

ESCUELA MILITAR DE INGENIERIA  
Mcal. ANTONIO JOSE DE SUCRE  
BOLIVIA

## PERFIL DE TRABAJO DE GRADO



**PLATAFORMA PARA LA GESTIÓN DOCUMENTAL  
EMPLEANDO TÉCNICAS CRIPTOGRÁFICAS. CASO DE  
ESTUDIO: DIRECCIÓN DE POSGRADO DE LA  
ESCUELA MILITAR DE INGENIERÍA U.A.  
COCHABAMBA**

**OSCAR FRANCISCO VARGAS TUDELA**

**COCHABAMBA 2020**

**ESCUELA MILITAR DE INGENIERIA  
Mcal. ANTONIO JOSE DE SUCRE  
BOLIVIA**

## **PERFIL DE TRABAJO DE GRADO**

**PLATAFORMA PARA LA GESTION DOCUMENTAL  
EMPLEANDO TECNICAS CRIPTOGRÁFICAS. CASO DE  
ESTUDIO: DIRECCIÓN DE POSGRADO DE LA ESCUELA  
MILITAR DE INGENIERÍA U.A. COCHABAMBA**

**OSCAR FRANCISCO VARGAS TUDELA**

**Modalidad: Trabajo dirigido  
presentado como requisito  
parcial para optar al título de  
Licenciatura en Ingeniería de  
Sistemas.**

**TUTOR: LIC. SAMUEL LUJÁN NAVARRO**

**COCHABAMBA, 2020**

# ÍNDICE



## INDICE DE CONTENIDO

CONTENIDO	PÁGINAS
1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. ANTECEDENTES .....	3
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	7
3.1. Identificación del problema .....	7
3.1.1. Identificación de la situación problemática.....	8
3.1.2. Identificación de las causas .....	8
3.2. Formulación del problema.....	8
3.3. Análisis Causa - Efecto .....	9
4. OBJETIVOS Y ACCIONES .....	9
4.1. Objetivo general .....	9
4.2. Objetivos específicos y acciones de investigación .....	9
5. JUSTIFICACIÓN .....	12
5.1. Justificación técnica .....	12
5.2. Justificación económica .....	12
5.3. Justificación operativa.....	13
6. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	13
6.1. Delimitación temática .....	13
6.2. Delimitación espacial .....	13
6.3. Delimitación temporal.....	13
6.4. Delimitación funcional .....	13
7. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	14
7.1. Contenido temático .....	14
7.2. Seguridad de información .....	17
7.2.1. Aspectos generales.....	19
7.2.2. Criptografía.....	20
7.2.3. Código QR .....	22
7.2.3.1. Características de código QR .....	24
7.3. Arquitectura orientada a servicios SOA .....	25
7.3.1. Que es SOA, arquitectura orientada a servicios .....	25
7.3.2. SOA es una evolución.....	26
7.4. Diseño web responsivo .....	27
7.5. Workflow.....	28
7.5.1. Definición de Workflow.....	28

8.	PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE LA INGENIERÍA.....	29
9.	TEMARIO TENTATIVO .....	31
10.	CRONOGRAMA DE TRABAJO .....	33
11.	BIBLIOGRAFÍA .....	34

ANEXO 'A' ENTREVISTA

ANEXO 'B' LISTA DE ESTUDIANTES INSCRITOS A DIPLOMADO DPDC

ANEXO 'C' LISTA DE DOCENTES

ANEXO 'D' LISTA DE REQUISITOS DE DOCUMENTOS PARA INSCRIPCIÓN DE CURSANTES

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
TABLA 1: Tabla de objetivos específicos .....	10
TABLA 2: Contenido temáticoFuente: Elaboración Propia, 2019 .....	14
TABLA 3: Capacidad de datos código QR .....	24
TABLA 4: Cronograma de trabajo .....	33

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA 1: Diagrama de flujo de programación de actividades .....	30

# CUERPO DEL PERFIL





## **1. INTRODUCCIÓN**

A partir de la década de 1980, varios fabricantes comenzaron a desarrollar sistemas de software para gestionar documentos de papel. Estos sistemas trataban con documentos que incluían no sólo documentos impresos y publicados, sino también fotografías, grabados, etc.

La información se ha convertido en un recurso esencial para la creación de valor en las organizaciones. Con el transcurrir del tiempo, la documentación gestionada conforma la memoria de la organización, de ahí la importancia de una adecuada gestión, conservación y difusión del material documental.

La criptografía es la técnica que protege documentos y datos, funciona a través de cifras o códigos para escribir algo secreto en documentos y datos confidenciales que circulan en redes locales o internet. Su utilización es tan antigua como la escritura, los romanos usaban códigos para ocultar sus proyectos de guerra de aquellos que no debían conocerlos, con el fin de que solo las personas que conocían dichos códigos, descifren dichos significados.

La gestión de documentos de forma sistematizada es capaz de personalizar soluciones adaptadas a la medida de las necesidades que una organización demande. Por lo tanto no se trata de una solución específica sino adaptable, permitiendo parametrizar cualquier necesidad a la hora de estructurar documentos, gestionar contenidos o automatizar procesos.

Un software de gestión documental es una aplicación que permite el tratamiento, conservación, publicación y trabajo sobre documentos electrónicos (ya sean documentos escaneados o que se haya creado originalmente en digital). En países de habla hispana, se utiliza el término gestión documental, aunque con las características actuales de las empresas, es más correcto usar el término anglosajón Enterprise Content Management ECM, debido a que las empresas manejan un amplio tipo de activos digitales que no corresponden sólo con lo que se conoce como documento (Imágenes, vídeos, planos, etc.).

Hoy en día las organizaciones necesitan acceder y consultar de forma constante la información archivada. La importancia de los documentos y la cantidad de información que existe es la principal motivación a buscar soluciones eficaces, que ofrezcan ventajas y puedan generar una maximizaron en sus recursos humanos.

Los archivos físicos representan una acumulación incontrolable de papeles y documentos que se guardan en un deposito y hasta en algunas gestiones sin ningún criterio de organización y bajo ninguna pauta de seguridad.

Todas las empresas grandes o pequeñas, públicas o privadas, trabajan con documentos y contenidos digitales, en ellos está contenida toda la información y el conocimiento del negocio, es por eso que la gestión de estos contenidos se convierte en una clave fundamental para la supervivencia y crecimiento de las organizaciones, en otras palabras, no importa el tamaño o sector de las empresas, todas necesitan la gestión documental.

La gestión de archivos facilita localizar, recopilar, almacenar, proteger y canalizar la información para su revisión y aprobación. Se estima que en promedio un trabajador tarda 12 minutos en procesar un solo documento y nueve minutos en buscar, sacar y volver a archivar el documento. Con la administración de documentos, se puede tener fácil acceso a documentos y buscar en una variedad de tipos de datos, como documentos digitales y fotografías. La administración de documentos ayuda al personal a compartir información con los empleados de manera segura y oportuna.

El propósito de utilizar herramientas criptográficas se ve reflejada en la necesidad de la institución, en este caso la Dirección de Posgrado de la Escuela Militar de Ingeniería U.A. CBBA para mejorar el tratamiento de gestión de documentos, además de garantizar la confidencialidad e integridad de los mismos, para que la plataforma sea de utilidad para la institución permitiendo manejar toda su información de manera eficaz y oportuna.

El propósito del presente proyecto es desarrollar una plataforma ECM (Enterprise Content Management por sus siglas en inglés) responsive para la gestión de documentación de la Escuela Militar de ingeniería enfocado como caso de estudio a la dirección de posgrado aprovechando las características que estas plataformas tienen

como por ejemplo, brindar un completo repositorio de contenido de documentos, la adaptabilidad, rapidez, seguridad, gracias a su arquitectura orientada a los servicios, la plataforma ECM puede diseñarse de manera flexible conforme a necesidades y tareas e integrarse en todas las aplicaciones de la organización, en este caso la dirección de posgrado, archivar y garantizar la integridad de documentos, además de desplegar la plataforma ante el uso de cualquier dispositivo electrónico, para mejorar la agilidad, eficacia y calidad de cada uno de sus procesos de gestión de documentación académica, maximizar productividad de los empleados, obtener mayor utilidad y aprovechamiento de la información que maneja, así mismo posteriormente poder ampliarse a otras áreas de la Escuela Militar de Ingeniería.

## **2. ANTECEDENTES**

Un 26 de octubre de 1950 mediante un Decreto Supremo (D. S. 02226) se crea la Escuela Militar de Ingeniería (EMI) con sus diferentes carreras de ingeniería. A partir del 10 de noviembre de 1980 se acepta el ingreso de estudiantes civiles. En 1985 el comité ejecutivo de las universidades bolivianas reconoce a la EMI como una universidad del sistema y a partir de 1986 emite títulos en Provisión Nacional.

Mediante resolución del consejo académico N° 01/97 de fecha 03 de febrero de 1977 se crea el departamento de Posgrado de la EMI La Paz y posteriormente se crea el Departamento de Posgrado de la EMI Cochabamba iniciando sus actividades el año 2002 con la primera versión de la maestría en educación superior universitaria (MESU - I).

A partir de la de gestión 2013 el departamento de Posgrado se convierte en Dirección de Posgrado, adquiriendo una dependencia de la admisión académica e incrementando la ejecución de varios programas de posgrado tales como maestrías, diplomados y cursos de educación continua.

