UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS

FACULTAD DE INGENIERÍA

**PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE
INFORMACIÓN**

**Arquitectura Tecnológica de un Chatbot para la Gestión de la Información en
una entidad superior**

TESIS

Para optar el título profesional de Ingeniero de Sistemas de Información

AUTOR(ES)

Carrizales Mamani, Jhon Rodrigo (0000-0003-1151-291X)

Ramirez Alamo, Yelithza Janerth (0000-0002-2057-965X)

ASESOR

Aliaga Cerna, Esther (0000-0002-9906-2943)

Lima, 12 de diciembre de 2019

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a nuestros padres por todo el apoyo y motivación a lo largo de estos años durante nuestra etapa universitaria y desarrollo profesional.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a nuestros tutores que nos acompañaron a lo largo de nuestro proyecto. A nuestras familias por ser el apoyo en los buenos y malos momentos, y por la perseverancia que inculcaron en nosotros para lograr nuestros objetivos.

RESUMEN

La gestión de información de la calidad en las universidades del Perú es uno de los factores más importantes para el desarrollo académico; sin embargo, no todas las entidades de educación superior cumplen con los estándares de calidad y políticas. Además, el acceso a toda la información de la calidad es muy difícil de administrar, si la universidad cuenta con un sistema muy limitado, sin mantenimiento y actualizaciones. La Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas posee el Sistema Integrado de la Calidad de UPC, en adelante SICA, en el cual se publican los diferentes documentos oficiales de la universidad, tales como reglamentos, políticas, manuales, rúbricas, entre otros. Sin embargo, el proceso de búsqueda del portal web es muy limitado y engorroso, lo que conlleva a experimentar dificultades en la búsqueda de información por parte de los usuarios.

En este proyecto se propone un sistema cognitivo para mejorar la experiencia del usuario en la búsqueda de información académica con un chatbot. La diferencia entre los sistemas de búsqueda tradicionales y el sistema cognitivo propuesto es mejorar la experiencia del usuario (UX) a través de factores de optimización como el tiempo de respuesta, la facilidad de uso, la interfaz amigable y la interacción del usuario a través de los servicios cognitivos de computación en la nube. Esto puede ir más allá de la interacción entre un chatbot y un humano, ya que la experiencia del usuario es muy importante y puede definir el éxito o el fracaso de un sistema.

Palabras clave: Tecnológica, cognitiva, chatbot, interacción humano-computadora, servicios cognitivos.

Technological Architecture of a Chatbot for Information Management in a higher entity

ABSTRACT

The management of quality information in the universities of Peru is one of the most important factors for academic development; however, not all higher education entities comply with quality standards and policies. In addition, access to all quality information is very difficult to administer, if the university has a very limited system, without maintenance and updates. The Peruvian University of Applied Sciences has the Integrated Quality System of UPC, hereinafter SICA, in which the different official documents of the university are published, such as regulations, policies, manuals, rubrics, among others. However, the process of searching the web portal is very limited and cumbersome, which leads to experiencing difficulties in the search of information by users.

In this project, we propose a cognitive system to improve the user experience in searching for academic information with a chatbot. The difference between traditional search systems and the proposed cognitive system is to improve the user experience (UX) through optimization factors such as response time, ease of use, friendly interface, and user interaction through cognitive services cloud computing. This can go beyond the interaction between a chatbot and human since the user experience is very important and can define the success or failure of a system.

Keywords: Technology, cognitive, chatbot, user experience, human-computer interaction, cognitive services

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 2: DEFINICIÓN DEL PROYECTO.....	2
2.1 OBJETO DE ESTUDIO.....	3
2.2 DOMINIO DEL PROBLEMA.....	3
2.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	3
2.3.1 Objetivo general.....	3
2.3.2 Objetivo específicos.....	3
2.4 INDICADORES DE ÉXITO.....	4
2.5 PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	4
2.5.1 Alcance.....	4
2.5.2 Suposiciones y Restricciones.....	5
2.6 PLAN DE GESTIÓN DEL TIEMPO.....	6
2.7 PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS.....	8
2.8 PLAN DE COMUNICACIONES.....	9
2.9 PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS.....	10
CAPÍTULO 3: LOGROS DE LOS STUDENT OUTCOMES.....	13
3.1 STUDENT OUTCOME «A» APLICA CONOCIMIENTOS DE MATEMÁTICAS, CIENCIAS, COMPUTACIÓN E INGENIERÍA.....	14
3.2 STUDENT OUTCOME «B» DISEÑA Y CONDUCE EXPERIMENTOS EN BASE AL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS.....	15
3.3 STUDENT OUTCOME «C» DISEÑA SISTEMAS, COMPONENTES O PROCESOS PARA ENCONTRAR SOLUCIONES EN LA ATENCIÓN DE NECESIDADES TENIENDO EN CUENTA RESTRICCIONES ECONÓMICAS, SOCIALES, POLÍTICAS, ÉTICAS, DE SALUD Y SEGURIDAD Y OTRAS PROPIAS DEL ENTORNO EMPRESARIAL.....	15
3.4 STUDENT OUTCOME «D» PARTICIPA EN EQUIPOS MULTIDISCIPLINARIOS DESARROLLANDO SUS TAREAS EFICIENTEMENTE CON PROFESIONALES DE DIFERENTES ESPECIALIDADES O DOMINIOS DE APLICACIÓN.....	16
3.5 STUDENT OUTCOME «E» IDENTIFICA, FORMULA Y RESUELVE PROBLEMAS DE INGENIERÍA.....	16
3.6 STUDENT OUTCOME «F» PROPONE SOLUCIONES A PROBLEMAS DE INGENIERÍA CON RESPONSABILIDAD PROFESIONAL Y ÉTICA.....	17

3.7	STUDENT OUTCOME «G» COMUNICA IDEAS O RESULTADOS DE MANERA ORAL O ESCRITA CON CLARIDAD Y EFECTIVIDAD.....	18
3.8	STUDENT OUTCOME «H» IDENTIFICA EL IMPACTO DE LAS SOLUCIONES DE INGENIERÍA EN EL CONTEXTO GLOBAL, ECONÓMICO Y DEL ENTORNO DE LA SOCIEDAD....	18
3.9	STUDENT OUTCOME «I» RECONOCE LA NECESIDAD DE MANTENER SUS CONOCIMIENTOS ACTUALIZADOS.....	19
3.10	STUDENT OUTCOME «J» ANALIZA HECHOS DEL MUNDO CONTEMPORÁNEO IDENTIFICANDO EL IMPACTO EN EL DESEMPEÑO PROFESIONAL DE INGENIERÍA.....	20
3.11	STUDENT OUTCOME «K» UTILIZA TÉCNICAS, HERRAMIENTAS Y METODOLOGÍAS NECESARIAS PARA LA PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA.....	20
CAPÍTULO 4: ESTADO DEL ARTE		22
4.1	METODOLOGÍA	23
4.2	PLANIFICACIÓN	23
4.3	DESARROLLO.....	25
4.4	ANÁLISIS	29
4.4.1	¿Qué tipos de arquitecturas tecnológicas se pueden utilizar para el desarrollo en un chatbot?	29
4.4.2	¿Qué plataforma tecnológica se adapta mejor para un chatbot de acceso y búsqueda de información?	32
4.4.3	¿Qué tipos de arquitecturas tecnológicas se pueden utilizar para el desarrollo en un chatbot?	37
4.5	CONCLUSIONES	54
CAPÍTULO 5: MARCO TEÓRICO.....		56
5.1	CHATBOT.....	57
5.2	TECNOLOGÍA COGNITIVA	59
5.3	ARQUITECTURA TECNOLÓGICA	60
5.4	CALIDAD ACADÉMICA EN LA UPC	60
5.5	CUESTIONARIO	61
CAPÍTULO 6: DESARROLLO DEL PROYECTO		66
6.1	COMUNICACIÓN CON EL CLIENTE	67
6.2	PLAN INICIAL DEL PROYECTO	67

6.3	INFORMACIÓN BÁSICA.....	67
6.4	METODOLOGÍA DE DESARROLLO.....	70
6.5	ENTREGABLES DE LA METODOLOGÍA.....	70
6.5.1	La primera fase de la metodología es “Understand Client”	70
6.5.2	La segunda fase de la metodología es “Define Client Requirements”	77
6.5.3	La tercera fase de la metodología es “Design Solution”.	83
6.5.4	La cuarta fase de la metodología es “Detail Design to Define BOM”	84
6.5.5	La quinta y última fase de la metodología es “Define Roadmap & First Project”	86
CAPÍTULO 7: RESULTADOS DEL PROYECTO		88
7.1	PROTOTIPO CHATBOT	89
7.2	INDICADORES DEL PROTOTIPO	93
7.2.1	Estadísticas IBM Cloud	93
7.2.2	Estadísticas de la encuesta final realizada	95
7.3	PROCESOS DE NEGOCIO TO BE	99
7.4	PLAN DE CONTINUIDAD DEL PROYECTO	103
7.4.1	Objetivo	103
7.4.2	Objetivos Específicos	104
7.4.3	Beneficios	104
7.4.4	Roles de Soporte.....	105
7.4.5	Procedimiento de Soporte.....	105
7.4.6	Gestión de Incidentes	106
7.4.7	Gestión de Problemas	108
7.4.8	Gestión de Cambios.....	110
7.4.9	Gestión de Niveles de Servicio.....	111
7.4.10	Gestión de Seguridad.....	113
7.4.11	Gestión de la Disponibilidad	115
CAPÍTULO 8: GESTIÓN DEL PROYECTO		116
8.1	GESTIÓN DEL ALCANCE.....	117
8.2	GESTIÓN DEL CRONOGRAMA	117
8.3	GESTIÓN DE CALIDAD	120
8.4	GESTIÓN DE LOS INTERESADOS.....	122

8.5	GESTIÓN DE RECURSOS	123
8.6	GESTIÓN DE COMUNICACIONES	124
8.7	GESTIÓN DE RIESGOS	125
8.8	LECCIONES APRENDIDAS.....	125
CONCLUSIONES		127
RECOMENDACIONES		128
GLOSARIO.....		130
REFERENCIAS		131
ANEXOS		133
ANEXO A – WASC		134
ANEXO C – COSTOS Y PRESUPUESTOS.....		139

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Problema - Causa	3
Tabla 2: Indicadores de éxito.....	4
Tabla 3: Supuestos del proyecto.....	5
Tabla 4: Restricciones del proyecto.....	5
Tabla 5: Fases del ciclo del proyecto	6
Tabla 6: Recursos del proyecto	8
Tabla 7: Matriz de Riesgos.....	10
Tabla 8: Criterios de inclusión.....	24
Tabla 9: Criterios de exclusión.....	25
Tabla 10: Lista de artículos	25
Tabla 11: Resumen de la tipología 1	32
Tabla 12: Tabla comparativa de plataformas en la nube	34
Tabla 13: Resumen de la tipología 2	36
Tabla 14: Resumen de la tipología 3	49
Tabla 15: Tabla comparativa de plataformas en la nube	58
Tabla 16: Descripción del proceso de búsqueda de documentos para las entidades externas	72
Tabla 17: Descripción del proceso de búsqueda de documentos para el personal administrativo	74
Tabla 18: Descripción del proceso de búsqueda de documentos para el administrador	75
Tabla 19: Decisiones de arquitectura.....	84
Tabla 20: Descripción del proceso de búsqueda de información para el personal administrativo	100
Tabla 21: Descripción del proceso de búsqueda de información para el administrador	102
Tabla 22: Fases e hitos del proyecto.....	118
Tabla 23: Aseguramiento de la Calidad	120
Tabla 24: Interesados del proyecto.....	122
Tabla 25: Recursos definidos del proyecto.....	123
Tabla 26: Matriz de comunicaciones para el proyecto	124
Tabla 27: Matriz de Riesgos.....	125
Tabla 28: Plan de Costos	139

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Arquitectura general de Chatbot	30
Figura 2: Arquitectura del sistema Chatbot.....	31
Figura 3: Arquitectura del sistema de colaboración de segundo nivel.....	36
Figura 4: Arquitectura del sistema CLARA.....	38
Figura 5: Arquitectura del Sistema propuesto	40
Figura 6: Mapa de Procesos del SICA	61
Figura 7: Encuesta 1 - pregunta 1	62
Figura 8: Encuesta 1 - pregunta 2.....	62
Figura 9: Encuesta 1 - pregunta 3.....	63
Figura 10: Encuesta 1 - pregunta 4.....	63
Figura 11: Encuesta 1 - pregunta 5.....	64
Figura 12: Encuesta 1 - pregunta 6.....	64
Figura 13: Encuesta 1 - pregunta 7.....	65
Figura 14: Encuesta 1 - pregunta 8.....	65
Figura 15: Modelo Educativo	69
Figura 16: Impulsadores del negocio.....	71
Figura 17: Flujo del proceso de búsqueda de documentos para las entidades externas	72
Figura 18: Flujo del proceso de búsqueda de documentos para el personal administrativo	73
Figura 19: Flujo del proceso de búsqueda de documentos para el administrador.....	75
Figura 20: Entorno actual TI	77
Figura 21: Benchmark de aspecto general.....	78
Figura 22: Benchmark en aspecto técnico.....	78
Figura 23: Benchmark en aspecto de los servicios.....	78
Figura 24: Benchmark en aspecto comercial.....	79
Figura 25: Benchmark en aspecto empresarial.....	79
Figura 26: Casos de éxito en chatbots	79
Figura 27: Caso de uso del login del personal administrativo.....	81
Figura 28: Caso de uso del usuario general.....	81
Figura 29: Contexto general del chatbot	83
Figura 30: Arquitectura Tecnológica de un chatbot	84

Figura 31: Diagrama de la arquitectura física y lógica.....	86
Figura 32: Interfaz para iniciar sesión	89
Figura 33: Icono del chatbot.....	90
Figura 34: Interfaz del chatbot.....	90
Figura 35: Respuestas con documentos del chatbot	91
Figura 36: Respuestas rápidas del chatbot.....	92
Figura 37: Interacción con respuestas rápidas	92
Figura 38: Interacción de respuestas con documentos	93
Figura 39: Total de conversaciones por día.....	94
Figura 40: Total de mensajes por día	94
Figura 41: Promedio de mensajes por conversación	95
Figura 42: Encuesta 2 - Resultado pregunta 1	96
Figura 43: Encuesta 2 - Resultado pregunta 2	96
Figura 44: Encuesta 2 - Resultado pregunta 3	97
Figura 45: Encuesta 2 - Resultado pregunta 4.....	97
Figura 46: Encuesta 2 - Resultado pregunta 5.....	98
Figura 47: Encuesta 2 - Resultado pregunta 6.....	98
Figura 48: Flujo del proceso de búsqueda de información para el personal administrativo	100
Figura 49: Flujo del proceso de búsqueda de información para el administrador.....	102

INTRODUCCIÓN

El proyecto consiste en la implementación de una arquitectura tecnológica de un Chatbot para la gestión de calidad en la UPC, con la finalidad de optimizar el proceso de búsqueda de información para el personal administrativo a través de un asistente virtual y mejorar la experiencia de usuario. La estructura del documento se basa en 7 capítulos, los cuales se detallan a continuación.

El primer capítulo presenta de manera introductoria los objetivos del proyecto, indicadores de éxito y la planificación inicial del proyecto, esto concierne al alcance, la gestión del tiempo, la gestión de los recursos humanos, el plan de comunicaciones y los principales riesgos que el proyecto enfrenta.

El segundo capítulo detalla los Student Outcomes, de la carrera de Ingeniería de Sistemas de Información, que el proyecto cumple para alinearse con los lineamientos del perfil del egresado de Sistemas de Información de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

El tercer capítulo presenta al Estado del Arte, el cual muestra la investigación y el análisis realizado que ayudan a entender los aspectos importantes a considerar en el desarrollo del proyecto.

El cuarto capítulo es el Marco Teórico que describe las definiciones relevantes y conceptos necesarios para el correcto entendimiento del proyecto.

El quinto capítulo es el de Desarrollo del Proyecto donde presenta la metodología usada, la cual consta de cinco fases, se muestra los entregables de cada fase para la implementación del prototipo del chatbot para la gestión de la calidad en la UPC.

El sexto capítulo presenta los Resultados del Proyecto, donde la validación fue a través del uso del prototipo del chatbot por parte de los usuarios. Los resultados obtenidos, de las encuestas desarrolladas, fueron beneficiosos para medir los indicadores planteados. Todo ello, con el fin de demostrar que la propuesta del proyecto rebata a la problemática.

El séptimo capítulo expone la Gestión del Proyecto, el cual presenta el manejo del proyecto, como la gestión del tiempo, los recursos humanos, las comunicaciones, los riesgos y, por último, se describe las lecciones aprendidas durante el desarrollo del proyecto.

CAPÍTULO 1: DEFINICIÓN DEL PROYECTO

En este capítulo se describen los temas principales bajo los que se justifica el proyecto como la problemática y los objetivos que se buscan alcanzar, así como sus indicadores de éxito.

1.1 Objeto de Estudio

El objeto de estudio se centra en una arquitectura tecnológica, a través de un chatbot con tecnología cognitiva, para optimizar el acceso y búsqueda de la información en el Sistema Integrado de la Calidad de UPC.

1.2 Dominio del Problema

Tabla 1: Problema - Causa

Problema	Causas
El proceso de búsqueda de documentos e información del portal web SICA necesita ser optimizado para el personal administrativo e interesados de la UPC.	<ul style="list-style-type: none">• Tiempo excesivo en la búsqueda de documentos e información.• La sección de búsqueda del portal web SICA no cuenta con una interfaz amigable y usable.• Los usuarios no encuentran el documento que necesitan.

