escoger las siguientes opciones:	DBM	Luis Prieto /Rodolfo Pajuelo
027	Aplicar parche a cliente Oracle 11g (11.2.0.2) 32 bits en servidor IIS (Windows)	Abrir una ventana de comandos (CMD) Ubicarse en la ruta del parche: cd ..\p11896290_112020_WINNT\11896290 Setear la variable de entorno: set	DBM	Luis Prieto /Rodolfo Pajuelo

Figura 31: Tarea de ventana: actualizar los clientes de base de datos en aplicaciones

Fuente: Plan de trabajo

Actividades a ejecutar en servidores de aplicaciones, BD satelites (pestaña Servidores)				
007	Cambio de cadenas de conexión TNSNAMES.ora (IIS, satalites, datastage)	Los servidores mapeados estan en la pestaña Servidores (DBM)	DBM	Luis Prieto
008	Actualizar cadena de conexión en Datasource	Los servidores mapeados estan en la pestaña Servidores (WME)	WME	Saul Vasquez
009	Actualizar el tnsnames.ora corporativo (usuarios finales excepto usuarios de GBS y usuarios de TI rimac)		Xeries	Alex Sakihara

Figura 32: Tarea de ventana: actualizar las cadenas de conexión en aplicaciones

Fuente: Plan de trabajo

Esta etapa era muy importante porque permitía que la aplicación se comuniquen con la nueva base de datos.

Cambiar roles de base de datos (SWITCHOVER).

Finalmente, culminada las actividades de instalación, migración de base de datos y reconfiguración de cadenas de conexión en las aplicaciones, fue momento de probar de manera interna la habilitación de contingencia como primaria en la nueva infraestructura. Esto permitiría validar 2 cosas: primero que la tecnología había sido desplegada correctamente y segundo que los

tiempos de habilitación estaban en el rango buscado. El resultado en esta etapa fue satisfactorio. El tiempo de habilitación de la base de datos de contingencia como primaria estuvo en un promedio de 10 minutos. Con ello, se procedería a ejecutar las pruebas funcionales.

Como acotación, la infraestructura antigua de base de datos fue dada de baja como una tarea posterior al cambio descrito en esta etapa.

Ejecución de pruebas funcionales en el ambiente alterno

La cuarta etapa estaba orientada a confirmar que el cambio de tecnología de base de datos no afectaba la funcionalidad de la aplicación Pivotal. A continuación, se da detalles de cada actividad:

Ejecutar plan de pruebas funcionales.

En la segunda etapa denominada “Definición de solución tecnológica a implementar” se definió el plan de pruebas funcionales. Culminada la implementación, la ejecución de dicho plan se llevó a cabo. El control de este punto estuvo a cargo del equipo de GBS quien tuvo que coordinar con usuarios de las diversas áreas de Rímac Seguros para que se hagan las validaciones en la aplicación.

Capturar evidencias de pruebas funcionales.

Todas las actividades realizadas en esta etapa con los usuarios debían ser evidenciadas para que se solicite formalmente el visto bueno al cliente respecto a la solución implementada.

Las imágenes capturadas fueron consolidadas en un archivo y se enviaron al cliente como parte de la solicitud de cierre de esta etapa. A continuación, se muestran 2 opciones críticas que fueron parte de las pruebas:

PIVOTAL Casos De Servicio: Emergencia 8845802

Descripción Solicitante Sinistros Pasos Seguimiento Adjuntos Prevención

Número de Caso: 8845802

Caso Relacionado: []

Responsable del Caso Relacionado: []

Canal de Comunicación: []

Posee Pasos?: []

Agencia: []

Fecha de Recepción de Correo: []

Clasificación

Área: [CENTRAL DE EMERGEN] []

Tipo de Caso: [Emergencia] []

Categoría: [de Sinistros Vehiculares] []

Asunto: [Lima] []

Nivel de servicio: [25760: ANS 5760 MIN CE] []

Responder antes de la fecha: [24/04/2017] []

Oferta de Servicio: [Estándar] []

Llamada por Asunto: [] []

Base de Conocimiento: [] []

Duración del contacto: [00:02:05 hs] []

Descripción (Doble clic para ampliar)

Prueba post pase a test

Cantidad operaciones realizadas

Póliza Asociada

Póliza: [710925] []

Certificado: [1] []

Estado de Póliza / Certificado: [ACTIVA] []

Tipo de Relación: [ASEGURADO] []

Ramo: [VEHICULOS] []

Compañía: [RIMAC INTERNACIONAL CIA DE] []

Confianza en la Palabra del Cliente: [] []

Producto: [VEHICULOS - (2001)] []

Nombre del Contratante: [CARLOS ANIBAL CIEZALARA] []

Titular de la Póliza: [CARLOS ANIBAL CIEZALARA] []

Asociar Póliza []

Consultar Pólizas del Cliente []

Consultar Póliza Asociada []

CartaExpressa Guardar Aplicar Nuevo << >> Regresar a la Base

Figura 33: Generación de caso de servicio de emergencia

Fuente: Sistema Pivotal

PIVOTAL Casos De Servicio: Emergencia 8845802

Descripción Solicitante Sinistros Pasos Seguimiento Adjuntos Prevención

Fecha Ocurriencia: [20/04/2017] []

Hora Ocurriencia: [20:00:43] []

Nro. Sinistro: [1190497] []

Sinistro Creado En: [BIZAGI] []

Datos Del Vehículo

Nro. de Placa: [MF78976] []

Motor: [ACDAS7D] []

Vehículo: [AUTOMOVIL] []

Marca: [TOYOTA] []

Modelo: [1300 XL] []

Color: [ROJO] []

Año: [2013] []

Ubicación del automóvil: [] []

GPS Obligatorio: [] []

GPS Instalado: [] []

Nombre del Proveedor GPS: [] []

Datos Del Conductor

Nombres: [Carlos] []

Apellido Paterno: [CIE:23] []

Apellido Materno: [] []

Tipo de Documento: [] []

Nº de Documento: [] []

Edad: [] []

Sexo: [] []

Nro. Brevete: [] []

Fecha Exp. Brevete: [] []

Ind. Dotsaje: [] []

Referencias Conductor: [] []

Figura 34: Transmisión de caso de servicio a aplicación satélite

Fuente: Sistema Pivotal

Conseguir aprobación formal de usuarios finales.

Finalmente se envió un correo con las evidencias tomadas durante las pruebas. También se indicó el alcance de la actividad y en algunos casos se indicaron los números de casos con los que se trabajó en el ambiente de Test. En el mismo correo se confirmó explícitamente que no hubo observaciones durante la prueba, es decir, fueron satisfactorias.

Re: Atender en TEST: PIVOTAL: SR1810476 - SR1810496: Ambiente Pivotal Test ALTERNO 1

Pablo Cesar Sanchez

To: Sara Landa, Roxana Maribel Chavez, Luis Alberto Prieto, Jose Matta Chero, Gianfranco Lapel

Cc: Ana Rosa Huaman, Carlos Anibal Cieza, Clara Ysabel Orozco, dba@rimac.com.pe, Edgar Ricardo Rodriguez, Johnny Cesar Rodriguez, Jackeline Mayela Hinostroza, Luz Patricia Solis

▼ Attachments (1)



File Name	Size
EVIDENCIAS PRUEBAS POST PASE A TEST.docx	

Estimados,

Se realizaron las pruebas generales por parte de SQA, no se cuenta con observaciones. Las pruebas realizadas son las siguientes:

- Generación y resolución de Caso de Servicio de Emergencia Vehicular asociando póliza, numero de caso: 8845802
- Transmisión de caso a bizagi: numero de siniestro: 1150497
- Generación y resolución de Caso de Servicio de Emergencia SOAT asociando póliza, numero de caso: 8845804
- Transmisión de caso a AcseIX: numero de siniestro: 187060
- Generación y resolución de Caso de Servicio de Emergencia Salud con Paso, numero de caso: 8845808
- Generación y resolución de Caso de Servicio de Reclamos con Sub Reclamos, asociando póliza, numero de caso: 8845805, sub reclamo: 17 SBS 6430
- Generación y resolución de Caso de Servicio de Consultas - Requerimiento con Paso, sin asociar póliza, numero de caso: 8845809
- Generación y resolución de Caso de Servicio de Consultas - Operaciones con Paso, asociando póliza, numero de caso: 8845810
- Consulta de Personas
- Consulta de empresas
- Reporte de ANS
- Reporte de casos por estado y categorización

Adjunto Evidencias:

(See attached file: EVIDENCIAS PRUEBAS POST PASE A TEST.docx)

Saludos

Pablo Sánchez Perales
Test Specialist
IBM del Perú S.A.C.