En la actualidad la dirección de Posgrado Cochabamba esta dirigida por el Cnl. DAEN Rene Bacarreza Molina y cuenta con tres áreas Sistemas, programas, marketing, estas áreas trabajan conjuntamente realizando y coordinando los distintos procesos de inscripción y la gestión de documentación académica, apertura de diplomados, maestrías, doctorados, publicidad, seguimiento de pagos de cursantes de los diferentes

programas, análisis de punto de equilibrio para los diferentes programas, etc. Estas áreas realizan una serie de procedimientos para la inscripción de cursantes, registro y contratación de docentes, admisión de documentación tanto para cursantes como docentes.

Los procesos de inscripción la dirección de Posgrado requiere que el cursante haya depositado el monto necesario al número de cuenta institucional en el banco Unión para el programa al que esta postulando, y debe entregar documentos necesarios para la inscripción al programa que este interesado, por lo general estos documentos son documentación académica tales como, título en provisión nacional, certificados de nacimiento, cédula de identidad, DNI's extranjeros si el postulante tiene nacionalidad extranjera, en algunos casos certificados de bachillerato, etc. (Ver anexo "D").

Para los programas de maestría los cursantes deben tener ciertos requisitos para poder cursar ese programa (Ver anexo "D"). Sucede lo mismo para los programas de diplomado, los cursantes deben cumplir con ciertos requisitos para poder cursar un diplomado, recientemente la dirección de posgrado posibilitó de que se puedan realizar doctorados en la EMI U.A. Cochabamba.

Los cursantes aspirantes a los distintos programas ya sean de diplomados, maestrías o doctorados deben entregar un file personal con toda la documentación pertinente al programa que estén interesados después de haber realizado su inscripción con el comprobante de pago al banco Union, el plazo para que los cursantes entreguen el file personal es de 15 días máximo, anteriormente existía un plazo de 45 días pero este se descartó debido a que dichos files no eran entregados por parte de algunos cursantes. La secretaria de posgrado es quien recepciona la documentación entregada por los cursantes verificando que los documentos sean los correctos y estén a cabalidad, la secretaria utiliza un formulario de registro denominado "Registro: Files de ingreso cursantes" donde están listados la documentación requerida de los cursantes, conforme se revisa cada documentación requerida se tiquea la documentación presentada (Ver anexo "D"), posteriormente la secretaria entrega una copia del formulario de "Registro: Files de ingreso cursantes" con un sello de "Recibido", algunas oportunidades se recepcionan files con la ausencia de un par de documentos, los cuales el cursante se compromete a entregar en los próximos días, en la copia del formulario de "Registro:

Files de ingreso cursantes” que entrega la secretaria al cursante, no se tiquean esos documentos ausentes para que el cursante sepa que documentos se entregó y que documentos le faltan entregar, pero en ocasiones excepcionales estos formularios se extravían y se debe inspeccionar nuevamente que documentos faltan, buscando la carpeta del cursante y hacer un nuevo formulario de “Registro: Files de ingreso cursantes”. Existen oportunidades en que la secretaria esta ausente por unos momentos y algunos cursantes pretenden entregar su documentación pero al estar la secretaria ausente esto se les imposibilita y muchos de los cursantes son personas cortas de tiempo, ante esto algún empleado de posgrado de buena voluntad recepciona la documentación, en base al formulario “Registro: Files de ingreso cursantes” (Ver Anexo “D”) pero a veces sucede que este empleado paso por alto alguna documentación ya sea debido a distracción u otros factores externos, entonces la documentación es entregada de forma incompleta, cuando se percata de que la documentación de algún cursante esta incompleta viene a ser un problema para la secretaria, puesto que este tipo de situaciones se dan cuando se están titulando los cursantes o están aconteciendo procesos de acreditación o auditoria. Una vez concluida la recolección y recepción de la documentación se procede a almacenarlas en carpetas las cuales tienen el nombre del cursante y son almacenadas en estantes destinados a los diferentes programas que ofrece posgrado.

Los procesos de registro y contratación de un docente también son realizados en base a una serie de procedimientos los cuales se realizan de manera manual, la Dirección de Posgrado tiene una cierta cantidad de requisitos en cuanto a documentación que cada docente debe poseer y entregar para poder ser registrado y habilitado para dictar clases en cada uno de los programas aperturados y efectuar su contratación.

El coordinador académico realiza la entrevista al postulante a docente y analiza todos los documentos con los que cuenta el posible docente, los cuales deben ser los requeridos para que un docente tenga la posibilidad de dictar clases en los diferentes programas que ofrece Posgrado, posteriormente el coordinador académico debe llevar los documentos a secretaría de Posgrado, para luego ser analizados por el director de Posgrado, una vez analizados los documentos y teniendo la aprobación del director, la secretaria realizará todo el proceso para la aceptación del docente, dicho proceso

establece que se debe llenar planillas excel manualmente, el curriculum presentado por el docente debe contener los documentos necesarios para que pueda ser contratado, terminado este procedimiento, se debe realizar el proceso de contratación y asignación del docente a un módulo o programa.

La documentación requerida para la contratación de docentes son: títulos en provisión nacional, certificados de maestría, diplomados, doctorados, certificados o avales de educación continua, hoja de vida (Curriculum Vitae), carnet de identidad vigente, certificados de nacimiento, eventualmente títulos homologados por la CUB si existen docentes con formación en el extranjero DNI's internacionales ante la posible nacionalidad extranjera o doble nacionalidad.

Una vez concluida la contratación del docente, el docente tiene 5 días para completar documentación pertinente si es que existiera documentación que faltara ,posteriormente toda la información y documentación es almacenada en carpetas diferentes donde solo especifica el nombre del docente, estas carpetas son acomodadas en diferentes estantes sin ninguna especificación adicional al nombre correspondiente del docente.

Actualmente la documentación almacenada de docentes y estudiantes esta rebasando la capacidad de los estantes donde las carpetas contenedoras de documentación son almacenadas y con cada gestión que transcurre la documentación tanto de docentes como de estudiantes esta creciendo, por lo tanto la capacidad de almacenaje de esta información histórica de la dirección de posgrado se esta desbordando, la recepción de documentos no tiene un seguimiento de que personal recepcionó dicha documentación mucho menos un comprobante que establezca por quien fue revisada la documentación recepcionada, existen circunstancias donde los documentos entregados por los docentes son extraviados por lo cual se debe solicitar al docente que vuelva a entregar documentación ante el extravío de esta, por lo general la dirección de posgrado se da cuenta de la ausencia de estos documentos ante procesos de auditoria, evaluación de acreditación, lo cual repercute en problemas, llamadas de atención al director de posgrado y por consiguiente al personal civil encargado de estos documentos o los documentos ausentes son encontrados por lo tanto sucede la duplicidad de documentos, también sucede que al requerir consultar la información de un docente o estudiante en particular estos documentos se entrepapelan, debido a las diferentes

labores que realiza el personal de posgrado lo cual produce una confusión al momento de querer reorganizarlas e incluso este entrepapelado no es percatado por el personal de posgrado, sino cuando se realizan auditorias o controles de acreditación se ve que algunos documentos académicos no tienen coherencia, perjudicando al personal de posgrado involucrado.

La confidencialidad de esta documentación no es garantizada, puesto que la información académica docente o de cursantes no tiene ningún tipo de seguridad, pues solo están almacenadas físicamente en carpetas dentro de las oficinas, por lo que cualquier persona mal intencionada puede obtener la información y datos sensibles de docentes o cursantes e incluso estos documentos pueden llegar a ser alterados.

Existen proyectos similares como laserFiche que es un software de gestión de archivos comerciales, otro es Athento un software desarrollado para uso comercial de gestión documental, sin embargo hay que destacar que los precios son muy elevados y existen escaso software de gestión documental ECM (por sus siglas en inglés) de código abierto.

### **3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

A continuación se mencionan los siguientes puntos para poder determinar el problema de manera clara:

#### **3.1. Identificación del problema**

En base a entrevistas y observaciones realizadas, se pudo evidenciar que el proceso de registro manual de documentos recepcionados y derivación manual de documentación académica de cursantes y docentes es poco eficiente, los procesos manuales pueden llegar a ocasionar duplicidad, entrepapelado de documentación, el desborde de cantidad de documentación histórica de gestiones pasadas provoca que los documentos almacenados puedan extraviarse, además de que la cantidad de documentación recepcionada va incrementando en cada gestión, el tratamiento de documentos con información sensible no es la adecuada, integridad y confidencialidad poco garantizada de la documentación académica de gran importancia para la dirección

de posgrado de la EMI U.A. Cochabamba, la búsqueda de información oportuna tiene una demora de tiempo considerable.

### **3.1.1. Identificación de la situación problemática**

- Los procedimientos de almacenamiento de documentación en base al uso de carpetas y planillas provoca que los documentos se lleguen a entrapapelar al momento de organizar la documentación.
- La acumulación de documentación de gestiones pasadas provoca el desbordamiento de papeles en los estantes donde la documentación de docentes y cursantes es almacenada.
- El manejo actual de documentos con información sensible provoca que la confidencialidad de los documentos pueda ser vulnerada, la integridad no sea garantizada.
- El registro manual de documentos recepcionados de los cursantes y docentes, genera confusión y duplicidad en la presentación de documentos.

### **3.1.2. Identificación de las causas**

Las causas encontradas son:

- Los procedimientos de almacenamiento de documentación en base al uso de carpetas y planillas.
- La acumulación de documentación de gestiones pasadas.
- El manejo actual de documentos con información sensible.
- El registro manual del registro de recepción de documentos entregados por cursantes y docentes

### **3.2. Formulación del problema**

Los inadecuados procesos actuales basados en el registro manual aplicados a la gestión de recepción, organización de documentos y almacenamiento de toda la información académica de docentes y cursantes provoca entrapapelado de documentación, desbordamiento de papeles en los estantes, vulnerabilidad en la confidencialidad e integridad no garantizada.