1.3 Objetivos del Proyecto

1.3.1 Objetivo general

OG: Implementar una Arquitectura Tecnológica, a través de un chatbot con tecnología cognitiva, para optimizar el acceso y búsqueda de la información en el Sistema Integrado de la Calidad de UPC.

1.3.2 Objetivo específicos

OE1: Analizar plataformas tecnológicas y casos de éxito basados en un chatbot para el acceso y búsqueda de información.

OE2: Diseñar una Arquitectura Tecnológica basada en un chatbot para la gestión de acceso y búsqueda de información en el sistema integrado de la calidad en la UPC.

OE3: Validar la Arquitectura Tecnológica propuesta a través de escenarios de prueba del chatbot.

OE4: Elaborar un plan de continuidad que garantice y optimice la búsqueda de los resultados esperados por los usuarios a través del chatbot.

1.4 Indicadores de éxito

Tabla 2: Indicadores de éxito

Indicador de éxito	Descripción	Objetivo específico
IE1	Conformidad del cliente sobre el análisis de plataformas tecnológicas y casos de éxito basados en un chatbot para el acceso y búsqueda de información.	OE1
IE2	Conformidad del cliente y un experto sobre el diseño de la Arquitectura Tecnológica propuesta.	OE2
IE3	Conformidad del cliente sobre la validación de la Arquitectura Tecnológica propuesta a través de escenarios de prueba del chatbot.	OE3
IE4	Conformidad del cliente sobre el plan de continuidad propuesto en el proyecto.	OE4

1.5 Planificación del proyecto

1.5.1 Alcance

El proyecto se realiza como una opción de soporte a la calidad de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, proporcionando la información solicitada por el personal administrativo mediante un chatbot con tecnología cognitiva. La información que brinda esta herramienta es acerca de políticas, reglamentos, lineamientos, normas, estándares, comités, manuales, rúbricas, entre otros documentos que son fundamentales para la gestión de calidad en la universidad. A continuación, se presentan algunos entregables que forman parte del alcance del proyecto.

1. Documentos de gestión de proyecto (PMBOK)

2. Desarrollo de una Arquitectura Tecnológica
3. Breve descripción del proceso de la gestión de información de la calidad.
4. Perfil del proyecto
5. Plan de continuidad
6. Lecciones aprendidas
7. Paper
8. Memoria del proyecto
9. Poster del Proyecto
10. Validación de la Arquitectura Tecnológica, a través de un chatbot

1.5.2 Suposiciones y Restricciones

Tabla 3: Supuestos del proyecto

Suposiciones	Descripción
SUP001	La empresa nos brinda información que se solicita en el tiempo establecido.
SUP002	No existe inconvenientes al hacer una investigación sobre la metodología a realizar.
SUP003	Se tiene acceso a la información para realizar los escenarios de prueba.

Tabla 4: Restricciones del proyecto

Restricciones	Descripción
RES001	Presupuesto limitado para el desarrollo del proyecto
RES002	Carencia de servicios de la licencia estudiantil sobre la tecnología a utilizar
RES003	Carencia de acceso directo a la información del SICA que se encuentra en los servidores de la UPC

1.6 Plan de Gestión del Tiempo

Tabla 5: Fases del ciclo del proyecto

Fases del proyecto	Hito del proyecto	Fecha Estimada	Entregables incluidos	Prioridad
Inicio	Aprobación del Project Charter	Semana 2 - 201801	Project Charter	Alta
	Primera sustentación ante el comité	Semana 3 - 201801	Project Charter	Alta
Planificación	Aprobación de los documentos de gestión del proyecto	Semana 10 - 201801	Plan de Gestión del Alcance Diccionario EDT Matriz de Trazabilidad de Requerimientos Plan de Gestión de Tiempo Cronograma Plan de Gestión de Calidad Plan de Gestión de Comunicaciones Matriz de Comunicaciones Plan de Gestión de Riesgo Matriz de Riesgos Plan de Gestión de RR. HH Matriz RAM	Alta

			Registro de Interesados	
			Descripción de Roles y Responsabilidades	
	Sustentación parcial	Semana 9 - 201801	Project Charter	Muy Alta
Ejecución	Aprobación del análisis de plataformas tecnológicas y casos de éxito por parte del cliente	Semana 11 - 201801	Documento de análisis de plataformas tecnológicas y casos de éxito	Alta
	Aprobación de la Arquitectura Tecnológica propuesta	Semana 14 - 201801	Documento del diseño de la Arquitectura Tecnológica para el Sistema Integrado de Calidad de la UPC	Alta
	Aprobación de la Especificación de Requerimientos del chatbot.	Semana 14 - 201801	Documento sobre la especificación de requerimientos del chatbot	Alta
Monitoreo y control	Aprobación de la gestión de cambios	201801 201802	Documentos de gestión de cambios	Alta
	Aprobación de conformidades del proyecto por el cliente	201801 201802	Actas de conformidad	Alta

Cierre	Aprobación de los resultados de la validación de la Arquitectura Tecnológica propuesta	Semana 08 - 201802	Documento de resultados de la validación de la Arquitectura Tecnológica Documento de las pruebas de aceptación	Muy Alta
	Sustentación parcial	Semana 9 - 201802	Documento de resultados de la validación de la Arquitectura Tecnológica	Muy Alta
	Aprobación del plan de continuidad del proyecto	Semana 12 - 201802	Plan de continuidad	Muy Alta
	Aprobación de los entregables finales del proyecto	Semana 16 – 201802	Memoria del proyecto Poster Paper de investigación Lecciones Aprendidas y Oportunidades de Mejora	Muy Alta
	Sustentación final	Semana 16 – 201802	Memoria del proyecto	Muy Alta

1.7 Plan de Gestión de Recursos Humanos

Tabla 6: Recursos del proyecto

Rol	Miembros	Responsabilidades
Jefe de Proyecto	Jhon Carrizales Yelithza Ramirez	<ul style="list-style-type: none"> Gestión del cronograma de avances y entregas. Coordinación de avances con equipo de proyecto.

		<ul style="list-style-type: none"> • Presentación de entregables al cliente. • Documentación de la investigación y análisis requeridos. • Indagación en temas correspondientes al proyecto.
Comité de Proyectos	Rosario Villalta Jimmy Armas Luis Vives Pedro Shiguihara	<ul style="list-style-type: none"> • Aprobación y validación del proyecto.
Cliente	Jimy Paredes	<ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento a los avances del proyecto. • Aprobación de los resultados del proyecto.
Coautor	Jimy Armas	<ul style="list-style-type: none"> • Validación y aprobación del estado del arte y paper del proyecto.
Portfolio Manager	Esther Aliaga	<ul style="list-style-type: none"> • Validación y aprobación de la documentación del proyecto.

1.8 Plan de Comunicaciones

Todas las reuniones deben seguir las siguientes pautas:

- En caso de tener un nuevo miembro en cada reunión, se hace la respectiva presentación de este ante los asistentes.

- Se maneja una agenda para cada reunión de acuerdo a los temas de interés a tratarse, así como también las tareas pendientes de reuniones anteriores. Para este caso, se debe tener en cuenta el entregable a realizar según el diccionario EDT.
- Cada punto de la agenda cuenta con un nivel de prioridad a ser tratado.
- Se tiene un horario específico para cada reunión, sin embargo, será necesario confirmar/recordar la reunión vía correo electrónico un día antes como máximo.
- En caso se deba postergar una reunión, se debe justificar y además acordar el nuevo día de esta.
- Al finalizar cada reunión se debe recopilar lo tratado, resaltando los acuerdos para posteriormente elaborar el acta de reunión.
- Todas las actas de reunión deben ser firmadas por el jefe de proyecto, asistente de proyecto y gerente general o cliente, respectivamente.

1.9 Plan de Gestión de Riesgos

Se mencionan los riesgos para el proyecto. La probabilidad y el impacto están representados mediante tres valores: Alto, medio y bajo.

Tabla 7: Matriz de Riesgos

#	Riesgo	Probabilidad	Impacto	Estrategia de mitigación
1	Incumplimiento con los entregables de gestión en las fechas asignadas	Baja	Alto	Presentar los entregables con anticipación a los stakeholders para su aprobación.
2	Cambio del alcance y los requerimientos	Media	Alto	Monitorear el avance del proyecto de manera conjunta con el cliente,

				para evitar alguna reestructuración del cronograma o el proyecto.
3	Desaprobación de los entregables y presentaciones de gestión ante el cliente, gerente o comité	Media	Muy Alto	Los jefes del proyecto e investigación deben cerciorarse de corregir todas las observaciones del proyecto durante el desarrollo del mismo.
4	Indisponibilidad del recurso QS asignado para la revisión de los documentos	Media	Medio	Enviar solicitud de apoyo con 3 días de anticipación al recurso asignado.
5	Elección de la plataforma tecnológica inadecuada e insuficiente para el desarrollo del chatbot.	Baja	Alto	Realizar un benchmarking entre las plataformas tecnológicas y tecnologías a utilizar, en base a papers de investigación,

				para la correcta elección.
6	Diseño y desarrollo de la Arquitectura Tecnológica inadaptable para el proyecto.	Baja	Alto	Diseñar y desarrollar la Arquitectura Tecnológica en base a buenas prácticas e investigaciones. Asimismo, validar la Arquitectura Tecnológica mediante un especialista en el tema.
7	Validación de la Arquitectura Tecnológica, a través del chatbot, con resultados erróneos.	Baja	Alto	Desarrollar el chatbot en base a buenas prácticas y formular casos de prueba para la validación del chatbot con usuarios potenciales del SICA.

CAPÍTULO 2: LOGROS DE LOS STUDENT OUTCOMES

En este capítulo se detallan los logros cumplidos por nosotros, el equipo del proyecto, los cuales se justifican a través de las distintas actividades y entregables que se desarrolló durante la completa realización del proyecto.

ABET (www.abet.org) es la entidad acreditadora reconocida a nivel mundial como líder en aseguramiento de calidad en programas de educación en ciencias, ingeniería, computación y tecnología.

Para ABET, los Student Outcomes hace referencia a lo que se espera que los estudiantes sepan y sean capaces de hacer antes graduarse de la universidad. Estos se relacionan con los conocimientos, habilidades y comportamientos que los estudiantes adquieren a medida que avanzan a través del programa. (ABET, 2016-2017)

La carrera de Ingeniería de Sistemas de Información en UPC está acreditada por la Comisión de Ingeniería de ABET (Engineering Accreditation Commission of ABET, EAC) y la Comisión de Computación de ABET (Computing Accreditation Commission of ABET, CAC). (UPC, s.f.)

Los resultados de los estudiantes son resultados (a) hasta (k) más cualquier resultado adicional que pueda ser articulado por el programa

2.1 Student Outcome «a» Aplica conocimientos de matemáticas, ciencias, computación e ingeniería.

El presente Student Outcome se ve reflejado en la tecnología de computación utilizada durante el desarrollo del proyecto. Se utilizó tecnología Cloud Computing para la validación de la arquitectura tecnológica. En primer lugar, se desarrolló un análisis comparativo entre las plataformas cloud a utilizar. Luego, se diseñó la arquitectura tecnológica en base a la plataforma elegida en el análisis comparativo. Finalmente, se elaboró un prototipo de chatbot utilizando tecnologías y herramientas de Computación en la nube. A continuación, se presenta brevemente los pasos que se siguieron para identificar el Student Outcome.

- Desarrollo de benchmarking acerca de las plataformas tecnológicas en la nube y casos de éxito.
- Diseño de la arquitectura tecnológica propuesta en el proyecto.
- Validación de la arquitectura propuesta, resultado de diseño y ejecución de experimentos
- Manejo de tecnologías de computación en la nube.

De igual forma estos pasos se pueden ver reflejados en los objetivos específicos 1, 2 y 3 del proyecto. También como parte de la metodología de desarrollo del proyecto se presentan los siguientes entregables.

- ATCSGC - Architecture Overview v1.0
- ATCSGC - System Context v1.0
- ATCSGC - Current IT Enviroment v1.0
- ATCSGC - Candidate Cloud Services v1.0
- ATCSGC - Operational Model v1.0

2.2 Student Outcome «b» Diseña y conduce experimentos en base al análisis e interpretación de datos.

El presente Student Outcome se valida a través de las encuestas realizadas antes y después del desarrollo del chatbot durante el proyecto, además de utilizar los indicadores de la plataforma IBM Cloud para obtener resultados del chatbot para la toma de decisiones en el proyecto.

- Escenarios de prueba diseñados y desarrollados
- Análisis de datos a través de la realización de encuestas
- Análisis de datos a través de los indicadores de IBM Cloud

Como parte de los entregables del proyecto se presentan los siguientes documentos:

- ATCSGC – Use Cases & Actors v1.0

2.3 Student Outcome «c» Diseña sistemas, componentes o procesos para encontrar soluciones en la atención de necesidades teniendo en cuenta restricciones económicas, sociales, políticas, éticas, de salud y seguridad y otras propias del entorno empresarial.

Para validar el presente Student Outcome y como parte del objetivo específico 2 del proyecto, se diseñó una arquitectura tecnológica, la cual es la propuesta final del proyecto. Cabe señalar que para el diseño de la arquitectura se evaluaron factores de distintos tipos tales como: tecnológico, de negocio, seguridad, entre otros para poder llevar a cabo el proyecto.

- Diseño de la Arquitectura Tecnológica de en un chatbot como soporte para la Gestión de Calidad en la UPC.

Como entregable de la metodología de desarrollo utilizada en el proyecto se puede obtener el siguiente documento.

- ATCSGC - Architecture Overview v1.0
- ATCSGC - Current IT Enviroment v1.0
- ATCSGC - Operational Model v1.0

2.4 Student Outcome «d» Participa en equipos multidisciplinarios desarrollando sus tareas eficientemente con profesionales de diferentes especialidades o dominios de aplicación.

Este Student Outcome se ve reflejado en las reuniones y trabajos en equipo durante el desarrollo del proyecto. A lo largo de la línea de tiempo del proyecto pudimos entablar relación con distintos profesionales de diferentes especialidades que fueron de gran ayuda para la realización del proyecto.

- La participación de un diseñador gráfico para elaboración de poster de proyecto.
- La participación de un analista de procesos en el área administrativa de la UPC.
- La participación de especialistas de Cloud Computing en IBM.
- La participación de la Escuela de Sistemas y Computación de la UPC (EISC).

Los entregables que quedan como sustento del Student Outcome son:

- Actas de conformidad de los capítulos de la memoria del proyecto
- Actas de reunión
- Actas de conformidad de los objetivos del proyecto
- ATCSGC – Poster v1.0

2.5 Student Outcome «e» Identifica, formula y resuelve problemas de ingeniería.

El presente Student Outcome se valida mediante el problema resuelto con el desarrollo del proyecto. El ambiente seleccionado fue la UPC para atender el problema y necesidad que presentaba el área del Sistema Integrado de Calidad de la UPC (SICA). Para realizar la validación del Student Outcome fue necesario conocer la situación actual del área

involucrada y proponer un plan de mejora con la implementación del proyecto. Los elementos importantes para poder identificar el Student Outcome son los siguientes:

- Realización del Project Charter, en donde se define el alcance, restricciones y objetivos del proyecto.
- Realización de la Memoria del proyecto, en donde se detalla la investigación, el desarrollo y resultados.
- Propuesta final del proyecto

Asimismo, los entregables que validan el cumplimiento del Student Outcome son:

- ATCSGC - Architecture Overview v1.0
- ATCSGC - Candidate Cloud Services v1.0
- ATCSGC - Project Charter v1.0
- ATCSGC - Business Drivers v1.0

2.6 Student Outcome «f» Propone soluciones a problemas de Ingeniería con responsabilidad profesional y ética.

Para el presente Student Outcome se tomó en cuenta todas las normas y reglamentos aprendidos durante los ciclos académicos en la universidad sobre ética y ciudadanía. Además, la memoria del proyecto se elaboró cumpliendo con el reglamento de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas que se encuentra en el portal web SICA.

- Se realizó la citación de fuentes y enlaces en la memoria del proyecto.
- Se realizó la citación de fuentes y enlaces en el Paper de investigación.

Los entregables que evidencian el cumplimiento del Student Outcome son:

- ATCSGC – Paper v1.0
- ATCSFC – Memoria del Proyecto v1.0

2.7 Student Outcome «g» Comunica ideas o resultados de manera oral o escrita con claridad y efectividad.

El presente Student Outcome es evidenciado mediante las reuniones con las diferentes personas de apoyo para la realización del proyecto. Además, se realizaron sustentaciones mediante presentaciones ante el comité/jurado de proyectos.

- Se elaboraron actas de reunión del proyecto por cada reunión entre el jefe de proyecto y el cliente; asimismo entre el jefe de proyecto y el gerente de la empresa virtual.
- Se elaboró actas de conformidad del proyecto por cada objetivo propuesto.
- Se realizaron coordinaciones de reuniones y acuerdos mediante el envío de correos electrónicos.
- En algunas ocasiones, el equipo de proyecto usó una herramienta de teleconferencia para la comunicación con el cliente para realizar las tareas planteadas en la agenda.
- Las sustentaciones con el comité son presentaciones formales, con la entrega de un documento de por medio.

Los entregables que demuestran el cumplimiento del Student Outcome son:

- Actas de reunión
- Actas de conformidad
- ATCSGC – Sustentación parcial v1.0
- ATCSGC – Sustentación Final v1.0
- ATCSGC – Memoria del Proyecto v1.0

2.8 Student Outcome «h» Identifica el impacto de las soluciones de Ingeniería en el contexto global, económico y del entorno de la sociedad.

Este Student Outcome se ve reflejado en el escenario donde se aplicó el desarrollo del proyecto, en este caso la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Se identificó el problema y necesidad y luego se propuso un escenario de mejora para el área implicada Sistema Integrado de Calidad de la UPC.

