



# Instituto Politécnico Nacional

Escuela Superior de Cómputo

## Trabajo Terminal

**2019 – A071**

*Sistema Web para apoyar la gestión de controles de cambio en las aplicaciones y servicios, utilizadas en el manejo de la información, para la gerencia de TI*

### Presentan

Hernández Falcón Enrique  
Monsalvo Fuentes América Berenice

### Directores

M. en D. Elba Mendoza Macias  
M. en C. José Asunción Enríquez Zarate

*Ciudad de México a 22 de noviembre de 2019*



## Contenido

Índice de figuras	4
Índice de tablas	4
Casos de uso	5
Diagramas de Flujo	5
Introducción	6
Planteamiento del problema	9
Objetivos	10
Objetivo general	10
Objetivos específicos	10
Estado del arte	11
COBIT 5	11
Comparativa	13
Área de interés	15
Proceso DSS05: Gestión de Servicios de Seguridad	15
Metas para cumplir por el proceso	15
Prácticas de Gestión	15
Personal involucrado	16
Propietario del proceso de negocio (Business process owner)	17
Director de riesgos (Chief Risk Operation)	17
Cumplimiento Normativo (Compliance)	17
Auditoría (Audit)	17
Director de informática/sistemas (Chief information officer)	17
Jefe de Desarrollo (Head Development)	17
Jefe de Operaciones TI (Head IT Operations)	17
Gestor del Servicio (Service Manager)	17
Gestor de la seguridad de la información (Chief Information Security officer)	17
Comunicación con la empresa	18
Análisis del Sistema	19
Requerimientos funcionales	19
Modulo usuarios	19
Modulo servicios y aplicaciones	19
Modulo controles de cambio	19
Modulo notificaciones	19

Modulo monitoreo	19
Repositorio digital	19
Requerimientos no funcionales	20
Modulo usuarios	20
Modulo servicios y aplicaciones	20
Modulo controles de cambio	20
Modulo notificaciones	20
Modulo monitoreo	20
Repositorio digital	20
Reglas del negocio	21
Descripción de las herramientas	22
Metodología	22
Lenguajes de Programación para Desarrollo Web	23
Base de datos	25
Patrones de Diseño	25
Herramientas Tecnológicas	26
Bootstrap	27
Diseño del Sistema	31
Arquitectura general	31
Casos de uso	31
Diagrama general	31
Especificación de casos de uso	32
Diagramas de Actividades	62
Iniciar Sesión	62
Cambiar Contraseña	62
Servicios y Aplicaciones	62
Usuarios	63
Controles de cambio	64
Base de Datos	68
Entidad Relación	68
Relacional	68
Anexo 1	71
Mensajes de confirmación	71
Mensajes de advertencia	71

Mensajes de error	71
Referencias	72

## Índice de figuras

<i>Figura 1 Diagrama de procesos que maneja COBIT5 para el gobierno de TI, se encuentra resaltado con el rectángulo rojo el proceso de gestionar los cambios</i> .....	11
<i>Figura 2 Matriz RACI obtenida desde el manual de COBIT 5</i> .....	13
<i>Figura 3Matriz RACI para mostrar el personal involucrado en cada práctica y que función tienen. Se tomo desde el manual de COBIT5</i> .....	16
<i>Figura 4 Diagrama de comunicación general dentro de la empresa Eutelsat para el proceso de Gestión de servicios de seguridad y gestión de controles de cambio</i> .....	18
<i>Figura 5 Ejemplo de cómo se dividen funciones (casos de uso) para cada incremento y como se relacionan con los actores.</i> .....	22
<i>Figura 6 Muestra de como se va llevando cada incremento con sus pasos correspondientes</i> .....	23
<i>Figura 7 Diagrama Relacional final para la base de datos que se utilizará en el proyecto</i> .....	70

## Índice de tablas

<i>Tabla 1 Comparativa del software existente en el mercado contra la solución propuesta</i> .....	13
<i>Tabla 2 Presupuesto Inicial del Sistema</i> .....	14

## Casos de uso

<i>Descripción CU 1</i>	32
<i>Descripción CU 2</i>	33
<i>Descripción CU 3</i>	34
<i>Descripción CU 4</i>	35
<i>Descripción CU 5</i>	36
<i>Descripción CU 6</i>	37
<i>Descripción CU 7</i>	38
<i>Descripción CU 8</i>	39
<i>Descripción CU 9</i>	40
<i>Descripción CU 10</i>	41
<i>Descripción CU 11</i>	42
<i>Descripción CU 12</i>	43
<i>Descripción CU 13</i>	45
<i>Descripción CU 14</i>	46
<i>Descripción CU 15</i>	48
<i>Descripción CU 16</i>	49
<i>Descripción CU 17</i>	50
<i>Descripción CU 18</i>	51
<i>Descripción CU 19</i>	52
<i>Descripción CU 20</i>	53
<i>Descripción CU 21</i>	54
<i>Descripción CU 22</i>	55
<i>Descripción CU 23</i>	56
<i>Descripción CU 24</i>	57
<i>Descripción CU 25</i>	58
<i>Descripción CU 26</i>	59
<i>Descripción CU 27</i>	60
<i>Descripción CU 28</i>	61

## Diagramas de Flujo

<i>DA 1 Iniciar sesión.....</i>	62
<i>DA 2 Cambiar Contraseña .....</i>	62
<i>DA 3 Crear Servicio o Aplicación .....</i>	62
<i>DA 4 Crear Usuario.....</i>	63
<i>DA 5 Crear control de cambio.....</i>	64
<i>DA 6 Editar control de cambio.....</i>	65
<i>DA 7 Cerrar control de cambio.....</i>	66
<i>DA 8 Autorizar control de cambio.....</i>	66
<i>DA 9 Revisar control de cambio .....</i>	67

## Introducción

Hasta mediados de los años 60 y principios de los 70 del siglo pasado, las empresas fueron concebidas como sistemas rígidos y altamente jerarquizados, por ello casi siempre aislados del medio que las rodeaba. Sin embargo, en las siguientes décadas fue inevitable que dichos modelos dieran paso a concepciones organizacionales basadas en el factor humano y en la apertura.

El mundo iba cada vez más rápido, la globalización era un proceso irreversible y estaba claro que había que adaptarse a los nuevos retos. Uno de los cambios más significativos de este proceso se produjo cuando las empresas dejaron de atender en exclusiva lo que sucedía en su interior para prestar atención a los elementos externos que se relacionaban con su actividad. Dicho ahora parece obvio, pero en aquel momento supuso una gran ruptura. [1]

La importancia de los procesos fue apareciendo de forma progresiva en los modelos de gestión empresarial. No irrumpieron con fuerza como la solución, sino que se les fue considerando poco a poco como unos medios muy útiles para transformar la empresa y para adecuarse al mercado. Inicialmente, los modelos de gestión y las empresas adoptaron una visión individualizada de los procesos, en la que se elegían los procesos más interesantes o importantes, se analizaban y mejoraban estos procesos y de ese análisis se deducían consecuencias prácticas que resultaban útiles y aplicables la próxima vez que la empresa se proponía renovar otro proceso. Todavía no se pensaba en la empresa como un sistema integral de procesos, en el que éstos son la base para los cambios estratégicos en la organización. Aun así, el análisis individual de los procesos produjo avances considerables. [2]

Ahora bien, el entorno está sometido a variaciones rápidas (originadas por una globalización creciente y por cambios tecnológicos) y los clientes piden a cada proveedor y a sus competidores nuevas soluciones con características derivadas de las novedades tecnológicas. Para responder a estas demandas, cambian las metas de la empresa y sus métodos de funcionamiento, o sea sus procesos. Ya no se piensa que los procesos puedan diseñarse con una estructura ideal, que vaya a permanecer inmutable con el paso de los años.

Por el contrario, los procesos están permanentemente sometidos a revisiones para responder a dos motivos distintos. Por un lado, desde un punto de vista interno, todo proceso es mejorable en sí mismo, siempre se encuentra algún detalle, alguna secuencia que aumenta su rendimiento en aspectos de la productividad de las operaciones o de disminución de defectos. Por otro lado, los procesos han de cambiar para adaptarse a los requisitos cambiantes de mercados, clientes, nuevas tecnologías. [2]

Las tecnologías de la información actualmente son indispensables para la calidad y productividad de los trabajadores, sin dejar a un lado la disminución del tiempo [3]. Por lo anterior se ha creado la necesidad de mantener estas herramientas en las mejores condiciones y para ello se pueden realizar pruebas (test) que ayuden a ver en donde se encuentra una vulnerabilidad.

Cada vulnerabilidad que sea encontrada en los equipos (desde software y hardware) debe de ser corregida (neutralizada o reducida) lo cual implica que se generen cambios para las herramientas que lo necesiten y esto puede originar un cambio a nivel empresa.

De los principales motivos que se tiene para evitar la implementación de un cambio para la neutralización de alguna vulnerabilidad encontrada están:

- El tiempo que afectará ciertos servicios
- Los servicios que afectarán
- Los permisos necesarios del personal involucrado directa e indirectamente con las herramientas

Por supuesto que estos motivos no deben de detener a la empresa en la implementación del cambio ya que no implementar un cambio hace caer en un estado de alerta todo el tiempo. Continuando, cuando una empresa realiza los cambios pertinentes a sus TICs da pie a que mejore su posicionamiento dentro de su sector y entre las empresas de su mismo tamaño [4].

Existen diferentes jerarquías organizacionales en el mundo empresarial, cada organización decide la cantidad de personal y como será distribuido, sus recursos e instalaciones, sólo por mencionar ejemplos; siempre existe la necesidad de poder gestionar los elementos de una empresa, ya sean sus proyectos, materiales, personal, etc., por ejemplo siempre hay un área de recursos humanos, existe la administración individual de los proyectos que se tengan en cada departamento o gerencia y para las herramientas conocidas como TICs también debería existir un área que se encargue de su gestión, correcto funcionamiento, atención al personal que interactúa con ellas, atención a los problemas que presenten de manera interna o externa.

Al tener la existencia de una sección, gerencia o bien un departamento que se especialice en la gestión de las TI o se encargue de la ejecución del gobierno de éstas, da pie a la utilización de estándares, manuales y prácticas que conlleven a lo que se debe de realizar [4]. Ahora ya entrados en el tema de gobierno de las TI es vital saber que se especializa en integrar a la empresa, alineando sus objetivos con un marco de estructuras, procesos y mecanismos relacionales, hablando de forma conjunta existen muchos procesos dentro de la empresa, entrevista a futuros compañeros de trabajo, venta del producto de la empresa, dar de alta un proveedor por citar algunos; dentro de los procesos que se establecen con ayuda del gobierno de TI existe el control del cambio.

Dentro de los catalizadores que conforman COBIT5 están: catalizadores de procesos. Un proceso se define como 'una colección de prácticas influidas por las políticas y procedimientos de empresa que toma entradas de una serie de recursos (incluyendo otros procesos), manipula las entradas y produce salidas' [3], lo anterior ha sido tomado de lo que nos habla COBIT, este manual le da mucha importancia a los procesos, y a mantenerlos con un funcionamiento lo más pegado a la mejor práctica, por lo que el proceso del control de cambio ha sido establecido para tomar como entrada lo que se desea o necesita cambiar y dar como salida un cambio completo y las mejoras a la empresa.

COBIT5 establece su propósito: Posibilitar una entrega de los cambios rápida y fiable para el negocio, a la vez que se mitiga cualquier riesgo que impacte negativamente en la estabilidad e integridad del entorno en que se aplica el cambio [5] de este proceso está en cumplir con las buenas prácticas ya establecidas por profesionales, empleando COBIT5 el cuál hace referencia al estándar ISO 27002 y el manual ITIL v3. Dado que cumplir con lo ya establecido aumenta la complejidad del proceso, pero no hay que olvidar que es en general y es libre de aplicarse según las necesidades y estructura de la organización, COBIT establece las prácticas y roles que deben existir, al final de la descripción de este proceso hace referencia al ISO 27002 donde a grandes rasgos te explica los resultados esperados de cada sugerencia e ITIL está un poco más dirigido a la atención con el demás personal de la empresa.

La complejidad del proceso es alta, al menos para ser realizado de manera "física", esto se debe a la cantidad de personal trabajador involucrado y el nivel técnico que se debe explicar (justificar el cambio, riesgos del cambio, actividades para el cambio y la evidencia del cambio), lo que nos lleva a capturar toda la información como un reporte impreso para poder informar y obtener las autorizaciones (firmas) de los roles designados como explica el manual COBIT5. Dentro de la gerencia de TI existen diferentes objetivos que dependen de las necesidades de la empresa, es aquí cuando el personal dentro de las tecnologías debe saber que estrategias tomar para ayudar a los usuarios de las herramientas ya sea dando procesos nuevos y más efectivos o simplificando algún proceso.

COBIT menciona la importancia de siempre monitorear el desarrollo de la empresa al implementar sus "buenas prácticas" para saber las decisiones que se deben de tomar y dentro del área de controles de cambio no es la

excepción la gestión de ellos, COBIT otorga las métricas necesarias para evaluar si la empresa va en avance o tiene un retraso, de tener un retraso se debe actuar al momento antes de que se pierda personal, dinero o tiempo.

Es importante mencionar que todo cambio que sea elaborado tendrá un impacto [6] que ayudará a la empresa en menor o mayor grado, aquí es cuando decidimos como equipo de TI aceptar tal riesgo, todo cambio que no sea llevado a cabo tendrá un riesgo e irá aumentando paulatinamente con el tiempo aunque en algunos casos podría impactar a la empresa en una sola noche. Cuando se inicia un cambio también existe un riesgo, pero no es el mismo tipo de riesgo, existe el riesgo de que el cambio no de la solución y se deba de volver a empezar o pueda generar consecuencias en segundo plano como es el caso de implementar cambios en los servidores, aplicaciones o bases de datos.

Las tecnologías de la información son un campo de investigación muy amplio, y razonando la complejidad del proceso de gestión de controles de cambio, se decidió dirigir el proyecto a un solo proceso: Gestionar Servicios de Seguridad. Al considerar sólo este proceso, ayuda a reducir la complejidad tratada tanto en el personal involucrado como en los servicios o aplicaciones utilizados para el mismo.



## Planteamiento del problema

Para este proyecto el problema fue detectado dentro de la empresa Eutelsat, en específico en la gerencia de TI. En Eutelsat la gerencia de las tecnologías se divide en 5 secciones: Seguridad, Aplicaciones, Infraestructura y Operaciones, Soporte técnico y Directorio activo. Cuando el proceso de controles de cambio se implementaba e involucraba a toda la gerencia, se detectó falta de comunicación dentro de la ejecución de los procedimientos por parte de los involucrados, en consecuencia, daba origen a retrasos en las autorizaciones de cada uno e inconsistencia en fechas de ejecución.

En el peor de los escenarios, teniendo como premisa, el poco entendimiento de las tareas a realizar dentro de las prácticas, y la combinación de no comunicar dudas hacia el resto del personal, el reporte de los controles llegaba a ser mutilado o extraviado.

Lo anterior, generó problemas en la obtención de resultados y en la administración de los recursos, como es el caso de tener gran cantidad de controles abiertos (en ejecución) a causa de evitar la conclusión de las actividades programadas dentro de cada área, que impactaron en el logro de los objetivos de la gerencia y a su vez de la empresa.

El proceso en el que se centrará el sistema es la gestión de servicios de seguridad, tiene por objetivo: Minimizar el impacto en el negocio de las vulnerabilidades e incidentes operativos de seguridad en la información [5]. Al cumplir con esta meta se garantiza la protección de la información, tal como lo establece la familia 27000, y la realización de cambios dentro del mismo aumenta la necesidad de realizar un cambio de manera exitosa y en el menor tiempo posible.

Para aclarar la situación se tiene el siguiente ejemplo: Se realiza un cambio de antivirus, el actual ya no satisface las necesidades de la empresa, se crea el control con la información introductoria y que servicios serán afectados; el personal involucrado sería el personal de seguridad, soporte y la empresa en general, ya que el antivirus se actualizará para todos los equipos de cómputo; no se deben tener tiempos muertos para hacer este cambio, puesto que son demasiados dispositivos y cada uno de ellos debe tener el antivirus adecuado, de lo contrario la empresa podría sufrir un ataque poniendo en riesgo la integridad y disponibilidad de la información.

## Objetivos

### Objetivo general

Diseñar un sistema web para apoyar el proceso de controles de cambio, dirigido al conjunto de prácticas para los servicios de seguridad, considerando las autorizaciones, notificaciones y estados de éste para reducir y controlar tiempos hacia el personal involucrado (seguridad, operaciones y soporte) perteneciente a la gerencia de TI.

### Objetivos específicos

- Brindar alta disponibilidad de acceso a los controles de cambio, en cualquier estado de éste, mostrando la información de inicio y conclusión de cada uno, respetando la restricción en la visualización de su información.
- Mejorar la ejecución en fecha de los controles, definiendo un tiempo límite general para todos los tipos de autorizaciones dentro del proceso y estableciendo lapsos de espera entre recordatorios.
- Apoyar el análisis de rendimiento de los controles de cambio, estableciendo una cantidad final de controles abiertos y mostrando su tiempo activo.
- Aumentar la comunicación entre el personal involucrado, por medio de la generación de notificaciones y la calendarización de actividades asignadas.

## Estado del arte

Hoy en día existen plataformas web que satisfacen la necesidad de la gestión de un control de cambio, pero difieren con características señaladas en COBIT que deben de implementarse al realizar un control de cambio.

### COBIT 5

Establece un total de 37 procesos, los cuales se dividen en 5 áreas:

- Evaluar, Orientar y Supervisar
- Alinear, Planificar y Organizar
- Construir, Adquirir e Implementar
- Entregar, dar Servicio y Soporte
- Supervisar, Evaluar y Valorar

Y cada proceso es clasificado entre estas 5 áreas como se muestra en la Figura 1.