### **3.3. Análisis Causa - Efecto**

#### **Causas**

- Los inadecuados procesos actuales basados en el registro manual y la necesidad de comprobantes de seguridad aplicados a la gestión de recepción de documentos, organización de documentos y almacenamiento de toda la información académica de docentes y cursantes.

#### **Efecto**

- Entrepapelado de documentación académica.
- Desbordamiento de papeles en los estantes.
- Confidencialidad pueda ser vulnerada y la integridad no sea garantizada
- Duplicidad de documentación.

## **4. OBJETIVOS Y ACCIONES**

### **4.1. Objetivo general**

Desarrollar una plataforma de gestión documental empleando técnicas criptográficas simétricas combinadas para reducir el riesgo en la vulnerabilidad de documentos, brindar una mejor organización de archivo y disminuir el tiempo empleado en la admisión y tratamiento de la documentación recepcionada.

### **4.2. Objetivos específicos y acciones de investigación**

- Diseñar el modelado de negocio actual y el diagrama de flujo en base a la arquitectura orientada a servicios.
- Desarrollar el módulo de registro de usuarios con roles y privilegios respectivos.
- Desarrollar el módulo de admisión de documentación de docentes y cursantes.
- Desarrollar el módulo de generación de código único para cada documento presentado.
- Desarrollar el módulo de inclusión de código QR a la documentación presentada.
- Generar reportes en base a módulos implementados.
- Realizar pruebas al sistema concluido.

Para el logro de los objetivos específicos del proyecto se deben seguir las siguientes acciones especificadas en la siguiente tabla. (Coherencia en los objetivos específicos con SOA y la parte de workflow)

**TABLA 1: Tabla de objetivos específicos**

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACCIONES
Diseñar el modelado de negocio actual y diagrama de flujo en base a la arquitectura orientada a servicios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recolectar información referente a los procesos actuales de la gestión de información de la dirección de Posgrado</li> <li>• Modelar el flujo de información de los procesos actuales</li> <li>• Analizar el proceso de modelado actual.</li> <li>• Realizar el modelado de proceso actual</li> <li>• Identificar las deficiencias existentes en los procesos actuales</li> <li>• Identificar componentes de workflow o flujo de trabajo</li> <li>• Elaborar el modelado de proceso alternativo</li> <li>• Seleccionar de metodología adecuada para el desarrollo</li> <li>• Planificar metodología en base a la metodología seleccionada</li> </ul>
Desarrollar el módulo de registro de usuarios con roles privilegios respectivos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionar el entorno de desarrollo</li> <li>• Seleccionar de lenguaje de programación</li> <li>• Seleccionar de framework adecuado</li> <li>• Seleccionar de gestor de base de datos</li> <li>• Seleccionar de patrón de software</li> <li>• Analizar los requerimientos para el desarrollo del módulo</li> <li>• Diseñar los diagramas UML del módulo de registro de usuarios</li> <li>• Diseñar la base de datos para los usuarios del sistema</li> <li>• Diseñar la arquitectura en base al patrón de desarrollo de software</li> <li>• Emplear herramientas para desarrollo responsive</li> <li>• Implementar el módulo de registro de usuarios</li> <li>• Realizar pruebas al módulo</li> </ul>

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACCIONES
Desarrollar el módulo de admisión de documentación docente, estudiantil y almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar requerimientos del módulo de admisión de documentación</li> <li>• Seleccionar los documentos de acuerdo a requerimientos de la dirección de posgrado que serán almacenados</li> <li>• Analizar el tipo de documentación que será almacenada en formato digital mediante escaneo.</li> <li>• Diseñar diagramas UML necesarios para el módulo de admisión de documentación.</li> <li>• Diseñar servicios para el módulo de admisión de documentación</li> <li>• Actualizar las tablas de la base de datos</li> <li>• Actualizar el diseño de la arquitectura</li> <li>• Implementar el módulo para la admisión de documentación de docentes, cursantes y almacenamiento de los documentos seleccionados.</li> <li>• Realizar pruebas al módulo</li> </ul>
Desarrollar el módulo de generación de código único para cada documento presentado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar los requerimientos para el desarrollo del módulo</li> <li>• Analizar algoritmos de generación de código único</li> <li>• Seleccionar el algoritmo de generación de código único</li> <li>• Diseñar diagramas UML necesarios para el módulo.</li> <li>• Actualizar las tablas de la base de datos</li> <li>• Actualizar el diseño de la arquitectura</li> <li>• Implementar el código para la generación de código único</li> <li>• Realizar pruebas al módulo</li> </ul>
Desarrollar el módulo de inclusión de código QR a la documentación presentada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar los requerimientos para el desarrollo del módulo</li> <li>• Comparar características de código Qr con otros tipos de código</li> <li>• Diseñar diagramas UML necesarios para el módulo.</li> <li>• Actualizar las tablas de la base de datos</li> <li>• Actualizar el diseño de la arquitectura</li> <li>• Parametrizar contenido de código Qr en base a mecanismos criptográficos</li> <li>• Implementar el código para generación de código Qr</li> <li>• Realizar pruebas al módulo</li> </ul>
Generar reportes en base a los módulos implementados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar los requerimientos para la elaboración de consultas.</li> <li>• Elaborar casos de uso para el módulo.</li> <li>• Diseñar los diagramas UML necesarios</li> <li>• Diseñar servicios para el módulo de reportes</li> <li>• Implementar mecanismos de impresión de reportes.</li> <li>• Obtener los reportes en base a los requerimientos establecidos</li> <li>• Realizar pruebas para verificar la obtención de reportes</li> </ul>

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACCIONES
Realizar pruebas al sistema concluido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionar los tipos de pruebas adecuados al proyecto.</li> <li>• Aplicar las pruebas seleccionadas</li> <li>• Documentar las pruebas realizadas.</li> </ul>

*Fuente: Elaboración Propia, 2020*

## 5. JUSTIFICACIÓN

### 5.1. Justificación técnica

El empleo de herramientas criptográficas permitirá proteger documentos y datos a través de la utilización de cifras o códigos para escribir algo secreto en los documentos y/o datos confidenciales, permitirá que los documentos puedan ser verificados si realmente fueron revisados, de esta manera se garantiza la integridad, confidencialidad y autenticidad de los documentos, así mismo estas características brindarán mayor confiabilidad en la organización puesto que la información sensible se gestionará de manera más óptima, estas técnicas son seguras y eficientes. Utilizar tecnologías de desarrollo responsive permitirán que la plataforma sea desplegada en cualquier pantalla de dispositivos tales como: celulares inteligentes, tabletas electrónicas, ordenadores portátiles, ordenadores de escritorio, etc.

### 5.2. Justificación económica

El sistema propuesto no generará gastos económicos adicionales en cuando a hardware y software se refiere, debido a que el software implementado será libre y la dirección de posgrado cuenta con el hardware necesario, por otro lado la Dirección de Posgrado de la Escuela Militar de Ingeniería se beneficiará económicamente debido a que contará con una mejora significativa en los tiempos de proceso y aprovechara de mejor manera el uso de recursos humanos y materiales, reducción de consumo de papel pues mejorar la situación del medio ambiente es tarea de todos y mucho mas para las casas de estudios superiores, para generar consciencia en toda la sociedad profesional del país.

### **5.3. Justificación operativa**

Se justifica operativamente debido a que el departamento de posgrado automatizará procesos manuales, se podrá llevar a cabo el registro de la documentación recepcionada, además de brindarle garantías de seguridad, integridad, confidencialidad y disponibilidad a través de mecanismos que corroboren que la documentación decepcionada fue revisada a cabalidad, la arquitectura del proyecto provee que se pueda ampliar a diferentes áreas de organización, el control de usuarios según sus roles permitirá que cada personal tenga accesos a funcionalidad en concreto, según su rol corresponda.

## **6. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

### **6.1. Delimitación temática**

Las áreas utilizadas en el presente proyecto son análisis y diseño de sistemas, Ingeniería de software, gestores de bases de datos, sistema web, técnicas de recopilación de información, herramientas de programación y seguridad de sistemas, técnicas criptográficas, arquitectura orientada a servicios.

### **6.2. Delimitación espacial**

El proyecto será diseñado e implementado en procesos de recepción de documentación académica de la dirección de posgrado de la EMI U.A. Cochabamba.

### **6.3. Delimitación temporal**

El desarrollo del sistema propuesto está previsto durante la gestión 2019 - 2020 contando con 6 meses aproximadamente. El sistema tendrá un tiempo de vida útil de aproximadamente 5 años debido a los posibles nuevos requerimientos de la dirección de posgrado, puesto que esta es un área estratégica de la Escuela Militar de Ingeniería UA. Cochabamba la cual prevé que crezca exponencialmente a corto plazo.

### **6.4. Delimitación funcional**

El sistema propuesto permitirá realizar el registro de usuarios, así como el almacenamiento de toda la documentación requerida para la apertura de programas en un mismo sistema, también permitirá realizar la asignación de códigos únicos de seguridad, además de códigos Qr basados en estos códigos únicos de seguridad, búsqueda oportuna y ágil de documentación y reportes, las características de la arquitectura orientada a servicios permite que el sistema pueda expandirse a otras áreas de la organización en este caso la EMI U.A. Cochabamba, otorgando la posibilidad de que dicho proyecto no solo se quede en el departamento de posgrado.