- Documento de investigación y Paper de proyecto.

- Recolección de información acerca de la problemática en una entidad educativa del país.
- Situación actual y futura del escenario donde se implementó el proyecto.

Los entregables que demuestran el cumplimiento del Student Outcome son:

- ATCSGC – Project Charter v1.0
- ATCSGC – Memoria del Proyecto v1.0
- ATCSGC – Business Drivers v1.0
- ATCSGC – Use Cases & Actors v1.0
- ATCSGC – Architecture Overview v1.0
- ATCSGC – System Context v1.0
- ATCSGC – Current IT Environment v1.0
- ATCSGC – Operational Model v1.0
- ATCSGC – Business Process v1.0
- ATCSGC – Non-Functional Requirements v1.0
- ATCSGC – Roadmap v1.0
- ATCSGC – Scope v1.0

2.9 Student Outcome «i» Reconoce la necesidad de mantener sus conocimientos actualizados.

Para el presente Student Outcome fue necesaria la investigación de papers actualizados y tecnologías de la última tendencia para poder llevar a cabo el proyecto.

- La investigación basada en papers, libros y artículos de interés reconocidos y actualizados para elaboración de entregables, memoria y paper.
- Los artículos de investigación y otros elementos no sobrepasan los 3 años de antigüedad.

Los entregables que evidencian el cumplimiento del Student Outcome son:

- ATCSGC - Architecture Overview v1.0
- ATCSGC - Candidate Cloud Services v1.0
- ATCSGC - Paper v1.0
- ATCSGC - Memoria del Proyecto v1.0

2.10 Student Outcome «j» Analiza hechos del mundo contemporáneo identificando el impacto en el desempeño profesional de Ingeniería.

En el presente Student Outcome se analizó las diversas plataformas tecnológicas de Cloud Computing para poder identificar el impacto que generaría en ella, al igual que el impacto que generaría en el Sistema Integrado de Calidad de la UPC.

- Se elaboraron los documentos Project Charter, Memoria y Paper en base a una investigación detallada y actualizada de las tecnologías que se emplean en el proyecto.

Los entregables que se definieron como evidencia del cumplimiento del Student Outcome son:

- ATCSGC - Architecture Overview v1.0
- ATCSGC - Candidate Cloud Services v1.0
- ATCSGC - Project Charter v1.0
- ATCSGC - Memoria del Proyecto v1.0
- ATCSGC - System Context v1.0

2.11 Student Outcome «k» Utiliza técnicas, herramientas y metodologías necesarias para la práctica de la ingeniería.

El presente Student Outcome se validó mediante la utilización de herramientas tecnológicas y metodologías de desarrollo que ayudaron con la implementación del proyecto.

- Se usó el marco de trabajo del PMBOK y la metodología CCRA V4.0
- Se utiliza IBM Cloud como proveedor de los servicios de Computación en la nube.
- Chatbot elaborado como validación de la arquitectura tecnológica propuesta en el proyecto.

Los entregables que se definieron como evidencia del cumplimiento del Student Outcome son:

- ATCSGC - Architecture Overview v1.0
- Entregables requeridos por PMBOK
- Entregables requeridos por CCRA V4.0
- ATCSGC - Candidate Cloud Services v1.0

CAPÍTULO 3: ESTADO DEL ARTE

En este capítulo se realizó un estudio de investigación, en el cual se utilizaron diferentes artículos de revistas. Esta sección aborda el estado en el que se encuentra la investigación actual relacionada a un chatbot, además de diferentes tecnologías y servicios que puede tener esta herramienta. Para su elaboración se implementa una metodología que permite recopilar la información de una mejor manera. Asimismo, este capítulo está dividido en 5 secciones. La primera describe la metodología de la investigación utilizada. La segunda describe las preguntas de la investigación en la fase de la planificación. La tercera describe los artículos seleccionados en la fase del desarrollo. La cuarta sección presenta el análisis de los resultados de los artículos seleccionados. Finalmente, en la sección cinco, se muestran las conclusiones, que termina con las respuestas a cada una de las preguntas de la investigación planteadas y la conclusión general.

3.1 Metodología

Para la realización del Estado de Arte, se realizó un estudio de investigación sobre las arquitecturas tecnológicas, plataformas tecnológicas y casos de éxito que involucran a un chatbot. Además, se siguió las pautas propuestas por Santisteban & Mauricio (2017), en la que se detalla una guía para realizar una revisión sistemática de literatura en tecnologías de información donde se determinaron tres fases, las cuales se describen a continuación:

- **Planificación de la revisión:** En esta fase, se elabora las preguntas de investigación, las fuentes de origen, los criterios de inclusión y exclusión, y el protocolo de búsqueda.
- **Desarrollo de la revisión:** En esta fase, se aplica los protocolos definidos y se lista los artículos seleccionados de acuerdo con los criterios establecidos.
- **Análisis de la revisión:** En esta fase se presentan los resultados de búsqueda y el análisis de los artículos que se han seleccionado, respondiendo a las preguntas de investigación.

3.2 Planificación

Para lograr el propósito de la investigación, se proponen las siguientes preguntas de investigación según las tipologías definidas: arquitecturas tecnológicas, plataformas tecnológicas y casos de éxito.

P1: ¿Qué tipo de arquitecturas tecnológicas se utilizan para el desarrollo en un chatbot?

P2: ¿Qué plataforma tecnológica se adapta a un chatbot de acceso y búsqueda de información?

P3: ¿Se tienen casos de éxito al aplicar el desarrollo de un chatbot que han brindado un resultado positivo?

Bancos de búsqueda:

- Scopus
- IEEE Xplore Digital Library,

- Web of Science
- EBSCO
- ACM Digital Library

Palabras clave de búsqueda:

- “chatbot AND platforms”
- “chatbot AND documents”
- “chatbot OR virtual assistant”
- “Artificial Intelligence OR cognitive technology”
- “chatbot AND to AND assistant OR bot”
- “Information AND management OR tools”
- “Technology AND chatbot”

Criterios inclusión o exclusión:

Se han identificado los criterios de inclusión y exclusión, como se muestra en las tablas 1 y 2, respectivamente.

Tabla 8: Criterios de inclusión

Criterios de inclusión	Motivo de inclusión
Enfoque de la investigación	Estudios que identifican casos de éxito aplicados a un chatbot, herramientas para la búsqueda de documentos e información, análisis de diferentes tecnologías para el desarrollo del chatbot.
Factor de impacto	Solo se consideran artículos de revistas con factor de impacto que figuren en Scimago Journal & Country Rank (SJR).
Idioma inglés	Solo se consideran artículos de inglés y español.

Tabla 9: Criterios de exclusión

Criterios de exclusión	Motivo de exclusión
Tipo de publicación	Excluimos libros, capítulos de libros, actas de conferencias y simposios.
Enfoque de investigación	Estudios que no muestran metodología de investigación, análisis o discusión.
Unidad de análisis	Excluimos artículos que no incluyan chatbots o asistentes virtuales y que no se encuentren en los 3 últimos años (antes del 2015)

3.3 Desarrollo

Se aplicó la planificación, en donde se seleccionaron 20 artículos en los que los temas abordados responden a las preguntas de investigación; los cuales se agruparon en tres tipologías. La primera tipología contiene tres artículos sobre las arquitecturas tecnológicas a utilizar en un chatbot. La segunda tipología contiene cuatro artículos sobre las plataformas tecnológicas para el desarrollo del chatbot y sus características. Finalmente, la tercera tipología contiene catorce artículos sobre los casos de éxito que implementaron un chatbot en diferentes escenarios y los resultados positivos que se generó.

En la siguiente tabla se observa el resultado de la búsqueda y la agrupación por las tipologías mencionadas.

Tabla 10: Lista de artículos

TIPOLOGÍA	TÍTULO	AUTOR	AÑO
Arquitecturas	Programming challenges of Chatbot: Current and Future Prospective	AM Rahman, Abdullah Al Mamun & Alma Islam	2017

	To dialogue with chatbot using machine learning	Madan Reddy, Chandrasekhara Reddy & Dayaker	2017
	Modelling Chatbots with a Cognitive System Allows for a Differentiating User Experience	Eric Michiels	2017
Plataformas tecnológicas	A survey of various chatbot implementation Techniques	Aditya Deshpande, Alisha Shahane, Darshana Gadre, Mrunmayi Deshpande & Prof. Dr.Prachi M. Joshi	2017
	Comparative study of cloud platforms to develop a Chatbot	Amit Patil, K Marimuthu, Nagaraja Rao A, R Niranchana	2017
	Virtual Reference Librarians - Chatbots	Joseph Vincze	2017
	Intelligent travel chatbot for predictive recommendation in echo platform	Ashay Argal, Siddharth Gupta, Ajay Modi, pratik Pandey, Simon Calce , Chang Choo	2018
Casos de éxito	Chatbots for troubleshooting: A survey	Camilo Thorne	2017

	CLARA: a multifunctional virtual agent for conference support and touristic information	Luis Fernando D'Haro, Seokhwan Kim, Kheng Hui Yeo, Ridong Jiang, Andreea I. Niculescu, Rafael E. Banchs, Haizhou Li	2015
	Modelling Chatbots with a Cognitive System Allows for a Differentiating User Experience	Eric Michiels	2017
	Implementation of an inquisitive chatbot for database supported knowledge bases	S Reshmi & Kannan Balakrishnan	2016
	Natural Language Processing for Industrial Applications	Silvia Quarteroni	2018
	SamBot - Intelligent Conversational Bot for Interactive Marketing with Consumer-centric Approach	Aditya Pradana, Goh Ong Sing, Yogan Jaya Kumar	2017
	Lifelong learning in Virtual education space with intelligent assistants	Vanya Ivanova, Asya Toskova, Asya Stoyanova-Doycheva, Stanimir Stoyanov, Magdalena Veselinova	2017
	Stimulating and sustaining interest in a language course: An experimental	Luke K. Fryer, Mary Ainley, Andrew Thompson, Aaron Gibson, Zelinda Sherlock	2017

	comparison of Chatbot and Human task partners		
	Intelligent and Cognitive Technologies in Education of International Economic Relations Students and Human Resource Development: Methodology in Language Teaching and Distance Learning	Nayden Nenkov, Yuriy Dyachenko, Mariana Petrova, Galyna Bondarenko, Valeriia Pustovit	2017
	ALICE Chatbot: Trials and Outputs	Bayan AbuShawar, Eric Atwell	2015
	A Tool for Introducing Computer Science with Automatic Formative Assessment	Luciana Benotti, María Cecilia Martínez, Fernando Schapachnik	2016
	Artificial Intelligence as an Effective Classroom Assistant	Benedict du Boulay	2016
	Libraries Across the Sea: Using a Virtual Presence and Skilled Student Assistants to Serve Students Abroad	Kimberly Posin Chan, Jaimie Beth Colvin, Marc Vinyard, Claire Leach, Mary Ann Naumann, Paul Stenis	2015
	Intelligent Chat Bot for Banking System	Mr. Aniket Dole, Mr. Hrushikesh Sansare, Mr. Ritesh Harekar y Mrs. Sprooha Athalye	2015

3.4 Análisis

3.4.1 ¿Qué tipos de arquitecturas tecnológicas se pueden utilizar para el desarrollo en un chatbot?

Los chatbots son asistentes virtuales que pueden interactuar con cualquier ser humano utilizando las habilidades de texto interactivos. Actualmente, existen muchos servicios para chatbot basados en la nube que están disponibles para el desarrollo y mejorar el sector conversacional. En este artículo, los autores ofrecen una visión general de las tecnologías de chatbots basados en la nube. El aporte de los autores es proponer un chatbot donde se debe considerar los problemas de estabilidad, escalabilidad y flexibilidad junto con un alto nivel de intención en el lenguaje humano. Asimismo, hacen mención de los aspectos de diseño y desarrollo de chatbots: Procesamiento natural del lenguaje, consiste en dominar la sintaxis de la pregunta. Y el aprendizaje automático (Machine Learning), donde los sistemas informáticos deben poder aprender la respuesta correcta que se puede lograr con una programación eficiente con conceptos de IA (Inteligencia Artificial). Los autores diseñan una arquitectura general del chatbot consta de un módulo de clasificación de intención identifica la intención del mensaje del usuario. El módulo de reconocimiento de entidades extrae fragmentos estructurados de información del mensaje. El generador de respuesta del candidato está haciendo todos los cálculos específicos del dominio para procesar la solicitud del usuario. El selector de respuestas simplemente califica a todos los candidatos de respuesta y selecciona una respuesta que debería funcionar mejor para el usuario como se muestra en la Fig. 1. (AM Rahman, 2017)

Figura 1: Arquitectura general de Chatbot

Fuente: Rahman, et al. (2017)

La motivación de los autores es resolver y automatizar los problemas básicos que enfrentan los empleados o usuarios en una organización a través del chatbot que funciona como mesa de servicio de ayuda. En esta investigación se propone un chatbot que interactúa con los usuarios en lenguaje natural y da respuesta a través de texto o discurso. El usuario puede ingresar palabras que están mal escritas pero este bot reconoce las palabras correctas. El aporte de la investigación es diseñar una arquitectura mediante el uso de técnicas de aprendizaje de máquina que procesa un bot de entrada de texto en lenguaje natural y da respuesta adecuada de acuerdo con la pregunta dada. Para ello, el autor se enfoca en diseñar y desarrollar un chatbot donde interactúa con el usuario a través del lenguaje natural para procesar las

consultas de los usuarios y dar respuestas a los usuarios. Este chatbot utiliza algoritmos de aprendizaje automático para procesar la entrada dada y para dar respuestas correspondientes. Este Chatbot sirve una mesa de servicio a una organización donde el usuario podría enfrentar red, hardware, instalación o inicio de sesión a una serie de cuestiones de página web, en el que usuario introduce ningún problema como una entrada y conversacional da solución particular como respuesta a través de texto o de voz. Este Chatbot ayuda a resolver algunos problemas relacionados con la red, la instalación de un software, problemas de hardware y registrar en una serie de cuestiones de páginas web. A continuación, la arquitectura del sistema chatbot se muestra en la Fig. 2 que se consideró como referencia para desarrollar el chatbot. (Y Madan Reddy, 2017)

Figura 2: Arquitectura del sistema Chatbot

Fuente: Reddy, et al. (2017)

La experiencia del usuario es un diferenciador clave en la era de la disrupción digital. Los chatbots se consideran cada vez más como parte de una experiencia de usuario. Esta situación, motiva al autor a desarrollar de crear un esquema de dialogo con el objetivo de obtener una conversación típica entre un ser humano y un Chatbot. En el artículo se describe sistemas cognitivos que te permiten modelas y desplegar servicios de chatbots a los que se puede acceder como servicio de conversación de Watson. El autor propone a IBM Cloud Platform como servicio que proporciona una gran cantidad de servicios web y API. Un conjunto importante de servicios web y API correspondientes pertenecen a la categoría "Watson". Estos permiten desarrollar aplicaciones nuevas o enriquecer las ya existentes con capacidades cognitivas para el modelado y desarrollo de Chatbot, el servicio de conversación Watson es el núcleo. El aporte del autor se basa en los contribuidores clave para la

experiencia del usuario de las aplicaciones web y aplicaciones móviles actuales. Para asegurarse de que los Chatbots puedan resolver problemas de forma eficiente y natural, la conversación y los modelos deben incluirse en la arquitectura empresarial. El autor hace mención que un servicio conversacional cognitivo mantiene ágil el esfuerzo del modelado de conversación, pero lleva a una experiencia de usuario impactante que respalda la estrategia empresarial. (Michiels, 2017)

Tabla 11: Resumen de la tipología 1

Arquitectura Tecnológica	Descripción	Referencia
Paper 1	Tecnologías como procesamiento de lenguaje natural, aprendizaje automático (Machine Learning) son aspectos que se pueden considerar para mejorar el diseño y desarrollo de la interacción del chatbot con el ser humano	Rahman, et al. (2017)
Paper 2	Las técnicas de aprendizaje de máquina que procesa un bot de entrada de texto en lenguaje natural te permite enfocar el diseño de un chatbot para procesar las consultas. Asimismo, algoritmos de aprendizaje automático, que está involucrado con la Inteligencia Artificial.	Reddy, et al. (2017)
Paper 3	El flujo lógico de diálogo, plataformas tecnológicas, como IBM Cloud, y servicios de conversación, como Watson, que ayudan a la mejora de experiencia del usuario.	Eric Michiels (2017)

3.4.2 ¿Qué plataforma tecnológica se adapta mejor para un chatbot de acceso y búsqueda de información?