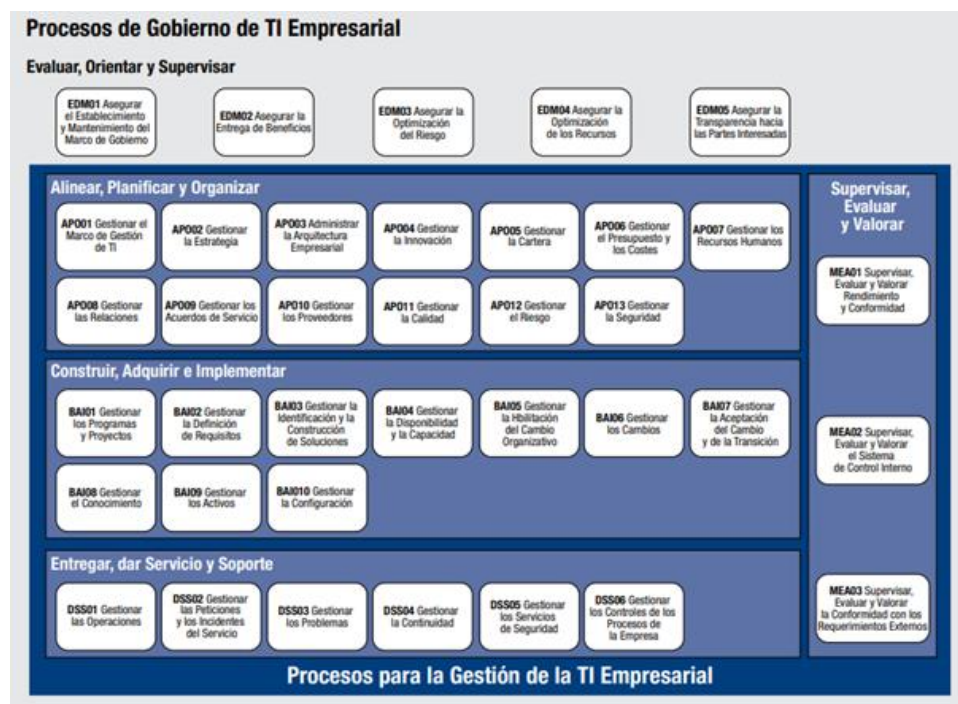


Figura 1 Diagrama de procesos que maneja COBIT5 para el gobierno de TI, se encuentra resaltado con el rectángulo rojo el proceso de gestionar los cambios

El proceso que está involucrado con los cambios es el BAI06.

También se habla de un conjunto de metas (objetivos) importantes para TI, para el caso del proceso de la gestión del cambio sólo 3 de estas metas son apoyadas por él:

- **04** Riesgos de negocio relacionados con las TI gestionados
- **07** Entrega de servicios de TI de acuerdo a los requisitos del negocio
- **10** Seguridad de la información, infraestructura de procesamiento y aplicaciones

Los números resaltados con negritas son el número que tienen estas metas dentro del conjunto que forma parte del manual.

#### *Objetivos del proceso BAI06:*

1. Los cambios autorizados son realizados de acuerdo a sus cronogramas respectivos y con errores mínimos.
2. Las evaluaciones de impacto revelan el efecto de los cambios sobre todos los componentes afectados.
3. Todos los cambios de emergencia son revisados y autorizados una vez hecho el cambio.
4. Las principales partes interesadas están informadas sobre todos los aspectos del cambio.

#### *Prácticas de Gestión*

##### **BAI06.01 Evaluar, priorizar y autorizar peticiones de cambio.**

Evaluar todas las peticiones de cambio para determinar su impacto en los procesos de negocio y los servicios TI, y analizar si el cambio afectará negativamente al entorno operativo e introducirá un riesgo inaceptable.

Asegurar que los cambios son registrados, priorizados, categorizados, analizados, autorizados, planificados y programados.

##### **BAI06.02 Gestionar cambios de emergencia.**

Gestionar cuidadosamente los cambios de emergencia para minimizar futuras incidencias y asegurar que el cambio está controlado y se realiza de forma segura.

Verificar que los cambios de emergencia son evaluados debidamente y autorizados una vez hecho el cambio.

##### **BAI06.03 Hacer seguimiento e informar de cambios de estado.**

Mantener un sistema de seguimiento e informe que documente los cambios rechazados, comunique el estado de cambios aprobados y en proceso y de cambios completados. Asegurar que los cambios aprobados son implementados como esté previsto.

##### **BAI06.04 Cerrar y documentar los cambios.**

Siempre que el cambio haya sido implementado, actualizar, de manera consecuente, la documentación de la solución y del usuario, así como los procedimientos a los que afecta el cambio.

De estas prácticas mencionadas tiene cada una de 3 a 4 actividades que detallan como se debe de realizar dicha práctica, no se muestra en el documento para evitar el exceso de información. En la siguiente Figura 2 se observa la matriz RACI<sup>1</sup> que contiene como se involucra cada rol generado por COBIT 5.

---

<sup>1</sup> La matriz RACI es también conocida como matriz de responsabilidades porque sirve para establecer las responsabilidades de cada actor que participa en una tarea [29].



permitiéndole al usuario una forma limpia de ingresar los datos; además los campos opcionales se pueden incorporar de forma dinámica para mayor comodidad en su manejo.

Se desarrollará como una aplicación web por las siguientes razones:

- El software de escritorio suele ser pesado para este proceso, en algunos casos se necesita instalar librerías o archivos extras.
- Realizar el sistema como una aplicación web, brinda la ventaja de sólo subirlo a un servidor y el cliente pueda acceder a él desde un navegador con el que ya se cuente.
- Es bien sabido que se requiere conexión de internet para una aplicación web, pero es parte de la empresa garantizar que este servicio no falle, ya que hoy en día es muy común el estilo de trabajo “Home Office”.
- Un software de escritorio llega a tener problemas con las versiones e instalaciones de estas, en cambio para un sistema web sólo se necesita actualizar el servidor en el que esté montada.

Además, la solución propuesta proporcionará recordatorios y avisos para las fechas de inicio y término de las actividades asignadas, respetando el tiempo límite asignado por el administrador para las autorizaciones, también los recordatorios aplicaran en la comunicación de la cantidad de controles abiertos, así como, será mostrado un calendario por mes con tiempos marcados.

Los sistemas que se muestran en la Tabla 1, no está explicitó en que “manuales” fueron basados, pero la propuesta a realizar brindará la seguridad de implementar las mejores prácticas establecidas en COBIT5.

Finalmente se cuenta con un presupuesto inicial del proyecto, con el cual se comienza a dar una idea del costo del sistema:

	Mensual	Anual
Sueldo Desarrollador Fullstack Jr	\$ 26,000	\$ 312,000
Sueldo Desarrollador Fullstack Jr	\$ 26,000	\$ 312,000
Consumibles	\$ 75	\$ 900
Servicio Luz	\$ 125	\$ 1,500
Servicio Agua	\$ 40	\$ 480
Servicio Internet	\$ 350	\$ 4,200
Depreciación Computadora 1		\$ 7,650
Depreciación Computadora 2		\$ 7,650
<b>Total</b>		<b>\$646,380</b>

*Tabla 2 Presupuesto Inicial del Sistema*

## Área de interés

El área de Gobierno de TI es muy amplia, se decidió enfocarse a los controles de cambios que se pueden implementar dentro del proceso de Gestión de los Servicios de Seguridad, el cuál está establecido en el manual de COBIT5 con la clave DSS05.

### Proceso DSS05: Gestión de Servicios de Seguridad

El proceso tiene como meta: Minimizar el impacto en el negocio de las vulnerabilidades e incidentes operativos de seguridad en la información [5].

#### Metas para cumplir por el proceso

- **02** Cumplimiento y soporte de TI al cumplimiento del negocio de las leyes y regulaciones externas.
- **04** Riesgos de negocio relacionados con las TI gestionados
- **10** Seguridad de la información, infraestructura de procesamiento y aplicaciones

#### Prácticas de Gestión

##### **DSS05.01 Proteger contra software malicioso (malware).**

Implementar y mantener efectivas medidas, preventivas, de detección y correctivas (especialmente parches de seguridad actualizados y control de virus) a lo largo de la empresa para proteger los sistemas de información y tecnología del software malicioso (por ejemplo, virus, gusanos, software espía –spyware- y correo basura).

##### **DSS05.02 Gestionar la seguridad de la red y las conexiones.**

Utilizar medidas de seguridad y procedimientos de gestión relacionados para proteger la información en todos los modos de conexión.

##### **DSS05.03 Gestionar la seguridad de los puestos de usuario final.**

Asegurar que los puestos de usuario final (es decir, portátil, equipo sobremesa, servidor y otros dispositivos y software móviles y de red) están asegurados a un nivel que es igual o mayor al definido en los requerimientos de seguridad de la información procesada, almacenada o transmitida.

##### **DSS05.04 Gestionar la identidad del usuario y el acceso lógico.**

Asegurar que todos los usuarios tengan derechos de acceso a la información de acuerdo con los requerimientos de negocio y coordinar con las unidades de negocio que gestionan sus propios derechos de acceso con los procesos de negocio.

##### **DSS05.05 Gestionar el acceso físico a los activos de TI.**

Definir e implementar procedimientos para conceder, limitar y revocar acceso a locales, edificios y áreas de acuerdo con las necesidades del negocio, incluyendo emergencias. El acceso a locales, edificios y áreas debe estar justificado, autorizado, registrado y supervisado. Esto aplicará a todas las personas que entren en los locales, incluyendo empleados, empleados temporales, clientes, vendedores, visitantes o cualquier otra tercera parte.

##### **DSS05.06 Gestionar documentos sensibles y dispositivos de salida.**

Establecer salvaguardas físicas apropiadas, prácticas de contabilidad y gestión del inventario para activos de TI sensibles, tales como formularios especiales, títulos negociables, impresoras de propósito especial o credenciales (token) de seguridad.

## DSS05.07 Supervisar la infraestructura para detectar eventos relacionados con la seguridad.

Usando herramientas de detección de intrusiones, supervisar la infraestructura para detectar accesos no autorizados y asegurar que cualquier evento esté integrado con la supervisión general de eventos y la gestión de incidentes.

Cada una de estas prácticas tiene de 5 a 9 actividades asignadas para especificar lo que se debe de realizar dentro de cada una, de igual manera que el proceso BAI06, COBIT maneja una matriz RACI donde se establece el personal involucrado con las prácticas del proceso.

Matriz RACI DSS05																
Práctica Clave de Gobierno	Consejo de Administración	Director General Ejecutivo (CEO)	Director General Financiero (CFO)	Director de Operaciones (COO)	Ejecutivos de negocio	Propietarios de los Procesos de Negocio	Comité Ejecutivo Estratégico	Comité Estratégico (Desarrollo/Proyectos)	Oficina de Gestión de Proyectos	Oficina de Gestión del Valor	Director de Riesgos (CRO)	Director de Seguridad de la Información (CSO)	Consejo de Arquitectura de la Empresa	Comité de Riesgos Corporativos	Jefe de Recursos Humanos	Cumplimiento Normativo (Compliance)
DSS05.01 Proteger contra software malicioso ( <i>malware</i> ).						R	I				C	A			R	C
DSS05.02 Gestionar la seguridad de la red y las conexiones.						I					C	A			C	C
DSS05.03 Gestionar la seguridad de los puestos de usuario final.						I					C	A			C	C
DSS05.04 Gestionar la identidad del usuario y el acceso lógico.						R					C	A			I	C
DSS05.05 Gestionar el acceso físico a los activos de TI.						I					C	A			C	C
DSS05.06 Gestionar documentos sensibles y dispositivos de salida.											I				C	C
DSS05.07 Supervisar la infraestructura para detectar eventos relacionados con la seguridad.				I		C					I	A			C	C

Figura 3 Matriz RACI para mostrar el personal involucrado en cada práctica y que función tienen. Se tomo desde el manual de COBIT5

### Personal involucrado

De ambos procesos se tiene qué personal está envuelto y que función dentro del proceso cumplen, pero al sólo enfocarnos en un proceso todo el personal mostrado en la matriz RACI del control de cambio (Figura 1) se reduce a los siguientes:

- Propietarios del proceso de negocio
- Director de riesgos
- Cumplimiento Normativo
- Auditoría
- Director de informática/Sistemas
- Jefe de Desarrollo
- Jefe de Operaciones TI
- Gestor del Servicio
- Gestor de la seguridad información



A continuación, se definen lo que realiza cada uno (considerando que el nombre oficial en inglés) y de que manera se decidieron agruparse para el sistema.

#### Propietario del proceso de negocio (Business process owner)

La persona responsable de identificar los requisitos del proceso, aprobar el diseño del proceso y gestión del rendimiento del proceso [7].

#### Director de riesgos (Chief Risk Operation)

Es un ejecutivo corporativo responsable de identificar, analizar y mitigar los riesgos internos y externos. El director de riesgos trabaja para garantizar que la empresa cumpla con las regulaciones gubernamentales [8].

#### Cumplimiento Normativo (Compliance)

Se encarga de mantener la adhesión y la capacidad de demostrar adherencia a los requisitos obligatorios definidos por las leyes. y regulaciones, así como los requisitos voluntarios resultantes de obligaciones contractuales e internas políticas [7].

#### Auditoría (Audit)

Inspección formal y para checar si se sigue un estándar o un conjunto de pautas, si los registros son precisos o se cumplen los objetivos de eficiencia y efectividad [7].

#### Director de informática/sistemas (Chief information officer)

Es responsable de la defensa de TI, alineando TI y negocios estrategias y planificación, dotación de recursos y gestión de la prestación de servicios de TI, información y la despliegue de recursos humanos asociados [7].

#### Jefe de Desarrollo (Head Development)

Quien lidera y administra un equipo de desarrolladores de software, apoyándolos en la construcción de un producto líder en la industria usando robustos prácticas arquitectónicas y soluciones de software innovadoras que son adecuadas para su propósito [9].

#### Jefe de Operaciones TI (Head IT Operations)

Supervisa la documentación de todas las operaciones para garantizar que existan flujos de trabajo consistentes y eficientes, que produzcan una productividad y un rendimiento óptimos [10].

#### Gestor del Servicio (Service Manager)

Un gerente responsable de administrar el ciclo de vida de extremo a extremo de uno o más servicios de TI [11].

#### Gestor de la seguridad de la información (Chief Information Security officer)

La persona a cargo de la seguridad de la información dentro de la empresa [7].

Por compatibilidad entre el personal e(n las funciones que realizan) se determinaron 3 áreas dentro de la gerencia de TI:

- Seguridad
  - Director de informática/sistemas (Chief information officer)
  - Gestor de la seguridad de la información (Chief Information Security officer)
- Soporte
  - Gestor del Servicio (Service Manager)

- Operaciones
  - Jefe de Operaciones TI (Head IT Operations)
  - Directorio Activo (Active Directory)
    - Este puesto sólo está mencionado dentro de las prácticas del proceso **DSS05**, pero de igual manera se toma en cuenta para el análisis.

### Comunicación con la empresa

La solución propuesta se originó en una experiencia real dentro de la empresa Eutelsat, a continuación, se explica a grandes rasgos la comunicación existente con base a la empresa y resaltando los roles (personal) que menciona el manual de COBIT5.

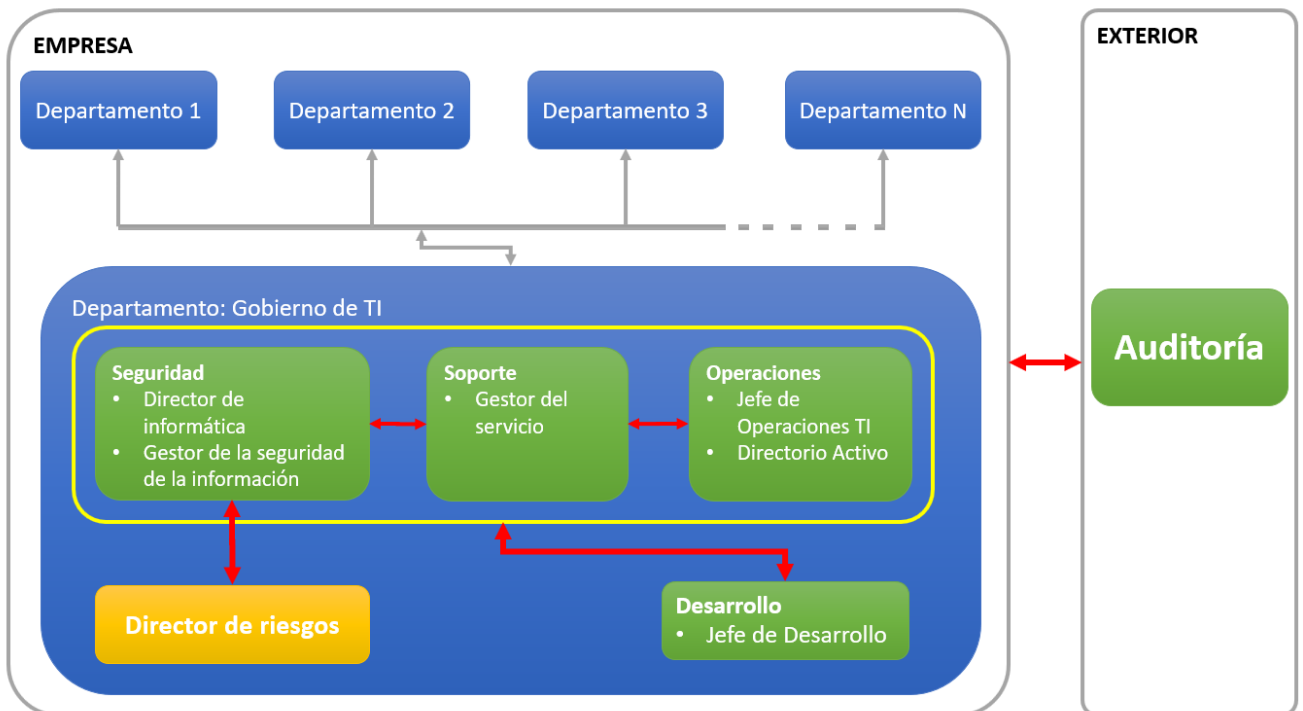


Figura 4 Diagrama de comunicación general dentro de la empresa Eutelsat para el proceso de Gestión de servicios de seguridad y gestión de controles de cambio

De la figura 4 se muestra que la gerencia de TI tiene comunicación con todos los departamentos que conforman a la empresa, ya que se tiene como objetivo garantizar el manejo de su información adecuadamente con base a los objetivos, políticas y necesidades del negocio. Dentro de la gerencia las partes más importantes y que nos conciernen por los procesos ya mencionados están las áreas: Seguridad, Operaciones y Soporte.