Figura 35: Correo de resultados de pruebas en ambiente de Test
Fuente: Correo IBM

Preparación de Cambio en Producción

Llegar a la quinta etapa representaba un logro debido a que significaba que las pruebas en el ambiente alterno fueron satisfactorias y se cumplieron los requerimientos buscados. Esto sólo daba inicio al último bloque de etapas que buscarían llevar a cabo la solución en el ambiente de producción. A continuación, se da detalles de cada actividad:

Implementar 2 servidores para base de datos.

Es importante recordar que la definición de infraestructura a utilizar fue realizada en la etapa 2 de este proyecto. En este punto, se crearon los tickets de solicitud de servicio al equipo de Activaciones que forma parte de GTS. A continuación, se muestra el correo donde se confirma la creación de los nuevos servidores de producción:

From: CSGR_Activacion_2/Peru/Contr/IBM
 To: pSeries SSO Peru
 Cc: Patch Management SSO Peru, Activaciones SSO Perú, Alberto Carlos Guerrero/Peru/IBM@IBMPE, Jorge Aguilar/Peru/IBM@IBMPE, IBM Campus Requests/Peru/Contr/IBM@IBMPE, Jessica /IBM@IBMPE
 Date: 03/05/2017 07:26 p.m.
 Subject: Datos para checklist de Activación de servidor de RIMAC

Estimados buenas tardes:

Adjunto los datos para la salida en vivo del siguiente servidor de Rimac.

Asset Management:

SV	Hostname	IP	Ubicación	Plataforma
CH86693	rscdcpivdb01	172.25.108.177	LM	AIK 7.1

* INFORMES:

- Los nmon diario/mensual están en ejecución.

```
172.25.108.177 - PuTTY
root@rscdcpivdb01:~/>hostname; echo; date; echo; ps -fea | grep nmon | grep -v grep
rscdcpivdb01
Wed May 3 18:43:31 PET 2017
root 2949302      1  0 00:00:01      -  0:01 /usr/bin/topas_nmon -F /nmondir/rscdcpivdb01_03052017.nmon -Y -d -L -M -N -P -V -^ -g30
b01_03052017.nmon -ystart_time=00:00:00,May03,2017
root 3867098      1  0  May 01      -  0:02 /usr/bin/topas_nmon -F /nmondir/rscdcpivdb01_mensual_01May2017.nmon -Y -d -L -M -N -P -
/rscdcpivdb01_mensual_01May2017.nmon -ystart_time=00:00:01,May01,2017
root@rscdcpivdb01:~/>
```

Figura 36: Correo de confirmación de creación de servidor producción

Fuente: Correo IBM

Al igual que en el ambiente de pruebas, a partir de esta etapa se realizarían las configuraciones necesarias para finalmente ejecutar el cambio definitivo de puesta en marcha en el ambiente de producción.

Instalar software de base de datos.

Al igual que en el ambiente de pruebas, la actividad de copia de los instaladores en los servidores de base de datos fue parte de las tareas previas en el plan de trabajo.

TAREAS PREVIAS					
	Actividad	Descripción	Team	Especialista	Ticket SR
001	Certificar la aplicación Pivotal con versión de BD	Validar certificación de aplicación Pivotal con Oracle 11gR2 (11.2.0.2) Enterprise Edition	DBM	Rodolfo Pajuelo	SR1830666
002	Subir los instaladores de grid infraestructuras y del motor de Oracle de la version 11.2.0.2	Subir los instaladores en el filesystem /backup001/stage	DBM	Rodolfo Pajuelo	SR1830666

Figura 37: Tarea previa: carga de instaladores

Fuente: Plan de trabajo

Sin embargo, a diferencia del ambiente de Test, las tareas de instalación del software Oracle Database 11.2.0.2 fueron parte de las tareas previas y no dentro de la ventana de cambio final. Cada una de ellas contó con un hito de control para validar que la ejecución fuera satisfactoria, caso contrario no se podía continuar con la siguiente actividad.

010	Instalar la infraestructura Grid 11.2.0.2	cd /backup001/stage cd grid ./runInstaller escoger la opcion de upgrade	DBM	Rodolfo Pajuelo
**Hito de Control del Trabajo: Validación de finalización correcta de instalación				
011	Instalar el motor de la base de datos 11.2.0.2	cd /backup001/stage cd oracle ./runInstaller escoger la opcion solo software	DBM	Rodolfo Pajuelo

Figura 38: Tarea de previa: instalación de software

Fuente: Plan de trabajo

Es importante mencionar que estas actividades fueron tareas previas ya que no era necesario detener el servicio actual de producción para ejecutarlas. Toda la actividad fue desarrollada en línea y no generó interrupción en el servicio.

Elaborar planes de trabajo de cambios en producción.

Esta actividad representó un hito importante, es decir, aquí se discutiría la estrategia final para realizar la implementación en producción con el menor tiempo posible de afectación al servicio. Tomando como referencia las actividades realizadas en Test, se separaron tareas quedando la estrategia de la siguiente forma:

Se generaron 2 cambios para completar la habilitación de la nueva tecnología de contingencia; el primer cambio abarcó la actualización de la versión y edición de la base de datos, es decir, desde Oracle Database 10.2.0.5 Standard Edition hacia 11.2.0.2 Enterprise Edition. Sería la ventana con mayor tiempo de afectación ya que se necesitaban alrededor de 4 horas para completar toda esta actividad. El segundo cambio abarcó la migración de la base de datos hacia la nueva infraestructura haciendo uso de Oracle Dataguard, es decir, se probaría la solución buscada. El tiempo estimado para completar el segundo cambio sería de 1 hora.

En ambos casos se contemplaron pruebas con usuarios finales quienes debían dar la aprobación final, caso contrario se retrocedía el cambio implementado.

Invitation: Definición de estrategia para el upgrade bd y migración de servidor
Attendance is **required** for Luis Alberto Prieto.
Chair: Roxana Maribel Chavez

✔ You are **free** at this time. | [Check Calendar](#)

Time: Mon 04/24/2017 03:00PM - 04:00PM
Location: No location information
Room: Piura - Piso 1 - Capac 8 personas

▼ **Invitees** (3 Required, 0 Optional)
Required:
Gianfranco Lapel, Luis Alberto Prieto, Rodolfo Maximo Pajuelo Quispe

▼ **Description**
Estimados,
se definirá la estrategia para armar el plan de trabajo del : upgrade, migración y habilitación del dataguard en un solo plan de trabajo, la que menor horas de indisponibilidad generé. La recomendación del SME y Especialista de bd es utilizar discos flash para el nuevo servidor de bd ya que una de las expectativas del cliente es mejorar la performance del sistema. Fecha no formal informada al cliente es 9 de mayo en adelante, por favor Rodo como conversamos reserva las fechas del 9 de mayo y 13 de mayo.

Muchas gracias.

Figura 39: Correo de coordinación sobre estrategia de ejecución

Fuente: Correo IBM

Crear tickets de cambios.

El siguiente paso luego de definir la estrategia fue materializar los planes de trabajo y finalmente crear los tickets de cambios. Durante la definición de los planes de trabajo se contemplaron todos los escenarios, es decir, en caso de que los cambios no fueran satisfactorios, se debía tener el plan definido de cómo deshacer los cambios y regresar al escenario inicial donde la aplicación operaba correctamente.

En los planes se contemplaron a los siguientes especialistas:

De base de datos → quien ejecutó la actualización y migración de base de datos.

De aplicaciones legadas → quien ejecutó el cambio en las cadenas de conexión de las aplicaciones denominadas legadas.

De aplicaciones de transformación → quien ejecutó el cambio en las cadenas de conexión de las aplicaciones denominadas de transformación.

De sistemas operativos → quien generó una instantánea del sistema operativo y que se usaría en caso de retroceso.

De almacenamiento → quien generó una réplica de los discos originales y que se usarían en caso de retroceso.

De calidad → quien realizó las pruebas funcionales junto con los usuarios de las áreas de central de emergencias.

De mesa de ayuda → quien dio soporte a los usuarios finales.

De proveedor CMT → quien estuvo disponible en caso hubiese sido necesario el soporte funcional durante la ejecución del cambio.

El siguiente paso dentro de esta actividad fue crear los tickets de cambios:

Upgrade de Oracle Database 10gR2 Standard Edition hacia Oracle Database 11gR2 Enterprise Edition

Ticket de cambio: CH87464

Migración de Oracle Database 11gR2 desde Server con AIX 6.1 hacia Server con AIX 7.1 a través de Oracle Dataguard.