## 7. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### 7.1. Contenido temático

**TABLA 2: Contenido temático**

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACCIONES	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA
Diseñar el modelado de negocio actual y diagrama de flujo en base a la arquitectura orientada a servicios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recolectar información referente a los procesos actuales de la gestión de información de la dirección de Posgrado</li> <li>• Modelar el flujo de información de los procesos actuales</li> <li>• Analizar el proceso de modelado actual.</li> <li>• Realizar el modelado de proceso actual</li> <li>• Identificar las deficiencias existentes en los procesos actuales</li> <li>• Identificar componentes de workflow o flujo de trabajo</li> <li>• Elaborar el modelado de proceso alternativo</li> <li>• Seleccionar de metodología adecuada para el desarrollo</li> <li>• Planificar metodología en base a la metodología seleccionada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnicas de recolección de información</li> <li>• Ingeniería de software</li> <li>• Arquitectura orientada a servicios</li> <li>• Workflow</li> </ul>

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACCIONES	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA
Desarrollar el módulo de registro de usuarios con roles y privilegios respectivos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionar el entorno de desarrollo</li> <li>• Seleccionar de lenguaje de programación</li> <li>• Seleccionar de framework adecuado</li> <li>• Seleccionar de gestor de base de datos</li> <li>• Seleccionar de patrón de software</li> <li>• Analizar los requerimientos para el desarrollo del módulo</li> <li>• Diseñar los diagramas UML del módulo de registro de usuarios</li> <li>• Diseñar la base de datos para los usuarios del sistema</li> <li>• Diseñar la arquitectura en base al patrón de desarrollo de software</li> <li>• Emplear herramientas para desarrollo responsive</li> <li>• Implementar el módulo de registro de usuarios</li> <li>• Realizar pruebas al módulo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniería de software</li> <li>• Técnicas de recolección de información</li> <li>• Tecnologías de desarrollo</li> <li>• Arquitectura orientada a servicios</li> <li>• Gestor de base de datos</li> <li>• Diseño responsive web</li> </ul>
Desarrollar el módulo de admisión de documentación docente, estudiantil y almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar requerimientos del módulo de admisión de documentación</li> <li>• Seleccionar los documentos de acuerdo a requerimientos de la dirección de posgrado que serán almacenados</li> <li>• Analizar el tipo de documentación que será almacenada en formato digital mediante escaneo.</li> <li>• Diseñar diagramas UML necesarios para el módulo de admisión de documentación.</li> <li>• Diseñar servicios para el módulo de admisión de documentación</li> <li>• Actualizar las tablas de la base de datos</li> <li>• Actualizar el diseño de la arquitectura</li> <li>• Implementar el módulo para la admisión de documentación de docentes, cursantes y almacenamiento de los documentos seleccionados.</li> <li>• Realizar pruebas al módulo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniería de software</li> <li>• Técnicas de recolección de información</li> <li>• Tecnologías de desarrollo</li> <li>• Arquitectura Orientada a Servicios</li> <li>• Gestor de base de datos</li> <li>• Diseño responsive web</li> <li>• Workflow</li> </ul>

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACCIONES	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA
Desarrollar el módulo de generación de código único para cada documento presentado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar los requerimientos para el desarrollo del módulo</li> <li>• Analizar algoritmos de generación de código único</li> <li>• Seleccionar el algoritmo de generación de código único</li> <li>• Diseñar diagramas UML necesarios para el módulo.</li> <li>• Actualizar las tablas de la base de datos</li> <li>• Actualizar el diseño de la arquitectura</li> <li>• Implementar el código para la generación de código único</li> <li>• Realizar pruebas al módulo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniería de software</li> <li>• Técnicas de recolección de información</li> <li>• Tecnologías de desarrollo</li> <li>• Arquitectura Orientada a Servicios</li> <li>• Seguridad de información</li> <li>• Gestor de base de datos</li> <li>• Diseño responsivo web</li> </ul>
Desarrollar el módulo de inclusión de código QR a la documentación presentada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar los requerimientos para el desarrollo del módulo</li> <li>• Comparar características de código Qr con otros tipos de código</li> <li>• Diseñar diagramas UML necesarios para el módulo.</li> <li>• Actualizar las tablas de la base de datos</li> <li>• Actualizar el diseño de la arquitectura</li> <li>• Parametrizar contenido de código Qr en base a mecanismos criptográficos</li> <li>• Implementar el código para generación de código Qr</li> <li>• Realizar pruebas al módulo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnicas e instrumentos de recolección de información</li> <li>• Ingeniería de software</li> <li>• Tecnologías de desarrollo</li> <li>• Seguridad de información</li> <li>• Diseño responsivo web</li> <li>• Workflow</li> </ul>



OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACCIONES	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA
Generar reportes en base a los módulos implementados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar los requerimientos para la elaboración de consultas.</li> <li>• Elaborar casos de uso para el módulo.</li> <li>• Diseñar los diagramas UML necesarios</li> <li>• Diseñar servicios para el módulo de reportes</li> <li>• Implementar mecanismos de impresión de reportes.</li> <li>• Obtener los reportes en base a los requerimientos establecidos</li> <li>• Realizar pruebas para verificar la obtención de reportes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnicas e instrumentos de recolección de datos</li> <li>• Ingeniería de software</li> <li>• Arquitectura Orientada a Servicios</li> <li>• Diseño responsivo web</li> </ul>
Realizar pruebas al sistema concluido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionar los tipos de pruebas adecuados al proyecto.</li> <li>• Aplicar las pruebas seleccionadas</li> <li>• Documentar las pruebas realizadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnicas e instrumentos de recolección de datos</li> <li>• Ingeniería de software</li> </ul>

***Fuente: Elaboración Propia, 2019***

## **7.2. Seguridad de información**

Casi todas las organizaciones públicas o privadas, al igual que las personas, dependen de alguna manera de la tecnología de la información como una herramienta esencial para lograr sus objetivos de negocio o para poder desarrollar actividades en su vida cotidiana; al mismo tiempo, todos tienen que enfrentarse con una amplia gama de amenazas y vulnerabilidades asociadas a los entornos informáticos de hoy. (Tarazona, 2007)

La seguridad de la información es más que un problema de seguridad de datos en los computadores; debe estar básicamente orientada a proteger la propiedad intelectual y la información importante de las organizaciones y de las personas.

Los riesgos de la información están presentes cuando confluyen dos elementos: amenazas y vulnerabilidades. Las amenazas y vulnerabilidades están íntimamente ligadas, y no puede haber ninguna consecuencia sin la presencia conjunta de éstas.

Las amenazas deben tomar ventaja de las vulnerabilidades y pueden venir de cualquier parte, interna o externa, relacionada con el entorno de las organizaciones. (Tarazona, 2007)

Básicamente, podemos agrupar las amenazas a la información en cuatro grandes categorías: Factores Humanos (accidentales, errores); Fallas en los sistemas de procesamiento de información; Desastres naturales y; Actos maliciosos o malintencionados; algunas de estas amenazas son:

- Virus informáticos o código malicioso
- Uso no autorizado de Sistemas Informáticos
- Robo de Información
- Fraudes basados en el uso de computadores
- Suplantación de identidad
- Denegación de Servicios (DoS)
- Ataques de Fuerza Bruta
- Alteración de la Información
- Divulgación de Información
- Desastres Naturales
- Sabotaje, vandalismo
- Espionaje

“La información es un activo que, al igual que otros activos del negocio, es esencial para la organización, y por lo tanto debe ser protegido de forma adecuada.” (Tarazona, 2007)

La **OCDE** desarrolló por primera vez en 1992 una serie de Directrices para la Seguridad de los Sistemas de Información, las cuales tratan de promover el uso y desarrollo de una cultura de la Seguridad, no solo en el desarrollo de Sistemas y Redes de comunicación, sino mediante la adopción de “nuevas formas de pensamiento y comportamiento en el uso de la interconexión de esos sistemas”.

Con la evolución de los sistemas de información y de la forma de hacer negocios, la información se ha convertido en uno de los activos de mayor valor para las personas y

especialmente para las organizaciones. “Los sistemas, redes y servicios de información afines, deben ser fiables y seguros, dado que los participantes son cada más dependientes de estos. Sólo un enfoque que tenga en cuenta los intereses de todos los participantes y la naturaleza de los sistemas, redes y servicios afines, puede proporcionar una seguridad efectiva.” (Tarazona, 2007)

Los objetivos que se buscan con la Gestión de la Seguridad de la Información son la protección de la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información y de los bienes que la contienen o procesan. De esta manera, las organizaciones y personas se pueden proteger de:

- Divulgación indebida de información sensible o confidencial, de forma accidental o bien, sin autorización
- Modificación sin autorización o bien, de forma accidental, de información crítica, sin conocimiento de los propietarios. Pérdida de información importante sin posibilidad de recuperarla
- No tener acceso o disponibilidad de la información cuando sea necesaria

La información debe ser manejada y protegida adecuadamente de los riesgos o amenazas que enfrente. La información valiosa se puede encontrar en diferentes formas: impresa, almacenada electrónicamente, transmitida por diferentes medios de comunicación o de transporte, divulgada por medios audiovisuales, en el conocimiento de las personas, etc. (Tarazona, 2007)

#### **7.2.1. Aspectos generales**

La información ha sido uno de los elementos claves en el desarrollo y éxito de los negocios y en el desarrollo de la gran mayoría de actividades diarias para los seres humanos. Por esta razón, las organizaciones son cada vez más conscientes de la necesidad de proteger la información de las diferentes amenazas a las que están expuestas. (Tarazona, 2007)

Hay muchos tipos de amenazas contra los sistemas de información y contra la información en general. No todas las amenazas están relacionadas con delitos informáticos, pero todas, de alguna forma, significan un riesgo para las organizaciones

y sus consecuencias deben ser evaluadas. Fallas de Hardware o software, situaciones ambientales o naturales, accidentes, amenazas deliberadas con carácter delictivo como robo o destrucción de propiedad, y en general cualquier tipo de amenazas con origen interno o externo.