El personal con el que trabajará el sistema está encerrado en el recuadro de color amarillo; el proceso de controles de cambio toma en cuenta el riesgo de implementar y de no implementar un cambio, el sistema permitirá almacenar como lista todos estos riesgos, de ser necesario el tratamiento del riesgo o su mitigación se procedería a comunicarse con el Director de riesgos, el cual está fuera del recuadro amarillo y por lo tanto no interactuará con el sistema, pero sí con el personal de seguridad.

# Análisis del Sistema

## Requerimientos funcionales

### Modulo usuarios

1. Autenticación de rol
2. Creación de Usuarios
3. Bloqueo de Usuarios
4. Modificación de la información del usuario

### Modulo servicios y aplicaciones

1. Autenticación de rol
2. Creación de servicios/aplicaciones
3. Bloquear un servicio/aplicación
4. Modificación de la información de un servicio/aplicación

### Modulo controles de cambio

1. Autenticación de rol
2. Mostrar las notas realizadas por el Rol Administrador
3. Ingresar los campos de redacción: Introducción y objetivo
4. Selección desde catálogos para Servicios/Aplicaciones, responsable de servicio/aplicación, asignación de persona a ejecutar actividad
5. Ingresar fecha y horario de creación y ejecución
6. Las fechas deben añadirse a un calendario que todo el equipo vea
7. Añadir de manera dinámica las actividades previas al control de cambio
8. Añadir de manera dinámica las actividades del control de cambio
9. Añadir de manera dinámica los servicios o aplicaciones que se vean afectados
10. Añadir de manera dinámica los riesgos de no realizar el control de cambio
11. Añadir de manera dinámica los riesgos posibles al realizar el control de cambio
12. Adjuntar archivos

### Modulo notificaciones

1. Autenticación de rol
2. Enviar notificaciones como correos electrónicos

### Modulo monitoreo

1. Autenticación de rol
2. Revisar todos los controles que sean creados
3. Establecer el número de controles que se pueden tener abiertos
4. Establecer el tiempo en dar autorización

### Repositorio digital

1. Autenticación de rol
2. Resguardo de todos los controles de cambio
3. Exportación de la información

## Requerimientos no funcionales

### Modulo usuarios

1. Visualizar la información necesaria para dar de alta a un usuario

### Modulo servicios y aplicaciones

1. Cada servicio o aplicación tendrá un acrónimo

### Modulo controles de cambio

2. Visualizar por secciones el formulario para ingresar datos
3. Visualizar por secciones los datos de cada control
4. Visualizar en cada selección el correspondiente (ejemplo: si se selecciona el servicio 1 se debe mostrar el propietario)
5. Visualizar de manera independiente cada archivo adjunto
6. Mostrar el estado en el que se encuentra el control del cambio
7. Todo el equipo de TI puede ver el calendario con la fecha de las actividades de los controles de cambio

### Modulo notificaciones

1. Cada campo para mostrar estará en letra negrita y la respuesta en letra normal
2. Cada correo debe contener un “Asunto” especificando el estado del control
3. El cuerpo del correo debe ser corto y directo
4. Se utilizará HTML para el diseño del correo

### Modulo monitoreo

1. Visualizar historial de cantidad de controles
2. Visualizar historial de tiempos de controles

### Repositorio digital

1. Visualización de todos los controles de cambio

## Reglas del negocio

- RN1. Apegarse a las indicaciones establecidas en el framework COBIT 5
- RN2. Todos los campos para ingresar son obligatorios a excepción de los campos a añadir de manera dinámica como lo son: servicios/aplicaciones, riegos y actividades previas, así como adjuntar archivos al crear un control.
- RN3. Los campos que se añadan de manera dinámica deberán estar enumerados con una abreviación correspondiente al campo.
- RN4. Sólo existen 3 tipos de controles de cambio: Emergente, Programado y Estándar
- RN5. Sólo el usuario con rol Administrador establecerá la cantidad y tiempos de los controles de cambio
- RN6. Al crear un control de cambio se puede añadir archivos adjuntos como justificación del cambio, sólo se admitirán las extensiones: jpg, jpeg, png y pdf.
- RN7. La información que será ingresada al sistema se dividirá en 3 secciones: Información general, Actividades y limitantes y Riesgos.
- RN8. Cada que se realice una corrección al control de cambio se debe volver a iniciar el proceso y recolección de autorizaciones
- RN9. Todo control de cambio debe ser revisado por el usuario con rol Administrador antes de liberarlo
- RN10. Si el Administrador encuentra errores lo devolverá para su corrección. Esto se repetirá las veces necesarias
- RN11. Cuando el usuario con rol Administrador haya aprobado el control de cambio, el control de cambio debe pasar a revisión a los implicados en actividades previas y dentro del cambio, así como a los dueños de los servicios o aplicaciones afectados
- RN12. Al terminar de recolectar las autorizaciones, se envía el control de cambio completo para ser autorizado por el usuario con el rol Super Administrador
- RN13. Al tener un control de cambio de tipo emergente el único que debe autorizar es el usuario con el rol de Super Administrador
- RN14. Todo control de cambio autorizado por el usuario con rol Super Administrador pasa automáticamente a modo de ejecución
- RN15. El control de cambio tiene 9 estados: Creado, En Evaluación, En Corrección, Aprobado, Pausado, Autorizado, En Ejecución, En Contingencia y Terminado
- RN16. El estado de Terminado tiene dos tipos: Exitoso y Fallido
- RN17. Cuando se ha terminado de ejecutar un control de cambio, debe añadirse una conclusión, una evidencia como documento tipo PDF, y enviarse a autorización para cierre
- RN18. El tiempo mínimo es de 1 día
- RN19. Sólo los usuarios tipo funcional deben tener asignado al menos un rol
- RN20. Sólo existen 2 tipos de usuarios: Aviso y Funcional
- RN21. Mostrar historial las cantidades límite de controles de cambio y los tiempos límite de autorizar
- RN22. Para los usuarios se tienen los siguientes roles: Administrador, Super Administrador, Seguridad, Soporte Y Operaciones
- RN23. Considerar todos los servicios y aplicaciones que son de uso para el proceso Gestión de servicios de seguridad
- RN24. Cada notificación debe insertar fecha, clave del control de cambio, dueño del control, fecha de ejecución y título del control
- RN25. Sólo se pueden mostrar controles de cambio cerrados en el repositorio
- RN26. Sólo el usuario con rol Administrador y Super Administrador puede exportar la información del repositorio

RN27. La contraseña debe de contar con al menos una letra mayúscula, más de 3 dígitos, un carácter especial como: . , - ¡?¡¿ +\* # \$ % & = y al menos 12 caracteres.

## Descripción de las herramientas

### Metodología

La metodología permite saber qué se realizará en todo el ciclo de vida del desarrollo del software, así la utilización de una o varias metodologías es necesaria al momento de desarrollar un sistema por lo complejo que llega a resultar [12].

El sistema por desarrollar tiene muchas condiciones, ya que el proceso debe cumplir con las limitantes establecidas en los manuales que hemos estado trabajando, y a su vez aplicar las buenas prácticas.

El proyecto se ve como un todo y por supuesto que se tendrá la arquitectura general de éste y, como se ha escuchado popularmente “divide y vencerás”, desde lo global será dividido en 4 módulos (componentes) que cumplirán con cada uno de los objetivos específicos, posteriormente veremos a cada módulo como un elemento que tiene funciones dentro, por lo que se decidió dividir en incrementos el desarrollo de estas funciones y así ir obteniendo de manera ordenada cada módulo.

### Metodología Incremental

Propuesto por Mills en 1980, cada fase se divide por incrementos y en cada uno se desarrolla funcionalidad y tiene como principal ventaja que al concluir un incremento ya no se modifique más (salvo que se detecten bugs) y otra ventaja es que el cliente puede interactuar con una parte del sistema que ya funciona.

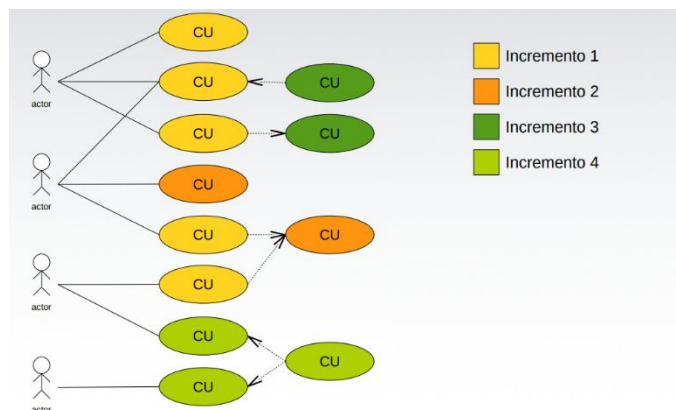


Figura 5 Ejemplo de cómo se dividen funciones (casos de uso) para cada incremento y como se relacionan con los actores.

Cada incremento se divide en 5 etapas: Comunicación, Planeación, Modelado, Construcción y Despliegue, la idea es que se entreguen funcionalidades de manera rápida [13].

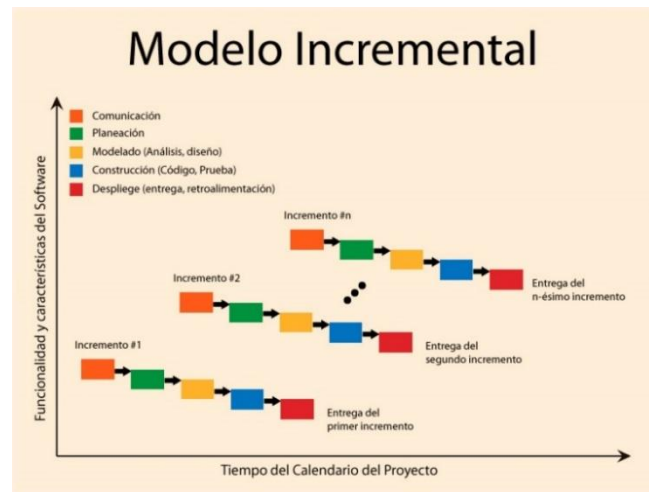


Figura 6 Muestra de como se va llevando cada incremento con sus pasos correspondientes

En el desarrollo del sistema se tomará esta metodología porque nos brinda ventajas importantes: la división de todo el sistema en incrementos; cada uno tiene similitudes (bloquear y visualizar) se podrá reutilizar código (la mayor parte sería en las vistas) y tener pequeñas partes a entregar y revisar, así se evitarán la mayor parte de errores en el desarrollo.

Finalmente, la realización del proyecto será más sencilla al utilizar los principios de la metodología explicada; como se ha estado trabajando con las limitaciones de COBIT 5 y con las limitaciones por parte del ambiente general dentro de la empresa y de su gerencia de TI, es importante llevar el cumplimiento de cada objetivo de manera controlada y completa.

### Lenguajes de Programación para Desarrollo Web

Actualmente existen diferentes lenguajes de programación para desarrollar en la web, estos han ido surgiendo debido a las tendencias y necesidades de las plataformas. A medida que paso el tiempo, las tecnologías fueron desarrollándose y surgieron nuevos problemas a dar solución. Esto dio lugar a desarrollar lenguajes de programación para la web dinámicos, que permitieran interactuar con los usuarios y utilizaran sistemas de Bases de Datos. [14] Se cuenta principalmente con: Java, Python, PHP, C#, Ruby, entre otros lenguajes existentes en el mercado.

#### Python

Es un lenguaje de programación de alto nivel creado por Guido van Rossum en 1991. Entre sus características está lo fácil de usar y leer bajo su filosofía de DRY (Don't Repeat Yourself). Usado comúnmente para análisis de datos y machine learning. Principales frameworks: Django, Pyramid y Web2py. [14]

#### PHP

Del acrónimo "Personal Hypertext Processor". Es un lenguaje originalmente diseñado para el desarrollo web con contenido dinámico. Fue uno de los primeros lenguajes de programación del lado del servidor en incluir su código en documentos HTML. El código es interpretado por un servidor que genera el HTML de la página. Principales frameworks: Laravel, Symfony y CakePHP. [14]

#### Java

Es un lenguaje de programación orientado a objetos. Su principal intención es poder escribir aplicaciones que se ejecuten en cualquier dispositivo. A partir del 2012 es uno de los lenguajes de programación más populares para desarrollo de aplicaciones web. Principales frameworks: Spring, DropWizard y Blade. [14]

## Ruby

Ruby, creado por Yukihiro Matsumoto en 1995, combina una sintaxis inspirada en Python y Perl. Es un lenguaje de alto nivel, lo que lo hace más fácil y rápido de aprender. Ruby fue originalmente creado para hacer de la programación algo divertido. Se popularizó en el mundo del desarrollo web gracias a Ruby on Rails. Principales frameworks: Sinatra, Padrino y Ruby on Rails. [14]

## C#

C# es un lenguaje elegante, con seguridad de tipos y orientado a objetos que permite a los desarrolladores crear una gran variedad de aplicaciones seguras y sólidas que se ejecutan en .NET Framework. Puede usar C# para crear aplicaciones cliente de Windows, servicios web XML, componentes distribuidos, aplicaciones cliente-servidor, aplicaciones de base de datos y muchas, muchas más cosas. Visual C# proporciona un editor de código avanzado, prácticos diseñadores de interfaz de usuario, un depurador integrado y muchas otras herramientas que facilitan el desarrollo de aplicaciones basadas en el lenguaje. [15]

C# es un lenguaje de programación orientado a objetos desarrollado y estandarizado por Microsoft, mientras que Java es un lenguaje de programación orientado a objetos, desarrollado por Sun Microsystems, la sintaxis de los dos es bastante parecida, de cualquiera manera ambos son excelentes lenguajes de programación en el desarrollo web [16], veremos más a profundidad las diferencias entre ellos.

## Diferencias entre Java y C#

A pesar de ser ambos lenguajes orientados a objetos, es posible apreciar ciertas diferencias entre los lenguajes de programación Java y C# o C Sharp. Tienen mucho parecido ya que ambos fueron inspirados a partir de C++. También se puede señalar que ambos fueron diseñados pensando en compilación en tiempo de ejecución o semi-interpretación y hacen uso de recolección de basura. [16]

Java fue desarrollado por Sun Microsystems en 1995, y C#, por Microsoft, en 2001. Java tiene la ventaja de ser multiplataforma (portable) y es muy utilizado en redes y dispositivos. C# solo es para Windows (aunque ya hay un compilador que permite generar programas en otras plataformas). C# funciona para la plataforma .NET y Java para la plataforma Java. Ambos tienen una sintaxis muy parecida por lo que hay diferencias menores entre ellos, aunque C# tiene mayor cantidad de propiedades que Java por una sintaxis que contiene más palabras clave y más reglas gramaticales.

A diferencia de Java, C# si permite el uso de punteros, los cuales son inseguros por su capacidad de eludir reglas de acceso a objetos. Por esto, exige marcar a métodos y bloques de código que los contengan con la palabra clave unsafe para indicar el riesgo. Los que contengan ese código necesitarán permiso para ser compilados o ejecutados. [16]

C# es un lenguaje de programación sencillo, moderno, orientado a objetos y con seguridad de tipos. C# tiene sus raíces en la familia de lenguajes C, y a los programadores de C, C++, Java y JavaScript les resultará familiar inmediatamente. Varias características de C# ayudan en la construcción de aplicaciones sólidas y duraderas: la recolección de elementos no utilizados automáticamente reclama la memoria ocupada por objetos no utilizados y no accesibles; el control de excepciones proporciona un enfoque estructurado y extensible para la detección de errores y la recuperación; y el diseño del lenguaje con seguridad de tipos hace imposible leer desde variables sin inicializar, indexar matrices más allá de sus límites o realizar conversiones de tipos no comprobados. [15]

Para el desarrollo de este proyecto se decidió probar nuevas tecnologías e implementar el conocimiento obtenido de este lenguaje: C#.



## Base de datos

### *MariaDB*

MariaDB Server es uno de los servidores de bases de datos más populares del mundo. Está hecho por los desarrolladores originales de MySQL y se garantiza que seguirá siendo de código abierto. MariaDB convierte los datos en información estructurada en una amplia gama de aplicaciones, desde banca hasta sitios web. Es un reemplazo mejorado y directo para MySQL. MariaDB se utiliza porque es rápido, escalable y robusto, con un rico ecosistema de motores de almacenamiento, complementos y muchas otras herramientas que lo hacen muy versátil para una amplia variedad de casos de uso. [17]

### *MySQL*

MySQL es la base de datos de código abierto más popular del mundo. Por su rendimiento, confiabilidad y facilidad de uso comprobados, MySQL se ha convertido en la opción de base de datos líder para aplicaciones basadas en la web ya que es utilizada por propiedades web de alto perfil como Facebook, Twitter, YouTube y los cinco sitios web más importantes\*. Además, es una opción extremadamente popular como base de datos integrada y es distribuida por miles de ISV y OEM. [18]

### *MongoDB*

MongoDB es una base de datos distribuida, basada en documentos y de uso general que ha sido diseñada para desarrolladores de aplicaciones modernas y para la era de la nube. Ninguna otra ofrece un nivel de productividad de uso tan alto. es una base de datos documental, lo que significa que almacena datos en forma de documentos tipo JSON. Creemos que esta es la forma más natural de concebir los datos; frente al tradicional modelo de filas y columnas, esta es mucho más expresiva y potente. [19]

MySQL es un sistema de base de datos relacional muy popular, y de los más utilizados para los sistemas de gestión de contenidos; es gratuita, al ser de código abierto, no tiene coste, con el ahorro que eso conlleva; es muy fácil de usar; utiliza varias capas de seguridad, contraseñas encriptadas, derechos de acceso y privilegios para los usuarios; pocos requerimientos y eficiencia de memoria. Tiene una baja fuga de memoria y necesita pocos recursos de CPU o RAM; por otro lado, el alto rendimiento que generan las bases de datos MySQL es increíble tanto si es un sistema de procesamiento de transacciones de alta velocidad o un sitio web de alto volumen con servicio a mil millones de consultas al día. [20] Enumerando así algunas de las ventajas que este sistema tiene, se escogió utilizarlo para esta solución propuesta.