Ticket de cambio: CH88257

Como parte del proceso, fue necesario determinar la categoría de los cambios indicados. Ello se logró a través de una plantilla que se muestra a continuación:

Formulario para el cálculo del Riesgo

Nro Usuarios (impactados por la implementación vuelta atrás)

De 50 a 150 usuarios

Cuentas Afectadas (impactados por la implementación vuelta)

--

Recursos Requeridos para Preparar/ Implementación: 3 o más grupos solucionadores

Esfuerzo de Preparación: De 2 a 5 días

Duración de la Implementación: Más de 2 horas o requiere corte de servicio

Dificultad para revertir el cambio: Razonable y menor a 1 hora

Impacto de los recursos de TI

El cambio requiere una gran cantidad de espacio en disco

El cambio que tiene gran demanda de CPU

El cambio requerirán alto grado de ancho de banda

Aceptar Cancelar

Figura 40: Plantilla de cálculo de riesgo
Fuente: *Plantilla de cálculo de riesgo de cambio*

Como resultado, el cambio tuvo una categoría CRITICA, es decir, su planificación y presentación al comité de cambios debía hacerse con 8 días previos a la ejecución de los cambios.

Así mismo, como parte de la planificación debía asegurarse que todos los especialistas involucrados estén comunicados sobre el cambio ejecutar. No solo agendar las reuniones de planificación sino también tener agendada la fecha de ejecución de los cambios.

Subject: CH87464 - Upgrade de base de datos Pivotal BDWSS - RIMAC

When: Starts: Wed 05/17/2017 08:00 PM Local time 9 hrs 10 mins
Ends: Thu 05/18/2017 05:10 AM Local time

Who: Do not receive responses from invitees Prevent counter-proposals Prevent delegation

Required: Ernie Rodolfo Rojas/Peru/IBM@IBMPE, Kenny Ivan Elias/Peru/IBM@IBMPE, Luis Alberto Prieto/Peru/IBM@IBMPE, Marko Kobylinski/Peru/IBM@IBMPE,
 Max Guillermo Celis/Peru/IBM@IBMPE, Noemi Lulu Torres/Peru/IBM@IBMPE, Roxana Maribel Chavez/Peru/IBM@IBMPE

Optional: Gianfranco Lapel/Peru/IBM@IBMPE, Luz Patricia Solis/Peru/IBM@IBMPE

[Remove Invitees...](#)
[Add Invitees](#)

Where: Location:
 New Reservation
[Online Meeting](#): There is no online meeting

Category: [Assign Colors...](#)

Description | Invitee Status | Find Available Times

[Attach...](#)

Estimados:
Debido a coordinaciones del cliente: el trabajo se pospuso hasta el miercoles 17 a las 8p.m.
Se adjunta el plan de trabajo actualizado, favor derivar la meeting a los especialistas que estaran participando en la ventana.

Figura 41: Agenda de ejecución de cambio

Fuente: Correo IBM

Presentar trabajos en comité de cambios.

Los cambios fueron presentados en 2 comités:

Comité interno de cambios de IBM: los cambios que son ingresados correctamente en la herramienta de tickets llamada Máximo y que además cuentan con los planes de trabajos, reuniones agendadas y aprobaciones de los gestores de IBM son anunciados para ser parte de las reuniones de cambios donde se evalúan los mismos con el objetivo de determinar que se respeta el flujo del proceso. Para el proyecto en cuestión, los cambios fueron revisados en el comité del 09 de mayo de 2017. El anuncio de la revisión de cambios fue enviado por correo electrónico a todos los gestores y especialistas de los diversos equipos técnicos de GTS.

Es importante indicar que en este comité se evalúan todos los cambios de todos los clientes y que se debe respetar el orden de presentación.

Comité de Cambios & Release PLATA, PLATINO, ORO, IBM & BRONCE - Martes 09 de Mayo

Solange Kris Cahahuaman

To: SSO Peru, SMI DTE Peru, SILs Tier 2 LDC Perú, Focal Change Perú, IS DPE Tier 2 - Peru, SAMs Tier 2 LDC Perú, Delivery Tier 3 - Peru, DEX Perú, Bramaiah Upputuri, Jorge Herman Ortiz Rodrig
Cc: Edgar Roel Dextre, Sheila Mariela Saenz, Juan Francisco Alfaro, Luis Oswaldo Suazo, Patricia Cieza, Erick Sotomayor, Jean Carlo Renteria

Estimados:

El día martes 09 de Mayo, se revisarán 22 cambios entre cambios MEDIUM programados entre el 12 y el 18 de Mayo y los cambios CRITICAL y MAJOR programados entre

Platino CSC – Grupo Romero Rímac Centria BCP – Pacifico Telefónica	Plata Cencosud PUCP Volcan Aceros Arequipa	IBM Infraestructura Interna	ORO Ferreiros Essalud Uniqe GSP Intercorp Scotiabank Banco Nación Ministerio Economía y Finanzas Belcorp - Perú & Colombia	BRONCE Compañía de Medios de Pagos Fonafe Tier 3
--	---	---------------------------------------	--	--

▼ Cambios Programados Campus

Figura 42: Anuncio de comité de cambios de IBM

Fuente: Correo IBM

Comité de cambios de Rímac Seguros: en este comité el objetivo fue evaluar el cambio desde el punto de vista del negocio, es decir, cómo se iba a afectar a los usuarios finales durante su ejecución y cuál sería la estrategia por llevar a cabo. La aprobación fue dada debido a que se contaba con la aprobación previa del cliente, específicamente, del área de Riesgos Operacionales quien era el patrocinador de este proyecto por parte del cliente. Sin embargo, hubo una observación debido a que fue necesario que el cliente envíe un comunicado a las áreas afectadas para que se encuentren al tanto del cambio. Esta observación fue resuelta entre el gestor del proyecto en IBM y el gestor de Infraestructura por parte del cliente:

Código de Implementación del Cambio	Nro SGS (SAT)	Tipo Cambio	Grupo Solicitante	Fecha	Aprobación
CAB19-055	CH87512	Menor	Infraestructura - Transformación	5/13/2017	Aprobado
CAB19-054	CH87464	Mayor	Infraestructura - Data Management	5/17/2017	Aprobado con Observaciones

Figura 43: Anuncio de comité de cambios de Rímac Seguros

Fuente: Acta de CAB Rímac

Implementación de Solución en Producción

La sexta etapa correspondió al hito más importante dentro del proyecto, es decir, llevar a cabo la implementación de la solución tecnológica en el ambiente productivo. Las actividades que formaron parte de esta etapa se ejecutaron a través de los tickets de cambios que fueron creados y presentados en la etapa anterior. A continuación, se brindan los detalles:

Actualizar software de base de datos.

La ejecución del ticket de cambio CH87464 correspondiente a “Upgrade de Oracle Database 10gR2 Standard Edition hacia Oracle Database 11gR2 Enterprise Edition” fue realizada el día 18 de mayo de 2017 por la madrugada. El objetivo fue actualizar la versión y edición de la base de datos para soportar las nuevas características como Oracle Dataguard. La actualización del software se realizó tanto en el servidor productivo y en el de contingencia. A continuación, se muestra un extracto de la definición del cambio dentro del plan de trabajo:

NÚMERO DE TICKET DE CAMBIO	CH87464
SOLICITANTE DEL CAMBIO	Ciente Rimac Seguros (Walter Lévano)
MOTIVO DEL CAMBIO	Poder utilizar features de performance y disaster recovery de Oracle Database 11gR2
RESULTADO/OBJETIVO BUSCADO CON EL CAMBIO?	Migrar base de datos Pivotal Produccion desde Oracle 10gR2 S.E hacia Oracle 11gR2 EE
DESCRIPCIÓN DEL PLAN	Se utilizará la estrategia de upgrade con herramienta de asistente oracle.
RIESGO ENVUELTO EN EL CAMBIO	Indisponibilidad de aplicación Pivotal Produccion durante ventana de trabajo
CUAL ES LA RELACIÓN ENTRE ESTE CAMBIO Y OTROS CAMBIOS?	Ninguno
TIPO DE VENTANA	VENTANA DE INDISPONIBILIDAD
IMPACTO EN EL CLIENTE	Indisponibilidad de la aplicación
OBSERVACIONES	Ninguno

Figura 44: Definición del cambio CH87464

Fuente: Plan de trabajo

El cambio involucró a 8 especialistas quienes participaron de forma presencial durante la ejecución de este. El cambio abarcó 3 partes críticas: ejecución de tareas de respaldo (a nivel de base de datos, sistemas operativos, almacenamiento, entre otros), actualización del software de base de datos (servidor y clientes) y finalmente la ejecución de pruebas de usuarios. En caso de errores se tenían contempladas tareas de resolución y en el caso más drástico se haría un retroceso al cambio.