La seguridad de la información está orientada a proteger una serie de atributos que principalmente están relacionados con la confidencialidad, integridad y disponibilidad de ésta y por lo tanto a evitar que las amenazas a estas categorías puedan afectar a las organizaciones. (Tarazona, 2007)

Sin embargo, no hay ninguna medida que pueda garantizar un ambiente libre de amenazas o sin riesgos para la información y para las organizaciones o individuos que la requieren. Por esta razón es que se hace necesario adoptar modelos adecuados de gestión de la seguridad de la información que permitan lograr niveles efectivos de protección, basados en la relación coordinada de los diferentes mecanismos existentes, especialmente, los elementos físicos de protección basados en hardware y software, los elementos administrativos como políticas y procedimientos, y el recurso humano que administra, opera y utiliza los recursos informáticos. (Tarazona, 2007)

### **7.2.2. Criptografía**

Aportando una visión más específica, la criptografía es la creación de técnicas para el cifrado de datos. Teniendo como objetivo conseguir la confidencialidad de los mensajes. Si la criptografía es la creación de mecanismos para cifrar datos, el criptoanálisis son los métodos para “romper” estos mecanismos y obtener la información. Una vez que nuestros datos han pasado un proceso criptográfico decimos que la información se encuentra cifrada. (H. Corrales, 2014)

El primer sistema criptográfico del que se tiene constancia es la Escítala. Este sistema data del siglo V a.c. y era usado en Esparta.

El sistema consistía en dos varas del mismo grosor, una en poder del emisor y la otra del receptor. Cuando el emisor quería enviar un mensaje, este, enrollaba una cinta en su vara y escribía el mensaje. De este modo al desenrollar la cinta el mensaje era

ilegible. Al recibir el mensaje, el receptor enrollaba la cinta en su vara, y de este modo podía leer el mensaje.

Los primeros sistemas de cifrado estuvieron ligados a campañas militares dada la necesidad de evitar que el enemigo obtuviese los movimientos de las tropas al interceptar mensajes.

Otro método de cifrado clásico es el conocido cifrado de Cesar. Su nombre viene de la supuesta utilización por parte de Julio de César de este sistema.

La criptografía siempre había estado vinculada al ámbito militar. ¿Por qué se hizo necesaria para el resto de la gente?

Aunque el uso de comunicaciones seguras ha sido siempre una prioridad militar, la privacidad es requerida en otros sectores. Las empresas necesitan mantener unas comunicaciones seguras para proteger su información. Por esta razón el gobierno de EEUU y la NSA se ven obligados a crear DES. (H. Corrales, 2014)

Aparte de a las empresas, se hace necesario otorgar al ciudadano de privacidad y seguridad. Con el nacimiento de internet y la progresiva oferta de servicios telemáticos como acceso al banco, citas médicas y un sinnúmero de posibilidades se tiene que ofrecer confidencialidad y seguridad a estos servicios.

Por estas razones es necesaria la criptografía. Para otorgar privacidad, confidencialidad y seguridad a nuestras transacciones telemáticas.

La criptografía cuenta con 3 usos: Cifrar, autenticar y firmar. (H. Corrales, 2014)

Cifrar:

Como se menciona, siempre hay cierta información que no se pretende que sea conocida más que por las personas que se pretenda. En esto ayuda el cifrado. Cifrando un mensaje se hace que este no pueda ser leído por terceras personas consiguiendo así la tan deseada privacidad.

Autenticación:

Otra de las necesidades que surgen con la aparición de internet es la necesidad de demostrar que se es quien se dice ser, así mismo que el emisor es quien dice ser. Un método de autenticación puede ser el propio cifrado. Si ciframos un mensaje con una clave solo conocida por los interesados, demostrando que somos quien decimos ser, el receptor podrá constatar nuestra identidad descifrándolo. Esto se puede conseguir mediante clave simétrica (el receptor tiene que estar en posesión de la clave empleada) o usando clave asimétrica en su modo de autenticación. (H. Corrales, 2014)

Firmar:

Dados los trámites que podemos realizar hoy en día a través de internet se hace necesaria la aparición de la firma digital. Igual que firmamos un documento, la firma digital ofrece la posibilidad de asociar una identidad a un mensaje.

Para la firma digital se utiliza clave asimétrica (dos claves una privada y otra pública). Lo que se cifra con la clave privada (que solo los interesados conocen) sólo se puede descifrar con la pública. De esta forma al cifrar con nuestra clave privada demuestra quien se dice ser. (H. Corrales, 2014)

La firma digital tiene un problema. ¿Cómo sabe el receptor que la clave corresponde realmente con la persona o entidad que dice poseerla? De este modo surgen las entidades de certificación. Organismos de confianza que actúan como notarios.

Otro sistema existente la red de confianza. En esta red los usuarios certifican si los demás son quien dicen ser. De este modo podría decirse que cada usuario se constituye como entidad certificadora. (H. Corrales, 2014)

Cabe destacar el uso incorrecto del termino encriptar, que proviene de una mala traducción del inglés encrypt. La palabra encriptar no está reconocida por la RAE y el término correcto es cifrar. La interpretación del término encriptar sería introducir cuerpos en una cripta. (H. Corrales, 2014)

### **7.2.3. Código QR**

El Código QR es un código bidimensional, fácilmente identificable por los tres cuadros ubicados en las esquinas superiores e inferior izquierda. Puede contener información de

caracteres alfanuméricos, símbolos, Kanji, Hiragana, Katakana, códigos binarios y códigos de control. Es omnidireccional y su lectura puede realizarse desde un dispositivo móvil. Se realizó una revisión de artículos de las bases Scielo y Pubmed con el objetivo de indagar acerca de las aplicaciones de estos códigos en las ciencias de la salud y proponer algunas de estas para el Sistema Nacional de Salud cubano, cuya introducción ha sido paulatina, principalmente en la práctica y en la educación médica. Sin embargo, la diseminación y el uso es aún incipiente y existen muchas oportunidades. Un sistema de identificación nacional en salud permitiría una autenticación más fácil, rápida y efectiva, con un ahorro sustancial de recursos. Las empresas farmacéuticas podrían emplear un sistema similar, en este caso con informaciones de medicamentos. A pesar de sus limitaciones, son diversas las aplicaciones que poseen estos códigos en los servicios de salud. Esto, unido a la expansión tecnológica que vive hoy Cuba, permitirá en un futuro mediano la generalización y la difusión de estas tecnologías en beneficio de la sociedad. (Gonzales, 2015)

El Código QR (quick response code, por sus siglas en inglés), diseñado para ser decodificado a alta velocidad, es un código bidimensional, donde la información se encuentra codificada dentro de un cuadrado. Son fácilmente identificables por los tres cuadros ubicados en las esquinas superiores e inferior izquierda. Diversas han sido las causas que han propiciado su expansión a nivel mundial, entre ellas: la estandarización por la norma ISO/IEC18004, en junio de 2000, y tener un código abierto con derechos de patente (propiedad de Denso Wave) no ejercidos. (Gonzales, 2015)

Según las especificaciones técnicas de Denso Wave acerca de los Códigos QR, cuando se reproduce la herramienta en cualquier superficie, se debe dejar alrededor de este un espacio de reserva (quite zone) equivalente a cuatro módulos (un módulo es el cuadrado mínimo que hay en cada QR) para que el lector lo ubique e interprete correctamente. El código QR posee 9 rasgos de estandarización:

- Capacidad para manejar diferentes tipos de datos: alfanuméricos, símbolos, Kanji, Hiragana, Katakana, códigos binarios y códigos de control.

- Gran capacidad: hasta 7 089 números y 4 296 caracteres alfanuméricos pueden codificarse (cientos de veces más que un código de barras).
- Pequeño tamaño de impresión: la dimensión mínima es de 10 mm cuadrados.
- Alta velocidad de escaneo o lectura: su lectura es omnidireccional, con detectores de patrones de posicionamiento, que burlan los efectos negativos de la interferencia de los fondos.
- Estandarización universal: AIM International Standard, la ISO International Standard (ISO/IEC18004), Japanese Industrial Standard y Japanese Electronic Industry Development Association.
- Correctores de suciedad y daño: los códigos QR permiten un máximo de 30 % de daño sin pérdida de información, con niveles de seguridad [L (7 % de las claves se pueden restaurar), M (15 %), Q (25 %) y H (30 %)].
- Compartimentación: pueden dividirse en múltiples áreas de datos (hasta 16); permiten pequeñas impresiones dentro.
- Representaciones flexibles: las formas y colores pueden ser cambiadas, hasta convertirse en representaciones de arte (códigos QR artísticos).
- Lectura: pueden ser leídos por teléfonos inteligentes, tabletas o computadoras portátiles con cámaras, usando softwares gratuitos. (Gonzales, 2015)

#### 7.2.3.1. Características de código QR

Puede contener información variada; es capaz de codificar todos los caracteres ASCII además de información binaria; es omnidireccional y su lectura puede realizarse desde un dispositivo móvil, lo que permite realizar acciones de forma automática en el propio dispositivo. (Gonzales, 2015)

**TABLA 3: Capacidad de datos código QR**

Solo numerico	7089 caracteres
Alfanumerico	4296 caracteres



Binario	2953 caracteres
Kanji/Kana	1817 caracteres

*Fuente: Gonzales J., 2015*

### **7.3. Arquitectura orientada a servicios SOA**

SOA, arquitectura orientadas a servicios, otorga características de grandes beneficios para los sistemas modernos, permitiendo altos niveles de reutilización de funcionalidades, encapsulamiento y nuevas oportunidades para sociedades entre proveedores y consumidores de servicios.