## Patrones de Diseño

### *Patrón de Diseño de Comandos*

Acepta peticiones de aplicaciones de clientes ligeros basados en navegador y aplicaciones remotas. Por ejemplo, una petición puede venir de un sistema de compra remota o de otro servidor de comercio. Todas las peticiones, en sus diversos formatos, se convierten a un formato común por medio de la capa de controladores. Una vez que las peticiones están en este formato común, pueden conocerse mediante los mandatos. [21]

Los mandatos implementan las normas de negocio del sitio. Hay dos tipos de mandatos:

- **Mandatos de controlador.** Implementan tareas de negocio como, por ejemplo, el registro de usuarios y la asignación de inventario. Utilícelas para implementar la lógica de proceso de alto nivel para la tarea de negocio.
- **Mandatos de tarea.** Implementan fragmentos discretos de una tarea de negocio como, por ejemplo, la verificación de direcciones o la comprobación de si las contraseñas cumplen con las políticas de contraseñas definidas. Por ejemplo, durante la ejecución del mandato del controlador de registro es posible que se realice una llamada a un mandato de tarea para que valide la dirección especificada.

### *Patrón de Diseño de Visualización*

Las páginas de visualización devuelven una respuesta a un cliente. Generalmente, las páginas de visualización se implementan como páginas JSP. Para dar soporte a varios tipos de dispositivos, un acceso de URL a una vista debe utilizar el nombre de vista, no el nombre del archivo JSP real.

La lógica principal que hay detrás de este nivel de dirección interna es que la página JSP representa una vista. La posibilidad de seleccionar la vista apropiada (por ejemplo, basándose en el entorno local, el tipo de dispositivo u otros datos del contexto de la petición) es muy conveniente, especialmente porque una única petición tiene a menudo varias vistas posibles. Suponga el ejemplo de dos compradores que solicitan la página de presentación de una tienda; un comprador utiliza un navegador web normal y el otro un teléfono móvil. Evidentemente no debería mostrarse la misma página de presentación a cada uno de los compradores. El controlador web será el responsable de aceptar la petición y, basándose en la información de la infraestructura del registro de mandatos, determinar la vista que va a mostrarse a cada comprador. [21]

### *Patrón Modelo Vista-Controlador*

El patrón de diseño de modelo-vista-controlador (MVC) especifica que una aplicación consta de un modelo de datos, de información de presentación y de información de control. El patrón requiere que cada uno de estos elementos esté separado en distintos objetos. El modelo (por ejemplo, la información de datos) contiene únicamente los datos puros de aplicación; no contiene lógica que describe cómo pueden presentarse los datos a un usuario. La vista (por ejemplo, la información de presentación) presenta al usuario los datos del modelo. La vista sabe cómo acceder a los datos del modelo, pero no sabe el significado de estos datos ni lo que el usuario puede hacer para manipularlos. Por último, el controlador (por ejemplo, la información de control) está entre la vista y el modelo. Escucha los sucesos desencadenados por la vista (u otro origen externo) y ejecuta la reacción apropiada a estos sucesos. En la mayoría de los casos, la reacción es llamar a un método del modelo. Puesto que la vista y el modelo están conectados a través de un mecanismo de notificación, el resultado de esta acción se reflejará automáticamente en la vista. [21]

El patrón modelo vista-controlador realiza una separación clara de dónde tiene que ir cada tipo de lógica, facilitando el mantenimiento y la escalabilidad de nuestra aplicación; es sencillo para crear distintas representaciones de los mismos datos; tiene la facilidad para la realización de pruebas unitarias de los componentes, así como de aplicar desarrollo guiado por pruebas; permite la reutilización de los componentes; poco a poco el desarrollo web se orienta a lo que se denomina “Desarrollo ágil de aplicaciones web”, con frameworks que ayudan a crear proyectos de calidad y en corto tiempo. Existen varios frameworks en ASP .NET que en su nueva versión ya contempla el MVC con Visual C#. Realizando así la elección de este patrón de diseño para la solución propuesta.

### *Herramientas Tecnológicas*

#### *HTML*

HTML5 es un lenguaje de marcado (por sus siglas en inglés Hyper Text Markup Language) usado para estructurar y presentar el contenido para la web. Es uno de los aspectos fundamentales para el funcionamiento de los sitios, pero no es el primero. Es de hecho la quinta revisión del estándar que fue creado en 1990. A fines del año pasado, la W3C la recomendó para transformarse en el estándar a ser usado en el desarrollo de proyectos venideros. Se trata de un sistema para formatear el layout de nuestras páginas, así como hacer algunos ajustes a su aspecto. Con HTML5, los navegadores como Firefox, Chrome, Explorer, Safari y más pueden saber cómo mostrar una determinada página web, saber dónde están los elementos, dónde poner las imágenes, dónde ubicar el texto. En este sentido, el HTML5 no se diferencia demasiado de su predecesor. [22]

Una de las principales ventajas de HTML5 es que este lenguaje permitirá la inserción de audio, vídeos y animaciones sin necesidad de un plugin, como es en el caso de Adobe Flash Player. Otra de las ventajas más grandes que ofrece HTML5 es, como se dijo, que es compatible con los dispositivos móviles. Es decir, que las páginas web hechas con HTML5 son visibles en celulares y tablets, lo cual hace que puedan llegar a un mayor número de gente, tomando en cuenta que el número de personas que se conectan a Internet desde estos dispositivos ha aumentado notablemente.

Finalmente, la velocidad de carga de las páginas y la mejora de las búsquedas son otras ventajas muy útiles de este lenguaje, permitiendo no solo que el sitio web sea visualmente atractivo, sino que colabore en la indexación en buscadores y permita, posicionar los sitios web por sus características amigables con los navegadores. [22]

### CSS3

Las hojas de estilo en cascada es la traducción al castellano de CSS. Son un lenguaje que organiza los documentos estructurados en hojas de estilo. Sirven tanto para interpretar un documento en pantalla, un documento para impresora, un documento por voz o en dispositivos táctiles basados en Braille. [23]

Fue desarrollada por el W3C (World Wide Web Consortium) y consigue separar los contenidos de los documentos escritos en HTML, XML, XHTML, SVG, o XUL. Es muy útil para los desarrolladores de aplicaciones multiplataforma o en el desarrollo de aplicaciones web. Se puede modificar la apariencia de una página web de una forma rápida y sencilla, controlando el estilo y formato desde un mismo lugar aplicando a todo el documento.

Otro de los puntos importantes son las ventajas que aportan:

- ✓ **Más fácil de usar:** El CSS permite guardar y almacenar los estilos por separado del contenido de una web, sea lo grande que sea. Los CSS aportan un mejor control en la presentación de un sitio web que los elementos de HTML, por ejemplo.
- ✓ **Más accesibles:** Los CSS permiten modificar el formato de una página web según sean las necesidades del usuario. Por ejemplo, personas con deficiencias visuales.
- ✓ **Más optimizados:** El ancho de banda necesario para cargar páginas web con CSS es mucho menor que el resto. La hoja de estilo se almacena en cache y no tiene que descargar la página web una y otra vez. Los CSS, además, reducen más del 50% el ancho de banda y los costes de almacenamiento del sitio. Por lo tanto, estas páginas se cargan mucho más rápido.
- ✓ **Multidispositivo:** las hojas de estilo permiten configurar la página para diferentes dispositivos, como son móviles, tables, etc. [23]

### Bootstrap

Inicialmente creado como una solución interna para twitter y posteriormente liberado al público en agosto del 2011 como un proyecto Open Source en GitHub, en los meses siguientes a su liberación la comunidad apoyó activamente este proyecto hasta convertirlo en lo que es hoy “El framework más popular para el desarrollo responsivo, primeros proyectos móviles en la web.” Bootstrap facilita la maquetación de sitios web, nos ofrece las herramientas para que nuestro sitio web se vea bien en toda clase de dispositivos, ahorrándonos así el trabajo de tener que rediseñar un sitio web. [24]

Algunas de las ventajas de utilizar este framework son:

- Utiliza componentes y servicios creados por la comunidad web, tales como: HTML5 shim, Normalize.css, OOCSS (CSS orientado a objetos), jQuery UI, LESS y GitHub.
- Es un conjunto de buenas prácticas.

- El famoso Grid system, que por defecto incluye 12 columnas fijas o fluidas, dependiendo de si tu diseño será responsivo o no. Está orientado siguiente el concepto Mobile First.
- Soporte: Hay una enorme comunidad que soporta este desarrollo y cuenta con implementaciones externas como WordPress, Drupal, SASS o jQuery UI.
- Comodidad y rapidez: Herramienta sencilla y ágil para construir sitios web e interfaces.
- Componentes: Mucha variedad de plantillas y temas.

### ASP.NET

Cuando nace la necesidad del funcionamiento de las páginas web, no sólo como algo estático o informativo, sino que se pueda interactuar y mostrar información bajo ciertas condiciones, los negocios dedicados a el uso del internet brindaron soluciones: servidores, los cuales aceptaban el llamado CGI (*Common Gateway Interface*) [25].

Dadas las limitaciones que tenía CGI, con respecto a las copias en memoria creadas dentro del servidor para cada petición del cliente Microsoft introdujo en el mercado ISAPI (*Internet Server Application Programming Interface*) a principios de 1996 y éste formaba parte importante de IIS (*Internet Information Server*) [25].

Los errores que se fueron generando con las soluciones que nacieron, otras nuevas tecnologías los fueron corrigiendo y mejorando, como suele suceder con la tecnología, no obstante conforme se creaba algo nuevo se tenían problemas nuevos, así que se obtuvo un solución lógica respecto a satisfacer el modelo Cliente-Servidor para las peticiones y respuestas generadas por una página web: fusionar la simplicidad del mecanismo CGI mediante la programación de lenguajes *script* con la potencia de ISAPI para la ejecución del servidor. Así nació el lenguaje ASP (*Active Server Pages*) [25].

ASP1 sólo fue el inicio de todo, y considerando que el mundo empresarial siempre está en constante cambio, ASP no podía dejar eso a un lado, lo cual dio pie a el cambio más significativo que se dio al liberar ASP2: la escalabilidad. Ahora las aplicaciones podían crecer al mismo ritmo que lo hacían las empresas. Finalmente, al salir ASP3 con los cambios desde la compilación de la versión en caché de la página web hasta introducir el concepto de *server scripts*.

Para este año también salió IIS 5 junto con Windows 2000.

La plataforma .NET integra software de distintos lenguajes, además de programas por internet y aplicaciones de servidores SQL Server. El objetivo es simplificar al máximo el código necesario para crear una aplicación [25], también utiliza el mismo motor CLR para compilar cualquier tipo de código escrito, en cualquiera de los lenguajes .NET, por ello el rendimiento es el mismo.

Dicho lo anterior se creo la estructura ASP.NET teniendo como dos puntos fundamentales:

- Forma parte de la estructura .NET (lenguajes orientados a objetos) y no es una versión ASP4 (lenguajes interpretados).
- Puede acceder al potente grupo de librerías y clases que contiene .NET Framework para configurar transmisiones TCP/IP y DNS, a través de XML y con los servicios web.

Y para el interés de este proyecto se tiene que ASP.NET tiene la ventaja de detectar el tipo de navegador con el que el cliente esta realizando la petición y en consecuencia determina la versión de HTML que se soporta [25].

Todo lo anterior relacionado con el desarrollo en ASP.Net está contenido en Visual Studio .NET, el cual es una herramienta que sustituyo:

- Visual Basic 6
- Visual C++
- Visual InterDev

Los lenguajes que pueden ser utilizados en .NET son: C#, F# y Visual Basic.

#### *Verificación en dos pasos*

Es un método de confirmar la identidad de un usuario utilizando algo que conocen (contraseña) y un segundo factor distinto a lo que sean o posean. Un ejemplo de un segundo paso es que el usuario tenga que introducir algo que le sea enviado a través de un medio alternativo, o que tenga que introducir una serie de dígitos generados por una aplicación conocida por el usuario y el sistema de autenticación. [26]

Existe una opción, algo compleja, llamada TOTP: “Time-based One Time Password”, o Contraseña de un único uso basada en el tiempo. Como el nombre indica, es una contraseña que sólo se puede usar una vez, y que va cambiando con el tiempo. Lo primero es la configuración inicial. El servidor elige un número, al que llamaremos clave, y que será la base de todas las contraseñas que se generen. Esa clave la transmite a la aplicación de tu teléfono, donde se quedará guardada.

Ahora toca el turno de entrar en el servicio. El servidor te pide tu segundo código de autenticación, así que abres tu aplicación del móvil. En ese momento se calcula el código. Para ello, la aplicación coge la clave y la fecha y hora actual, los combina y sale el código que necesitas. Dado que el código sólo está guardado en tu aplicación y en el servidor, sólo tú puedes generar la contraseña y sólo el servidor puede decir si es correcta y, por lo tanto, si eres el usuario legítimo o no. [26]

#### *SQL Server Management Studio*

SQL Server Management Studio (SSMS) es un entorno integrado para administrar cualquier infraestructura SQL, desde SQL Server hasta Azure SQL Database. SSMS proporciona herramientas para configurar, monitorear y administrar instancias de SQL Server y bases de datos. Use SSMS para implementar, monitorear y actualizar los componentes de nivel de datos utilizados por sus aplicaciones, además de compilar crear consultas y scripts. [15]

#### *Visual Studio*

El entorno de desarrollo integrado de Visual Studio es un panel de inicio creativo que se puede usar para editar, depurar y compilar código y, después, publicar una aplicación. Un entorno de desarrollo integrado (IDE) es un programa con numerosas características que se pueden usar para muchos aspectos del desarrollo de software. Más allá del editor estándar y el depurador que proporcionan la mayoría de IDE, Visual Studio incluye compiladores, herramientas de finalización de código, diseñadores gráficos y muchas más características para facilitar el proceso de desarrollo de software. [15]

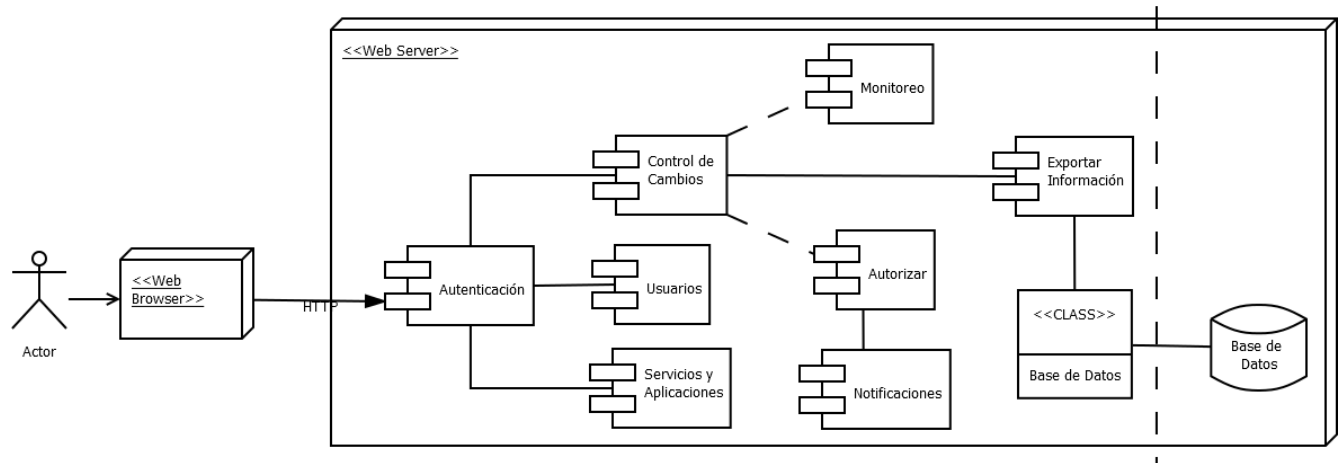
Algunas de las características populares de Visual Studio que ayudan a ser más productivos durante el desarrollo de software incluyen:

- **Subrayados ondulados y Acciones rápidas.** Los subrayados ondulados son rayas con formas de onda debajo de las palabras que alertan de errores o posibles problemas en el código a medida que se escribe. Estas pistas visuales permiten corregir problemas inmediatamente sin esperar a que el error se detecte durante la compilación o cuando se ejecute el programa. Si mantiene el cursor sobre un subrayado ondulado, se ve información adicional sobre el error. También puede aparecer una bombilla en el margen izquierdo con acciones, conocidas como Acciones rápidas, para corregir el error.

- **Limpieza de código.** Con solo un clic en un botón, puede dar formato al código y aplicar cualquier corrección de código sugerida por la configuración del estilo del código, las convenciones de .editorconfig y los analizadores de Roslyn. Limpieza de código ayuda a solucionar problemas con el código antes de la revisión del código. (Actualmente solo está disponible para el código de C#).
- **Refactorización.** La refactorización incluye operaciones como el cambio de nombre inteligente de variables, la extracción de una o más líneas de código en un nuevo método, el cambio del orden de los parámetros de método, etc.
- **IntelliSense.** IntelliSense es un término que define un conjunto de características que muestran información sobre el código directamente en el editor y, en algunos casos, escriben pequeños fragmentos de código automáticamente. Es como tener documentación básica insertada en el editor, lo que evita tener que buscar información escrita en cualquier otro lugar. Las características de IntelliSense varían según el lenguaje. Para más información, vea IntelliSense para C#, IntelliSense para Visual C++, IntelliSense para JavaScript e IntelliSense de Visual Basic.