En el artículo cuatro, la principal motivación de los autores es la colaboración que desean realizar a los interesados en el mundo de la tecnología y la inteligencia artificial, ya que muchos mediante un análisis comparativo se pueden desarrollar nuevas tendencias de

inteligencia artificial y lenguaje natural. El gran aporte que realizan los autores en el artículo desarrollado es la comparación de los diferentes chatbots o asistentes virtuales que posee el mundo en la actualidad, describen un poco de la historia de los más importantes y conocidos en la industria tecnológica para que los lectores e interesados puedan definir y escoger cual es la opción que se adecúa mejor a sus necesidades. Además, no solo enfoca el trabajo en la comparación, sino también otorga un flujo de procesos, mediante el cual se explica la funcionalidad del chatbot tradicional. En este artículo los autores, guiándose y citando de diferentes fuentes de información, realizan una comparación entre los diferentes chatbots que han surgido y predominan en la actualidad. Para ello, han resaltado las plataformas tecnológicas y los principales asistentes virtuales que han superado la prueba de Turing, prueba que consiste en determinar qué tan parecido puede resultar un asistente virtual a un humano en la conversación. (Deshpande, Shahane, Gadre, Deshpande, & Joshi, 2017)

La motivación de los autores es realizar un aporte al mundo de la tecnología y la inteligencia artificial, ya que comparan las plataformas que pueden desarrollar chatbots y asistentes inteligentes para una conversación fluida con el usuario. Además, los autores ponen mayor énfasis en las tablas de comparación para que el lector del artículo pueda obtener la información con mayor facilidad. El gran aporte que realizan los autores es la contribución y el apoyo que brindan al público en general, ya que mediante su artículo los lectores pueden elegir la plataforma que más se adecúe al tipo de proyecto o trabajo que se encuentren realizando. Además, brindan una comparación entre las plataformas sin excluir a las menos conocidas, con la finalidad de que todas las opciones puedan ser representadas y reconocidas por programadores y público en general. También, la comparación que realizan no solo muestra las características y beneficios, sino también las falencias que presentan algunas de estas opciones tecnológicas. Los autores se centran principalmente en la comparación de plataformas tecnológicas y para lograr dicha comparación y la elección de la mejor herramienta realizaron un cuadro a nivel macro para evaluar todas las características de las plataformas estudiadas. A continuación, se presenta la tabla de comparación. (Patil, Marimuthu, A, & Niranchana1, 2017)

Tabla 12: Tabla comparativa de plataformas en la nube

Parámetros	KORE	CHATFUEL	BOT FRAMEWORK	AZURE	AWS	WATSON
Construido en Inteligencia Artificial	Si	No	Si	Si	No	Si
¿Programación necesaria?	No	No	Si	Si	Si	Si
Complejidad	Alto	Bajo	Alto	Alto	Alto	Medio
Tiempo necesario para la configuración	10 min	10 min	1 hora	15 min	1 día	4 horas
Pre - estudio	8 horas	4 horas	8 horas	8 horas	16 horas	16 horas
IDE	Incorporado	Incorporado	Visual Studio	Incorporado	Construido en Eclipse / Línea de comandos	Construir en Eclipse
Pros	Amplio + toda la plataforma en	Plug and play	Muy extenso	Entorno integrado	Despliegue sin servidor	Alta calidad de interacción

Contras	Alta curva de aprendizaje	Posibilidades limitadas	Necesita instalación + implementación	Solo en modo de vista previa	Alta curva de aprendizaje	Opciones limitadas para integrarse con otros servicios
----------------	---------------------------	-------------------------	---------------------------------------	------------------------------	---------------------------	--

Fuente: Patil, et al. (2017)

La motivación del autor en realizar este estudio se basa en la exploración de la integración de aplicaciones de chatbot en bibliotecas para mejorar los servicios de referencia. Los autores hacen menciones sobre los beneficios de los chatbot que posee para adaptarse a cualquier plataforma tecnológica y, a través, del análisis realizado dar una referencia del uso de inteligencia artificial y el procesamiento de lenguaje natural. El gran aporte que realiza el autor en el artículo desarrollado es la comparación de los chatbots, enfocado en bibliotecas virtuales de referencia, para optimizar el trabajo del departamento. Asimismo, el autor explica que se debe examinar los registros de conversación del chatbot y utilizar el flujo continuo de consultas para mejorar la calidad y la complejidad de las respuestas del chatbot. (Vincze, 2017)

La motivación de los autores se basa en la implementación de un sistema de chatbot inteligente para el dominio de viajes en la plataforma Echo de Amazon. Asimismo, este sistema reunirá las preferencias del usuario y modelaría la base de conocimiento del usuario colectivo y recomendaría usar la Máquina Restringida Boltzmann (RBM) con Filtrado Colaborativo. Con este chatbot basado en DNN, el autor espera mejorar la interacción entre humanos en el dominio de viajes. Los autores realizan un aporte tecnológico, ya que se demuestra como un sistema de recomendación y de colaboración puede ser aplicado en el servicio de dominio de reserva de viajes para producir un entorno más personalizado y predecir predicciones de búsqueda del usuario al tiempo que estimula una conversación inteligente en lenguaje natural. Además, los autores la falta de una interfaz visual fue tratada a través del uso de tarjetas de información proporcionada por Alexa y la aplicación web. (Argal, y otros, 2018)

Figura 3: Arquitectura del sistema de colaboración de segundo nivel

Fuente: Argal, et al. (2018)

Tabla 13: Resumen de la tipología 2

Plataforma tecnológica	Descripción
IBM Cloud	Esta plataforma tecnológica posee un servicio de inteligencia artificial y un servicio de lenguaje natural llamado Watson, donde la complejidad de uso es medio. Una de las ventajas de esta plataforma es la alta calidad de interacción y una de las desventajas es las opciones limitadas para integrarse con otros servicios. Con este servicio podemos crear una aplicación de chatbot que combina enfoques cognitivos para construir y entrenar un robot de chat usando intenciones y entidades y construir un diálogo para simular la conversación.
Amazon Web Services	El servidor cloud de AWS es Lambda. Esta no es una plataforma bot de Cloud Chat, pero utiliza funciones lambda que facilitan la creación e implementación de Chatbots, como Alexa.

Microsoft Azure	La plataforma de Microsoft Azure proporciona un entorno integrado en el que podemos implementar, crear, probar y conectarnos con diferentes canales que interactúan de manera natural donde sea que los usuarios interactúen. Asimismo, este posee servicios de inteligencia artificial llamado LUIS (Language Understanding Intelligent Service)
Heroku	Es una plataforma en la nube que te permite construir, ejecutar y probar el robot de chat que admite la inteligencia artificial incorporada y la programación de idiomas, pero no tiene inteligencia artificial incorporada.

3.4.3 ¿Qué tipos de arquitecturas tecnológicas se pueden utilizar para el desarrollo en un chatbot?

En el primer artículo de casos de éxito, la principal motivación de los autores es encuestar un subtipo específico de chatbots, solucionar problemas de chatbots, que son chatbots que apuntan a la automatización de la resolución de problemas de centros de contacto y servicios. Esto ha sido un objeto de investigación en la academia y la industria desde los primeros días de la inteligencia artificial y computacional lingüística. En esta investigación, el aporte del autor es proponer una descripción general de los chatbot para el dominio de resolución de problemas. La solución de problemas de chats y diálogos se ocupa de la resolución de problemas técnicos. Los problemas de chatbots apuntan a la automatización parcial de los centros de servicio de solución de problemas a través de cuadros de diálogo basados en texto. Asimismo, se realizó un resumen de propiedades clave de los diálogos de resolución de problemas, de la resolución de problemas de las arquitecturas de chatbot, y las principales estrategias de evaluación actualmente disponibles para tales chatbots. (Thorne, 2017)

En el segundo artículo de casos de éxito, la principal motivación de los autores es realizar un agente conversacional multifuncional, ya que no hay ningún agente conversacional diseñado específicamente para conferencias, que al mismo tiempo podría manejar información local sobre el lugar donde se celebra la conferencia. Por tanto, el aporte de los autores es presentar un agente conversacional que es capaz de responder a las preguntas formuladas en lenguaje natural por dos diferentes aplicaciones de dominio: un sistema de información sobre la conferencia y guías de turismo local. El artículo describe la arquitectura, el algoritmo y la aplicación móvil creada para interactuar con los usuarios. El

resultado de la investigación, en el dominio de la conferencia, el sistema soporta la búsqueda de papel por los nombres de autor, tema, filiación y país, mientras que en el dominio del turismo que el sistema es capaz de proporcionar información relacionada con lugares turísticos, restaurantes y transporte. Además, el sistema puede chatear con los usuarios. Finalmente, el sistema desplegado se ensayó durante una conferencia grande con resultados satisfactorios. La arquitectura del sistema (Fig. 5) tiene tres componentes principales: 1) el sistema cliente implementado en una aplicación móvil, 2) un servidor websocket que ejecuta el servicio y se comunica internamente con los módulos de orquestación y búsqueda, y 3) los diferentes recursos (por ejemplo, bases de datos, diccionarios y modelos) utilizados para proporcionar la información a los usuarios y mejorar las capacidades del sistema. (D'Haro, y otros, 2015)

Figura 4: Arquitectura del sistema CLARA

Fuente: D'Haro, et al. (2015)

En el tercer artículo de casos de éxito, la motivación del autor es desarrollar un flujo de diálogo con el objetivo de mejorar la experiencia de usuario en una conversación típica entre un ser humano y un Chatbot. El autor hace hincapié en que la experiencia del usuario es un diferenciador clave en la era de la disrupción digital. El autor propone una herramienta de modelado asociados a las mejores prácticas que se pueden aplicar para alcanzar o incluso superar las expectativas del usuario a través de sistemas cognitivos, plataformas tecnológicas y servicios de conversación. Este esquema de cuadro de diálogo, que es un flujo lógico que une juntos un conjunto de intentos y entidades. Los intentos de conversación son expresiones típicas usuario humano tales como decir "Hola", pidiendo información sobre precios, que

solicita el acceso a una aplicación, la emisión de un restablecimiento de contraseña, decir adiós y más. Las entidades son más o menos equivalentes a las entidades abstractas o concretas en un modelo de datos conceptual y son accionados por los destinos, como un producto, un servicio, una cuenta, una aplicación, y más. Los modelos de diálogo es una conversación típica, pero la tecnología AI permite reducir el número de escenarios para modelar de manera drástica. (Michiels, 2017)

En el cuarto artículo, la motivación de los autores se basa en la implementación de un chatbot inquisitivo, que encuentra los datos faltantes en la consulta y analiza las preguntas a los usuarios para recopilar los datos que se requieren para responder a la consulta. A través de esta implementación, se mejora el nivel de interactividad entre el usuario y el chatbot. El aporte de los autores es una arquitectura con los principales elementos involucrados en el sistema propuesto, como se muestra en la Fig. 6. En ese modelo, cuando el usuario realiza una consulta, la respuesta puede provenir de cualquiera de las dos posibles bases de conocimiento: AIML o base de datos. Se almacenan respuestas más permanentes en el AIML, mientras que las respuestas que cambian con frecuencia se almacenan en la base de datos. Dado que los datos variantes se almacenan en la base de datos, se evitan los cambios frecuentes de AIML. Los resultados de la investigación radican en que el motor ALICE modificado implementó la habilidad inquisitiva de primer nivel para el chatbot, lo que resultó en una mayor interactividad con el usuario. Después de esa implementación, los autores observaron la interactividad mejorada entre el usuario y el agente en la siguiente conversación. El motor de KB encontró el departamento como la información faltante y le pidió al usuario que especificara el departamento. Considerando otra conversación, que no se pierda los detalles del departamento en la consulta del usuario. Aquí, el motor de KB es inteligente para identificar que los datos del departamento no se pierden en la consulta del usuario y proporciona directamente la respuesta a la consulta. (Balakrishnan, 2016)

Figura 5: Arquitectura del Sistema propuesto

Fuente: Reshmi & Balakrishnan (2016)

En el quinto artículo de casos de éxito, la motivación del autor es contribuir con la mejora en los asistentes virtuales y aplicaciones que desarrollan la tecnología de lenguaje natural. Mediante dicha tecnología se desarrollan diferentes servicios que permiten hacer realidad la comunicación fluida entre máquina y humano. Los principales servicios que incluye un chatbot para presentar el lenguaje natural son los siguientes: Text to Speech (TTS) y Speech to text (STT). El servicio de TTS se basa en recibir la petición del usuario escrita en texto y responder a la solicitud mediante voz usando el lenguaje natural. Por otro lado, el servicio de STT permite la conversión de voz a texto, el cual consiste en una petición del usuario mediante su voz y el chatbot se encarga de convertirlo en texto entendible para la máquina con la finalidad de responder y atender su solicitud a través de texto. Los resultados obtenidos del chatbot fueron satisfactorios para la audiencia, ya que presentaban mucho entusiasmo por el servicio brindado a través del asistente virtual. La opinión y calificación de los usuarios al notar la mejora en el chatbot fue muy buena y de gran impacto para el chatbot. (Quarteroni, 2018)

En el sexto artículo de casos de éxito, la motivación de los autores es ayudar a la empresa Samsung y contribuir con la atención al cliente y publicidad de la empresa. Además, con ayuda del chatbot llamado Sambot la empresa podrá resolver cualquier duda de los usuarios, presentar ofertas publicitarias e informar acerca de un evento o noticias relevantes relacionadas a los productos de Samsung. Sambot es un chatbot conversacional inteligente

para marketing interactivo con enfoque centrado en el consumidor. Se centra en los componentes del sitio web, la creación de conocimiento y las mejoras. La arquitectura contiene varias bases de datos, programas, archivos y entidades que representan elementos importantes en el sistema. El intérprete de AIML (Artificial Intelligence Markup Language) se ejecuta en PHP como lenguaje de programación, Apache como servidor web y MySQL como base de datos. Por lo tanto, se puede concluir que el intérprete de AIML es el núcleo de SamBot. Este chatbot fue desarrollado a través de una arquitectura propuesta por los encargados de realizar el proyecto, de esta manera se demuestra una manera organizada que consta de procesos para poder finalizar la herramienta de atención al público. Como resultado del chatbot se muestran unos gráficos que permiten constatar el gran impacto que tiene Sambot. A continuación, se muestran los gráficos con respecto a la comparación con otros chatbots y los resultados de las interacciones con los usuarios de Samsung respectivamente. (Aditya Pradana, 2017)

Fuente: Pradana, et al. (2017)

Fuente: Pradana, et al. (2017)

En el séptimo artículo de casos de éxito, la principal motivación de los autores es seguir apoyando la educación y no dejar que se pierda el interés por el estudio, debido a que existen limitantes que se pueden solucionar con la tecnología. En esta investigación se anuncian tecnologías y ejemplos de éxito que permiten la implementación del sistema mencionado en el artículo. La tecnología VES, hace referencia a un espacio virtual de educación, lo cual quiere decir que no se necesita de un lugar físico para poder realizar una clase o algún seminario que se dicte, en vez de esto se utilizó la tecnología y se realizó una videoconferencia en vivo o grabado para que las clases fueran no presenciales y de esta manera se ahorraría costo, tiempo, mano de obra, etc. Además, el sistema utiliza la inteligencia artificial, el cual es una tecnología que recientemente se está popularizando, la inteligencia artificial ayuda al proyecto a ser un sistema más eficiente y optimizado con la finalidad de captar más universitarios que les interese el estudio por medio de esta herramienta. También, se mencionaron casos de éxito en los cuáles se explican las diferentes técnicas y metodologías que se utilizaron para que fueran exitosos. Algunas de las características aplicadas en los casos de éxito son replicadas en el sistema que se desarrolla para la universidad de Plovdiv, esto con la finalidad de convertir el software en un sistema de calidad que apoye a la educación y pueda ser una herramienta creativa para la universidad. Esto permitirá que todo alumno estudie sin excusa alguna. (Vanya Ivanova, 2017)

En el octavo artículo de casos de éxito, la principal motivación de los autores es contribuir con la educación y proponer recursos tecnológicos como solución ante el problema de la falta de interés de estudio y el bajo rendimiento que presentan muchos alumnos de un centro

de idiomas. Mediante este artículo se demuestra que al apoyar la calidad educativa no solo es sinónimo de mejora en el rendimiento académico, sino también aporta a la sociedad de jóvenes con excelente calidad de educación. Es así como la motivación de los autores influye mucho en todas las instituciones, a que con la ayuda de la herramienta de software muchos de los alumnos pueden tener una buena calidad de educación. Con este artículo los autores realizan un gran aporte al ámbito educativo, ya que al mejorar la calidad educativa con las diferentes tecnologías implementadas mejoran también el rendimiento e interés estudiantil de los alumnos. Todo esto siguiendo las buenas prácticas de la educación de idiomas, referenciado por artículos de grandes ponentes de la educación y con la ayuda de metodologías y referencias tecnológicas, tales como la inteligencia artificial, tecnología HCI (Human – Computer Interaction), tecnología cognitiva, Cloud Computing, entre otros. El resultado obtenido de la investigación e implementación que se describió en el artículo fue sin duda, la gran mejora que tuvo la calidad educativa gracias al sistema implementado. Mediante un software con alternativas de interacción se pudo captar la completa atención de los estudiantes y aumentar su interés por aprender un nuevo idioma, interactuando con el chatbot. El sistema posee un servicio de reconocimiento de voz, con el cual le permite al estudiante comunicarse fluidamente con el sistema, lo cual aporta en su capacidad oral para el idioma en el que cursaba. En segundo lugar, el estudiante puede hacer uso de la comunicación escrita, donde se permite compartir conocimientos con el chatbot sobre cualquier tema de investigación, siempre y cuando la comunicación se de en el idioma seleccionado. (Luke K. Fryer, 2017)

En el noveno artículo de casos de éxito, la motivación de los autores se basa en mejorar la calidad educativa en la Universidad Nacional de Ucrania Volodymyr Dahl, pues con la ayuda de la implementación de este sistema se podrán obtener varios beneficios, tanto para el estado de Ucrania y los estudiantes que conviven en aquella casa de estudios. El aporte de los autores del artículo es el apoyo a la gestión de la calidad educativa a la Universidad Nacional de Ucrania Volodymyr Dahl, mediante la implementación de un sistema cognitivo aplicando inteligencia artificial, este sistema será implementado en la plataforma de Facebook, para una mayor integración con el alumno. Los responsables sobre estos cambios que se dan en la gestión de calidad educativa en la universidad de ucrania son los autores de este artículo, quienes se organizaron de manera correcta para combatir este terrible problema que la gestión de calidad de la universidad atraviesa. En síntesis, el gran aporte que los

autores dan con la implementación del sistema es velar por la investigación voluntaria y responsable de los alumnos, ya que con la ayuda de estos sistemas cognitivos se estimula a los estudiantes a que sigan con la búsqueda de nuevos recursos de investigación y nuevas plataformas para realizar su propia investigación. El resultado de todo este proyecto es sin duda la satisfacción de ayudar con la mejora de la calidad educativa en la universidad; sin embargo, existen otros factores que influyen y demuestran todo el trabajo realizado durante la implementación del sistema social. La aplicación cuenta con diferentes servicios, entre los cuales permiten la optimización de diversos procesos vinculados a la gestión de la calidad educativa, aumenta el nivel de interés de investigación por parte de los alumnos, el conocimiento o recurso académico cuenta con una disponibilidad 24/7, etc. Además, con la ayuda de las videoconferencias que se realicen se podrá aumentar el nivel de concentración por parte de los alumnos, ya que el nivel de personalización de recursos hacia los estudiantes será un factor primordial para la mejora de la gestión de la calidad. Por último, la información que se almacene en la base de datos que utiliza el sistema será utilizada por el área de desarrollo de recursos humanos, ya que el proyecto los beneficia con la facilidad de obtener la información de todos los docentes, estudiantes y empleados en general para su respectiva y correcta gestión. (Nayden Nenkov, 2017)