#### **7.3.1. Que es SOA, arquitectura orientada a servicios**

SOA, arquitectura orientadas a servicios , o Service Oriented Architecture (Arquitectura orientada a Servicios) es una representación de una arquitectura abierta, extensible y federada basada en composición, que promueve la orientación a los servicios interoperables e independientes de los proveedores, los cuales pueden ser identificados en catálogos con gran potencial de reutilización e implementados como servicios Web.

Provee la infraestructura de tecnologías de la información que permite a diferentes aplicaciones intercambiar datos y participar en los procesos de negocio, independientemente del sistema operativo o de los lenguajes de programación con los cuales estos servicios (y aplicaciones) fueron desarrollados e implementados. (Bocchio F., 2014)

Aunque muchas definiciones de SOA, arquitectura orientadas a servicios, incluyen el término “servicios web”, sin embargo, es necesario hacer la distinción de estos conceptos y aclarar que SOA no es lo mismo que servicios Web puesto que SOA, arquitectura orientadas a servicios , a diferencia de los servicios web, define y trata un paradigma, en tanto que los servicios web son sólo una forma posible de consumir la infraestructura utilizando una estrategia de implementación específica

### **7.3.2. SOA es una evolución**

Podemos decir entonces que SOA, arquitectura orientadas a servicios, es un paradigma arquitectónico que permite el tratamiento de procesos de negocio distribuidos de nuevos sistemas heterogéneos que se encuentran bajo el control o responsabilidad de diferentes propietarios, siendo sus conceptos clave principales los servicios, la interoperabilidad entre lenguajes, y el bajo acoplamiento. Los ingredientes principales de SOA son la infraestructura, la arquitectura y los procesos. (Bocchio F., 2014)

La arquitectura orientada a servicios representa la evolución a un nuevo modelo que permite la construcción de aplicaciones distribuidas. Los servicios implementados en esta arquitectura son distribuidos en componentes que proveen interfaces bien definidas (las cuales funcionan como contratos).

Las soluciones basadas en servicios encuentran sentido cuando se trata la construcción de aplicaciones y sistemas que resuelven problemas organizacionales, departamentales y corporativos. Un negocio con múltiples sistemas y aplicaciones desarrolladas en diferentes plataformas pueden utilizar SOA, arquitectura orientadas a servicios, para construir soluciones integradas de bajo acoplamiento que implementan flujos de trabajos unificados y cooperativos.

El siguiente ejemplo ayuda a esclarecer el marco teórico de SOA, arquitectura orientadas a servicios : el concepto de servicios puede resultar familiar para cualquiera que realice compras en línea utilizando aplicaciones web de tipo “e-commerce” (comercio electrónico; algunos ejemplos de estas aplicaciones pueden ser Ebay, Amazon, etc). Una vez que se realiza un pedido, se debe proporcionar al sistema los datos de una tarjeta de crédito, la cual es típicamente autorizada y actualizada (gasto) por un proveedor de servicios externo. Una vez que la orden ha sido consumada, la compañía de comercio electrónico coordina la entrega con un proveedor de servicios de envíos para entregar el producto que el cliente adquirió. (Bocchio F., 2014)

#### **7.4. Diseño web responsivo**

Actualmente en nuestro planeta existen más de 5000 millones de dispositivos conectados a Internet y debido a la gran demanda actual de terminales como smartphones, tablets, libros electrónicos, televisiones, videoconsolas, etc... esta evolución crece a pasos agigantados, concretamente según una infografía reciente de Intel , en el año 2020 se estima una cantidad de 31000 millones de dispositivos conectados a internet con 4000 millones de personas detrás de estos. (Alonso A.)

“Responsive Web Design” es una filosofía o nuevo enfoque para solucionar los problemas de diseño para la gran diversidad de resoluciones y dispositivos. Este enfoque quiere centrarse en el contenido, y en el cliente, en su experiencia de usuario, si deja de trabajar con su equipo de sobremesa y quiere continuar navegando en la misma página web desde una tablet o smartphone.

“Responsive Web Design” quiere eliminar la necesidad de diseños diferentes y nuevos desarrollos para distintas resoluciones y por el contrario, sugiere que nuestro desarrollo debe dar soporte y responder a la necesidad del contexto sobre el que se esté ejecutando, teniendo en cuenta parámetros como el tamaño de pantalla, el tipo de dispositivo o la orientación. La página web debe de tener la capacidad de adaptarse a cada dispositivo, creando una solución única.

La creación del concepto como tal se le atribuye a Ethan Marcote. Este describió técnicas y conceptos básicos que deben asumirse a la hora de implementar un diseño Responsive. Sin embargo, aunque se vera en este documento las técnicas y herramientas disponibles, Responsive Web Design es una nueva forma de pensar. (Vega, 20015)

A nivel implementación Responsive Web Design tiene tres conceptos claves. El primero de ellos es el uso de los Media Queries que ofrece CSS3 permitiendo aplicar estilos condicionalmente teniendo en cuenta parámetros de la pantalla. El segundo se trata del diseño web fluido, se trata de layouts definidos en porcentajes que se ajustan a los anchos de la pantalla. Y por último el tercer concepto se trata de los elementos fluidos dentro de estos layouts, como son las fuentes, las imágenes o elementos multimedia. (Vega, 2015)

Al crear un sitio con Responsive Web Design solo se necesita una única versión de HTML y CSS que funcionará adecuadamente en cualquier tipo de dispositivo y resolución. Con Responsive Web Design se debe de dejar de ofuscar en que la web se vea idéntica en cada dispositivo. (Llorente, 2019)

## **7.5. Workflow**

Los sistemas de workflow también conocidos como “BPMS-Business Process Management System”, han adquirido considerable importancia en las empresas de todos los sectores. Una de sus grandes ventajas, es que le permiten a las organizaciones ser más competitivas.

“En los últimos años y a nivel mundial, los sistemas de workflow han estimulado gran interés por dos razones principales: la económica y la tecnológica.

La razón económica, se basa en el reconocimiento por parte de diversos sectores de la economía que debido a la globalización de los mercados; el ambiente competitivo de los negocios actual necesita la automatización de todas las actividades y procesos de trabajo y no solo la automatización de algunas tareas individuales.

La razón tecnológica, resulta de la aparición de nuevos ambientes computacionales, capaces de integrar varias aplicaciones que antes operaban de manera independiente. Debido a estas razones, las expectativas hacia la adopción de sistemas de workflow cada día son más evidentes” (Rodríguez Vargas & Serna Martínez)

El flujo de trabajo workflow, es el estudio de los aspectos operacionales de una actividad de trabajo: cómo se estructuran las tareas, cómo se realizan, cuál es su orden correlativo, cómo se sincronizan, cómo fluye la información que soporta las tareas y cómo se le hace seguimiento al cumplimiento de las tareas.

### **7.5.1. Definición de Workflow**

“Los sistemas de workflow son herramientas que permiten la implementación técnica de los procesos del negocio. Admiten el soporte y agilizan el proceso de negocio ganando tiempo. Autoriza a la gente involucrada para que lleve a cabo procesos complejos independientemente del tiempo y el lugar.

El flujo de trabajo es controlado y coordinado activamente por el sistema de workflow. El control incluye el monitoreo de pasos de trabajo individuales y el inicio de procesos para escalar las tareas que lleguen a su fecha de vencimiento”