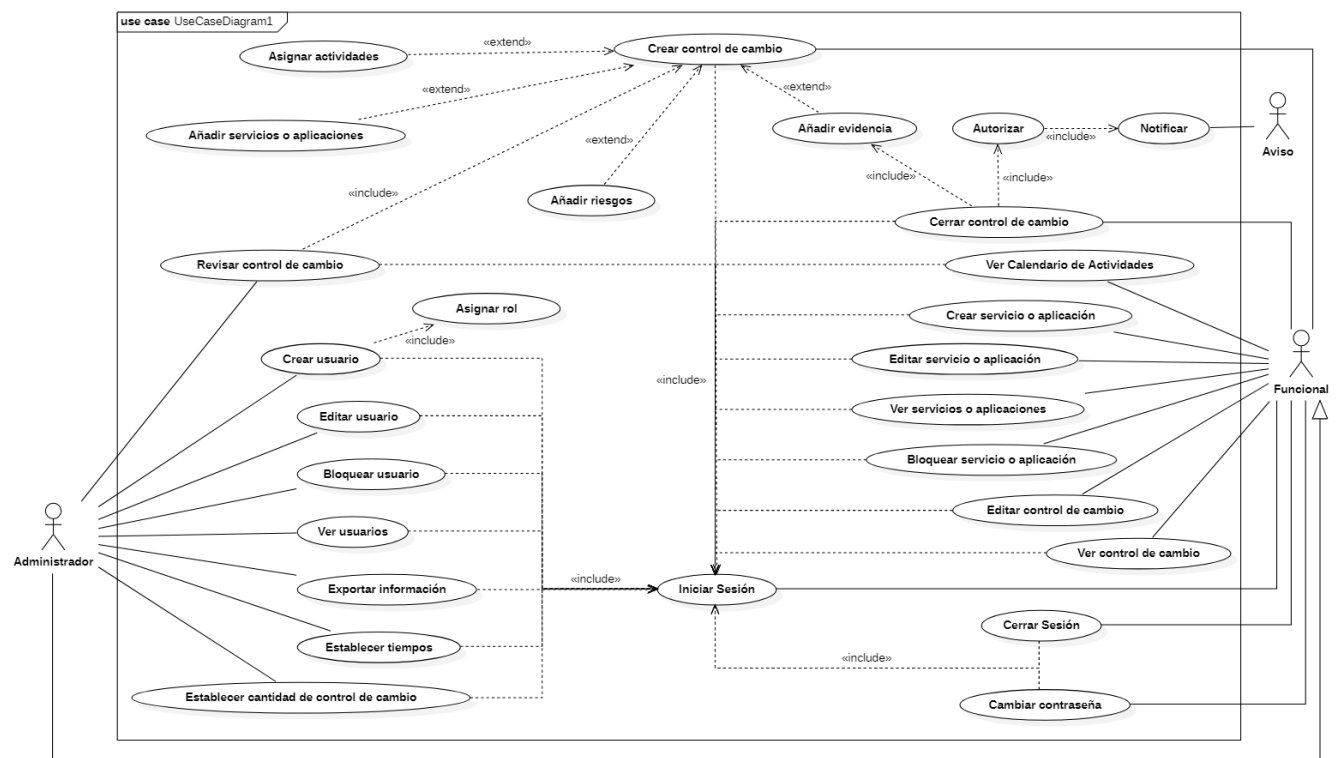
# Diseño del Sistema

## Arquitectura general



## Casos de uso

### Diagrama general



## Especificación de casos de uso

### CU1. Iniciar sesión

#### Resumen

Permite utilizar los casos de Uso: CU2 – CU27

Identifica al usuario para realizar las tareas pertinentes dependiendo del rol de cada uno.

#### Descripción

CU1:	
Actores:	Usuario
Propósito:	Identificarse en el sistema
Entradas:	1. Nombre de Usuario 2. Contraseña
Origen:	Se escriben desde el teclado
Salidas:	Página de Inicio del usuario
Destino:	Pantalla
Precondiciones:	1. El usuario debe estar registrado 2. El usuario no debe estar bloqueado
Postcondiciones:	-
Reglas del negocio:	RN2
Errores:	1. El usuario y/o la contraseña son incorrectos 2. El usuario se encuentra bloqueado
Disparador:	El usuario requiere acceder al sistema
Condiciones de término:	El usuario verá las acciones disponibles de acuerdo con su rol
Efectos colaterales:	El usuario accede al sistema
Mensajes involucrados:	MC2 ME3 ME4

Descripción CU 1



## CU2.Cerrar sesión

### Resumen

Permite al usuario cerrar su sesión, evitando el mal uso de esta, impidiendo realizar cualquier otro caso de uso del sistema.

### Descripción

CU2:	
Actores:	Usuario Rol: Funcional
Propósito:	Cerrar la Sesión iniciada con anterioridad
Entradas:	-
Origen:	-
Salidas:	Pagina para Iniciar Sesión
Destino:	Pantalla
Precondiciones:	Haber iniciado sesión
Postcondiciones:	-
Reglas del negocio:	-
Errores:	-
Disparador:	El usuario requiere salir del sistema
Condiciones de término:	La sesión del usuario cerrará impidiendo realizar cualquier acción dentro del sistema
Efectos colaterales:	El usuario sale del sistema
Mensajes involucrados:	MC3

*Descripción CU 2*

### CU3.Cambiar contraseña

#### Resumen

El usuario puede cambiar su contraseña, para mayor comodidad y sea fácil recordarla

#### Descripción

CU3:	
Actores:	Usuario Rol: Funcional
Propósito:	Cambiar la contraseña del Usuario
Entradas:	1. Contraseña Actual 2. Contraseña Nueva 3. Confirmar Contraseña Nueva
Origen:	Se escribe desde teclado
Salidas:	Mensaje de cambio de contraseña exitosa
Destino:	Pantalla
Precondiciones:	Haber iniciado sesión
Postcondiciones:	La sesión del usuario es cerrada
Reglas del negocio:	RN2 RN27
Errores:	1. La contraseña actual y la nueva son las mismas 2. Las nuevas contraseñas no coinciden
Disparador:	El usuario desea cambiar la contraseña actual
Condiciones de término:	La sesión del usuario cerrará impidiendo realizar cualquier acción dentro del sistema
Efectos colaterales:	El usuario sale del sistema
Mensajes involucrados:	MC3 MC4 ME5 ME14

Descripción CU 3

#### CU4. Crear servicio o aplicación

##### Resumen

Permite al usuario crear un servicio o aplicación, llenando todos los campos necesarios.

##### Descripción

CU4:	
Actores:	Usuario Rol: Administrador
Propósito:	Ingresar un nuevo servicio o aplicación
Entradas:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Acrónimo</li><li>2. Nombre</li><li>3. Responsable</li><li>4. Descripción</li><li>5. Activa</li></ol>
Origen:	Escritura desde teclado
Salidas:	Visualización del nuevo servicio o aplicación
Destino:	Pantalla
Precondiciones:	Sesión Iniciada
Postcondiciones:	-
Reglas del negocio:	RN2 RN23
Errores:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. No se puede realizar la inserción en la base de datos</li><li>2. No se ingresaron todos los campos obligatorios</li></ol>
Disparador:	El usuario requiere ingresar un nuevo servicio o una nueva aplicación.
Condiciones de término:	Se mostrará el nuevo servicio o la nueva aplicación
Efectos colaterales:	El usuario podrá administrar su servicio o aplicación
Mensajes involucrados:	ME1 MC5 ME11

Descripción CU 4

### CU5. Editar servicio o aplicación

#### Resumen

Permite al usuario realizar correcciones o anexar información que no fue contemplada.

#### Descripción

CU5:	
Actores:	Usuario Rol: Administrador
Propósito:	Modificar un servicio o una aplicación
Entradas:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Acrónimo</li><li>2. Nombre</li><li>3. Responsable</li><li>4. Descripción</li><li>5. Activa</li></ol>
Origen:	Escritura desde el teclado
Salidas:	Visualización del servicio o aplicación
Destino:	Pantalla
Precondiciones:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Sesión iniciada</li><li>2. Servicio o Aplicación existente</li></ol>
Postcondiciones:	Se actualizan los datos en la base de datos
Reglas del negocio:	RN2 RN23
Errores:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. No se puede realizar la consulta a la base de datos y por lo tanto no se muestra la información del control</li><li>2. No se puedan actualizar los campos en la base de datos</li><li>3. No se ingresaron todos los campos obligatorios</li></ol>
Disparador:	El usuario necesita agregar o corregir información
Condiciones de término:	Se mostrará el servicio o la aplicación modificada
Efectos colaterales:	-
Mensajes involucrados:	ME1

Descripción CU 5

## CU6. Ver servicio o aplicación

### Resumen

Permite al usuario visualizar la información del servicio o la aplicación, así como su estado.

### Descripción

CU6:	
Actores:	Usuario Tipo: Funcional
Propósito:	Visualizar todos los datos del servicio o aplicación
Entradas:	-
Origen:	-
Salidas:	Visualización del servicio o aplicación
Destino:	Pantalla
Precondiciones:	1. Sesión iniciada 2. Servicio o Aplicación existente
Postcondiciones:	-
Reglas del negocio:	RN23
Errores:	No se puede realizar la consulta a la base de datos y por lo tanto no se muestra la información del control
Disparador:	El usuario requiere visualizar la información
Condiciones de término:	Se mostrarán los servicios y las aplicaciones
Efectos colaterales:	-
Mensajes involucrados:	ME1

Descripción CU 6

### CU7.Bloquear Servicio o aplicación

#### Resumen

Permite al usuario bloquear un servicio o una aplicación.

#### Descripción

CU7:	
Actores:	Usuario Tipo: Funcional Rol: Administrador
Propósito:	Bloquear un servicio o aplicación
Entradas:	-
Origen:	-
Salidas:	Mensaje de bloqueo exitoso
Destino:	Pantalla
Precondiciones:	1. Sesión iniciada 2. Servicio o Aplicación existente
Postcondiciones:	-
Reglas del negocio:	RN23
Errores:	No se puede realizar la consulta a la base de datos y por lo tanto no se muestra la información del control
Disparador:	El Usuario bloqueará un servicio o aplicación que ya no se utilizará
Condiciones de término:	El servicio o aplicación es bloqueado
Efectos colaterales:	No se podrá utilizar en controles de cambio posteriores
Mensajes involucrados:	ME1 MC6

Descripción CU 7

### CU8. Crear usuario

#### Resumen

Permite al administrador crear un nuevo usuario, llenando todos los campos necesarios.

#### Descripción

CU8:	
Actores:	Usuario Rol: Administrador
Propósito:	Ingresar un nuevo Usuario al sistema
Entradas:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Nombre</li><li>2. Apellido Materno</li><li>3. Apellido Paterno</li><li>4. Correo Electrónico</li><li>5. No. Extensión</li><li>6. Rol</li></ol>
Origen:	Escritura desde el teclado
Salidas:	Mensaje de creación exitoso
Destino:	Pantalla
Precondiciones:	Sesión Iniciada con un Usuario Administrador
Postcondiciones:	-
Reglas del negocio:	RN2 RN18 RN20 RN21
Errores:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. No se puede realizar la inserción en la base de datos</li><li>2. No se ingresaron todos los campos obligatorios</li><li>3. El usuario ya se encuentra creado previamente</li></ol>
Disparador:	El administrador requiere ingresar un nuevo usuario
Condiciones de término:	Se mostrará el nuevo usuario
Efectos colaterales:	El administrador podrá administrar el nuevo usuario
Mensajes involucrados:	ME1 MC7 MA2 ME12

Descripción CU 8

### CU9. Asignar rol

#### Resumen

A cada usuario se le debe asignar un rol, con el fin de darle las funciones específicas a cada uno dentro del sistema.

#### Descripción

CU9:	
Actores:	Usuario Rol: Administrador
Propósito:	Asignar Rol a cada usuario
Entradas:	-Rol
Origen:	Escritura desde el teclado
Salidas:	-
Destino:	-
Precondiciones:	1. Sesión iniciada como administrador
Postcondiciones:	-
Reglas del negocio:	RN2 RN18 RN20 RN21
Errores:	1. No se puede realizar la inserción en la base de datos 2. No se ingresaron todos los campos obligatorios
Disparador:	Cada usuario puede tener rol asignado
Condiciones de término:	Al usuario se le asigna un rol
Efectos colaterales:	Al usuario se le otorgan ciertas funciones dependiendo de su rol
Mensajes involucrados:	ME1 MA2

Descripción CU 9



### CU10. Editar usuario

#### Resumen

Permite al administrador realizar correcciones o anexar información que no fue contemplada.

#### Descripción

CU10:	
Actores:	Usuario Rol: Administrador
Propósito:	Modificar un usuario
Entradas:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Nombre</li><li>2. Apellido Materno</li><li>3. Apellido Paterno</li><li>4. Correo Electrónico</li><li>5. No. Extensión</li><li>6. Rol</li></ol>
Origen:	Escritura desde el teclado
Salidas:	Información del usuario actualizado
Destino:	Pantalla
Precondiciones:	<ol style="list-style-type: none"><li>3. Sesión iniciada como administrador</li><li>4. Usuario existente</li></ol>
Postcondiciones:	Se actualizan los datos en la base de datos
Reglas del negocio:	RN2 RN18 RN20 RN21
Errores:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. No se puede realizar la consulta a la base de datos y por lo tanto no se muestra la información del control</li><li>2. No se puedan actualizar los campos en la base de datos</li><li>3. No se ingresaron todos los campos obligatorios</li></ol>
Disparador:	El administrador necesita agregar o corregir información
Condiciones de término:	Se mostrará el usuario modificado
Efectos colaterales:	-
Mensajes involucrados:	ME1 MA2

Descripción CU 10

### CU11. Ver usuario

#### Resumen

Permite al administrador visualizar la información de los usuarios, así como su estado.

#### Descripción

CU11:	
Actores:	Usuario Rol: Administrador
Propósito:	Visualizar todos los datos de los usuarios
Entradas:	-
Origen:	-
Salidas:	-
Precondiciones:	1. Sesión iniciada como administrador 2. Usuario ya existente
Postcondiciones:	-
Reglas del negocio:	-
Errores:	No se puede realizar la consulta a la base de datos y por lo tanto no se muestra la información del control
Disparador:	El administrador requiere visualizar la información de los usuarios
Condiciones de término:	Se mostrarán los usuarios del sistema
Efectos colaterales:	-
Mensajes involucrados:	ME1

Descripción CU 11

## CU12. Bloquear usuario

### Resumen

Permite al administrador bloquear un usuario.

### Descripción

CU12:	
Actores:	Usuario Tipo: Funcional Rol: Administrador
Propósito:	Bloquear un usuario
Entradas:	-
Origen:	-
Salidas:	Mensaje de confirmación de bloqueo
Destino:	Pantalla
Precondiciones:	1. Sesión iniciada como administrador 2. Usuario existente
Postcondiciones:	-
Reglas del negocio:	RN20 RN21
Errores:	No se puede realizar la consulta a la base de datos y por lo tanto no se muestra la información del control
Disparador:	El administrador bloqueará usuario que ya no se utilizará
Condiciones de término:	El usuario es bloqueado
Efectos colaterales:	No podrá iniciar sesión en el sistema el usuario
Mensajes involucrados:	ME1 MC1

Descripción CU 12

### CU13. Crear control de cambio

#### Resumen

Permite al usuario crear un control de cambio, llenando todos los campos necesarios y asignándole el estado de “En evaluación”.

#### Descripción

CU13:	
Actores:	Usuario Tipo: funcional Rol: cualquiera
Propósito:	Crear un control
Entradas:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Información general<ol style="list-style-type: none"><li>1.1. Título</li><li>1.2. Fecha de ejecución</li><li>1.3. Tipo</li><li>1.4. Introducción</li><li>1.5. Objetivos</li></ol></li><li>2. Servicios/aplicaciones afectadas<ol style="list-style-type: none"><li>2.1. Nombre</li><li>2.2. Responsable</li><li>2.3. Descripción</li><li>2.4. Tiempo de afectación</li></ol></li><li>3. Actividades previas<ol style="list-style-type: none"><li>3.1. Descripción</li><li>3.2. Responsable</li><li>3.3. Fecha de realización</li><li>3.4. Observaciones</li></ol></li><li>4. Actividades del cambio<ol style="list-style-type: none"><li>4.1. Descripción</li><li>4.2. Responsable</li><li>4.3. Fecha de inicio</li><li>4.4. Tiempo</li><li>4.5. Observaciones</li></ol></li><li>5. Riesgos por realizar el cambio<ol style="list-style-type: none"><li>5.1. Descripción</li><li>5.2. Tiempo en mitigar</li></ol></li><li>6. Riesgos de no realizar el cambio<ol style="list-style-type: none"><li>6.1. Descripción</li><li>6.2. Tiempo en mitigar</li></ol></li><li>7. Archivos para adjuntar*</li></ol>
Origen:	Desde teclado
Salidas:	-
Destino:	-
Precondiciones:	1. Sesión iniciada
Postcondiciones:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Nuevo control en la base de datos</li><li>2. El control pasa al estado de “En evaluación”</li></ol>
Reglas del negocio:	RN2 RN3 RN4 RN5 RN7

Errores:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. No se puede realizar la inserción en la base de datos</li> <li>2. No se ingresaron todos los campos obligatorios</li> <li>3. Los archivos adjuntos no cumplen con las extensiones permitidas</li> </ol>
Disparador:	El usuario requiere realizar un nuevo control sin importar su tipo.
Condiciones de término:	Se mostrará el control terminado sin campos a editar
Efectos colaterales:	El usuario podrá gestionar su cambio realizado
Mensajes involucrados:	ME1 ME2 MC8

*Descripción CU 13*

#### CU14. Revisar control de cambio

##### Resumen

Permite al usuario con rol Administrador revisar si el control de cambio está correcto y se puede enviar a autorizar, de no estarlo lo regresa a corrección.