Para las pruebas de usuarios, se involucraron a los usuarios de las áreas afectadas para que realizaran las validaciones en la aplicación y otorguen su visto bueno. Finalmente, el cambio fue satisfactorio y culminó una hora antes de lo previsto. El cliente reconoció el esfuerzo llevado a cabo y envió un correo de felicitaciones a todo el equipo que participó de este importante cambio de infraestructura.

De: Roxana Maribel Chavez [<mailto:rmchavez@pe.ibm.com>]

Enviado el: jueves, 18 de mayo de 2017 04:45 AM

Para: Walter Levano <wlevano@rimac.com.pe>; Ronald Mejia Tarazona <rmejia@rimac.com.pe>; Wilmar Guerrero <wguerrero@rimac.com.pe>

CC: Clara Ysabel Orozco <cyorozco@pe.ibm.com>; Cristian Yoshida <cyoshida@pe.ibm.com>; Gianfranco Lapel <glapel@pe.ibm.com>; Luis Alberto Prieto Serrato <luprieto@pe.ibm.com>; Luz Patricia Solis <lpsolis@pe.ibm.com>; Maria del Carmen Altamirano Gomez <maltamir@pe.ibm.com>; Pablo Cesar Sanchez Perales <psanchez@pe.ibm.com>; Roberto Pajuelo <rpajuelo@pe.ibm.com>; Sara Landa <slanda@pe.ibm.com>; Saul Vasquez Ramos <svasquez@pe.ibm.com>; Kenny Ivan Elias Olortegui <kelias@pe.ibm.com>

Asunto: RIMAC - Trabajo "Upgrade de base de datos Pivotal Producción" - CH87464

Estimados Ronald, Walter, Wilmar.

Para informar que hemos finalizado el trabajo del upgrade de la base de datos de Pivotal Producción, actualmente la versión es 11.2.0.2.

Terminamos el trabajo con una hora de adelanto de acuerdo al plan de trabajo, los usuarios han validado el sistema y dado su conformidad, no se ha reportado algún issue relacionado a performance hasta el momento.

Como tareas post continuaremos con el upgrade de la contingencia, esta tarea post NO afecta al ambiente productivo.

Muchas gracias equipo Rimac e IBM por el apoyo prestado antes y durante el cambio.

Adjunto la lista de pruebas realizadas.

Figura 45: Correo de finalización del cambio CH87464

Fuente: Correo IBM

From: Walter Levano <wlevano@rimac.com.pe>
 To: Roxana Chavez Carhuaricra <rmchavez@pe.ibm.com>, Ronald Mejia Tarazona <rmejia@rimac.com.pe>, Wilmar Guerrero <wguerrero@rimac.com.pe>
 Cc: Clara Ysabel Orozco <cyorozco@pe.ibm.com>, Cristian Yoshida <cyoshida@pe.ibm.com>, Gianfranco Lapel <glapel@pe.ibm.com>, "Luis Alberto Prieto Serrato" <luprieto@pe.ibm.com>, Luz Patricia Solis <lpsolis@pe.ibm.com>, Maria del Carmen Altamirano Gomez <maltamir@pe.ibm.com>, Pablo Cesar Sanchez Perales <psanchez@pe.ibm.com>, Roberto Pajuelo <rpajuelo@pe.ibm.com>, Sara Landa <slanda@pe.ibm.com>, "Saul Vasquez Ramos" <svasquez@pe.ibm.com>, "Kenny Ivan Elias Olortegui" <kelias@pe.ibm.com>
 Date: 18/05/2017 04:48 a.m.
 Subject: RE: RIMAC - Trabajo "Upgrade de base de datos Pivotal Producción" - CH87464

Roxana

Un buen trabajo, por favor extender este agradecimiento al equipo que participo en este proceso que como bien sabes es de gran visibilidad e importancia para el negocio.

Gracias.



Figura 46: Correo de felicitaciones del cliente por el cambio CH87464

Fuente: Correo IBM

Migrar bases de datos a nuevos servidores.

Teniendo el ambiente de producción sobre una versión y edición superior permitió replicar la base de datos de producción hacia la nueva infraestructura que finalmente reemplazó a los antiguos servidores productivos de base de datos. El objetivo de este movimiento era estratégico debido a que no sólo se había actualizado el motor de base de datos, sino que se colocaría la base de datos sobre una versión de sistema operativo superior y con los últimos parches aplicados. Así mismo, la tecnología de hardware en los nuevos servidores era de mejores prestaciones.

Se trabajó sobre los nuevos servidores en un periodo de 2 días. Esta actividad culminó restaurando la base de datos de producción en la nueva infraestructura y dejando una réplica de datos a través de Oracle Dataguard. Esto fue transparente para los usuarios finales y la aplicación.

Configurar Oracle Dataguard con Broker.

Esta actividad se ejecutó sobre la réplica de datos generada en la actividad anterior. El objetivo fue configurar el agente de réplica de datos llamado Dataguard Broker. Esta configuración es importante porque a través del agente, la réplica de datos se hace de forma automática. Así mismo, también se mejora el cambio de roles entre producción y contingencia ya que el proceso se automatiza en su totalidad y solo es necesario indicar dentro del agente que queremos hacer el cambio de roles cuando sea necesario.

Cambiar roles de base de datos (SWITCHOVER).

La ejecución del ticket de cambio CH88257 correspondiente a “Switchover de base de datos Pivotal Producción” finalizaba la etapa de cambios necesarios para disponer al 100% de la solución ofrecida a través del presente proyecto. El cambio fue ejecutado el día 07 de junio de 2017. El impacto en este cambio era mayor, pero no por el tiempo de ejecución sino porque en las aplicaciones se debía redireccionar las cadenas de conexión hacia el nuevo servidor de base de datos.

El cambio nuevamente involucró a 8 especialistas y todos estuvieron de forma presencial. Fueron 3 etapas en el cambio: la primera estuvo orientada a generar respaldos de las configuraciones en las aplicaciones, la segunda etapa fue ejecutar el cambio de roles de base de datos y en paralelo modificar las cadenas de conexión de las aplicaciones y la última etapa correspondió a realizar las pruebas funcionales con los usuarios finales de la aplicación Pivotal.

El cambio resultó un éxito y se ejecutó dentro de las horas contempladas en el plan. Nuevamente se envió un correo al cliente, sin embargo, este era el correo final con la puesta en marcha definitiva de la solución tecnológica. Se demostró durante la ventana que los tiempos necesarios para habilitar la contingencia de base de datos no cruzaban los 30 minutos de ejecución versus las 4 horas que se tenía con la solución anterior.

Re: Migracion de base de datos Pivotal BDWSS - Produccion

Roxana Maribel Chavez

Thursday, June 08, 2017 07:37AM

To: Rodolfo Maximo Pajuelo Quispe, Saul Vasquez

[Show Details](#)

Cc: Huber Mallqui, Luis Alberto Prieto, Rocio Celinda Peralta, Maria Del Carmen Altamirano, Marko Kobylinski, Gia...

Muchas gracias Rodo, Lucho, Saul,

Con la ejecución de esta segunda ventana estamos cumpliendo con el cliente la entrega del sistema Pivotal con una solución de contingencia que mejorará el tiempo de recuperación del servicio (Dataguard) así mismo se espera mejorar la performance del sistema con la nueva infraestructura (discos flash) y que se estará evaluando durante la semana.
una vez más team gracias por el buen trabajo realizado.

Saludos Cordiales,

Roxana Chávez Carhuaricra
Project Manager
IBM Global Technology Services-Perú

Figura 47: Correo de finalización del cambio CH88257

Fuente: Correo IBM

A nivel del funcionamiento de la nueva solución de contingencia de base de datos, el flujo quedó como se aprecia en la figura 47. Se observa una disminución de actividades en comparación con la figura 23 donde se mostraba la situación de la contingencia antes de la puesta en marcha de la mejora.