En el décimo artículo de casos de éxito, la principal motivación de los autores fue la investigación. La calidad y cantidad de recursos que existen en la Universidad de Leeds no son suficiente para apoyar la educación. Además, en muchos casos no cuentan con sistemas inteligentes que sirvan como herramientas que faciliten la investigación que realizan los alumnos como parte de su vida académica. Los autores realizan un gran aporte con este proyecto, ya que la tecnología utilizada para la implementación del chatbot está en pleno desarrollo y ya presenta resultados increíbles que han sido aplicados en diferentes rubros de negocio. Estas tecnologías que se utilizaron son: Inteligencia Artificial, Cloud Computing y HCI (Human – Computer Interaction), las cuales sirvieron como guía y fuentes para desarrollar el proyecto mencionado. Además, la educación e investigación realizada por los estudiantes de la universidad de Leeds mejoró notablemente gracias al chatbot Alice. Es por esto que los autores indican que seguirán adicionando más servicios a su sistema con la finalidad de que se convierta en un chatbot de primera calidad y pueda ayudar a los alumnos de la facultad de computación, logrando así la mejora en el aprendizaje en los centros de educación superior de Reino Unido. El sistema se implementó para los alumnos de la

facultad de Computación de la Universidad de Leeds, Reino Unido. Este sistema se desarrolló especialmente para responder cualquier tipo de consulta FAQ/QA y ayudar a los alumnos con recursos de investigación. Luego de que el sistema tenga diferentes etapas de prueba y pase a producción los alumnos vivieron los primeros días de la implementación de Alice, al principio los estudiantes se reusaban a utilizar la herramienta, ya que la universidad se había acostumbrado a obtener recursos físicos, tales como libros, revistas, artículos, etc. Sin embargo, conforme avanzó el tiempo, los alumnos comprendieron que Alice aportaba mucho a la educación y sobre todo facilitaba algunos procesos que ellos desarrollaban en la etapa de investigación para alguna actividad académica. Los autores del artículo indicaron: “Como resultado, el 68% de nuestra muestra general de usuarios logró encontrar respuestas utilizando el FAQchat, mientras que el 46% lo encontró en Google. Como no hay un formato específico para hacer la pregunta, hay casos en que algunos usuarios pueden encontrar respuestas, mientras que otros no. En términos de preferencias, el 51% del personal, el 41% de los estudiantes y el 47% en general prefirieron usar FAQchat frente al 11% que prefería Google”. (Atwell, 2015)

En el artículo 11 de casos de éxito, la principal motivación de los autores de este artículo es sin duda apoyar con la mejora de la educación en Argentina. Mediante una herramienta tecnológica e interactiva se automatizan parte de los diferentes procesos del aprendizaje de los alumnos. Además, con la implementación de este proyecto se apoya la iniciativa por estudiar Ciencias de la Computación de las niñas que aún se encuentran en las escuelas secundarias. El gran aporte que los autores realizan con la elaboración e implementación de este proyecto es la mejora del aprendizaje y método de enseñanza que es dirigida a los alumnos, especialmente en las escuelas secundarias. A través de la tecnología de Cloud Computing y la Inteligencia Artificial se desarrollan diferentes pasos a seguir para que las escuelas de Argentina tengan estudiantes con un mejor nivel en la calidad educativa. Además, la opción por estudiar Ciencias de la Computación aumentó en los escolares de los últimos años, ya que con la ayuda del chatbot presentado en diferentes conferencias y concursos demostró que la carrera es muy interesante y muy requerida laboralmente. Durante el proceso de implementación y desarrollo el chatbot descrito en el presente artículo fue parte de la competencia “Dale Aceptar”, el cual consiste en que diferentes alumnos de diversas escuelas presenten algún proyecto innovador sobre Ciencias de la Computación. A continuación, se presentan las estadísticas de los asistentes a dicho concurso.

Fuente: Benotti, et al. (2017)

En este gráfico se representa la distribución por edades de los participantes de Dale Aceptar 2013. Con esto se demuestra el gran impacto y acogida que tuvo el chatbot en los escolares de Argentina que asistieron a la competencia. (Luciana Benotti, 2017)

En el artículo 12 de casos de éxito, la principal motivación del autor es la importancia en que la educación repercute en los estudiantes de nivel superior o secundario. En muchas oportunidades, diferentes países han reconocido el nivel de educación que posee Estados Unidos, sin embargo, Benedict du Boulay desea mejorar este ámbito tan significativo para una de las mayores potencias del mundo. El autor considera que una persona es reconocida y se identifica por el nivel de educación que desarrolló a lo largo de su vida académica, es por eso que decide imponer la iniciativa de poder hacer realidad este proyecto en dónde se involucra el sistema AIED, el asistente virtual y el método de enseñanza a los alumnos de las escuelas secundarias y de nivel superior. El autor realiza un aporte al entorno de la tecnología y la educación, con ayuda de la herramienta del asistente virtual desarrolla una metodología de enseñanza enfocada en los alumnos del nivel secundario y en algunos casos de nivel superior, con la finalidad de poder mejorar la calidad educativa en las escuelas de Estados Unidos. Además, gracias a que el sistema está orientado al curso de álgebra, se podrá desarrollar algoritmos que permitan describir el proceso de resolución de los ejercicios propuestos en clase para que los alumnos tengan una guía y puedan seguir los procesos que logren alcanzar el objetivo de la sesión. Con la guía del “paso a paso” los alumnos se sentirán

más confiados al momento en que desarrollan sus labores y actividades académicas. Según la implementación, las pruebas de software y el artículo, se concluyó que la gran mayoría de los alumnos en las escuelas de educación secundaria tomaron con gran entusiasmo y emoción la implementación del asistente virtual, ya que le dieron todo su respaldo al proyecto en mención. La herramienta interactiva desarrolló y mejoró varias características en los alumnos de las escuelas, por ejemplo: interés por estudiar, calidad de enseñanza, atención personalizada, entre otros factores que fueron fundamentales para el éxito que tuvo el asistente virtual, denominado como tutor virtual. La herramienta se utilizaría en el aula durante la sesión del docente, en donde los alumnos formularían una duda sobre los ejercicios del curso de álgebra al tutor virtual y este a su vez les respondería con el procedimiento a seguir para resolver el ejercicio planteado. Luego, el tutor daría un seguimiento al avance del alumno para analizar y evaluar su desempeño en clase, con la finalidad de mejorar su aprendizaje. Finalmente, se concluye que esta herramienta genera una gran facilidad y automatización en el proceso de enseñanza, ya que la educación se convierte en una fase personalizada beneficiando no solo a los alumnos, sino también a los docentes. (Boulay, 2016)

En el artículo 13 de casos de éxito, la motivación de los diferentes autores del artículo se basa en seguir una serie de referencias bibliográficas y poder aportar un valioso conocimiento a la gestión de la calidad educativa en las universidades. Además, una de las principales motivaciones de los autores es mejorar la calidad educativa superior, preocupándose por el futuro de la humanidad, el cuál son los jóvenes universitarios. Los autores del artículo demostraban mucho interés por erradicar los impedimentos y restricciones que los alumnos tienen para poder formar su vida académica, es por ello que deciden realizar un proyecto en la universidad de Pepperdine. A lo largo del tiempo la educación ha ido de la mano con la tecnología es por eso que se implementa la LibGuides, este sistema integral ha sido eficaz para la conexión de los estudiantes que radican en el extranjero con los recursos de la biblioteca e información sobre su país de acogida. De la misma manera, la importancia que ha tomado los estudiantes asistentes es de suma relevancia, ya que sin la interacción de persona a persona este proyecto no se hubiera podido llevar a cabo. Por otro lado, la facilidad y los servicios que ofrece el sistema implementado es sin duda lo más importante de todo el artículo, pues mediante esta plataforma se pudo mejorar la calidad del servicio de la biblioteca en la entidad educativa. Otro de los factores

que permitieron el éxito del proyecto fue el apoyo que tuvieron por parte de otros departamentos de la universidad, tales como: La oficina de programas internacionales, la oficina de empleo de estudiante, entre otros; esto ha sido de vital importancia, pues permitió la comunicación entre diferentes sedes. Una de las principales preocupaciones de los autores del artículo era que durante las teleconferencias en vivo entre los estudiantes asistentes y sus compañeros solicitantes de información se diera el caso de que los asistentes tratarían de responder preguntas de referencia difíciles por sí mismos en lugar de consultarlos con especialistas en el tema. Sin embargo, la investigación que se realizó a lo largo del proyecto incluyó las metodologías y buenas prácticas que se implementaron en la capacitación de cada uno de los estudiantes asistentes, de esta manera los asistentes podrían realizar referencias efectivas en la mayoría de los casos. Un estudio en un mostrador de información atendido por asistentes de estudiantes de pregrado concluyó que el 74.3% de las referencias de preguntas desafiantes eran respondidas correctamente, superando las expectativas de los investigadores, ya que logró ubicarse por encima de la tasa de precisión del 54.4%. (Kimberly Posin Chan, 2015)

En el artículo 14 de casos de éxito, la motivación de los autores es contribuir con el sistema bancario ayudando a los usuarios a poder absolver todas las dudas que presenten. El aporte con este artículo es optimizar la atención al cliente, poder facilitar y agilizar las consultas que los usuarios tengan y sean respondidas en el momento a través de un chatbot que está programado para comunicarse de una manera interactiva y amigable. Además, el chatbot cuenta con un servicio de lenguaje natural, el cual es muy importante para que la comunicación entre el usuario y máquina sea más rápida. Cabe resaltar que el proyecto se llevó a cabo gracias a una arquitectura propuesta basada en módulos, tales como: chatbot, texto a voz y GUI eficaz. Por otro lado, el impacto de los resultados obtenidos gracias a la implementación de esta herramienta son satisfactorios para el sistema bancario, ya que se demuestra mediante las ventajas presentadas en el artículo, las cuales son: el sistema ayuda al usuario respondiendo a las consultas relacionadas con los bancos, el usuario no tiene que seguir el formato estándar mientras realiza cualquier pregunta relacionada al banco, el sistema responderá a la consulta del usuario como si una persona real estuviera respondiendo a la consulta, con ayuda de la inteligencia artificial el sistema se da cuenta de los requerimientos de los usuarios y dar respuestas adecuadas para el usuario, el sistema usa una

representación gráfica de una persona que habla mientras brinda las respuestas como si una persona real lo haría. (Aniket Dole, 2015)

Tabla 14: Resumen de la tipología 3

Casos de éxito	Descripción	Autor (Año)
CLARA	CLARA es un agente virtual de conversación que responde a preguntas sobre el lenguaje natural formuladas en el contexto de una conferencia científica, así como a información local. Asimismo, en el dominio de la conferencia, el sistema admite la búsqueda en papel por nombre de autor, tema, afiliación y país, mientras que en el dominio del turismo el sistema puede proporcionar información relacionada con lugares turísticos, restaurantes y transporte. Además, el sistema puede chatear con los usuarios. Finalmente, este sistema utilizado fue probado durante una gran conferencia con resultados satisfactorios.	D'Haro et al. (2015)
Chatbot inquisitivo	Este chatbot encuentra los datos faltantes en la consulta y analiza las preguntas a los usuarios para recopilar los datos que se requieren para responder a la consulta. Cuando el usuario realiza una consulta, la respuesta puede provenir de cualquiera de las dos posibles bases de conocimiento: AIML o base de datos. Se almacenan respuestas más permanentes en el AIML, mientras que las respuestas que cambian con frecuencia se almacenan en la base de datos. Dado que los datos variantes se almacenan en la base de datos, se evitan los cambios frecuentes de AIML	Reshmi & Balakrishnan (2016)

Chatbot con lenguaje natural	Mediante el lenguaje natural, el chatbot puede responder cualquier consulta que realice el usuario. Los principales servicios que incluye un chatbot para presentar el lenguaje natural son los siguientes: Text to Speech (TTS) y Speech to text (STT). El servicio de TTS se basa en recibir la petición del usuario escrita en texto y responder a la solicitud mediante voz usando el lenguaje natural. Por otro lado, el servicio de STT permite la conversión de voz a texto, el cual consiste en una petición del usuario mediante su voz y el chatbot se encarga de convertirlo en texto entendible para la máquina con la finalidad de responder y atender su solicitud a través de texto. Los resultados obtenidos del chatbot fueron satisfactorios para la audiencia, ya que presentaban mucho entusiasmo por el servicio brindado a través del asistente virtual. La opinión y calificación de los usuarios al notar la mejora en el asistente virtual fue muy buena y de gran impacto.	Quarteroni (2018)
Sambot	Es un bot conversacional inteligente para marketing interactivo con enfoque centrado en el consumidor. Se centra en los componentes del sitio web, la creación de conocimiento y las mejoras. La arquitectura contiene varias bases de datos, programas, archivos y entidades que representan elementos importantes en el sistema. El intérprete de AIML (Artificial Intelligence Markup Language) se ejecuta en PHP como lenguaje de programación, Apache como servidor web y MySQL como base de datos. Por lo tanto, se puede concluir que el intérprete de AIML es el núcleo de SamBot. Este está diseñado para ser desplegado en el sitio web de Samsung IoT Academy Showcase como el sitio web corporativo. Los resultados reflejan que SamBot es capaz de manejar preguntas de conocimiento comunes y que es altamente capaz de manejar las preguntas de dominio de Samsung como se demostraron en los resultados.	Pradana et al. (2017)

Educación virtual con asistente inteligentes	Para servir a un proceso educativo real, se implementó un Espacio de Educación Virtual (VES) especificado como un ecosistema de IoT inteligente, sensible al contexto y orientado a escenarios en la Facultad de Matemáticas e Informática de la Universidad de Plovdiv. Un estudiante en VES está representado por su asistente personal. A través de él pueden suscribirse a los servicios ofrecidos por los agentes especializados en la biblioteca digital.	Ivanova et al. (2017)
Chatbot para el aprendizaje de idiomas	Mediante un software con alternativas de interacción se pudo captar la completa atención de los estudiantes y aumentar su interés por aprender un nuevo idioma, interactuando con el chatbot. El sistema posee un servicio de reconocimiento de voz, con el cual le permite al estudiante comunicarse fluidamente con el sistema, lo cual aporta en su capacidad oral para el idioma en el que cursa. En segundo lugar, el estudiante puede hacer uso de la comunicación escrita, donde se permite compartir conocimientos con el chatbot sobre cualquier tema de investigación, siempre y cuando la comunicación se de en el idioma seleccionado. Además, el sistema brinda una serie de imágenes con la finalidad de que el alumno reconozca todas las figuras y pueda responderlas para su posterior calificación.	Fryer et al. (2017)
Chatbot para el aprendizaje a distancia	La aplicación será presentada a través de Facebook y cuenta con diferentes servicios, entre los cuales permitirán la optimización de diversos procesos vinculados a la gestión de la calidad educativa, aumenta el nivel de interés de investigación por parte de los alumnos, el conocimiento o recurso académico cuenta con una disponibilidad 24/7, etc. Además, con la ayuda de las videoconferencias que se realicen se podrá aumentar el nivel de concentración por parte de los alumnos, ya que el nivel de personalización de recursos hacia los estudiantes será un factor primordial para la mejora de la gestión de la calidad. Por último, la información que se almacene en la base de datos que usa el sistema será utilizada por el área de desarrollo de recursos humanos, ya que el proyecto los beneficia con la facilidad de obtener la información de todos los docentes, estudiantes y empleados en general para su respectiva y correcta gestión.	Nenkov et al. (2017)

Chatbot Alice	El artículo señala que se construyó el chatbot que se basó en un formato AIML y lenguaje XML, recursos que eran necesarios para los desarrolladores que elaboraron el sistema. Luego, se implementó la etapa de pruebas, donde se descubrieron algunas fallas o errores en el sistema, los cuales fueron corregidos posteriormente. Finalmente pasó a su etapa de producción, la cual fue muy bien recibida por los alumnos, ya que se entusiasmaron con la idea de poder contar con un chatbot inteligente que los ayude con los recursos de investigación, especialmente para los alumnos que cursaban los últimos ciclos de la carrera, pues les ayudaría muchísimo para el tema de tesis. El sistema se implementó para los alumnos de la facultad de Computación de la Universidad de Leeds, Reino Unido. Este sistema se desarrolló especialmente para responder cualquier tipo de consulta FAQ/QA y ayudar a los alumnos con recursos de investigación.	AbuShawar y Atwell
Asistente virtual para la introducción de informática	El asistente virtual se encarga de motivar y promover la educación sobre la carrera de Ciencias de la Computación en las ciudades de Argentina, ya que esta carrera no es conocida y tiene poco alumnado sobre todo en el público femenino. Además, durante el proceso de implementación y desarrollo el chatbot descrito en el presente artículo fue parte de la competencia “Dale Aceptar”, el cual consiste en que diferentes alumnos de diversas escuelas presenten algún proyecto innovador sobre Ciencias de la Computación.	Benotti et al. (2017)