##### Descripción

CU14:	
Actores:	Usuario Rol: Administrador
Propósito:	Revisar y enviar a autorizar un control de cambio
Entradas:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Nota por sección "Información general"</li><li>2. Nota por sección "Actividades y limitantes"</li><li>3. Nota por sección "Riesgos"</li></ol>
Origen:	Desde el teclado
Salidas:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Mensaje de error</li></ol>
Destino:	Pantalla
Precondiciones:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Sesión iniciada</li><li>2. Control de cambio terminado</li></ol>
Postcondiciones:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Notas almacenadas en la base de datos</li><li>2. El cambio pasa al estado "En corrección" o "Aprobado"</li></ol>
Reglas del negocio:	RN9 RN10 RN11 <b>¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.</b>
Errores:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. No se puede realizar la consulta a la base de datos y por lo tanto no se muestra la información del control</li><li>2. No se puedan insertar las notas en la base de datos</li></ol>
Disparador:	El control de cambio ha sido creado y enviado a revisión para poder ejecutarlo
Condiciones de término:	El usuario regresará a la vista donde se realiza la gestión de controles de cambio
Efectos colaterales:	-
Mensajes involucrados:	ME1

Descripción CU 14

### CU15. Editar control de cambio

#### Resumen

Permite al usuario realizar correcciones (si se envió el control a revisar) o anexar información que no fue contemplada, modificar alguna fecha o simplemente el usuario lleva el llenado del control de manera tranquila y necesita irlo editando.

#### Descripción

CU15:	
Actores:	Usuario Tipo: funcional Rol: - (Tiene que ser quien creo el control)
Propósito:	Editar la información de cualquier control de cambio perteneciente al usuario
Entradas:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Información general<ol style="list-style-type: none"><li>1.1. Título</li><li>1.2. Fecha de ejecución</li><li>1.3. Tipo</li><li>1.4. Introducción</li><li>1.5. Objetivos</li></ol></li><li>2. Servicios/aplicaciones afectadas<ol style="list-style-type: none"><li>2.1. Nombre</li><li>2.2. Responsable</li><li>2.3. Descripción</li><li>2.4. Tiempo de afectación</li></ol></li><li>3. Actividades previas<ol style="list-style-type: none"><li>3.1. Descripción</li><li>3.2. Responsable</li><li>3.3. Fecha de realización</li><li>3.4. Observaciones</li></ol></li><li>4. Actividades del cambio<ol style="list-style-type: none"><li>4.1. Descripción</li><li>4.2. Responsable</li><li>4.3. Fecha de inicio</li><li>4.4. Tiempo</li><li>4.5. Observaciones</li></ol></li><li>5. Riesgos por realizar el cambio<ol style="list-style-type: none"><li>5.1. Descripción</li><li>5.2. Acciones (plan a activar)</li><li>5.3. Tiempo en mitigar</li></ol></li><li>6. Riesgos de no realizar el cambio<ol style="list-style-type: none"><li>6.1. Descripción</li><li>6.2. Acciones (plan a activar)</li><li>6.3. Tiempo en mitigar</li></ol></li><li>7. Planes de contingencia<ol style="list-style-type: none"><li>7.1. Descripción</li><li>7.2. Responsable</li><li>7.3. Fecha de inicio</li><li>7.4. Tiempos</li><li>7.5. Observaciones</li></ol></li></ol> Archivos para adjuntar*

Origen:	Desde el teclado
Salidas:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mensajes de error</li> <li>2. Mensaje de confirmación</li> </ol>
Destino:	Pantalla
Precondiciones:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sesión iniciada</li> <li>2. Control de cambio existente</li> </ol>
Postcondiciones:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se actualizan los datos en la base de datos</li> <li>2. El cambio pasa al estado "Creado"</li> </ol>
Reglas del negocio:	RN2 RN3 RN4 RN7 RN8 <b>¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.</b>
Errores:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. No se puede realizar la consulta a la base de datos y por lo tanto no se muestra la información del control</li> <li>2. No se puedan actualizar los campos en la base de datos</li> <li>3. No se ingresaron todos los campos obligatorios</li> <li>4. Los archivos adjuntos no cumplen con las extensiones permitidas</li> </ol>
Disparador:	El usuario necesita agregar datos, corregir datos o terminar de crear el control
Condiciones de término:	Se mostrará el control terminado sin campos a editar
Efectos colaterales:	Se podrá realizar la gestión del cambio y el proceso de autorizaciones deberá volver a empezar para la ejecución del cambio
Mensajes involucrados:	ME1 ME2 MC9

Descripción CU 15



### CU16. Ver control de cambio

#### Resumen

Permite al usuario, involucrado directa e indirectamente con el control, visualizar la información del control de cambio, así como su estado y quienes ya lo han autorizado (para ejecución o cierre). También muestra las notas que realiza el usuario con rol Administrador en la evaluación.

#### Descripción

CU16:	
Actores:	Usuario Tipo: funcional
Propósito:	Visualizar todos los datos del control de cambio
Entradas:	-
Origen:	-
Salidas:	1. Mensaje de error
Destino:	Pantalla
Precondiciones:	1. El control de cambio existe 2. El usuario está involucrado directa o indirectamente con el control
Postcondiciones:	-
Reglas del negocio:	-
Errores:	1. No se puede realizar la consulta a la base de datos y por lo tanto no se muestra la información del control
Disparador:	El usuario necesita visualizar la información acerca de un control específico
Condiciones de término:	-
Efectos colaterales:	-
Mensajes involucrados:	ME1

Descripción CU 16

### CU17. Añadir servicios o aplicaciones

#### Resumen

El usuario añade los servicios o aplicaciones necesarios, cada campo será creado al realizar esta función para ahorrar espacios.

#### Descripción

CU17:	
Actores:	Usuario Tipo: funcional
Propósito:	Añadir un servicio a un control de cambio que se está creando o editando
Entradas:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Nombre</li><li>2. Responsable</li><li>3. Descripción</li><li>4. Fecha de inicio de afectación</li><li>5. Fecha de termino de afectación</li></ol>
Origen:	Desde el teclado
Salidas:	-
Destino:	-
Precondiciones:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Sesión iniciada</li><li>2. El control de cambio existe</li><li>3. Son necesarios los servicios o aplicaciones a añadir</li></ol>
Postcondiciones:	-
Reglas del negocio:	RN2 RN23
Errores:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. No se ingresaron todos los campos obligatorios</li></ol>
Disparador:	Se necesita añadir un servicio o aplicación al control que se esté creando o modificando
Condiciones de término:	Nuevos campos dentro del formulario del control de cambio
Efectos colaterales:	-
Mensajes involucrados:	-

Descripción CU 17

### CU18. Asignar actividades

#### Resumen

El usuario añade actividades previas o para el cambio necesarias, cada campo será creado al realizar esta función para ahorrar espacios.

#### Descripción

CU18:	
Actores:	Usuario Tipo: Funcional
Propósito:	Añadir actividades para el cambio que se está creando o editando
Entradas:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Actividades previas<ol style="list-style-type: none"><li>1.1. Descripción</li><li>1.2. Responsable</li><li>1.3. Fecha de realización</li><li>1.4. Observaciones</li></ol></li><li>2. Actividades del cambio<ol style="list-style-type: none"><li>2.1. Descripción</li><li>2.2. Responsable</li><li>2.3. Fecha de inicio</li><li>2.4. Tiempo</li><li>2.5. Observaciones</li></ol></li></ol>
Origen:	Desde el teclado
Salidas:	-
Destino:	-
Precondiciones:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Sesión iniciada</li><li>2. El control de cambio existe</li><li>3. Son necesarios las actividades</li></ol>
Postcondiciones:	-
Reglas del negocio:	RN2
Errores:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. No se ingresaron todos los campos obligatorios</li></ol>
Disparador:	Se necesita añadir actividades al control que se esté creando o modificando
Condiciones de término:	Nuevos campos dentro del formulario del control de cambio
Efectos colaterales:	-
Mensajes involucrados:	-

Descripción CU 18

### CU19. Añadir riesgos

#### Resumen

El usuario añade los riesgos de ejecutar el cambio y de no ejecutarlo, cada campo será creado al realizar esta función para ahorrar espacios.

#### Descripción

CU19:	
Actores:	Usuario Tipo: funcional
Propósito:	Añadir riesgos a un control de cambio que se está creando o editando
Entradas:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Riesgos por realizar el cambio<ol style="list-style-type: none"><li>1.1. Descripción</li><li>1.2. Acciones (plan a activar)</li><li>1.3. Tiempo en mitigar</li></ol></li><li>2. Riesgos de no realizar el cambio<ol style="list-style-type: none"><li>2.1. Descripción</li><li>2.2. Acciones (plan a activar)</li><li>2.3. Tiempo en mitigar</li></ol></li></ol>
Origen:	Desde el teclado
Salidas:	-
Destino:	-
Precondiciones:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Sesión iniciada</li><li>2. El control de cambio existe</li><li>3. Son necesarios los servicios o aplicaciones a añadir</li></ol>
Postcondiciones:	-
Reglas del negocio:	RN2
Errores:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. No se ingresaron todos los campos obligatorios</li></ol>
Disparador:	Se necesita añadir riesgos al control que se esté creando o modificando
Condiciones de término:	Nuevos campos dentro del formulario del control de cambio
Efectos colaterales:	-
Mensajes involucrados:	-

Descripción CU 19

## CU20. Cerrar control de cambio

### Resumen

Permite al usuario cerrar el control de cambio, este cierre lleva al control a su último estado “Terminado” puede ser exitoso o fallido (no todos los cambios son exitosos).

### Descripción

CU20:	
Actores:	Usuario Tipo: funcional Rol: - (Tiene que ser quien creo el control)
Propósito:	Terminar un control de cambio y enviarlo a autorizar su cierre
Entradas:	1. Conclusión 2. Tipo de Cierre
Origen:	Desde el teclado
Salidas:	1. Mensaje de error
Destino:	Pantalla
Precondiciones:	1. Sesión iniciada 2. El control de cambio existe
Postcondiciones:	1. Campos almacenados en la base de datos 2. El cambio pasa al estado “Terminado”
Reglas del negocio:	<b>¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.</b> RN16 RN17
Errores:	1. No se puede realizar la inserción en la base de datos 2. No se ingresaron todos los campos obligatorios
Disparador:	El control de cambio ya implemento todas las actividades y obtuvo una conclusión
Condiciones de término:	EL control de cambio sólo se puede visualizar hasta que todos autoricen su cierre
Efectos colaterales:	El control desaparece de su menú de gestión de los demás usuarios involucrados
Mensajes involucrados:	ME1

Descripción CU 20

### CU21. Añadir evidencia

#### Resumen

Permite al usuario añadir evidencia al terminar un control de cambio

#### Descripción

CU21:	
Actores:	Usuario Tipo: funcional Rol: - (Tiene que ser quien creo el control)
Propósito:	Añadir un único archivo como evidencia al cerrar un control
Entradas:	1. Archivo tipo PDF
Origen:	Desde el explorador de archivos
Salidas:	1. Mensaje de error
Destino:	Pantalla
Precondiciones:	1. Sesión iniciada 2. Control de cambio existente 3. Trabaja junto con el CU20
Postcondiciones:	1. Datos almacenados en la base de datos 2. El control pasa al estado de "Terminado"
Reglas del negocio:	RN17
Errores:	1. No se puede realizar la inserción en la base de datos 2. No se ingresaron todos los campos obligatorios 3. Los archivos adjuntos no cumplen con las extensiones permitidas
Disparador:	El usuario cerrará un control de cambio que cumplió con todas sus actividades y ya se obtuvo una conclusión, complementar CU20 y añadir documento como evidencia de cierre
Condiciones de término:	La evidencia añadida se mostrará en una ventana parte de donde se visualice los datos del control de cambio
Efectos colaterales:	-
Mensajes involucrados:	ME1 ME6

Descripción CU 21

## CU22. Autorizar

### Resumen

Permite al usuario autorizar controles de cambio dependiendo el estado en el que se encuentren, el tipo y como se involucra el usuario.

### Descripción

CU22:	
Actores:	Usuario Tipo: funcional
Propósito:	Autorizar un control de cambio
Entradas:	1. Autorización (si o no)
Origen:	Selección de un checkbox
Salidas:	1. Mensaje de error
Destino:	Pantalla
Precondiciones:	1. Sesión iniciada 2. Control de cambio existe 3. Control en estado "Pausado" o en estado "Aprovado"
Postcondiciones:	1. Información actualizada de las autorizaciones 2. Cuando se tienen todas las autorizaciones se pasa al estado "Autorizado"
Reglas del negocio:	RN12 RN13
Errores:	1. No se puede realizar la consulta a la base de datos y por lo tanto no se muestra la información del control 2. No se puedan actualizar los campos en la base de datos
Disparador:	El control ya ha sido aprobado y se puede enviar para después ejecutar o el control a cumplido todas sus actividades y se ha obtenido una conclusión para el cierre
Condiciones de término:	Aparecen las actividades asignadas en el calendario, y los contrales indirectos para cada usuario en gestión de controles de cambio
Efectos colaterales:	-
Mensajes involucrados:	ME1

Descripción CU 22

### CU23. Notificar

#### Resumen

Permita al usuario recibir las notificaciones correspondientes al control de cambio que esté involucrado, mostrando en el apartado especial para notificaciones y enviando un correo electrónico.

#### Descripción

CU23:	
Actores:	Usuario
Propósito:	Mostrar las notificaciones a los usuarios correspondientes
Entradas:	-
Origen:	-
Salidas:	1. Dirección para acceder al control de cambio 2. Mensaje de error
Destino:	1. Correo electrónico 1.1. Bandeja de notificaciones 2. Pantalla
Precondiciones:	Exista un control de cambio que haya sido creado para 3. Evaluación 4. Autorizar 5. Terminar 6. O bien haya sido editado
Postcondiciones:	-
Reglas del negocio:	RN24
Errores:	1. La dirección sea incorrecta 2. El control de cambio no exista o no corresponda su estado
Disparador:	El cambio de estado entre controles de cambio
Condiciones de término:	-
Efectos colaterales:	-
Mensajes involucrados:	ME1 ME7 ME8

Descripción CU 23



#### CU24. Exportar información

##### Resumen

Permite a los usuarios con rol Administrador y Super Administrador extraer un reporte acerca de todos los controles terminados para la toma de decisiones respecto a el trabajo como gerencia de TI

##### Descripción

CU24:	
Actores:	Usuario Rol: Administrador y Super Administrador
Propósito:	Mostrar todos los controles de cambio terminados en una lista y proporcionar un documento con extensión .xls para la estadística
Entradas:	-
Origen:	-
Salidas:	1. Documento tipo xls 2. Mensaje de error
Destino:	1. Computador de usuario 2. Pantalla
Precondiciones:	1. Sesión iniciada 2. La información a exportar sólo pertenece a controles terminados
Postcondiciones:	-
Reglas del negocio:	RN25 RN26
Errores:	1. No se puede realizar la consulta a la base de datos 2. No se puede extraer la información a un archivo xls 3. El archivo xls contiene errores
Disparador:	El usuario necesita aplicar las métricas para valorar que tan bien se esta llevando la aplicación del proceso de gestión del cambio
Condiciones de término:	El usuario tiene en su poder un archivo extensión xls para manipular los datos exportados.
Efectos colaterales:	-
Mensajes involucrados:	MA1 ME1 ME10

Descripción CU 24

### CU25. Establecer cantidad de controles de cambio

#### Resumen

Permite establecer la cantidad ideal de controles que puedan estar en ejecución, es establecido por el administrador del sistema y cuando se rebasa la cantidad se genera la notificación acerca de ello.

#### Descripción

CU25:	
Actores:	Usuario Rol: Administrador
Propósito:	Establecer una cantidad máxima de controles en ejecución
Entradas:	2. Número máximo de controles
Origen:	Desde el teclado
Salidas:	1. Mensaje de error
Destino:	Pantalla
Precondiciones:	-
Postcondiciones:	-
Reglas del negocio:	RN5
Errores:	1. No se puede realizar la inserción en la base de datos 2. No se ingresaron todos los campos obligatorios
Disparador:	Las necesidades del negocio requieren que se ajuste la cantidad
Condiciones de término:	El sistema tiene una cantidad nueva para limitar
Efectos colaterales:	-
Mensajes involucrados:	ME1

Descripción CU 25

## CU26. Establecer tiempos limite

### Resumen

Permite establecer el tiempo límite (días) que pueda tener un usuario involucrado para autorizar, de exceder el tiempo el sistema enviara una notificación.