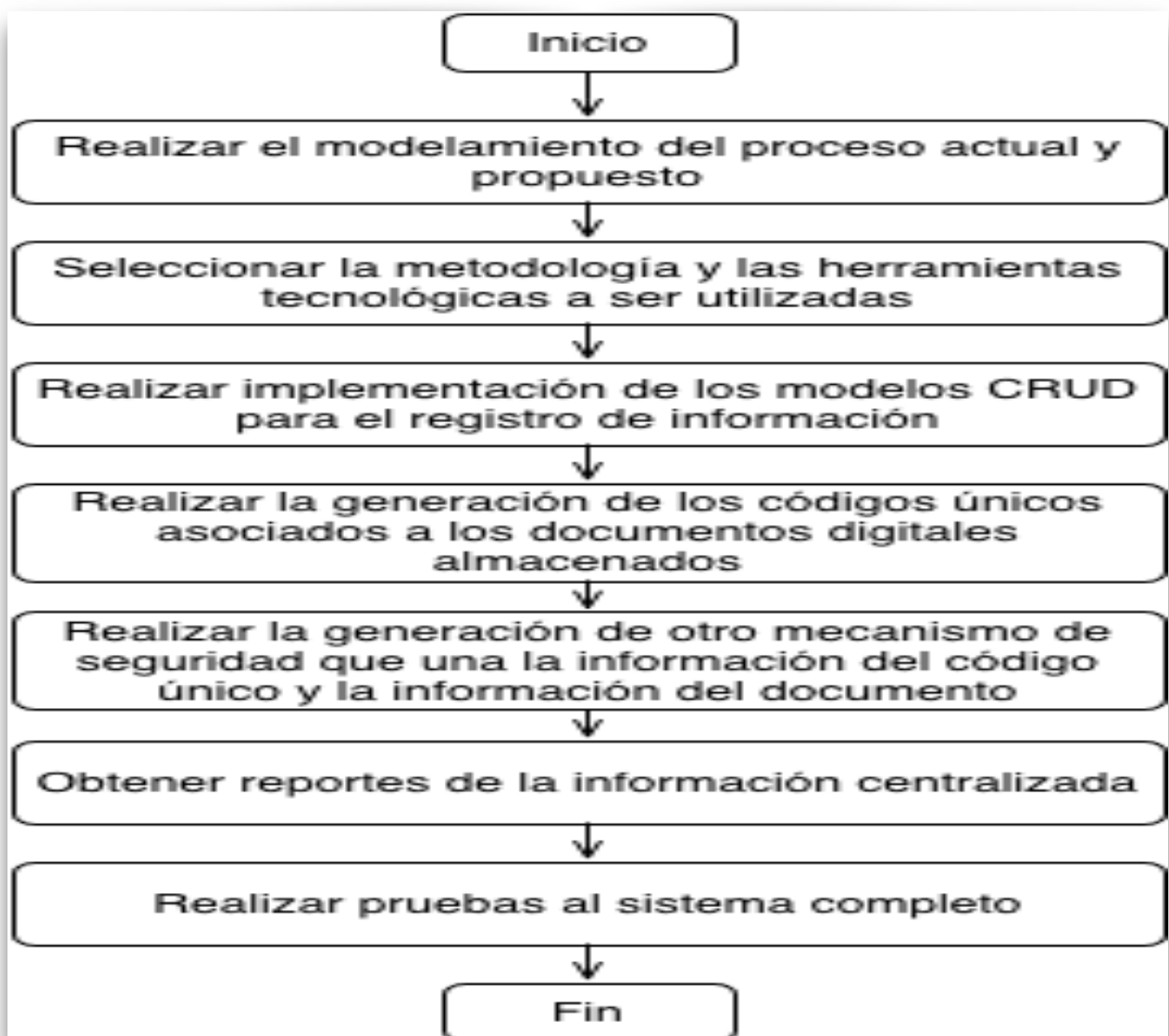
EL workflow ha tenido una evolución exorbitante, ello se refleja, en la creación de algunos productos: (Marciales, 2011)

## **8. PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE LA INGENIERÍA**

Para llevar a cabo el siguiente proyecto se realizaran las siguientes actividades:

Se debe recolectar información del objeto de estudio por medio de herramientas de recolección de datos tales como observación directa, entrevistas, cuestionarios, etc. Posterior a ello se debe realizar un diseño de modelado actual del proceso y en base a las anteriores actividades y la propuesta se debe proponer un modelo de proceso alternativo, por consiguiente previo por medio del análisis realizado al proyecto y considerando todos sus elementos, se debe proceder a elegir herramientas y tecnologías de desarrollo, tales como gestor de base de datos, lenguaje de programación, frameworks de desarrollo y/o diseño, etc. Después de haber realizado estas actividades se procederá a desarrollar el modulo de registro de usuarios teniendo un par de super usuarios como administradores, posterior a este paso realizar el modulo de recepción de documentación académica docente, el modulo de recepción de documentación académica de cursantes, realizar el modulo de generación de código único, realizar el modulo de generación de código Qr y por ultimo seleccionar pruebas adecuadas para implementarlas en el proyecto y posterior documentación de cada una de estas pruebas realizadas.

**FIGURA 1: Diagrama de flujo de programación de actividades**



*Fuente: Elaboración Propia 2020*

## **9. TEMARIO TENTATIVO**

### **1. CAPITULO 1: GENERALIDADES**

- 1.1. INTRODUCCIÓN
- 1.2. ANTECEDENTES
- 1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
- 1.4. OBJETIVOS Y ACCIONES
- 1.5. JUSTIFICACION
- 1.6. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

### **2. CAPITULO 2: MARCO TEÓRICO**

- 2.1. ESQUEMA DEL MARCO TEÓRICO
- 2.2. TÉCNICAS DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN
- 2.3. INGENIERÍA DE SOFTWARE
- 2.4. ARQUITECTURA ORIENTADA A SERVICIOS
- 2.5. SEGURIDAD DE INFORMACIÓN
- 2.6. WORKFLOW
- 2.7. TECNOLOGIAS DE DESARROLLO
- 2.8. DISEÑO RESPONSIVO WEB
- 2.9. GESTORES DE BASE DE DATOS

### **3. CAPITULO 3: INGENIERÍA DEL PROYECTO**

- 3.1. MARCO METODOLÓGICO
- 3.2. DISEÑO DEL MODELADO DEL NEGOCIO ACTUAL Y DIAGRAMA DE FLUJO EN BASE A CARACTERISTICAS DE LA ARQUITECTURA ORIENTADA A SERVICIOS
- 3.3. DESARROLLO DEL MÓDULO DE REGISTRO DE USUARIOS CON ROLES Y PRIVILEGIOS RESPECTIVOS
- 3.4. DESARROLLO DEL MÓDULO DE ADMISION DE DOCUMENTACIÓN DOCENTE DE CURSANTES Y ALMACENAMIENTO
- 3.5. DESARROLLO DEL MÓDULO DE GENERACIÓN DE CODIGO UNICO PARA CADA DOCUMENTO PRESENTADO

- 3.6. DESARROLLO DEL MODULO DE GENERACION DE CODIGO QR A LA DOCUMENTACION PRESENTADA
- 3.7. DESARROLLO DEL MÓDULO DE CONSULTAS FINALES EN BASE A MODULOS IMPLEMENTADOS
- 3.8. PRUEBAS AL SISTEMA CONCLUIDO
- 4. CAPITULO 4: ANÁLISIS DE VIABILIDAD
  - 4.1. VIABILIDAD TÉCNICA
  - 4.2. VIABILIDAD ECONÓMICA
  - 4.3. VIABILIDAD OPERATIVA
- 5. CAPITULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
  - 5.1. CONCLUSIONES
  - 5.2. RECOMENDACIONES

## **BIBLIOGRAFÍA**

## **ANEXOS**



## 10. CRONOGRAMA DE TRABAJO

**TABLA 4: Cronograma de trabajo**

N°	ACTIVIDADES	FEB				MAR				ABR				MAY				JUN			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Desarrollo del Capítulo 1 Generalidades																				
2	Elaboración del perfil y marco práctico																				
3	Desarrollo del módulo de usuarios																				
4	Presentación y exposición del documento (1er parcial TG II)																				
5	Desarrollo del 100 por 100 práctico																				
6	Desarrollar el módulo de adminision de documentos de docentes, cursantes y almacenaje																				
7	Desarrollar el módulo de generación de código único																				
8	Desarrollar el módulo de generacion de codigo QR																				
9	Desarrollar el módulo de consultas																				
10	Presentación y exposición del marco practico completo (2do parcial TG II)																				
11	Construcción de conclusiones y recomendaciones																				
12	Presentación del borrador final (3er parcial TG II)																				
13	Presentación de documento final exposición																				
14	Defensa pública																				

*Fuente: Elaboración Propia, 2020*

## 11. BIBLIOGRAFÍA

## REFERENCIAS DE LIBROS

Alonzo A. (2012), Responsive web design; interfaces web adaptables al dispositivo empleando html5 y css3, Editorial, Universidad de alcalá, primera edición, pag. 5.

Gonzales J. (2015), Catedra de comunicacion cientifica. Editorial, Universidad de ciencias medicas de la Habana, octava edicion, pag 13-17

Llorente, G. (2019). Diseño de software empresarial. Ed. Campo Santo. primera edición, Pag. 221-223

## REFERENCIAS DE SITIOS WEB

Bocchio F. (2014), SOA, arquitectura orientada a servicios Recuperado el: 12 de febrero de 2020. de: [https://www.academia.edu/35303002/Soa\\_arquitectura\\_orientada\\_a\\_servicios?auto=download](https://www.academia.edu/35303002/Soa_arquitectura_orientada_a_servicios?auto=download)

Corrales H. (2014).Criptografia y metodos decifrado, recuperado el 4 de enero de 2020 de: [http://www3.uah.es/libretics/concurso2014/files2014/Trabajos/cCriptografia%](http://www3.uah.es/libretics/concurso2014/files2014/Trabajos/cCriptografia%20y%20metodos%20decifrado.pdf)

Marciales, D. (2011). Workflow. Recuperado el 24 de enero de 2020, de Blog Sistemas de información gerencial: <http://sistemasinfoger.blogspot.com/IGerency%apds/Inf>

Rodríguez Vargas, M., & Serna Martínez, L. (2020). SEFT - Software Empresarial para Flujos de Trabajo. Recuperado el 24 de enero de 2020, de <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059>

Vega A. (2015), Responsive Web Design: Interfaces web adaptables al dispositivo empleado HTML 5 y CSS 3, definición de responsive web design, recuperado el 1 de marzo de 2019 de: <https://ebuah.uah.es/dspace/bitstream/handle/10017/Memoria.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Tazarona C. (2007). Amenazas informáticas. Recuperado el 5 de febrero de 2020, de:[https://www.google.com.bo/url?bHQUL6FtzNtSPI\\_mxdownload%](https://www.google.com.bo/url?bHQUL6FtzNtSPI_mxdownload%)

# ANEXOS



## **ANEXO “A”: ENTREVISTA**

### **¿Quien es usted y que cargo desempeña?**

Res. Soy la licenciada Verónica Mollo Condori, encargada de sistemas de la dirección de posgrado