Asistente virtual de aula	Esta herramienta interactiva desarrolló y mejoró varias características en los alumnos de las escuelas, por ejemplo: interés por estudiar, calidad de enseñanza, atención personalizada, entre otros factores que fueron fundamentales para el éxito que tuvo el asistente virtual, denominado como tutor virtual. La herramienta se utilizaría en el aula durante la sesión del docente, en donde los alumnos formularían una duda sobre los ejercicios del curso de álgebra al tutor virtual y este a su vez les respondería con el procedimiento a seguir para resolver el ejercicio planteado. Luego, el tutor daría un seguimiento al avance del alumno para analizar y evaluar su desempeño en clase, con la finalidad de mejorar su aprendizaje. Finalmente, se concluye que esta herramienta genera una gran facilidad y automatización en el proceso de enseñanza, ya que la educación se convierte en una fase personalizada beneficiando no solo a los alumnos, sino también a los docentes.	du Boulay (2016)
Asistentes virtuales para bibliotecas	La educación ha ido de la mano con la tecnología es por eso que se implementa la LibGuides, este sistema integral ha sido eficaz para la conexión de los estudiantes que radican en el extranjero con los recursos de la biblioteca e información sobre su país de acogida. Asimismo, una de las tareas primordiales del estudiante asistente era promover los servicios que ofrecía la biblioteca de la universidad, dirigidos especialmente a los estudiantes que radicaban en otros países continuando con sus estudios. La principal preocupación de los autores era que los estudiantes de intercambio que se encontraban en el extranjero hayan olvidado los recursos que pueden utilizar para su formación académica, los cuáles les fueron presentados durante su primer año en pregrado o peor aún que no estén informados sobre los servicios disponibles que ofrece la biblioteca. Algunas universidades realizaron una encuesta hacia los estudiantes sobre los recursos que ofrecía la biblioteca de su centro de estudios mientras estudiaban fuera de su país y descubrieron que el 64% de los alumnos estaban informados de que se podía acceder a las bases de datos de suscripción a la biblioteca mientras estudiaban en la biblioteca de otra universidad,	Posin Chan et al. (2015)

	sin embargo el 32% era incierto y el 4% opinaban que las bases de datos no estaban disponibles durante su permanencia en el extranjero.	
Chatbot para el sistema bancario	Es un robot de chat inteligente que se utilizó para dar información o respuestas a cualquier pregunta que haga el usuario sobre el banco. El sistema ICB (Intelligent Chat Bot) toma la voz y texto como entrada. Si la persona no está teniendo conocimiento sobre la escritura de un idioma en particular, el sistema proporciona la función de entrada de voz. El uso principal de los hilos permite el procesamiento múltiple de los mensajes entrantes y salientes sin tener que crear un escenario de espera o un servidor no disponible debido al uso excesivo o la posible congestión. ICB tendrá una GUI (Graphical User Interface) y animación efectiva, de modo que el usuario sienta que habla con otra persona.	Dole et al. (2015)

3.5 Conclusiones

En conclusión, se rescata las principales características de cada artículo estudiado, con la finalidad de poder obtener el conocimiento suficiente para que la implementación de nuestro proyecto resulte exitosa y pueda contribuir con la gestión de calidad de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. A través de diferentes plataformas tecnológicas se puede elaborar un chatbot con servicios muy novedosos y de calidad. Además, las arquitecturas tecnológicas a utilizar le dan un valor agregado a la herramienta, ya que por medio del chatbot podemos representar la inteligencia artificial y el lenguaje natural. Por último, los casos de éxito nos sirven para tomarlos como ejemplos de referencia y así seguir los pasos y buenas prácticas que se desarrollan en los diferentes artículos. De esta manera se planea contribuir con la gestión de calidad en la UPC.

Las Arquitecturas Tecnológicas investigadas para el desarrollo del proyecto contienen una metodología de desarrollo basadas en buenas prácticas y frameworks. Algunos de los componentes de estas arquitecturas fueron la inteligencia artificial y lenguaje natural, ya que son necesarias y se adecúan a las necesidades de investigación. También, se profundizó el conocimiento previo que se tenía sobre dichas tecnologías y con la ayuda de los artículos de revista se pudo ver diferentes ejemplos de implementación.

Además, se definen artículos para la categoría de plataformas tecnológicas. En esta categoría se realizó un análisis de los papers obtenidos para concluir que plataforma se adecúa mejor a nuestro tipo de proyecto y escoger la mejor para el desarrollo del chatbot como validación de la Arquitectura Tecnológica propuesta.

Por último, los casos de éxito que se analizaron y desarrollaron son de gran utilidad, pues estos artículos contienen buenas prácticas de planificación, desarrollo e implementación. También, sirven como guías y referencias para tomar como ejemplos las buenas acciones que se realizaron en esos proyectos, así como no cometer los mismos errores de dichos proyectos.

CAPÍTULO 4: MARCO TEÓRICO

Este capítulo inicia con el detalle de las definiciones de las tecnologías, herramientas, arquitecturas tecnológicas, entre otros. Asimismo, se representan las respectivas descripciones del Sistema Integrado de Calidad de UPC para tener en contexto la problemática y su escenario.

A continuación, se describen cada uno de los conceptos teóricos relacionados a la temática del proyecto. En este caso, se presentan conceptos como chatbot, arquitectura tecnológica, tecnología cognitiva y calidad académica.

4.1 Chatbot

En primer lugar, antes de los Chatbots, simplemente existían los bots. Con el avance tecnológico, se incorporó el término de Chatbot. Es un programa de computadora o asistente virtual que puede interactuar con los usuarios a través de métodos textuales, visuales y auditivos. De esta manera, se realiza una conversación interactiva entre usuario y computador. La finalidad de un Chatbot es conseguir la información necesaria del usuario para atender la petición correctamente manteniendo el flujo de la conversación. (Vincze, Virtual Reference Librarians (Chatbots), 2017)

Asimismo, dependiendo en que se desarrolla el bot, se categoriza en dos sentidos. Uno de ellos es basado en comandos, que son desarrollados manualmente por un programador con la ayuda de los inputs del usuario. La funcionalidad de estos es limitada ya que carecen de un servicio cognitivo. Mientras que, los bots inteligentes dependen de inteligencia artificial para interactuar con el usuario. Es decir, el bot inteligente predice mensajes de respuesta basado en el contexto y el mensaje anterior, en lugar de pasar por una respuesta predefinida. (Patil, 2017)

El primer ejemplo que identificamos es SIRI, un bot que tiene funciones de asistente virtual, ya que además de informar con noticias de la actualidad del mundo puede realizar funciones extraordinarias a las de un chatbot común; por ejemplo, programar citas, ejecutar alertas, realizar llamadas, brindar recomendaciones, enviar mensajes de texto, etc. (Clancy Wilmott, 2018)

El segundo ejemplo es Arturito, un chatbot predominante en Perú, que implementó el BCP con la finalidad de brindar información acerca de la entidad bancaria, así como atender consultas, sugerencias y quejas sobre el banco. Este sistema se implementó a través de la interfaz de Facebook con el fin de que sea una herramienta novedosa y genere un mayor impacto en el público. Es un valor agregado que aporta el BCP con el propósito de fidelizar a sus usuarios implementando nuevas tecnologías en el Perú. (BCP, 2018)

A continuación, se muestra una tabla de comparación entre distintas plataformas en la nube comparando algunos parámetros.

Tabla 15: Tabla comparativa de plataformas en la nube

Parámetros	KORE	CHATFUEL	BOT FRAMEWORK	AZURE	AWS	WATSON
Construido en Inteligencia Artificial	Si	No	Si	Si	No	Si
¿Programación necesaria?	No	No	Si	Si	Si	Si
Complejidad	Alto	Bajo	Alto	Alto	Alto	Medio
Tiempo necesario para la configuración	10 min	10 min	1 hora	15 min	1 día	4 horas
Pre estudio	8 horas	4 horas	8 horas	8 horas	16 horas	16 horas
IDE	Incorporado	Incorporado	Visual Studio	Incorporado	Construido en Eclipse / Línea de comandos	Construir en Eclipse

Pros	Amplio + toda la plataforma en	Plug and play	Muy extenso	Entorno integrado	Despliegue sin servidor	Alta calidad de interacción
Contras	Alta curva de aprendizaje	Posibilidades limitadas	Necesita instalación + implementación	Solo en modo de vista previa	Alta curva de aprendizaje	Opciones limitadas para integrarse con otros servicios

Fuente: Patil, et al. (2017)

4.2 Tecnología Cognitiva

La tecnología cognitiva con una avanzada capacidad de procesamiento de datos, incluso no estructurados, demuestra la capacidad de las máquinas para tomar decisiones “inteligentes” a partir de un análisis de millones de datos en tiempo real en cualquier ámbito.

Estos sistemas cognitivos tienen nuevas capacidades que les permite ir más allá de lo esperado. Una de las ventajas es que no se programan como los ordenadores actuales. También, entienden el lenguaje natural de las personas y son capaces de analizar la información que se encuentran en los sistemas de IoT. Y dentro de lo más importante, es que son capaces de aprender de la información que perciben. En estos modelos se pueden incorporar varios aspectos de un individuo, como su personalidad, necesidades y valores, emociones, estilo cognitivo, motivaciones y estilo de comunicación. (Watson, Solving Business Challenges with Deeper Individual Insights, 2016)

De esta manera, se utiliza para profundizar las relaciones, dar forma a las iniciativas e impulsar la innovación a través de estos modelos.

Por ejemplo, en el sector educativo, la Deakin University junto a IBM están trabajando para desarrollar una aplicación, a través del sistema cognitivo de IBM Watson, que pueda funcionar como un asesor para los estudiantes sobre sus posibles alternativas académicas, futuros empleos, entre otros. Inclusive se está explorando la posibilidad de que pueda ser utilizado como profesor virtual. Un ejemplo de las posibilidades educativas de IBM Watson

es Dino, el primer juguete cognitivo, que es capaz de ir aprendiendo de las interacciones con los niños y ayudándolos en su aprendizaje. (Watson, La tecnología cognitiva que abre una nueva era de la computación, 2016)

4.3 Arquitectura Tecnológica

La arquitectura tecnológica de una entidad recoge el conjunto de decisiones significativas sobre la organización del software, sus interfaces, su comportamiento y su interacción, así como la selección y composición de los elementos estructurales (infraestructura tecnológica). Por encima de todo, sin embargo, la arquitectura tecnológica tiene que ser una definición de estilo: la descripción de las motivaciones o fundamentos que determinan por qué un sistema está diseñado de la forma en que lo está. Una arquitectura se selecciona y se diseña en función de objetivos y restricciones, y es una visión a alto nivel. En conclusión, una arquitectura tecnológica define la estructura en la cual se describen todos los componentes, características y artefactos tecnológicos que son necesarios para una organización que realice un proyecto o simplemente desee representar su infraestructura tecnológica a un alto nivel. (Liangming Wang, 2018)

4.4 Calidad Académica en la UPC

El Sistema Integrado de la Calidad (SICA) de UPC asegura que la universidad cuente con una política de objetivos de calidad alineados a la misión y visión organizacional, y que todos los procesos, así como los responsables sean conscientes de la importancia del cumplimiento. (UPC, 2018)

El Sistema Integrado de la Calidad (SICA) de UPC cuenta con una página web que tiene como finalidad poner a disposición de los usuarios la información relativa a la documentación de los procesos académicos y de soporte académico, con el objetivo de convertirse en una herramienta que facilite la administración, consulta y seguimiento del Sistema de Calidad de nuestra institución.

El compromiso con la calidad en la UPC consiste en realizar sus actividades buscando alcanzar estándares internacionales de calidad académica en todos sus programas. En este sentido, la universidad reconoce que el pilar central de su actividad es la producción de conocimiento y su transferencia a la sociedad. Reconoce también que su actividad se apoya en tres elementos vitales: los docentes, los alumnos y la estructura de soporte.

Figura 6: Mapa de Procesos del SICA

Fuente: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas

4.5 Cuestionario

Se desarrolló una encuesta dirigida a 50 personas que laboran en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas y que desempeñan la labor de auditores internos, ya que son usuarios potenciales del portal web SICA y su sección de búsqueda. Se elaboraron diez preguntas en coordinación con el cliente, dicha encuesta se encuentra disponible a través del siguiente enlace: <https://goo.gl/forms/1lmV1fQf9bITCJ4I3>

A continuación, se presentan los gráficos de las preguntas de selección única de los primeros resultados:

En este gráfico se comprueba que los encuestados tengan conocimiento del portal web SICA de la UPC y sus funcionalidades.

Figura 7: Encuesta 1 - pregunta 1

¿Ha ingresado alguna vez al portal web SICA?

16 respuestas

Fuente: Google

Del total de las primeras respuestas recibidas de la encuesta la mitad de los encuestados indican que no les parece útil el portal web SICA.

Figura 8: Encuesta 1 - pregunta 2

¿Le parece útil el buscador del portal web SICA?

16 respuestas

Fuente: Google

Este gráfico demuestra la usabilidad del portal web actual con el que cuenta la UPC para la gestión de la calidad académica, más del 80% de la muestra indica que el buscador no es fácil de usar, ya que la calificación fue entre 1 y 3, siendo la puntuación 1 como muy difícil.

Figura 9: Encuesta 1 - pregunta 3

En la escala del 1 al 5 ¿Le parece el buscador del portal web SICA una herramienta fácil de usar?

16 respuestas

Fuente: Google

Este gráfico demuestra si los usuarios obtienen con rapidez los documentos que buscan en el portal web SICA, la mayoría de las respuestas por los encuestados denota que no es posible encontrar con agilidad los documentos.

Figura 10: Encuesta 1 - pregunta 4

¿Encuentra los documentos que busca en el portal web SICA con rapidez?

16 respuestas

Fuente: Google

Este gráfico demuestra el tiempo excesivo que se utiliza para ubicar un documento en la sección de búsqueda del portal web SICA, más del 80% indica que demora de 3 minutos a más.

Figura 11: Encuesta 1 - pregunta 5

¿Cuánto tiempo le toma en encontrar un documento mediante el buscador del portal web SICA?

16 respuestas

Fuente: Google

El presente gráfico demuestra la experiencia de usuario e interactividad que la sección de búsqueda del portal web SICA presenta con los usuarios. El 68.8% ha calificado estas características entre tediosa y muy tediosa.

Figura 12: Encuesta 1 - pregunta 6

¿Cómo calificaría la experiencia en la interacción con el buscador del portal web SICA?

16 respuestas

Fuente: Google

Este gráfico demuestra un enfoque general de toda la sección de búsqueda del portal web SICA. Más del 50% calificó la puntuación en el rango de 1 y 5, siendo 1 como muy malo.

Figura 13: Encuesta 1 - pregunta 7

En la escala del 1 al 10, ¿Cómo califica el buscador de documentos del portal web SICA?

16 respuestas

Fuente: Google

Este gráfico demuestra la poca utilidad del portal web SICA para la búsqueda de documentos, ya que solo el 12.5% de la muestra se dirige al área de búsqueda del portal web SICA.

Figura 14: Encuesta 1 - pregunta 8

¿Qué actividad realiza cuando necesita encontrar un documento?

16 respuestas

Fuente: Google

CAPÍTULO 5: DESARROLLO DEL PROYECTO

En este capítulo se describe el desarrollo de la arquitectura tecnológica, así como la comunicación del cliente validador, el cual es un sector del área administrativa de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Además, se detallan los procesos de elaboración del proyecto, entregables completos de la metodología de desarrollo y los resultados obtenidos.

5.1 Comunicación con el cliente

El proyecto da inicio con el levantamiento de información, es por ello que se realizaron diversas reuniones con el representante del cliente, Jimmy Paredes, Analista de Diseño e Implementación de Procesos de la UPC. Las reuniones son realizadas cada semana del ciclo universitario, con la finalidad de conocer la necesidad de la empresa y tener la capacidad de desarrollar una solución acorde con los objetivos del proyecto. Como siguiente paso, se realizó el análisis del flujo de procesos involucrados directamente con el proyecto.

5.2 Plan inicial del proyecto

El proyecto da inicio con el levantamiento de información, es por ello que se realizaron diversas reuniones con el representante del cliente, Jimmy Paredes, Analista de Diseño e Implementación de Procesos de la UPC. Las reuniones son realizadas cada semana del ciclo universitario, con la finalidad de conocer la necesidad de la empresa y tener la capacidad de desarrollar una solución acorde con los objetivos del proyecto. Como siguiente paso, se realizó el análisis del flujo de procesos involucrados directamente con el proyecto.

5.3 Información Básica

La Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC) nació en 1994 como una institución educativa basada en la creatividad y la innovación, orientada a formar a los futuros profesionales, quienes serán protagonistas del cambio. Hoy, es la primera universidad global del Perú. Cuenta con más 40 carreras de pregrado enmarcadas en las facultades de Administración en Hotelería y Turismo, Arquitectura, Artes Contemporáneas, Ciencias de la Salud, Ciencias Humanas, Comunicaciones, Derecho, Diseño, Economía, Educación, Ingeniería, Negocios y Psicología. Además, posee más de 20 programas de postgrado vigentes. (UPC, 2018)

Misión y Visión de la Empresa (UPC, Misión y Visión, 2018)

- Misión: Formar líderes íntegros e innovadores con visión global para que transformen el Perú.
- Visión: Ser líder en la educación superior por su excelencia académica y su capacidad de innovación.

Valores (UPC, Valores, 2018)

- Liderazgo: Habilidad para inspirar y para influir positivamente en los demás hacia el logro de objetivos.