Funcionamiento de contingencia de base de datos - con innovación (usando Oracle Data Guard):

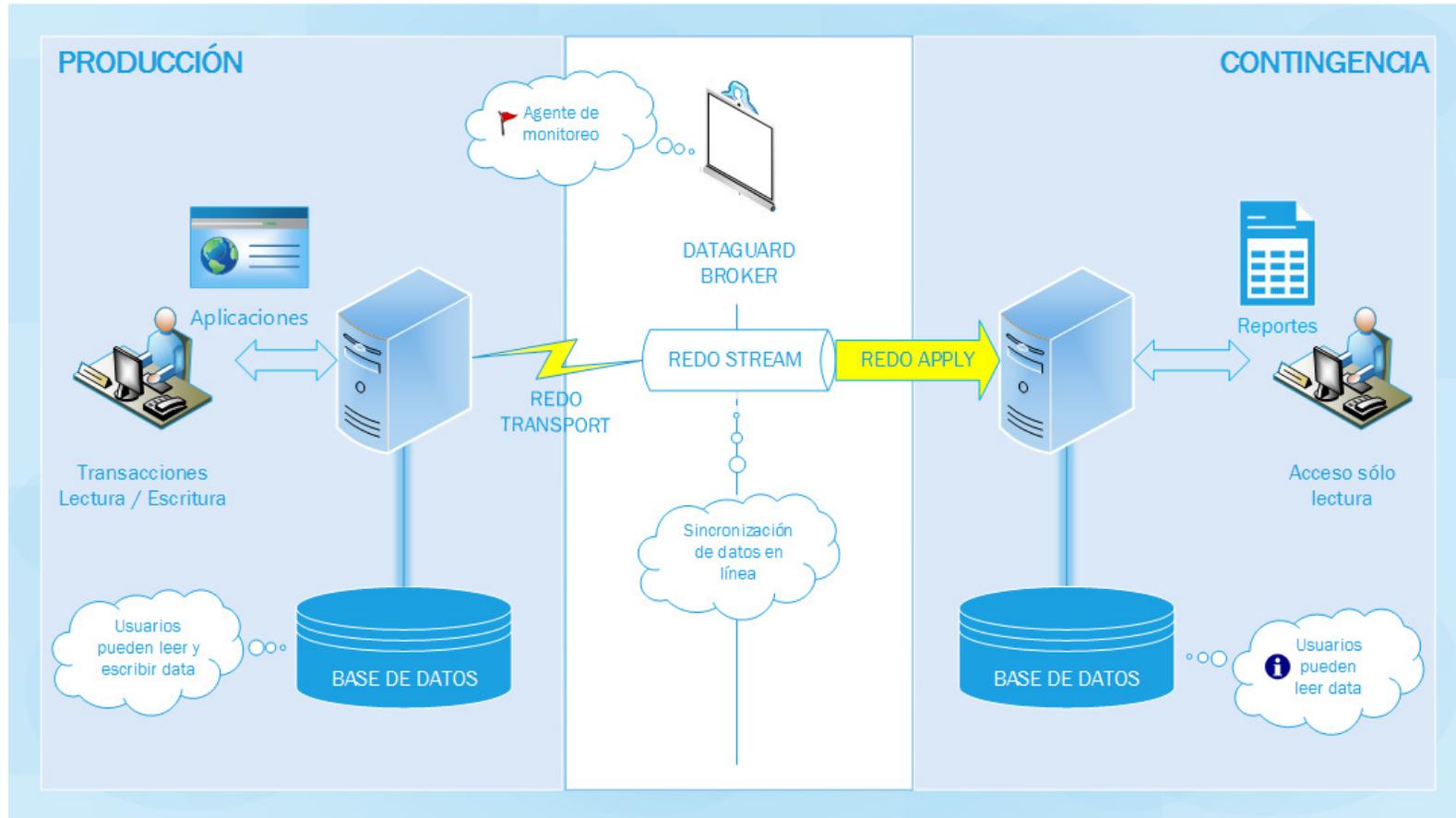


Figura 48: Funcionamiento de base de datos después de cambio de tecnología
Fuente: elaboración propia

Con la puesta en marcha de la solución Oracle Dataguard el esquema de réplica quedó de la siguiente forma: los usuarios y aplicaciones se conectan a la base de datos para ejecutar sus procesos. Los comandos ejecutados y la data (ingresada y modificada) son transferidos de forma automática a la base de datos de contingencia a través de un mecanismo llamado Redo Transport. Con ello se eliminaron las tareas implementadas en el sistema operativo y que se encargaban de copiar y aplicar los cambios cada determinado número de minutos. Otro punto importante es que la réplica de datos es instantánea, es decir, en contingencia se tienen los cambios al segundo de haber sido ingresados en contingencia. Finalmente, la tecnología de contingencia tiene una opción llamada Active Dataguard que permite utilizar la contingencia en modo lectura, es decir, se pueden ejecutar consultas de datos sin perder la sincronización de cambios con producción.

Documentación y Cierre de Proyecto

La última etapa del proyecto correspondió a documentar lo realizado, actualizar los procedimientos y cerrar formalmente el mismo. A continuación, los detalles:

Documentar el procedimiento de habilitación de contingencia.

La nueva tecnología de base de datos llamada Oracle Dataguard significó un cambio de alto impacto sobre el proceso de habilitación de contingencia. El impacto fue positivo debido a que se disminuían el número de pasos que se debían llevar a cabo para disponer del ambiente de contingencia como productivo. En la figura 21 se puede apreciar que se ejecutaban 23 pasos en un tiempo de 4:05 horas. Con la nueva tecnología, el proceso solo contempla 4 pasos y con un esfuerzo total de 35 minutos. Definitivamente, la mejora ha sido significativa.

Ambiente	Item	Actividad	Tiempo (hh:mi)	Responsable
Producción	01	Ejecutar comando SWITCHOVER	00:10	Admin BD
	02	Monitorear el cambio de roles entre producción y contingencia	00:10	Admin BD
*** Hito de control ***				
Nuevo producción (ex contingencia)	03	Verificar inicio de servicios asociados a base de datos	00:05	Admin BD
	04	Verificar correcta operación de servidores de aplicación	00:10	Admin APP
Tiempo TOTAL (hh:mi)			00:35	

Figura 49: Actividades para habilitar contingencia

Fuente: Documentación DRP – Rímac Seguros

El esfuerzo se ve notablemente reducido tanto para el especialista de base de datos y para el de aplicaciones. A continuación, se aprecia en forma de flujo los pasos necesarios para llevar a cabo la habilitación de contingencia.

Flujo de activación de contingencia de la aplicación Pivotal – con innovación (usando Oracle Data Guard):

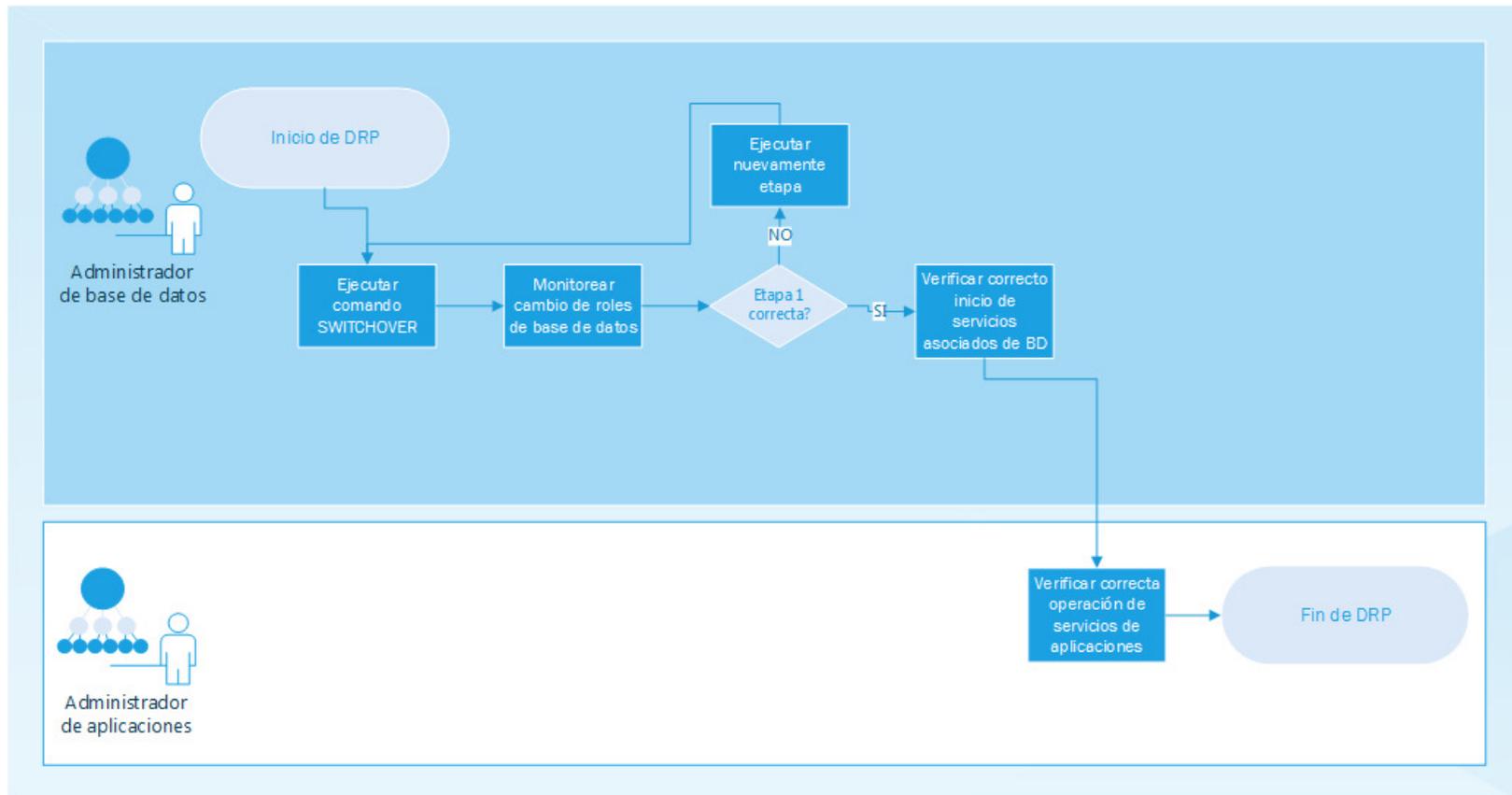


Figura 50: Flujo de activación de contingencia luego del cambio de tecnología

Fuente: elaboración propia

Actualizar CMDB.