### **¿En su tiempo trabajando en posgrado que deficiencias existen en este departamento?**

Res. Pues aquí tenemos varios problemas en los diferentes procesos que realizamos, te puedo mencionar demasiados pero ahora las deficiencias que más tenemos son con el seguimiento de pagos, algunas veces vienen los cursantes de maestrías o diplomados y quieren saber si tienen algún tipo de pago pendiente, el sistema que tiene la EMI es bastante cuadrado y la responsable de los pagos acá, tiene problemas con ello todo el tiempo. Otra deficiencia es la promoción de algunos diplomados o maestría, aquí los programas se aperturan en base a un punto de equilibrio, este punto de equilibrio no es nada más que tener la cantidad de cursantes suficientes para poder solventar los diferentes gastos que implica aperturar un programa y estos programas al no llegar a demasiadas personas a veces se tienen que cerrarse y hay que re embolsar el dinero a las personas que ya hicieron depósitos bancarios para inscribirse al programa que cerramos. Otro problema con el que batallamos todas las gestiones es con la recepción de documentación de cursantes y docentes, se almacena la información de los docentes en carpetas y se las ordena en los estantes que están en las oficinas, el problema es que cada gestión están aumentando los documentos de docentes y el estante ya no tiene espacio, algunos documentos se pierden porque a veces se sacan los documentos para revisar algún dato y al momento de regresar el documento a su lugar se pierden, porque algún empleado se distrajo o recibió una llamada para una reunión o la guardan en un lugar para devolverlo luego y se olvidan de regresar el documento en fin son varias las cosas que suceden para que se pierdan los documentos o se mezclan y cuando hay inspección de acreditación o del director o se requieren los documentos y están perdidos tenemos muchos problemas internos porque recibimos llamadas de atención o memorándums y solo nos queda contactar con el docente o cursantes para que nos puedan volver a entregar la documentación pero muchas veces ellos no tienen tiempo o incluso causamos la molestia en ellos

porque consideran que sus documentos no son tratados con la seriedad necesaria, o a veces esa documentación extraviada aparece de nuevo y llegamos a tener documentación duplicada.

### **¿Quien recepciona la documentación?**

Res. La documentación solo debería recibirlo el técnico de tramites que es el Lic. Alejandro Huaylla pero a veces, cuando los docentes o estudiantes vienen a entregar la documentación académica pertinente ya sea para completar su proceso de inscripción a algún programa o contratación de algún docente, no se encuentra el Lic. Huaylla entonces a veces están la secretaria, el coordinador de posgrado, o la encargada de marketing y ellos recepcionan esta documentación, a veces la documentación que reciben esta incompleta pero ellos no se percatan de esto, por lo tanto al momento de hacer el proceso de registrar en planillas de excel los documentos entregados, existen ciertos documentos que faltan, entonces debemos contactarnos con la persona que entrego los documentos y decirle que nos entregue la documentación ausente, pero en algunas ocasiones estas personas ya sean docentes o cursantes aseguran que entregaron toda la documentación y que fuimos nosotros quienes hicimos extraviar esa información por lo que se hace muy complicado que nos entreguen esa documentación faltante, o incluso genera una disconformidad por parte de ellos donde se crea un sentimiento de que su información no es tratada con la seriedad del caso.

### **¿Existe algún tipo de alteración de información?**

Res. Por lo menos en estos dos años en los que trabajo en posgrado no hemos recibido denuncias ni nada semejante a plagio de información.

### **¿Existe o existió robo de los documentos?**

Res. Hasta ahora no recibimos ninguna denuncia de ello pero esto puede suceder ya que si observas la documentación de algunos docentes se encuentra en el estante que esta al lado de la puerta de ingreso a las oficinas, quien sabe que cuando las oficinas están llenas atendiendo a muchas personas, alguien puede aprovechar en ese momento y sustraer alguna carpeta, quizás nadie se percataría en el momento, ya con esa información quien sabe se podría alterar esos documentos.

## ESTUDIANTES INSCRITOS A MAESTRIAS MAE

## Planillas de inscritos a maestrias

[illegible]

*Fuente: Dirección de Posgrado CBBA 2019*

## LISTA DE DOCENTES DE DIPLOMADOS DPPC

CALEN ACADÉMICO DPDC VII.XIS

Buscar en la hoja

Inicio Diseño Tablas Gráficos SmartArt Fórmulas Datos Revisar

Editar Fuente Arial 10 Ajustar texto Combinar

Número General

Formato Normal Correcto Incorrecto Neutral

Celdas Insertar Eliminar Formato

R17

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
Regional	: COCHABAMBA															
Fecha de Inicio	: 14 de Marzo de 2018											Fecha de Finalización: 17 de Agosto de 2018				
Coordinador del Programa	: Ing. Alicia Verónica Mollo Condori															

N°	MÓDULO	Carga Horaria				Fechas de Realización				Datos del Docente				
		HTTV		HTC	HIR	HTIL	HEL	Del	Al	Días	Horario	Nombre	Telefono	E_mail
		HS	HAS											
1	Introducción al manejo de la Plataforma Virtual Moodle.	10	10	15	15	10	5	14 de Marzo 2018	27 de Marzo 2018	Lunes a Domingo	Plan Global del Docente	M.Sc. Juan Carlos Velasco Pantoja	79762922	<a href="mailto:jc.velasco@hotmail.com">jc.velasco@hotmail.com</a>
2	Fundamentos Teóricos del Desarrollo del Competencias Profesionales	15	25	30	30	30	5	31 de Marzo 2018	20 de Abril 2018	Lunes a Domingo	Plan Global del Docente	Ph.D. Adolfo López Newman	79385917	<a href="mailto:adolfolopezneumann@hotmail.com">adolfolopezneumann@hotmail.com</a>
3	Estrategias para el Desarrollo del Competencias Profesionales	20	30	30	30	30	5	23 de Abril 2018	18 de Mayo 2018	Lunes a Domingo	Plan Global del Docente	Lic. Eliana Cotji Daza	76914766	<a href="mailto:elianacotji@gmail.com">elianacotji@gmail.com</a>
4	Evaluación de Competencias Profesionales	20	30	30	30	30	5	21 de Mayo 2018	15 de Junio 2018	Lunes a Domingo	Plan Global del Docente	M.Sc. Pablo Alejandro Mendez Garcia	72779123	<a href="mailto:pamendezgarcia@gmail.com">pamendezgarcia@gmail.com</a>
5	Planificación del Desarrollo Curricular de Competencias Profesionales	25	35	30	30	40	5	18 de Junio 2018	13 de Julio 2018	Lunes a Domingo	Plan Global del Docente	M.Sc. Freddy Hernán Cosquira Rodríguez	67406996	<a href="mailto:fcoandrosques@hotmail.com">fcoandrosques@hotmail.com</a>
6	Metodología de la Investigación para elaboración de Monografía	15	25	30	30	40	5	16 de Julio 2018	17 de Agosto 2018	Lunes a Domingo	Plan Global del Docente	M.Sc. Carmen Grace Pérez Ríosas	60743030	<a href="mailto:graccocarmen34@gmail.com">graccocarmen34@gmail.com</a>
SUB TOTAL CARGA HORARIA		105	155	165	185	180	30							
SUB TOTAL CARGA HORARIA		260		560										
TOTAL CARGA HORARIA (HTTV+HTC+HIR+HTIL+HEF)		820												

HTTV= Hora Teórica de Trabajo Virtual =(Horas Sincrónicas y Horas Asincrónicas)  
HTC= Hora de Trabajo Colaborativo  
HIR= Hora de Interacción Reflexiva  
HTIL= Horas de Trabajo Independiente en línea  
HEL= Horas de Trabajo de Evaluación en línea


Fecha de Actualización: 31 de Agosto 2018

Fuente: Dirección de Posgrado CBBA 2019

## ANEXO "D"

### LISTA DE REQUISITOS DE DOCUMENTOS PARA INSCRIPCION DE CURSANTES

#### Lista de documentos para inscripción de cursantes

 <b>EMI</b> <small>ESCUELA MISIONERAS DE INDIAS</small> <small>"Haciendo el bien, para el bien"</small>		<b>REGISTRO: FILES DE INGRESO CURSANTES</b>		Código:	GAP-REG-FIC-22
				Aprobación:	25/02/2019
				Versión:	1.0
				Página 1 de 1	

REQUISITOS DE INSCRIPCIÓN Y/O TRAMITE DE TITULACIÓN			
NOMBRE DE CURSANTE:			
PROGRAMA:			
Nº	DOCUMENTOS	X	OBSERVACIÓN
1	Formulario de Admisión		
2	Contrato compromiso de pago		
3	Certificado de Nacimiento Original (5 simple)		
4	Fotocopia simple de Cedula de Identidad		
5	Fotocopia de factura de Luz		
6	Croquis de Domicilio		
7	Curriculum Vitae documentado		
8	4 Fotografías 4x4 fondo azul para Diplomado		
	6 Fotografías 4x4 fondo azul para Maestría		
	6 Fotografías 4x4 fondo azul para Doctorado		
9	Copia Legalizada del Título en Provisión Nacional (R.S.)		
10	Copia Legalizada del Título de Maestría (Para Doctorado)		
11	Reporte de Notas		
12	Fotocopia de factura de depósito en favor de EMI		
14	Formulario T4, T11 y T17B (Llenado y firmado)		

---

 ENTREGADO

---

 RECIBIDO

Fuente: Dirección de Posgrado CBBA 2020