- Trabajo en Equipo: Aptitud para trabajar en forma conjunta y compartida para el logro de un objetivo común.
- Orientación al servicio: Vocación por brindar una experiencia que supere ampliamente las expectativas de los grupos de interés.
- Excelencia: Capacidad de ser un buen organizador, autónomo y proactivo, que establece planes y gestiona recursos para garantizar la calidad y superar metas.
- Innovación: Habilidad para proponer y ejecutar soluciones y proyectos innovadores con flexibilidad para el cambio.

Modelo Educativo

El modelo educativo de la UPC está formado por un conjunto de lineamientos que resumen su filosofía académica y orientan el proceso educativo en una dirección que conduzca al egresado a desarrollarse personal y profesionalmente, de acuerdo con las exigencias del país y del mundo. Este modelo, que se expresa en las funciones primordiales de la universidad (docencia e investigación), tiene como base cinco principios pedagógicos que sustentan las acciones y los procesos educativos: aprendizaje por competencias, aprendizaje centrado en el estudiante, aprendizaje autónomo y autorreflexivo, aprendizaje en diversidad con visión global y aprendizaje hacia la sostenibilidad. (UPC, Modelo Educativo, 2018)

Figura 15: Modelo Educativo

Fuente: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas

Sistema Integrado de la Calidad de UPC

El Sistema Integrado de la Calidad de UPC (SICA) asegura que la universidad cuente con una política de objetivos de calidad alineados a la misión y visión organizacional, y que todos los procesos, así como los responsables sean conscientes de la importancia del cumplimiento.

El Sistema Integrado de la Calidad de UPC cuenta con una página web que tiene como finalidad poner a disposición de los usuarios la información relativa a la documentación de los procesos académicos y de soporte académico, con el objetivo de convertirse en una herramienta que facilite la administración, consulta y seguimiento del Sistema de Calidad de nuestra institución. (UPC, SISTEMA INTEGRADO DE LA CALIDAD, 2018)

5.4 Metodología de Desarrollo

La metodología escogida para el desarrollo del proyecto es CCRA V4.0 (Cloud Computing Reference Architecture). Esta metodología se enfoca directamente con tecnologías Cloud Computing y se basa en entregables que deben ser desarrollados para definir la arquitectura tecnológica. Asimismo, proporciona una guía prescriptiva sobre cómo construir IaaS, PaaS, SaaS y proveedores de servicios en la nube, un valor agregado de esta metodología son los diferentes ejemplos de implementación que se han desarrollado en diferentes proyectos a nivel mundial.

5.5 Entregables de la metodología

Para el presente proyecto se utilizó la metodología CCRA V4.0, el cual se adecúa a las necesidades y características del proyecto. Dicha metodología contiene diferentes fases y distintos tipos de entregables para la correcta gestión del proyecto, los cuales se explican a continuación:

5.5.1 La primera fase de la metodología es “Understand Client”

Esta fase describe la situación actual de la empresa cliente, permitiendo conocer sus características, recursos, carencias, etc. Cabe señalar que esta etapa es muy importante en el desarrollo del proyecto, ya que si no se tiene un “AS-IS” no se podría desarrollar un “TO-BE”. En esta fase se encuentran los 3 primeros entregables del proyecto, los cuales se definen a continuación:

5.5.1.1 Business Drivers

Este entregable describe los indicadores que debe tener la compañía para el correcto cumplimiento de sus funciones y objetivos. Asimismo, deben cumplir con los requerimientos y necesidades de la empresa con el fin de satisfacer las expectativas de los usuarios finales y administradores del Sistema Integrado de la Calidad UPC.

Figura 16: Impulsadores del negocio

Fuente: Propia

5.5.1.2 Business Process

Este entregable describe el flujo del proceso actual que se tiene en la empresa, el flujo de proceso "AS-IS". Posteriormente, se analiza este flujo junto con la solución del proyecto para que se pueda desarrollar un proceso de negocio "TO-BE".

Proceso de Entidades externas

Figura 17: Flujo del proceso de búsqueda de documentos para las entidades externas

Fuente: Propia

Tabla 16: Descripción del proceso de búsqueda de documentos para las entidades externas

ENTRADA	ACTIVIDAD	SALIDA	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
	Ingresar al portal del SICA.	Seleccionar la opción Políticas UPC.	Se ingresa a la plataforma para empezar con el proceso.	Entidades regulatorias y/o alumnos.
Ingresar al portal del SICA.	Seleccionar la opción Políticas UPC.	Buscar el documento.	Se selecciona las políticas de la UPC a investigar.	Entidades regulatorias y/o alumnos.

Seleccionar la opción Políticas UPC.	Buscar el documento.	Descargar el documento.	Se busca el documento solicitado.	Entidades regulatorias y/o alumnos.
Buscar el documento.	Descargar el documento.		Se descarga el documento solicitado.	Entidades regulatorias y/o alumnos.

Fuente: Propia

Proceso del personal administrativo

Figura 18: Flujo del proceso de búsqueda de documentos para el personal administrativo

Powered by
bizagi
Modeler

Fuente: Propia

Tabla 17: Descripción del proceso de búsqueda de documentos para el personal administrativo

ENTRADA	ACTIVIDAD	SALIDA	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
	Solicitud de documento.	Recibir el documento.	Se inicia el proceso con la solicitud de documento del personal administrativo	Personal administrativo.
Solicitud de documento.	Recibir el documento.	Validar documento recibido.	Se recibe el documento.	Personal administrativo.
Recibir el documento.	Validar documento recibido.	Confirmar documento recibido	Se valida que el documento sea recibido.	Personal administrativo.
Validar documento recibido.	Notificar al administrador SICA		Se notifica al administrador SICA	Personal administrativo.
Validar documento recibido.	Confirmar documento recibido		Se confirma el documento recibido y termina el proceso	Personal administrativo.

Fuente: Propia

Proceso del Administrador del portal web SICA

Figura 19: Flujo del proceso de búsqueda de documentos para el administrador

Powered by
bizagi
Modeler

Fuente: Propia

Tabla 18: Descripción del proceso de búsqueda de documentos para el administrador

ENTRADA	ACTIVIDAD	SALIDA	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
	Crear/modificar un documento existente	Ingresar al repositorio de documentos del portal del SICA.	Se crea o modifica el documento, según el requerimiento del usuario.	Administrador del SICA
Crear/modificar un documento existente	Ingresar al repositorio de documentos del portal del SICA.	Crear un documento nuevo	Se ingresa al repositorio de documentos en el portal.	Administrador del SICA

Ingresar al repositorio de documentos del portal del SICA.	Crear un documento nuevo	Realizar el update en el repositorio del portal SICA.	Se crea el documento de acuerdo a la solicitud	Administrador del SICA
Ingresar al repositorio de documentos del portal del SICA.	Modificar un documento existente	Realizar el update en el repositorio del portal SICA.	Se modifica el documento de acuerdo a la solicitud	Administrador del SICA
Modificar un documento existente/ Crear un documento nuevo	Actualizar el portal web SICA.		De realizar cualquiera de los dos requerimientos se procede a actualizar el repositorio del portal SICA.	Administrador del SICA

Fuente: Propia

5.5.1.3 Current IT Environment

Este entregable describe el entorno actual de Tecnologías de la Información del cliente. Con esta información se puede conocer como está segmentado los recursos de TI y como pueden participar del proyecto. Asimismo, se analiza el impacto que generaría en el entorno de TI de la empresa.

Figura 20: Entorno actual TI

Fuente: Propia

5.5.2 La segunda fase de la metodología es “Define Client Requirements”

Con la fase anterior se conoció la situación actual de la empresa, luego en esta etapa se hizo uso de esa información y también se definirán los requerimientos del cliente para que puedan ser incluidos en el desarrollo del proyecto. A continuación, se describen los entregables que comprenden esta fase.

5.5.2.1 Candidate Cloud Services

En este entregable se realiza un Benchmarking de las plataformas cloud, las cuales son candidatas para ser utilizadas en el proyecto. Luego se escogerá a una plataforma, la cual deberá ser sustentada a través de criterios y fuentes confiables sobre Cloud Computing, que permita asegurar el éxito del proyecto.

A continuación, se presenta el benchmarking de las plataformas cloud: Microsoft Azure, Google Platform, Amazon Web Services e IBM Cloud. Los criterios seleccionados fueron analizados gracias al framework y cuadro mágico de Gartner, así como las puntuaciones. Asimismo, cabe señalar que las fuentes son de artículos científicos los cuales se ponen en referencia. Este benchmarking consta de diferentes cuadros comparativos de distintos tipos de características.

Figura 21: Benchmark de aspecto general

Aspecto General

Criterios	MICROSOFT AZURE	GOOGLE PLATFORM	AMAZON WEB SERVICES	IBM CLOUD
Múltiples servicios cloud	4	1	4	4
Disponibilidad	3	2	4	4
Escalabilidad	3	3	3	3
Seguridad	2	2	1	2
Perfiles de acceso	1	1	1	2
Total	13	9	13	15

1	2	3	4	5
Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy Alta

Fuente: Propia

Figura 22: Benchmark en aspecto técnico

Aspecto Técnico

Criterios	MICROSOFT AZURE	GOOGLE PLATFORM	AMAZON WEB SERVICES	IBM CLOUD
Inteligencia artificial	3	1	3	3
Lenguaje natural	2	1	3	2
Robustez en los servicios	3	2	2	3
Almacenamiento	2	2	1	3
Mantenimiento	1	1	1	2
Total	11	7	10	13

1	2	3	4	5
Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy Alta

Fuente: Propia

Figura 23: Benchmark en aspecto de los servicios

Aspecto de los Servicios

Criterios	MICROSOFT AZURE	GOOGLE PLATFORM	AMAZON WEB SERVICES	IBM CLOUD
Calidad del Producto/Serv	5	2	3	4
Capacidad técnica	3	1	2	3
Capacidad de adaptación	2	2	2	2
Plazos de entrega	1	1	1	1
Total	11	6	8	10

1	2	3	4	5
Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy Alta

Fuente: Propia

Figura 24: Benchmark en aspecto comercial

Aspecto Comercial

Criterios	MICROSOFT AZURE	GOOGLE PLATFORM	AMAZON WEB SERVICES	IBM CLOUD
Precios	3	4	3	4
Formas y Plazos de pago	4	2	2	3
Servicio Postventa	3	1	3	3
Garantías	2	1	2	3
Total	12	8	10	13

1	2	3	4	5
Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy Alta

Fuente: Propia

Figura 25: Benchmark en aspecto empresarial

Aspecto Empresarial

Criterios	MICROSOFT AZURE	GOOGLE PLATFORM	AMAZON WEB SERVICES	IBM CLOUD
Estabilidad del proveedor	3	1	3	3
Proximidad	2	2	2	3
Facilidad de entendimiento	2	1	2	2
Importancia como cliente	2	1	2	5
Referencias de terceros	4	1	2	2
Total	13	6	11	15

1	2	3	4	5
Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy Alta

Fuente: Propia

Adicionalmente se realizó el cuadro comparativo de los casos de éxito para complementar el benchmarking del proyecto. Con estos resultados se pudo tomar las buenas prácticas de los casos y recopilar las lecciones aprendidas.

Figura 26: Casos de éxito en chatbots

Criterios	SAMBOT	CLARA	Chatbot for bank	Chatbot as virtual assistant
Metodología de desarrollo	1	2	1	2
Tecnologías cloud	3	3	3	1
Impacto positivo	2	2	2	2
Calificación de usuarios	3	2	2	3
Arquitectura	3	2	2	2
Descripción de datos	1	2	2	2
Evaluación de resultados	2	2	2	3

1	2	3	4	5
Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy Alta

Fuente: Propia

A partir del análisis realizado, los distintos cuadros comparativos y de los criterios definidos en los diferentes aspectos tomados para el benchmark, se puede concluir que la plataforma óptima y que se adecúa a las necesidades del proyecto es IBM Cloud.

5.5.2.2 Use Cases & Actors

En este entregable se describen cuáles son los requisitos funcionales esperados de la nube y quiénes son los actores clave. Esta definición se representa a través de un diagrama de casos de uso, el cual se detalla a continuación.

Requerimientos funcionales

- RF-01: Autenticación de usuario.
- RF-02: Detectar el nombre del usuario.
- RF-03: Detectar la solicitud del usuario.
- RF-04: Responder las solicitudes del usuario cuando lo solicite.
- RF-05: Reconocer la palabra clave/oración del documento desde la base de datos.
- RF-06: Reconocer uso de tildes en las búsquedas
- RF-07: Devolver la URL del documento buscado al responder al usuario
- RF-08: Realizar una búsqueda de documento a través de las palabras claves.
- RF-09: Detectar voz del usuario para las solicitudes.
- RF-10: Responder solicitudes mediante lenguaje natural (voz)
- RF-11: La clasificación de documentos para el servicio Discovery: Reglamentos, Políticas, Manuales, Fichas de Comité, Documentos (Existe procedimientos, instrucciones, planes de calidad, caracterizaciones).
- RF-12: Entrenamiento del chatbot utilizando Watson Assistant en su repositorio de respuestas.

Casos de uso

Usuario objetivo – Personal administrativo

Figura 27: Caso de uso del login del personal administrativo

Fuente: Propia

Tipos de usuario – Usuario general

Figura 28: Caso de uso del usuario general

Fuente: Propia

5.5.2.3 Non-Functional Requirements

En esta sección se describen los requerimientos no funcionales que tendrá el proyecto, es decir características tales como: eficiencia, seguridad lógica y de datos, usabilidad y disponibilidad. A continuación, se detallan los requerimientos no funcionales del proyecto.

Eficiencia

- Toda funcionalidad del chatbot y transacción de negocio debe responder al usuario en menos de 5 segundos.
- El chatbot debe ser capaz de operar adecuadamente con hasta 10.000 usuarios con sesiones concurrentes.
- Los datos modificados en la base de datos deben ser actualizados para todos los usuarios que acceden en menos de 10 minutos.

Seguridad lógica y de datos

- Los permisos de acceso al chatbot podrán ser cambiados solamente por el administrador de acceso a datos.
- El nuevo chatbot debe desarrollarse aplicando patrones y recomendaciones de programación que incrementen la seguridad de datos.

Usabilidad

- El tiempo de aprendizaje de un usuario para el chatbot deberá ser menor a 4 horas.
- La tasa de errores cometidos por el usuario deberá ser menor del 1% de las transacciones totales ejecutadas en el chatbot.
- El chatbot debe contar con manuales de usuario estructurados adecuadamente.
- El chatbot debe proporcionar mensajes de error o ayuda que sean informativos y orientados a usuario final.
- El chatbot debe poseer un diseño “Responsive” a fin de garantizar la adecuada visualización en múltiples computadores personales, dispositivos tableta y teléfonos inteligentes.
- El chatbot debe poseer interfaces gráficas bien formadas.

Disponibilidad

- El chatbot debe tener una disponibilidad del 99,99% de las veces en que un usuario intente accederlo.
- El tiempo para iniciar o reiniciar el chatbot no podrá ser mayor a 10 minutos.

- La tasa de tiempos de falla del chatbot no podrá ser mayor al 0,5% del tiempo de operación total.
- El promedio de duración de fallas no podrá ser mayor a 15 minutos.
- La probabilidad de falla del Chatbot no podrá ser mayor a 0,05.

5.5.3 La tercera fase de la metodología es “Design Solution”.

En esta etapa se desarrolla la propuesta al proyecto. En este caso es la arquitectura tecnológica que estamos diseñando junto con el prototipo de validación que es el chatbot.

5.5.3.1 System Context

En este entregable se describe la situación futura con la validación de la arquitectura tecnológica, en este caso el chatbot. Este diagrama muestra las salidas y entradas que deberá tener el chatbot y también los involucrados que participan en ellas.

Figura 29: Contexto general del chatbot

Fuente: Propia

5.5.3.2 Architecture Overview

En este entregable se representa la propuesta de solución del proyecto, en este caso la arquitectura tecnológica. Cabe señalar que esta arquitectura consta de capas las cuales conforman el valor del proyecto.

La arquitectura del proyecto está conformada por la capa de On Premise, la cual representa la infraestructura local y los recursos tecnológicos actuales de la UPC. La capa de IBM Cloud representa los servicios que se utilizan para la validación de la arquitectura propuesta.

Finalmente, la capa de Presentación representa a los usuarios finales y como pueden interactuar con la arquitectura y su validación.

Figura 30: Arquitectura Tecnológica de un chatbot

Fuente: Propia

5.5.4 La cuarta fase de la metodología es “Detail Design to Define BOM”

En esta etapa se definen los componentes básicos del modelo operacional e información de las decisiones de arquitectura, así como la situación futura de la empresa cuando se haya cumplido con la validación de la arquitectura tecnológica a través del chatbot.

5.5.4.1 Architecture Decisions

En este entregable se mide las decisiones de arquitectura, las cuales se representan mediante una técnica para capturar importantes decisiones arquitectónicas junto con su contexto y consecuencias. A continuación, se presenta la el entregable del proyecto.