### Descripción

CU26:	
Actores:	Usuario Rol: Administrador
Propósito:	Establecer tiempos limites
Entradas:	1. Cantidad de días para autorizar
Origen:	Desde el teclado
Salidas:	1. Mensaje de error
Destino:	Pantalla
Precondiciones:	-
Postcondiciones:	-
Reglas del negocio:	RN5 RN18
Errores:	1. No se puede realizar la inserción en la base de datos 2. No se ingresaron todos los campos obligatorios 3. Se ingresa un tiempo menor a 1 (día)
Disparador:	Las necesidades del negocio requieren que se ajuste el tiempo
Condiciones de término:	El sistema tiene tiempo nuevo para limitar
Efectos colaterales:	-
Mensajes involucrados:	ME1 ME13

Descripción CU 26

### CU27. Ver historial de cantidad y tiempos

#### Resumen

Permite al usuario ver las cantidades y los tiempos que han sido establecidos con anterioridad

#### Descripción

CU27:	
Actores:	Usuario Rol: Administrador
Propósito:	Mostrar los tiempos y cantidades que fueron establecidas
Entradas:	-
Origen:	-
Salidas:	1. Mensaje de error
Destino:	Pantalla
Precondiciones:	1. Existen tiempos o cantidades ya existentes
Postcondiciones:	-
Reglas del negocio:	RN21
Errores:	1. No se puede realizar la consulta a la base de datos y por lo tanto no se muestra la información
Disparador:	El usuario necesita visualizar las cantidades o tiempos anteriores
Condiciones de término:	-
Efectos colaterales:	-
Mensajes involucrados:	ME1

*Descripción CU 27*

*CU28. Ver Calendario de Actividades*

Resumen

Permite al usuario ver las actividades pendientes y sus fechas de ejecución establecidas con anterioridad

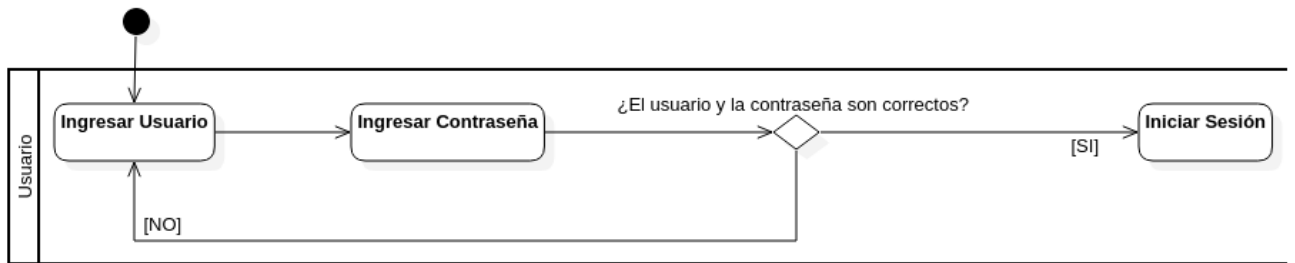
Descripción

CU28:	
Actores:	Usuario Rol: Funcional
Propósito:	Mostrar el calendario de las actividades establecidas
Entradas:	-
Origen:	-
Salidas:	Calendario de Actividades
Destino:	Pantalla
Precondiciones:	-
Postcondiciones:	-
Reglas del negocio:	-
Errores:	1. No se puede realizar la consulta a la base de datos y por lo tanto no se muestra la información
Disparador:	El usuario necesita visualizar las actividades de los controles de cambio
Condiciones de término:	-
Efectos colaterales:	-
Mensajes involucrados:	ME1