Como parte del cambio, se actualizó la base de datos de los artículos de configuración donde se encuentra la información como los hosts, direcciones IP, nombres de base de datos, entre otros datos. El objetivo fue dar de baja la infraestructura antigua y registrar formalmente la información de la nueva infraestructura activada en producción. Este paso es crítico, porque esta información es considerada para la habilitación de tareas de respaldos, monitoreo, entre otros.

Reunión de cierre de proyecto.

Finalmente, como parte del cierre formal, se llevó a cabo una reunión entre el equipo de IBM y el equipo de gestores del cliente con el objetivo de explicar los resultados obtenidos post ejecución del cambio. Así mismo, como parte de la entrega, se elaboró un documento donde se detallaron todas las bondades obtenidas por la implementación. Se rescata lo siguiente:

Reducción de tiempo de habilitación de contingencia → desde 4:05 horas hacia 0:35 horas

Actualización de software de base de datos y sistemas operativos.

Mejora en el tiempo de respuesta a nivel de discos de almacenamiento.

Reducción en generación de respaldos desde 7 horas a 35 minutos.

Reducción en tiempo de ejecución de proceso de negocio desde 9 a 3 horas.

El equipo de Gobierno IBM recibió el informe con mucho agradecimiento por el esfuerzo invertido y por el logro obtenido. Esto representó el afianzamiento en la relación entre IBM y el cliente Rímac Seguros.

From: Luis Alberto Prieto/Peru/IBM
 To: Roxana Maribel Chavez/Peru/IBM@IBMPE, Gianfranco Lapel/Peru/IBM@IBMPE
 Cc: Maria Del Carmen Altamirano/Peru/IBM@IBMPE, Oscar Alberto Quincho/Peru/IBM@IBMPE, Luz Patricia Solis/Peru/IBM@IBMPE, Clara Ysabel Orozco/Peru/IBM@IBMPE, Rocio Celinda Peralta/Peru/IBM@IBMPE, Rodolfo Maximo Pajuelo Quispe/Peru/IBM@IBMPE
 Date: 21/06/2017 07:20 p.m.
 Subject: [Informe] Resultados Post Migración de BD Pivotal

Roxana, Gianfranco

Les adjunto un informe con los resultados obtenidos post migración de la base de datos Pivotal. Esto debería ser enviado al cliente previa revisión.

Los temas tratados son los que se muestran a continuación, de los cuales los más resaltante son:

- La mejora de proceso de réplica (proceso crítico de negocio) --> de 10 horas a 3 horas
- Export de base de datos --> de 7 horas a 30 minutos
- Uso de Active Dataguard

Figura 51: Correo con informe de cierre de proyecto

Fuente: Correo IBM

Resultados en Siguiete Prueba de DRP

La prueba más importante se dio durante la siguiente ejecución de prueba de continuidad de negocio o DRP que se ejecutó en noviembre de 2017. A continuación, se muestran los resultados:

Prueba DRP 2017 y DRP 2018.

El DRP de noviembre 2017 reunió nuevamente a los sistemas críticos de Rímac Seguros, sin embargo, el número de sistemas se incrementó a 15. La expectativa se concentró en el sistema Pivotal quien meses atrás tuvo un cambio de tecnología de base de datos y se esperaba una reducción en el tiempo de activación.

Cada ejecución de DRP incluye un checklist donde se contempla la hora de inicio y fin para cada sistema. Así mismo, se registra si durante la ejecución hubo inconvenientes u observaciones al proceso. Este checklist es registrado por cada especialista y es validado por el auditor de la gerencia de Riesgos de Rímac Seguros. A continuación, se presenta un extracto del documento:

2. RECUPERACIÓN DE LOS SERVICIOS DE TI

a) Recuperación en Contingencia

Servicio de TI	Responsable técnico	¿Cuenta con procedimiento técnico de recuperación?	¿Grado de utilidad del procedimiento?	Resultado de la recuperación	Hora de inicio de actividades de recuperación	Fin de procedimiento	Hora de fin de actividades de recuperación con dependencias	Evidencia del funcionamiento de la contingencia	RTO	Observaciones
Office 365	Rafael Torres / Raj Janumpally / Guillermo Matos (SEGT) / Jesús Alfaro (TDP)	Sí	Alto	Exitoso sin observaciones	9:28 AM	10:00 AM	10:00 AM		32 min	
AcseIX	Ricardo Gimbaldi	Sí	Alto	Exitoso sin observaciones	11:30 PM	12:01 AM	12:01 AM		31 min	
Pivotal	Rodolfo Pajuelo / Pedro Muñoz / Raúl Cabrera	Sí	Alto	Exitoso sin observaciones	11:34 PM	12:00 AM	12:00 AM		26 min	
Rímac Salud	Walter Caraza / Jorel Yopez / Pedro Muñoz	Sí	Alto	Exitoso sin observaciones	11:28 PM	11:49 PM	11:49 PM		21 min	
Internet	Derek Alfaro	Sí	Alto	Exitoso sin observaciones	11:38 AM	11:39 AM	11:39 AM		1 min	
File Server	Raúl Cabrera	Sí	Alto	Exitoso sin observaciones	12:04 AM	12:46 AM	12:46 AM		42 min	Se identificó durante el corte de comunicaciones en el site de la molina que no se tiene extendida el segmento 102 en Aramburú.

Figura 52: Indicadores de activación de contingencia DRP 2017

Fuente: Documentación DRP – Rímac Seguros

Se aprecia que el pase a contingencia del sistema Pivotal se ejecutó sin observaciones y su tiempo de activación fue de 26 minutos (entre las 11:34 y 00:00 horas).

Orden	Aplicación	RTO	RTO TI	NUEVO RTO TI	DRP Nov '17	Dependencia					
2	AcseIX	≤30 min	≤4 hrs	≤30 min	0.24						
3	Pivotal	≤30 min	≤4 hrs	≤1hr	0.26	AcseIX	SAS	BPM Bizagi	Claims Salud	Rímac Salud	ESB Transf. / ESB Leg. / Identity
4	Rímac Salud	≤30 min	≤4 hrs	≤2 hrs	0.18	AcseIX					

Figura 53: Definición de RTO - Rímac Seguros

Fuente: Documentación DRP – Rímac Seguros

Bajo este nuevo escenario, el equipo de Rímac acordó tener los siguientes tiempos de RTO (tiempo objetivo de recuperación): El “RTO TI” representa el RTO original que era de 4 horas, sin embargo, para el negocio se ha establecido que el nuevo RTO de TI cómo máximo será de 1 hora, aunque en la práctica se sabe que estamos por debajo de los 30 minutos.

Para el DRP ejecutado en el primer semestre del año 2018, la figura se repite y se confirma que los tiempos de activación de contingencia se encuentran por debajo de los 30 minutos. En la siguiente imagen se muestra la ejecución de habilitación de contingencia a través del comando SWITCHOVER que hace un cambio de roles entre la base de datos de producción y contingencia. Este comando se ejecuta a las 23:36 horas. Tomar en cuenta que el pase a contingencia consiste en ejecutar un único comando quien hace internamente todos los comandos que el administrador de base de datos ejecutaba en el pasado:

```
oracle@:/home/oracle>oracle@:/home/oracle>hostname
rsdcpivdb01
oracle@:/home/oracle>date
Sat May 19 23:36:03 PET 2018
oracle@:/home/oracle>dgmgrl sys/
DGMGRL for IBM/AIX RISC System/6000: Version 11.2.0.2.0 - 64bit Production

Copyright (c) 2000, 2009, Oracle. All rights reserved.

Welcome to DGMGRL, type "help" for information.
Connected.
DGMGRL> switchover to bdwssc
```

Figura 54: Inicio de activación de contingencia DRP 2018

Fuente: Documentación DRP – Rímac Seguros

En la siguiente imagen se muestra que a las 23:42 horas la base de datos de contingencia ya había tomado el rol de producción. Tomar en cuenta que la base de datos de producción original tiene por nombre BDWSSP y la de contingencia original es BDWSSC:

```
oracle@:/oracle/ohasd/product/11.2.0.2/dbhome/network/admin>date
Sat May 19 23:42:57 PET 2018
oracle@:/oracle/ohasd/product/11.2.0.2/dbhome/network/admin>dgmgrl /
DGMGRL for IBM/AIX RISC System/6000: Version 11.2.0.2.0 - 64bit Production

Copyright (c) 2000, 2009, Oracle. All rights reserved.

Welcome to DGMGRL, type "help" for information.
Connected.
DGMGRL> show configuration;

Configuration - bdwssa_active_dg

Protection Mode: MaxPerformance
Databases:
  bdwssc - Primary database
  bdwssp - Physical standby database

Fast-Start Failover: DISABLED

Configuration Status:
SUCCESS

DGMGRL>
```

Figura 55: Fin de activación de contingencia DRP 2018

Fuente: Documentación DRP – Rímac Seguros

CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

El objetivo general trazado al inicio de este proyecto fue reducir el tiempo de activación de contingencia desde 4 horas a 1 hora y esto ha sido ampliamente superado. El éxito del proyecto fue logrado gracias a la optimización tecnológica del producto de base de datos el cual fue un proyecto de varias etapas pero que permitieron asegurar su cumplimiento. El tiempo de activación de contingencia se redujo en **86%**. Como se puede apreciar en la figura #51, luego de la prueba de DRP ejecutada en noviembre de 2017, se logró habilitar el servicio en un tiempo de **26 minutos**. Por este motivo, el área de TI y Riesgos de Rímac decidieron establecer un RTO (tiempo objetivo de recuperación) para el negocio de máximo de 1 hora, pero internamente, el nuevo **RTO de TI es de 30 minutos** (recordemos que el RTO inicial era de 4 horas). Los principales beneficiados son las áreas de atención al cliente ya que ante una situación de desastre o mantenimiento, podrán contar con el sistema disponible en un plazo menor y entregar a sus asegurados información actualizada.

Se analizó la situación actual de la tecnología de contingencia original y se detectó que se encontraba en una versión obsoleta, sin soporte del fabricante desde el año 2010 y con una edición que no otorgaba mayores beneficios como lo es la tecnología Dataguard. Así mismo, su mantenimiento y gestión requería de mucha interacción y con un elevado riesgo de caer en errores por tipificación.

Luego de las evaluaciones tecnológicas de base de datos y su acoplamiento con los requerimientos de la aplicación, se determinó que la tecnología Oracle Dataguard era la apropiada para este proyecto. Incluso, luego de comprobar la eficacia que tiene este producto y su gran éxito en las pruebas de DRP, se ha dado inicio a nuevos proyectos de implementación o migración de tecnologías antiguas de contingencias de base de datos hacia la nueva tecnología que permite la recuperación del servicio en un periodo de tiempo muy corto.

El proyecto desarrollado también tuvo éxito porque fue implementado y probado en un ambiente alterno donde se incluyó la participación de usuarios finales

quienes confirmaron que la solución no afectaba a la funcionalidad de la aplicación. Así mismo, la participación del equipo funcional quienes dan mantenimiento a la aplicación fue crítica y permitió asegurar que todos los frentes eran cubiertos en las pruebas.

La estrategia utilizada para llevar a cabo la implementación de Oracle Dataguard en producción necesitó un corte de servicio total de 5 horas dividido en 2 ventanas de ejecución como se evidencian a través de los tickets de cambio CH87464 y CH88257. A pesar de que 5 horas representó un riesgo en el servicio brindado, la atención de los usuarios de Central de Emergencias fue controlado y se logró llevar a cabo una implementación de alto impacto en un tiempo similar al antiguo mecanismo de activación de contingencia.

El procedimiento original de activación de contingencia involucraba 23 pasos (como se evidencia en la figura #21) para llevar a cabo el cambio y muchas de las tareas tenían el riesgo de fallar por errores humanos. Con la innovación, el número de pasos se redujo a 4 como se evidencia en la figura #48 y todos ellos son ejecuciones sencillas y de validación. Es así como el número de actividades involucradas en el DRP se redujo en **83%**. Así mismo, la participación del administrador de base de datos se reduce a la ejecución de 3 tareas mitigando los errores involuntarios.

La innovación tecnológica eliminó las tareas manuales que se tenían sobre la tecnología original y el proceso de réplica de datos entre producción y contingencia pasó a ser automático al 100%. La data se encuentra totalmente sincronizada entre producción y contingencia, es decir, ante un escenario de crisis, no existe pérdida de datos.

El producto Oracle Dataguard permite tener la data replicada desde producción a contingencia de forma instantánea y mitigando la pérdida de datos. Así mismo, la nueva base de datos de contingencia da la posibilidad a los usuarios de poder ejecutar consultas sobre ella. Con este último punto se logra darle mayor usabilidad a la base de datos de contingencia y no tenerla en estado ocioso.

Recomendaciones

La implementación de una contingencia de base de datos ayuda a recuperar el servicio ante un escenario de desastre, sin embargo, se recomienda que se cree una segunda base de datos de contingencia; esto es así, porque en caso ocurra un evento de desastre que afecte a todo Lima Metropolitana es muy probable que la contingencia local también se vea afectada. La segunda contingencia debería ser construida en un centro de datos en otra provincia del Perú y en el mejor de los casos en otro país. Esto es posible porque la tecnología Oracle Dataguard 11g permite tener hasta 8 bases de datos de contingencia y a largas distancias.

A pesar de que se ha hecho una actualización del software de base de datos desde Oracle 10g a Oracle 11g, se mantiene la falta de soporte de parches por parte del fabricante ya que la versión no es vigente. Se recomienda actualizar la base de datos a la versión Oracle 12c, sin embargo, para esto primero debe actualizarse la versión de la aplicación Pivotal. Esto último implica un cambio que debe ser liderado por el equipo de GBS ya que ellos dan mantenimiento a la aplicación. El impacto de este cambio es mayor, pero el beneficio es mantenerse actualizado con los parches del software de base de datos.

La edición Enterprise ofrece varias características de rendimiento y seguridad que no han sido contempladas en el presente proyecto por estar fuera del alcance. Se recomienda que el cliente Rímac Seguros evalúe su implementación previas pruebas en el ambiente de test. Esto permitirá aprovechar las bondades del software y mejorar los tiempos de respuesta y la seguridad de la base de datos.

Establecer el lineamiento que todas las bases de datos críticas utilicen la tecnología de contingencia llamada Oracle Dataguard con el objetivo de eliminar problemas como los encontrados en la habilitación de contingencia de la aplicación Pivotal.

Con la entrega de la característica Oracle Active Dataguard, la base de datos de contingencia puede ser utilizada para ejecutar consultas de datos. Esto debe ser aprovechado por la aplicación; por ello, las opciones de la aplicación que generen

reportes deben ser adiestradas para que su ejecución se dirija hacia la base de datos de contingencia y liberar de esa carga a la base de datos de producción.

REFERENCIAS

- Aprueban el Reglamento de Gestión del Riesgo Operacional (2016). Recuperado de <http://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/aprueban-el-reglamento-de-gestion-del-riesgo-operacional-resolucion-no-027-2016-smv01-1430060-1>.
- Cordero Torres, Ivan (2016). IT Disaster Recovery Scripts – Simple Format. Recuperado de <https://www.linkedin.com/pulse/disaster-recovery-scripts-simple-format-ivan-cordero-torres>.
- Donna K. Keesling, James L. Spiller (2016). Oracle Database: Administration Workshop *Oracle Database: Administration Workshop*, 27-76.
- IBM Perú: Nuestra Propuesta de Valor (2017). Recuperado de <https://www.ibm.com/pe/values/index.phtml>.
- Mendoza, Miguel Ángel (2014). Business Impact Analysis (BIA) y la importancia de priorizar procesos. Recuperado de <https://www.welivesecurity.com/la-es/2014/11/06/business-impact-analysis-bia>.
- Oracle information-driven support (2018). Recuperado de <http://www.oracle.com/us/support/library/lifetime-support-technology-069183.pdf>.
- Pivotal, Soluciones de gran alcance para fortalecer tu negocio (2017). Recuperado de <http://www.cmt-la.com/soluciones>.
- Rich, Kathy (2014). Oracle Data Guard Concepts and Administration, 11g Release 2 (11.2). *Getting Started with Data Guard*, 37-58.