*Descripción CU 28*

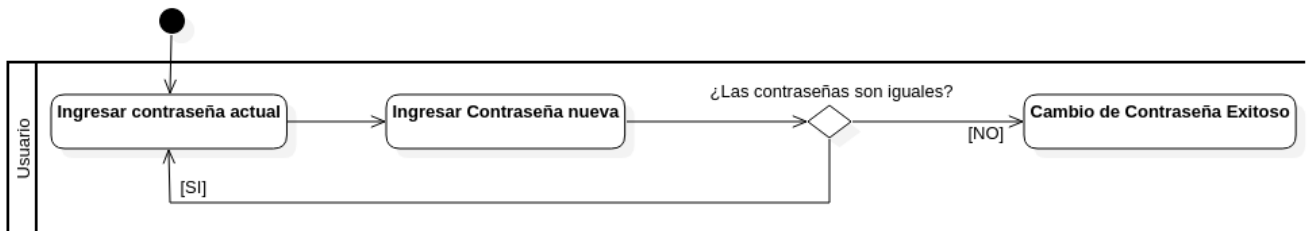
## Diagramas de Actividades

### Iniciar Sesión



DA 1 Iniciar sesión

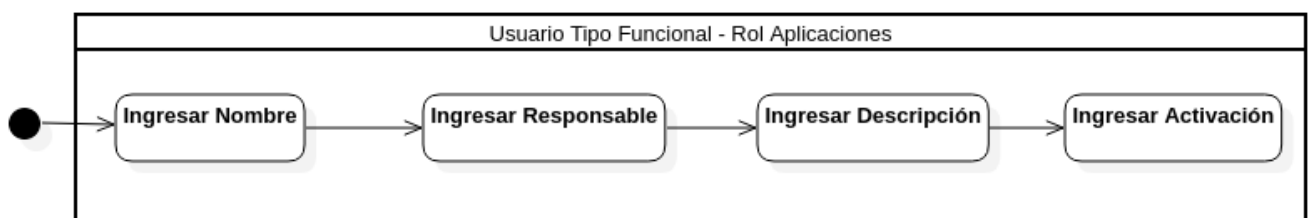
### Cambiar Contraseña



DA 2 Cambiar Contraseña

## Servicios y Aplicaciones

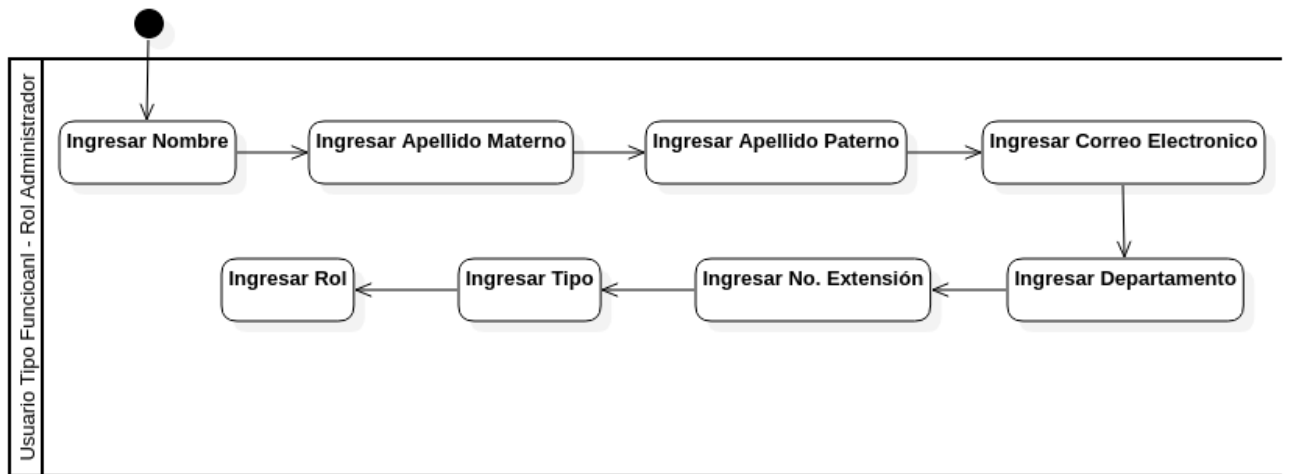
### Crear Servicio o Aplicación



DA 3 Crear Servicio o Aplicación

## Usuarios

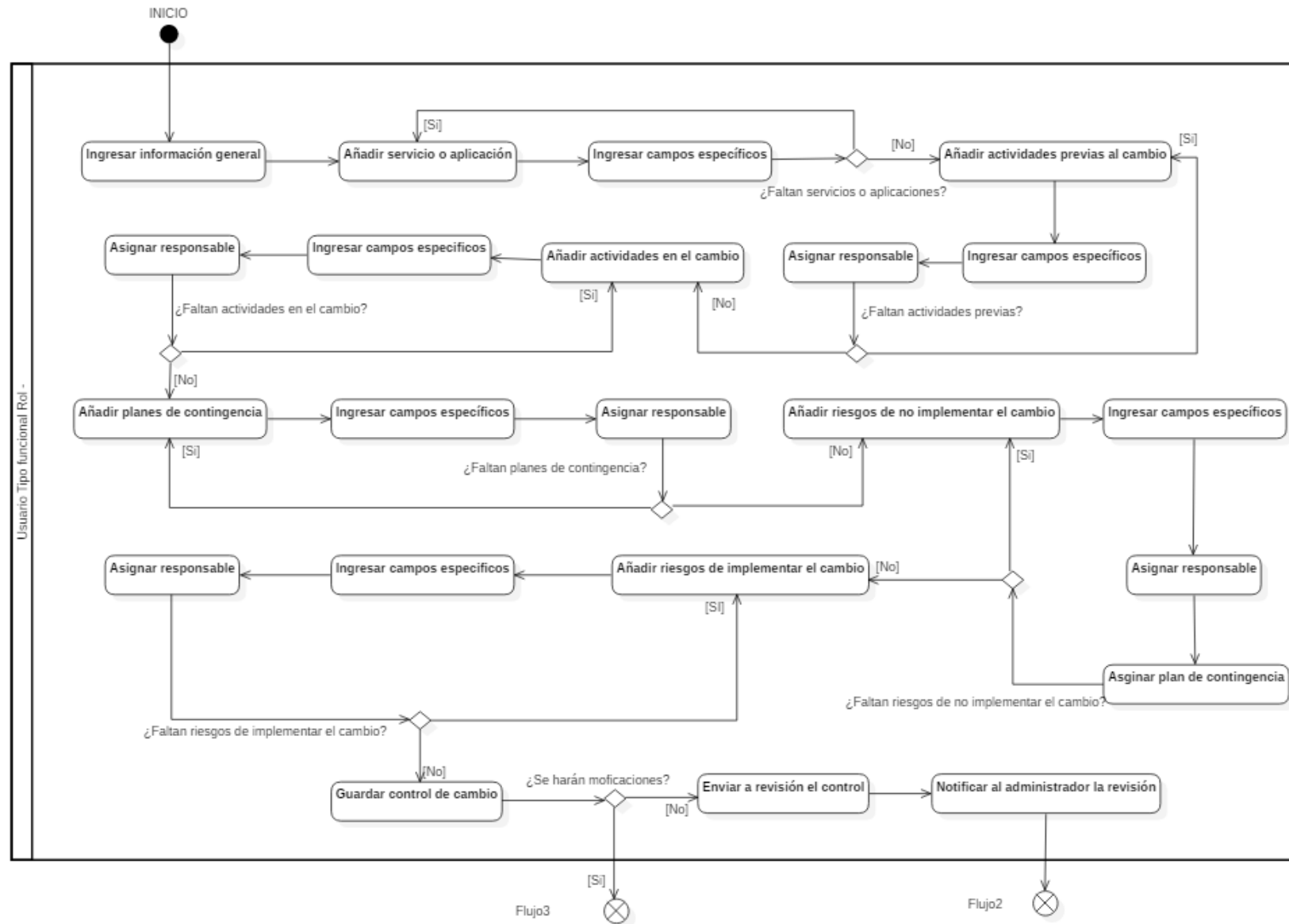
### Crear Usuario



DA 4 Crear Usuario

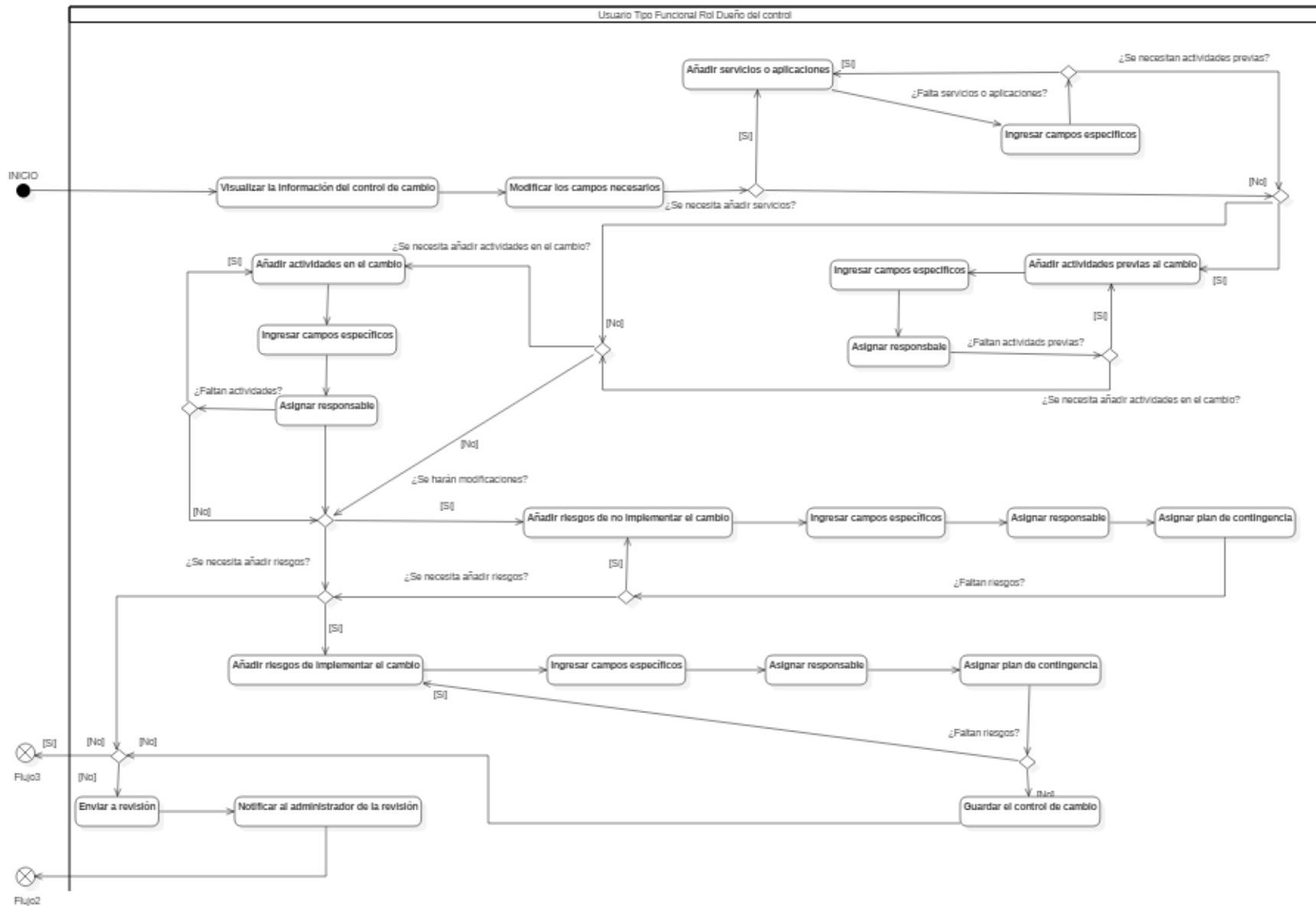
## Controles de cambio

### Crear control de cambio

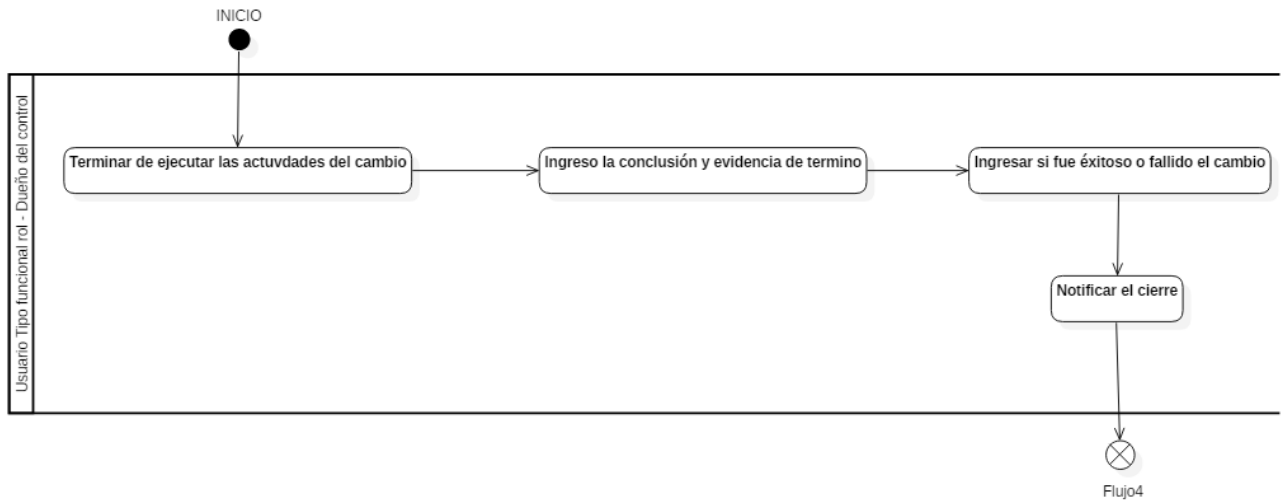




## Editar control de cambio

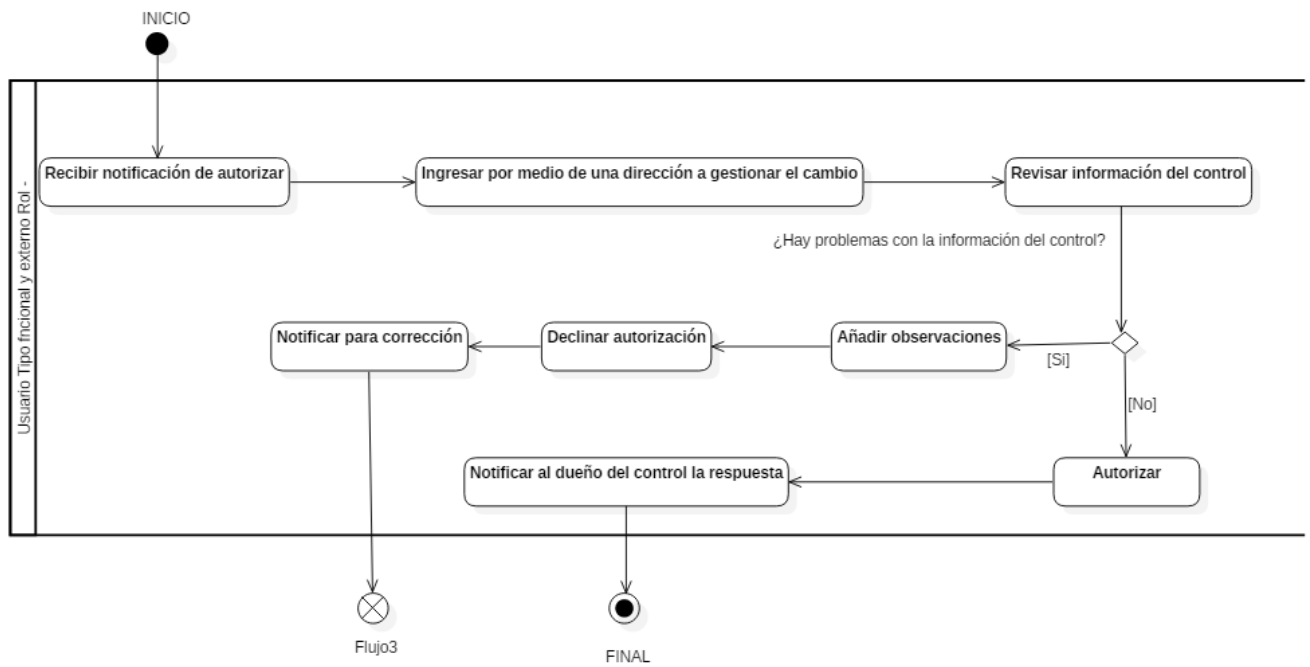


### Cerrar control de cambio



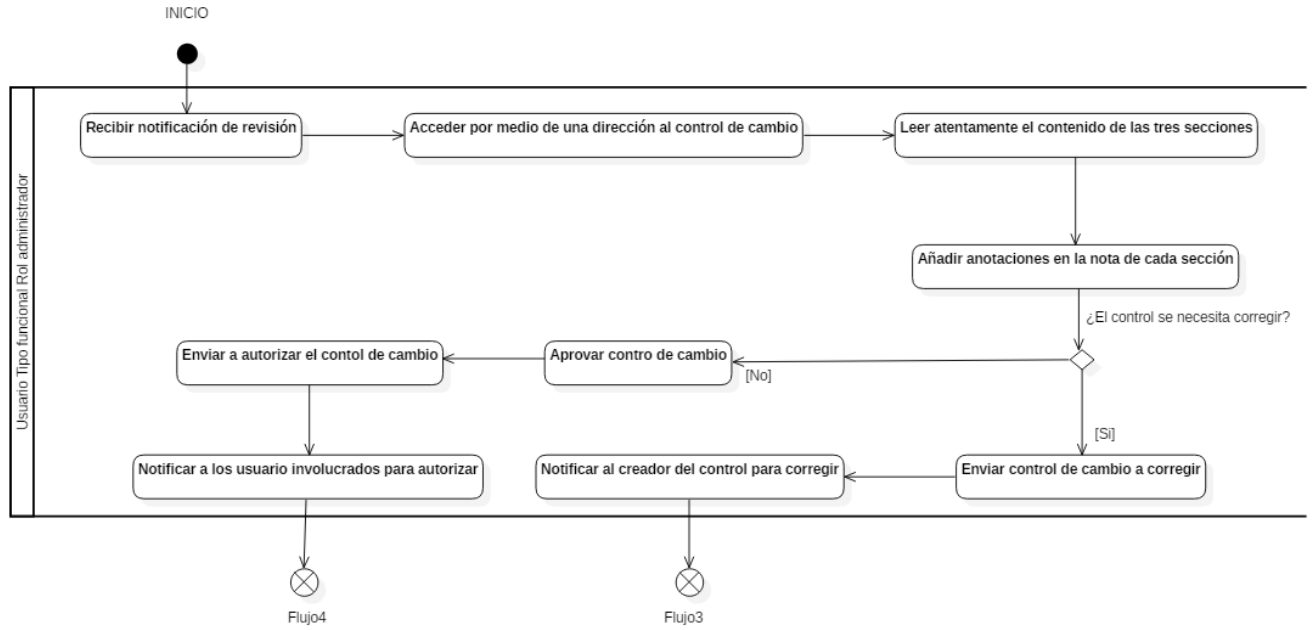
### DA 7 Cerrar control de cambio

### Autorizar control de cambio



### DA 8 Autorizar control de cambio

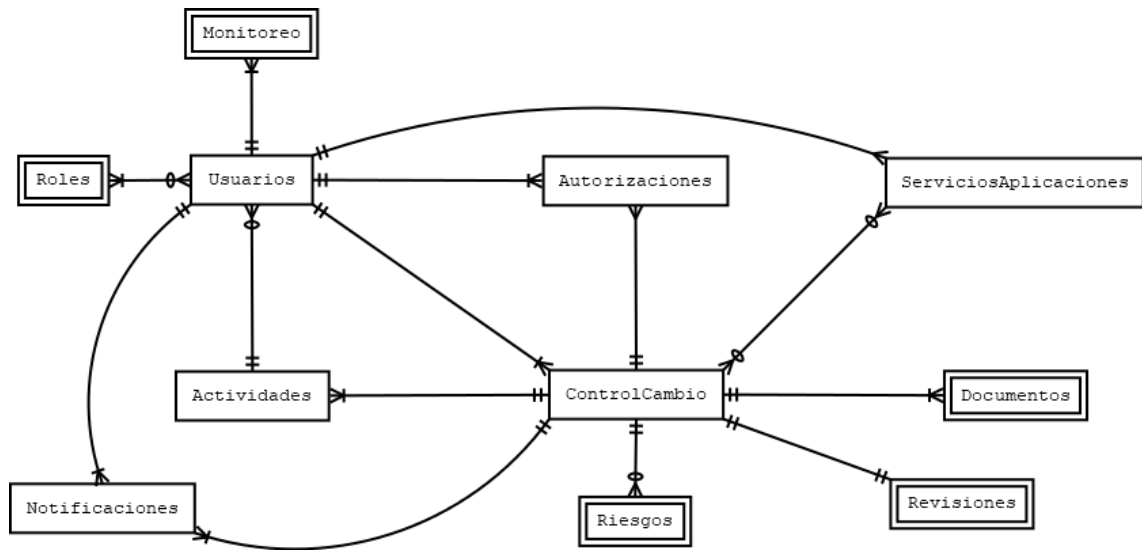
## Revisar control de cambio



DA 9 Revisar control de cambio

## Base de Datos

### Entidad Relación



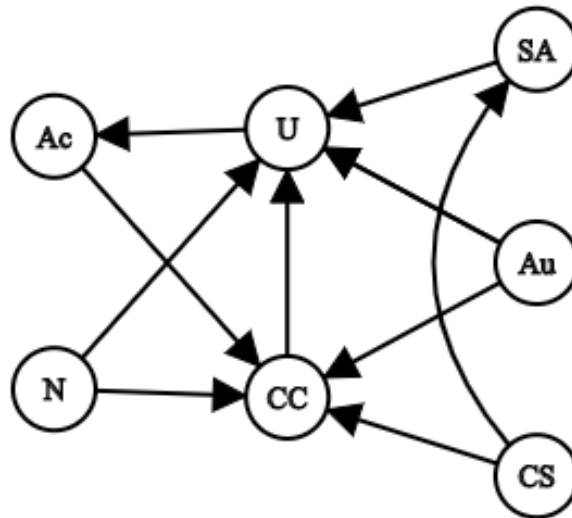
El diseño de una base de datos es un proceso, que a pesar de la experiencia del diseñador y del empleo de herramientas CASE (Computer Aided Software Engineering), no está exento de errores e insuficiencias, lo que puede comprometer la calidad de los esquemas generados, en particular del esquema físico. Por tanto, es deseable detectar estos errores e insuficiencias en las fases iniciales del diseño. En este sentido se han publicado numerosos trabajos cuyo objetivo es detectar inconsistencias en esquemas conceptuales basados en las restricciones de cardinalidad. [27]

### Relacional

La transformación de esquemas conceptuales a esquemas lógicos llevada a cabo por herramientas de diseño de bases de datos puede traer como resultado esquemas lógicos que presenten algún tipo de inconsistencia y por consiguiente los esquemas físicos tendrán problemas de implementación.

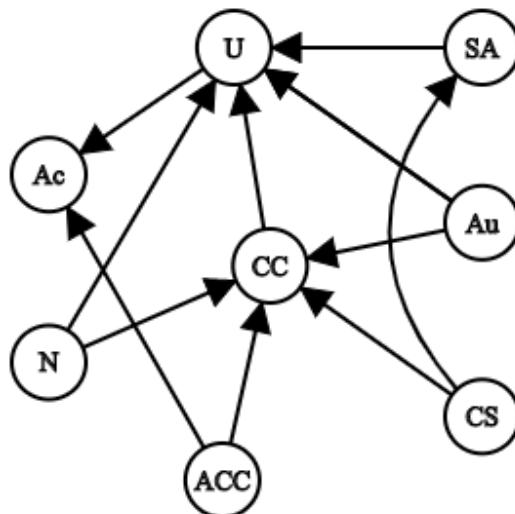
Como resultado del estudio de los métodos de detección de inconsistencias en esquemas conceptuales, se pudo comprobar con el empleo de casos de estudio, que al transformar esquemas conceptuales consistentes era posible obtener un esquema lógico con esquemas de relación que presentaban un tipo de inconsistencia que los autores de este trabajo han nombrado como “inconsistencia de referencias cíclicas” las que provocan problemas en el momento de la inserción de los datos en la base de datos. La principal contribución de este artículo es presentar un algoritmo para validar esquemas lógicos, que permite detectar y corregir inconsistencias de referencias cíclicas que se presenten a este nivel. [27]

Como representación del esquema lógico se propone como estructura de datos un multigrafo dirigido. Según un grafo dirigido  $G = (V, A, f)$  consta de un conjunto no vacío  $V$  denominado conjunto de vértices del grafo, un conjunto  $A$  de aristas del grafo y una correspondencia  $f$  del conjunto de aristas  $A$  en un conjunto de pares ordenados de  $V$ . La representación de un esquema lógico de una base de datos mediante un multigrafo dirigido es directa si se asume que los vértices son los esquemas de relaciones y las aristas dirigidas indican la relación que existe entre la llave extranjera de un esquema de relación con su correspondiente llave primaria en el otro esquema de relación. Sea  $G_{EL} = (V, A, f)$  un multigrafo dirigido para la representación del esquema lógico de una base de datos.



La representación del esquema lógico mediante un grafo tiene como ventaja que permite el uso de estructuras de datos y algoritmos conocidos en la literatura. A continuación, se describe cada paso del algoritmo propuesto:

- 1) El grafo  $G_{EL}$  es creado cuando se realiza el proceso de transformación del esquema conceptual al esquema lógico. Para cada arista se establece el valor del peso FK\_constraint indicando si la llave extranjera admite o no el valor nulo.
- 2) Se buscan todos los ciclos de longitud  $n$ , actualizando el peso "Involvement" de las aristas. Para cada uno de los ciclos encontrados, si todas las aristas que forman parte del ciclo tienen el valor del peso FK\_constraint indicando que no admiten el valor nulo, entonces se marca ese ciclo como inconsistente.
- 3) El proceso de corrección distingue entre los lazos o bucles y los ciclos simples de longitud mayor o igual que dos que han sido marcados como inconsistentes.



Como resultado de la aplicación del algoritmo descrito se obtiene un nuevo esquema lógico que no presenta inconsistencias de referencias cíclicas, el cual puede ser entonces traducido al esquema físico de la base de datos donde se a llevar cabo la implementación de esta. [27]



## Anexo 1

### Mensajes de confirmación

- MC1. Bloqueo de Usuario exitoso
- MC2. Inicio de Sesión exitoso
- MC3. Se cerro con éxito la sesión
- MC4. Contraseña cambiada con éxito
- MC5. Creación del servicio o aplicación exitoso
- MC6. Bloqueo del servicio o aplicación exitoso
- MC7. Creación de Nuevo Usuario exitoso
- MC8. Control de cambio creado de manera exitosa
- MC9. Control de cambio modificado de manera exitosa

### Mensajes de advertencia

- MA1. El archivo puede contener errores si no es compatible o no se cuentan con los permisos asignados por el administrador.
- MA2. Los usuarios deben tener un tipo y un rol asignado

### Mensajes de error

- ME1. No se puede acceder a los datos, contacte al administrador
- ME2. El archivo no cumple con las especificaciones. Sólo archivos: jpg, jpeg, png y pdf.
- ME3. Usuario y/o contraseña incorrectos, intentar nuevamente
- ME4. Usuario bloqueado, contacte al administrador
- ME5. La contraseña actual y la nueva son iguales, no se puede realizar el cambio
- ME6. El archivo no cumple con las especificaciones. Sólo archivos: PDF
- ME7. La dirección no es correcta, contacte al administrador
- ME8. El control de cambio al que quiere acceder no se encuentra, contacte al administrador
- ME9. Las notas de corrección no pueden ser mostradas, contacte al administrador
- ME10. Ocurrió un problema al exportar la información, contacte al administrador
- ME11. Servicio o Aplicación ya existente
- ME12. Usuario ya existente
- ME13. El tiempo mínimo permitido es de 1 día
- ME14. Las nuevas contraseñas no coinciden, no se puede realizar el cambio

## Referencias

- [1] OBS Business School, «La empresa como sistema abierto. ¿Es factible este modelo?,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.obs-edu.com/int/blog-project-management/gestion-de-equipos-y-project-management/la-empresa-como-sistema-abierto-es-factible-este-modelo>.
- [2] J. R. ZARATIEGUI, «La gestión por procesos: Su papel e importancia en la empresa,» *Economía Industrial*, nº 330, pp. 81-88, 1999.
- [3] D. Á. Barrios, «El uso de las TICs en el entorno de la nueva gestión pública mexicana,» *Andamios*, vol. 11, nº 24, 2014.
- [4] J. L. R. S. y. C. B. García, «Metodología de selección de procesos para la gestión de servicios en las pymes,» *Tecnología, ciencia y Educación*, nº 8, p. 70, 2017.
- [5] ISACA, COBIT 5, ISACA, 2012.
- [6] ITIL, Service Transition, Londres: TSO, 2007.
- [7] ISACA, «Glossary,» ISACA, [En línea]. Available: <https://www.isaca.org/Pages/Glossary.aspx?char=A>. [Último acceso: 9 Noviembre 2019].
- [8] W. Kenton, «Investopedia,» [En línea]. Available: <https://www.investopedia.com/terms/c/chief-risk-officer-cro.asp>. [Último acceso: 10 Noviembre 2019].
- [9] Living Group, «Job description Head of Development, London,» [En línea]. Available: <https://www.living-group.com/media/58449/head-of-development-london.pdf>. [Último acceso: 10 Noviembre 2019].
- [10] LinkedIn, «LinkedIn Talent Solutions,» Business linkedIn, [En línea]. Available: <https://business.linkedin.com/talent-solutions/job-descriptions/director-of-operations>. [Último acceso: 10 Noviembre 2019].
- [11] ITIL, ITIL V3 Foundation Course Glossary.
- [12] D. Gutierrez, «Universidad de los Andes Venezuela,» Julio 2011. [En línea]. Available: [http://www.codecompiling.net/files/slides/IS\\_clase\\_13\\_metodos\\_y\\_procesos.pdf](http://www.codecompiling.net/files/slides/IS_clase_13_metodos_y_procesos.pdf). [Último acceso: 04 Octubre 2019].
- [13] M. Ortiz, «Ingeniería de Software,» Blogspot, 2017. [En línea]. Available: <http://isw-udistrital.blogspot.com/2012/09/ingenieria-de-software-i.html>. [Último acceso: 20 Octubre 2019].
- [14] P. V. Damián, «Maestros del Web,» 02 11 2007. [En línea]. Available: <http://www.maestrosdelweb.com/los-diferentes-lenguajes-de-programacion-para-la-web/>.
- [15] «Documentación de Microsoft,» Microsoft, 2109 09 23. [En línea]. Available: <https://docs.microsoft.com/en-us/sql/ssms/download-sql-server-management-studio-ssms?view=sql-server-2017>.



- [16] A. Gabriela, «Algo de Prgramacion,» 03 09 2012. [En línea]. Available: <http://algo-de-programacion.blogspot.com/2012/09/java-y-c-parecidos-pero-diferentes.html>.
- [17] «MariaDB,» MariaDB Foundation, 2019. [En línea]. Available: <https://mariadb.org/about/>.
- [18] «MySQL Documentation,» MySQL, 2019. [En línea]. Available: <https://dev.mysql.com/doc/>.
- [19] «MongoDB,» MongoDB Inc, 2019. [En línea]. Available: <https://www.mongodb.com/es>.
- [20] « Jesuïtes Educació,» Fundació Jesuïtes Educació 2018, 26 02 2018. [En línea]. Available: <https://fp.uoc.fje.edu/blog/por-que-elegir-el-gestor-de-base-de-datos-mysql/>.
- [21] «IBM Knowledge Center,» IBM, [En línea]. Available: [https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSZLC2\\_8.0.0/com.ibm.commerce.developer.doc/concepts/csddesignpattern.htm](https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSZLC2_8.0.0/com.ibm.commerce.developer.doc/concepts/csddesignpattern.htm).
- [22] Barbara, «Hipertextual,» 28 05 2013. [En línea]. Available: <https://hipertextual.com/archivo/2013/05/entendiendo-html5-guia-para-principiantes/>.
- [23] «Fundació Jesuïtes Educació,» Fundació Jesuïtes Educació 2018, 20 03 2108. [En línea]. Available: <https://fp.uoc.fje.edu/blog/que-es-css-descripcion-y-ventajas-de-la-hoja-de-estilos/>.
- [24] G. Alexander, «DevCode,» [En línea]. Available: <https://devcode.la/blog/que-es-bootstrap/>.
- [25] J. J. Pratdepadua, Domine ASP.NET, Madrid, España: Ra-Ma, 2004.
- [26] G. Julian, «Xataka,» 07 06 2013. [En línea]. Available: <https://www.xataka.com/seguridad/autenticacion-en-dos-pasos-que-es-como-funciona-y-por-que-deberias-activarla>.
- [27] C. Garcia, A. Rodriguez, N. Cabrera y L. Gonzalez, «Detección y corrección de inconsistencias de referencias cíclicas en esquemas lógicos de bases de datos,» *Rev. Fac. Ing. Univ. Antioquia*, nº 55, pp. 165-173, 2010.
- [28] G. Disterer, «ISO/IEC 27000, 27001 and 27002 for Information security management,» *Journal of Information Security*, pp. 92-100, abril 2013.
- [29] J. Gómez, «El Laboratorio de las TI,» 22 Febrero 2016. [En línea]. Available: <https://www.laboratorioti.com/2016/02/22/ticcionario-una-matriz-raci-usarla/>. [Último acceso: 18 Octubre 2019].