Shea, Cathy (2014). Oracle Database Upgrade Guide, 11g Release 2 (11.2).
Introduction to the *Database Upgrade process*, 15-27.

Virginia Beecher, Viv Schupmann, Janet Stern (2011). Oracle Database High
Availability Overview, 11g Release 2 (11.2). *Oracle Database High
Availability Solutions for Unplanned Downtime*, 25-55.

ANEXOS

Normas de Gestión del riesgo operacional anunciado en el diario oficial “El Peruano”



TÍTULO II

GESTIÓN DEL RIESGO OPERACIONAL

Artículo 4.- RIESGO OPERACIONAL

El riesgo operacional es la posibilidad de ocurrencia de pérdidas originadas por procesos inadecuados, errores del personal, fallas tecnológicas o por eventos externos. El riesgo operacional incluye el riesgo legal.

No constituye riesgo operacional el riesgo estratégico y el de reputación.

Artículo 5.- FACTORES DE RIESGO OPERACIONAL

La Entidad debe considerar los siguientes factores de riesgo operacional:

- a) **Personal:** La Entidad debe gestionar los riesgos asociados a su personal como: la inadecuada capacitación, negligencia, error humano, sabotaje, fraude, robo, paralizaciones, apropiación de información sensible, alta rotación, concentración de funciones, entre otros.
- b) **Procesos internos:** La Entidad debe gestionar apropiadamente los riesgos asociados a los procesos internos implementados para la realización de sus operaciones y servicios. Estos riesgos están relacionados con el diseño inapropiado de los procesos, políticas y procedimientos inadecuados o inexistentes que puedan tener como consecuencia del desarrollo deficiente de las operaciones y servicios o la suspensión de los mismos.
- c) **Tecnología:** La Entidad debe contar con la tecnología de información que garantice la captura, procesamiento, almacenamiento y transmisión de la información de manera oportuna y confiable; evitar interrupciones del negocio, errores en el diseño e implementación de los sistemas, problemas de calidad de la información y lograr que la información sea íntegra, confidencial y esté disponible para una apropiada toma de decisiones.
- d) **Eventos externos:** La Entidad debe gestionar los riesgos de pérdidas derivadas de la ocurrencia de eventos ajenos al control de la entidad que pueden alterar el desarrollo de sus actividades. Se deben tomar en consideración los riesgos que implican las contingencias legales, las fallas en los servicios públicos, la ocurrencia de desastres naturales, atentados y actos delictivos.

Artículo 6.- EVENTOS DE PÉRDIDA POR RIESGO OPERACIONAL

Las Entidades deben identificar los eventos de pérdida por riesgo operacional, pudiendo agruparlos de la siguiente manera:

- a) **Fraude interno.**- Pérdidas derivadas de algún tipo de actuación encaminada a defraudar, apropiarse de bienes indebidamente o incumplir regulaciones, leyes o políticas internas en las que se encuentran implicados empleados de la Entidad, y que tiene como fin obtener un beneficio ilícito.
- b) **Fraude externo.**- Pérdidas derivadas de algún tipo de actuación encaminada a defraudar, apropiarse de un activo indebidamente o incumplir la legislación, por parte de un tercero, con el fin de obtener un beneficio ilícito.
- c) **Relaciones laborales y seguridad en el puesto de trabajo.**- Pérdidas derivadas de actuaciones incompatibles con la legislación o acuerdos laborales, sobre salud o seguridad en el trabajo, el pago de reclamos por daños personales, o casos relacionados con la diversidad o discriminación.
- d) **Prácticas relacionadas con los clientes, los productos y el negocio.**- Pérdidas derivadas del incumplimiento involuntario o negligente de una obligación frente a clientes o generadas por la deficiencia en el producto o servicio.
- e) **Daños a activos físicos.**- Pérdidas derivadas de daños o perjuicios a activos materiales como consecuencia de desastres naturales u otros acontecimientos.
- f) **Interrupción del negocio por fallas en la tecnología de información.**- Pérdidas derivadas de interrupciones en el negocio y de fallas en los sistemas.
- g) **Deficiencia en la ejecución, entrega y gestión de procesos.**- Pérdidas derivadas de errores en el procesamiento de operaciones o en la gestión de procesos, así como de relaciones con contrapartes, tales como proveedores, clientes, entre otros.

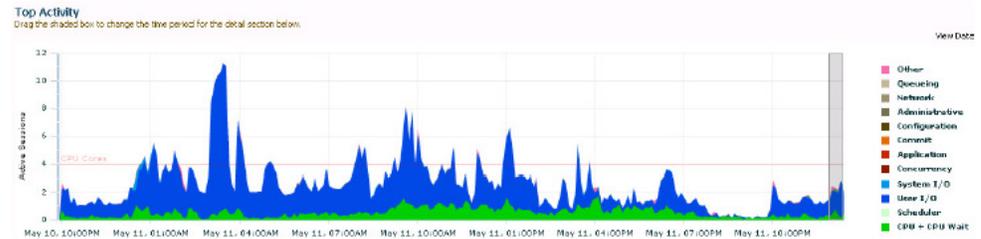
En el Anexo se presentan algunos ejemplos de tipos de eventos de pérdida por riesgo operacional de acuerdo con la agrupación establecida en el presente artículo.

Informe de resultados de innovación – Rendimiento de base de datos

6. Mejora global del rendimiento de base de datos.

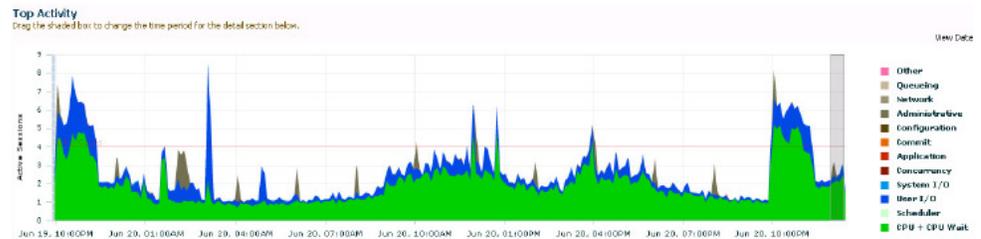
El rendimiento global de la base de datos ha mejorado en gran medida y esto es observado a través del monitoreo del rendimiento en Cloud Control. El consumo de I/O (color azul) era notorio durante el monitoreo debido a los procesos de la aplicación que realizan FULL SCAN y que no pueden ser optimizados fácilmente por el proveedor.

Antes del cambio:



Luego del cambio, se observa que el consumo de I/O (color azul) disminuyó y el consumo de CPU (color verde) ahora es más pronunciado debido a que la base de datos puede trabajar a un ritmo de procesamiento mayor.

Posterior al cambio:



Informe de resultados de innovación – Sigüientes pasos a implementar

10. Sigüientes pasos:

Con el cambio realizado, es posible aprovechar unos features de la edición de base de datos que podrían tener impacto positivo ante el escenario actual:

.1 Implementación de Flashback Database

Este feature está relacionado a la recuperación de la base de datos a un punto anterior en el tiempo (en el orden de horas o días) cuando se presente un error lógico, es decir, un usuario que borro o modificó data de manera masiva y que no puede ser restaurada de manera sencilla, un borrado de un esquema de base de datos o borrado masivo de objetos (tablas, procedimientos, etc). Este mecanismo permitiría recuperar la base de datos en menor tiempo que un restore de tipo RMAN. La consideración es que al retroceder a un punto, el alcance es para toda la base de datos.

Este feature puede tener mucha utilidad cuando se tenga que hacer un rollback de un despliegue de base de datos. El tiempo de rollback puede ser mucho menor que el proceso actual que incluye el restore de toda la partición AIX.

.2 Compresión y/o particionamiento de Tablas

La base de datos posee la edición Enterprise, por lo que se pueden usar mecanismos de compresión y/o particionamiento de tablas. Sin embargo, ellos deben ser analizados a detalle para evitar degradar las transacciones sobre los objetos identificados como candidatos. El análisis debe ser a nivel de los procesos en los que participa el objeto y validar si existe una necesidad de acceder a los datos históricos.

.3 Uso de Tuning Advisor

Este feature está relacionado a la identificación de sentencias SQL TOP en rendimiento y que Oracle sugiere mejorar a través de sus recomendaciones para mejorar los tiempos de respuesta.