Tabla 19: Decisiones de arquitectura

Etapa de refinamiento	Decisión de arquitectura	Alternativas de decisión de arquitectura
Decisiones ejecutivas	Plataforma, lenguaje y preferencia de herramienta	IBM Cloud

	Principios de arquitectura, paradigmas, patrones y procesos.	Proceso de búsqueda de información en portal web
Decisiones conceptuales, que se ocupan de seleccionar patrones de arquitectura	Estilo de integración	Pestaña de chat
	Patrón de broker	Conectividad de cliente-servidor
	El patrón de intercambio de mensajes	Request-response (Texto A Voz, Voz a texto)
	Entrada y salida de granularidad del parámetro mensaje	Respuestas rápidas, respuestas con documentos.
Decisiones de tecnología, que se ocupan de seleccionar patrones de diseño y tecnologías	Tecnología de intercambio de mensajes (en el protocolo de conexión)	Servicios de Watson Assistant, protocolo de IBM
	Tecnología de broker	Capa de integración incorporados en la plataforma
	Patrones remotos	
	Estilo y formato de intercambio de mensajes	JSON (JavaScript Object Notation)
Decisiones de los activos del vendedor, que se ocupan de la selección y configuración del producto	Producto de bus de servicio empresarial	IBM Cloud
	Motor de intercambio de mensajes SOAP	Producto incorporado en la plataforma
	Contenedor del proveedor de servicios	IBM Cloud

	Proveedor de servicios de abastecimiento	IBM Cloud
--	--	-----------

Fuente: Propia

5.5.4.2 Operational Model

Este entregable representa los componentes de la solución de la arquitectura física y lógica conectados en un solo diagrama. Además, permite ver el “TO-BE” de la infraestructura de TI.

Figura 31: Diagrama de la arquitectura física y lógica

Fuente: Propia

5.5.5 La quinta y última fase de la metodología es “Define Roadmap & First Project”

En esta etapa se definen el plan de continuidad del proyecto, así como un plan de beneficio-costos, el cual permitirá al cliente evaluar si opta por elegir con el desarrollo del proyecto o no.

5.5.5.1 Roadmap

En este entregable se define el plan de continuidad del proyecto, el cual está sintetizado en velar por el futuro del mismo, desarrollando un plan donde se pueda mitigar posibles riesgos y realizar posibles mejoras al proyecto con el paso del tiempo.

Este entregable se encuentra disponible en el documento ATCSGC – Plan de Continuidad.docx.

5.5.5.2 Scope

En este entregable se describe el plan de beneficio-costos, este plan permite evaluar cuáles son los recursos que se necesitaría para poder llevar a cabo el proyecto, además de analizar los costos de TI y personal. Asimismo, se presupone un determinado tiempo para la duración del proyecto.

Este entregable se encuentra disponible en el anexo C.

CAPÍTULO 6: RESULTADOS DEL PROYECTO

El presente capítulo describe los resultados del proyecto obtenidos durante su ejecución, resaltando los beneficios y mejoras por haber en el proyecto.

6.1 Prototipo Chatbot

Se elaboró un prototipo de chatbot como parte del proceso de validación de la arquitectura tecnológica. Este prototipo se desarrolló utilizando IBM Cloud, plataforma elegida tras en el benchmarking desarrollado previamente, con los servicios de Speech To Text, Text To Speech, Discovery y Watson Assistant. Todos estos servicios sirven para el reconocimiento de voz del usuario, el lenguaje natural que brinda el chatbot, la indización de los documentos y la interacción que tiene la herramienta con el usuario respectivamente. Además, el chatbot es soportado en una página web similar al portal web SICA para una mayor familiarización de los usuarios finales.

Debido a que el chatbot es un prototipo, el alcance del entrenamiento del sistema es limitado por lo que se elaboró una serie de casos en el banco de preguntas y respuestas, representado en un documento llamado “Intentos.pdf”, y otro documento especificando las instrucciones para poder utilizar las funcionalidades de la herramienta denominado “Manual de usuario.pdf”. Cabe señalar que, como parte de la inteligencia artificial, el entrenamiento dado al chatbot, se divide en dos tipos de solicitudes: Respuestas rápidas y Respuestas con documentos. El valor agregado de esta herramienta y de las Respuestas rápidas es poder brindar la información que el usuario solicita sin la necesidad de abrir/descargar y buscar por todo el documento, es decir se realiza una pregunta puntual y esta es respondida automáticamente. Por otro lado, las Respuestas con documentos es brindado para los usuarios que requieren un mayor nivel de detalle.

En primer lugar, se muestra el proceso de autenticación para poder interactuar con el chatbot.

Figura 32: Interfaz para iniciar sesión

Fuente: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas

Figura 33: Icono del chatbot

Fuente: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas

Luego, se puede visualizar el chat con diferentes botones y sus funcionalidades.

Figura 34: Interfaz del chatbot

Fuente: Propia

- ✓ El botón azul, ubicado en la parte superior izquierda, sirve para limpiar la ventana del chat luego de que haya interactuado con el chatbot.

- ✓ El botón rojo, ubicado en la parte superior derecha, sirve para cerrar la ventana del chat.
- ✓ El botón en forma de bocina, ubicado en la parte superior derecha, sirve para activar el servicio de Text To Speech, es decir el lenguaje natural que brinda el chatbot.
- ✓ El botón en forma de micrófono, ubicado en la parte inferior derecha, sirve para activar el servicio de Speech To Text, es decir poder grabar una solicitud y que el chatbot realice el reconocimiento de voz.

Los siguientes escenarios son ejemplos para poder visualizar la interacción con el chatbot.

Figura 35: Respuestas con documentos del chatbot

Fuente: Propia

En este caso, según el escenario descrito en el documento “Intentos.pdf” esta solicitud se asocia con el tipo de Respuestas con documentos, ya que al realizar una pregunta el chatbot responde con una lista de enlaces a los documentos proporcionados.

Figura 36: Respuestas rápidas del chatbot

Fuente: Propia

En este caso, según el escenario descrito en el documento “Intentos.pdf” esta solicitud se asocia con el tipo de Respuestas rápidas, ya que el usuario realiza una pregunta concreta y el chatbot responde con solo la lista del comité consultado sin ninguna información adicional.

Figura 37: Interacción con respuestas rápidas

Fuente: Propia

En este caso, según el escenario descrito en el documento “Intentos.pdf” esta solicitud se asocia con el tipo de Respuestas rápidas y además representa un flujo de conversación,

debido a que el chatbot solicita la confirmación y un dato adicional al usuario antes de poder brindarle la respuesta correcta.

Figura 38: Interacción de respuestas con documentos

Fuente: Propia

En este caso, según el escenario descrito en el documento “Intentos.pdf” esta solicitud se asocia con el tipo de Respuestas con documentos, ya que el usuario solicita información más detallada sobre las políticas de responsabilidad social.

Las funcionalidades de lenguaje natural y reconocimiento de voz se pueden demostrar en el video preparado como evidencia de la validación de la arquitectura tecnológica.

6.2 Indicadores del prototipo

6.2.1 Estadísticas IBM Cloud

En base al desarrollo del chatbot, se utilizó la interfaz de estadísticas que proporciona la plataforma de IBM Cloud. A continuación, se explican los cuadros estadísticos.

Este gráfico representa el total de conversaciones durante un mes, desde el 3 de septiembre al 8 de octubre, el total de conversaciones registradas durante ese lapso de tiempo fue de 278. El total de conversaciones es definido por IBM Cloud como: El número total de conversaciones entre usuarios activos y la aplicación, durante el período de tiempo seleccionado.

Figura 39: Total de conversaciones por día

Fuente: IBM Cloud

Este gráfico representa el total de mensajes durante un mes, desde el 3 de septiembre al 8 de octubre, el total de mensajes registrados durante ese lapso de tiempo fue de 1325. El total de mensajes es definido por IBM Cloud como: Mensajes que la aplicación recibió durante el intervalo de fechas seleccionado.

Figura 40: Total de mensajes por día

Fuente: IBM Cloud

Este gráfico representa el promedio de mensajes por conversación durante un mes, desde el 3 de septiembre al 8 de octubre, el promedio de mensajes por conversación registrado durante ese lapso de tiempo fue de 4.77. El promedio de mensajes por conversación es

definido por IBM Cloud como: El total de mensajes recibidos durante el intervalo de fechas seleccionado dividido por el total de conversaciones durante el intervalo de fechas seleccionado.

Figura 41: Promedio de mensajes por conversación

Fuente: IBM Cloud

6.2.2 Estadísticas de la encuesta final realizada

Como parte de la validación de la arquitectura tecnológica se realizó una encuesta final para usuarios finales del prototipo, en este caso el personal administrativo del UPC, con la finalidad de poder obtener una retroalimentación de la herramienta, así como medir las principales características por las que fue desarrollado el chatbot. A continuación, se explican los cuadros estadísticos.

El siguiente gráfico representa el tiempo de respuesta del chatbot a la solicitud del usuario. El 89.5% indica que el tiempo de respuesta de la herramienta es óptimo.

Figura 42: Encuesta 2 - Resultado pregunta 1

¿Que tan rápido responde el chatbot a su solicitud?

19 respuestas

Fuente: Google

El siguiente gráfico representa la interactividad de la herramienta frente al usuario. El 63.2% califica a la herramienta, con una puntuación de 3 o más, como interactiva.

Figura 43: Encuesta 2 - Resultado pregunta 2

Del 1 al 5, ¿Qué tan interactivo le parece el chatbot?

19 respuestas

Fuente: Google

El siguiente gráfico representa la facilidad de uso de la herramienta. El 89.4% califica a la herramienta, con una puntuación de 3 o más, como fácil de usar.

Figura 44: Encuesta 2 - Resultado pregunta 3

Del 1 al 5, ¿Qué tan fácil de usar es el chatbot?

19 respuestas

Fuente: Google

El siguiente gráfico representa la eficacia del chatbot con respecto a las respuestas rápidas. El 63.2% califica a la herramienta, con una puntuación de 3 o más, como eficaz en las respuestas rápidas.

Figura 45: Encuesta 2 - Resultado pregunta 4

Del 1 al 5, ¿Qué tan eficaz es el chatbot con las respuestas rápidas ?
(sin la necesidad de recibir un documento adjunto)

19 respuestas

Fuente: Google

El siguiente gráfico representa la satisfacción del usuario hacia al chatbot. En general, el 63.1% indica, con una puntuación de 3 o más, que se encuentra satisfecho con el chatbot.

Figura 46: Encuesta 2 - Resultado pregunta 5

En general, ¿Qué tan satisfecho está con el chatbot?

19 respuestas

Fuente: Google

Además, en la encuesta realizada se recopiló toda la información acerca de las recomendaciones que los usuarios daban al prototipo de chatbot que se desarrolló. Cabe señalar que algunas recomendaciones están dirigidas al producto final, cuando el chatbot esté completo. A continuación, se muestra la lista de las recomendaciones recibidas.

Figura 47: Encuesta 2 - Resultado pregunta 6

¿Qué mejora recomendaría para el chatbot?

13 respuestas

el uso de frases coloquiales
No lee palabras clave. No puede estar seteado únicamente para un formato de pregunta. Las respuestas son largas y poco amigables. Podrían ser por ej.: "Disculpe, no le entendí". No se puede mover el pop-up
Sucede que tras ingresar la consulta, me responden de inmediato con el siguiente mensaje "Hola XXXXXX. ¿Cómo puedo ayudarle?" y pasados varios minutos no aparece otra respuesta.
Todo el tiempo me respondía el chat box diciéndome que no entendía lo que solicitaba.
ninguna
La identificación de palabras clave
Un mayor banco de respuestas clave
A veces no reconoce las palabra como "traslado carrera", quizás debería mostrar una respuesta alternativa y preguntar si es lo que se está buscando, y si no es debería preguntar nuevamente.
Debería poder responder a búsquedas con nombres de documentos
No encontré respuesta al pedido de los procedimiento regulares; me parece que está orientado a las necesidades de los alumnos y SICA también es muy usado por el personal propio de UPC. Para las búsquedas de las palabras claves del instructivo responde rápidamente
Mejorar el registro de las preguntas realizadas por voz, porque no graba toda la frase. Ampliar las palabras clave, para mejorar los resultados de la búsqueda
Le hice varias preguntas (Hola. Quisiera acceder a todas las políticas, normas y demás, relacionadas a los Centros de Información y Dirección del Conocimiento. / Quisiera acceder a todas las políticas, normas y demás, relacionadas a los Centros de Información y Dirección del Conocimiento. / Normas de Centros de Información / Mapa de procesos?) Sin embargo, no pudo responderme absolutamente nada. Primero le pregunté de manera natural, pero al ver que respondía "No le he entendido. Intente reformular la consulta" ó "Hasta luego, un gusto ayudarte!" empecé a poder palabras clave como Mapa de procesos, etc pero aún así no captó nada.
Podría pedir reformular las preguntas, encontrar la palabra clave no solo como el concepto sino referenciar al documento por ejemplo Bachiller me da solo el concepto pero además del concepto debería hacer referencia al reglamento de grados y títulos como "Para mayor información revise la información en" o algo parecido.

Fuente: Google

6.3 Procesos de Negocio TO BE

Como parte del proceso de mejora que puede brindar este proyecto se propone el flujo de los procesos de negocio después de haber implementado la arquitectura tecnológica (TO-BE) junto con el prototipo de chatbot. En esta etapa se definieron dos procesos de negocio AS-IS modificados:

Proceso del personal administrativo

Figura 48: Flujo del proceso de búsqueda de información para el personal administrativo

Fuente: Propia

Tabla 20: Descripción del proceso de búsqueda de información para el personal administrativo

ENTRADA	ACTIVIDAD	SALIDA	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
	Iniciar sesión en el portal SICA	Ingresar la solicitud al chatbot	Se recibe la información del usuario y contraseña del usuario en el portal.	Personal administrativo.
Iniciar sesión en el portal SICA	Ingresar la solicitud al chatbot	Recibir respuesta del chatbot	Se ingresa la solicitud del usuario en el chatbot.	Personal administrativo.
Ingresar la solicitud al chatbot	Recibir respuesta del chatbot	Recopilar información y aplicar de acuerdo a las necesidades	Se verifica la información recibida por el chatbot en base a la solicitud realizada.	Personal administrativo.

Recibir respuesta del chatbot	Recopilar información y aplicar de acuerdo a las necesidades	Información solicitada	Se recopila la información para posteriormente realizar las actividades correspondientes en base a la información recibida.	Personal administrativo.
Ingresar la solicitud al chatbot	Reformular la solicitud	Entregar información solicitada	Se reformula la solicitud si el chatbot no comprendió la petición.	Personal administrativo.
Reformular la solicitud	Entregar información solicitada	Recopilar información y aplicar de acuerdo a las necesidades	Se proporciona la información solicitada por el usuario.	Personal administrativo.
Entregar información solicitada	Recopilar información y aplicar de acuerdo a las necesidades	Información solicitada	Se recopila la información para posteriormente realizar las actividades correspondientes en base a la información recibida.	Personal administrativo.
Ingresar la solicitud al chatbot	Comunicar al área administradora del portal SICA		Se comunica la solicitud al administrador del SICA para que realice alguna modificación en el chatbot.	Personal administrativo.

Fuente: Propia

Proceso del administrador SICA:

Figura 49: Flujo del proceso de búsqueda de información para el administrador

Fuente: Propia

Tabla 21: Descripción del proceso de búsqueda de información para el administrador

ENTRADA	ACTIVIDAD	SALIDA	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
	Iniciar sesión en plataforma cloud	Ingresar al repositorio de documentos	Se ingresa la información de usuario y contraseña en la plataforma Cloud.	Administrador del SICA
Iniciar sesión en plataforma cloud	Ingresar al repositorio de documentos	Actualizar un documento existente	Se ingresa al repositorio de la plataforma Cloud.	Administrador del SICA
Ingresar al repositorio de documentos	Actualizar un documento existente	Guardar los cambios realizados.	De acuerdo al requerimiento se actualiza un documento existente.	Administrador del SICA

Actualizar un documento existente	Guardar los cambios realizados.		De realizar las actividades de entrada se procede a guardar de los cambios realizados.	Administrador del SICA
Ingresar al repositorio de documentos	Agregar un documento	Guardar los cambios realizados.	De acuerdo al requerimiento se agrega un documento.	Administrador del SICA
Agregar un documento	Guardar los cambios realizados.		Se procede a guardar los cambios con el documento agregado.	Administrador del SICA
Iniciar sesión en plataforma cloud	Entrenar al chatbot	Guardar los cambios realizados.	Se comienza a entrenar al chatbot de acuerdo al requerimiento del negocio y usuario.	Administrador del SICA
Entrenar al chatbot	Guardar los cambios realizados.		Se procede a guardar los cambios del entrenamiento realizado.	Administrador del SICA

Fuente: Propia

6.4 Plan de Continuidad del Proyecto

6.4.1 Objetivo

El principal objetivo del plan de Continuidad del Negocio es proporcionar una guía sobre la gestión operativa que se tendrá respecto a la propuesta del proyecto realizado, abarcando aspectos tanto técnicos como de aplicación y brindando además una guía para la mitigación de eventualidades o incidentes que puedan presentarse en el uso de la propuesta (sistema de información, modelo, arquitectura, etc) y con el paso del tiempo. Asimismo, brinda una guía

respecto a la orientación a brindar hacia los usuarios finales y controla el registro de eventualidades para su posterior resolución.

Los procesos, actividades y tareas planteadas en los puntos subsiguientes se encuentran basados en estándares de aceptación mundial, dentro de los cuales destacamos el marco de referencia de ITIL, el cual es un marco de trabajo de buenas prácticas para la gestión de servicios de tecnologías de TI y permite abarcar de manera ideal el aspecto propio de soporte del sistema propuesto. En algunos casos se toma como referencia la ISO 22301, la cual es una norma sobre la Continuidad de Negocio.

6.4.2 Objetivos Específicos

Los objetivos específicos del presente plan de Continuidad de Negocio son detallados a continuación:

- Permitir identificar planes de acción frente a contingencias.
- Permitir identificar responsables frente a contingencias.
- Permitir identificar acciones para la correcta operación del sistema a implementar.
- Garantizar que el sistema esté operando adecuadamente.

6.4.3 Beneficios

Los beneficios de elaborar un plan de Continuidad de Negocio trascienden el esfuerzo que representa elaborarlo, es decir, resulta ventajoso emplear tiempo en la definición de las estrategias de operación y soporte por el beneficio que supone a futuro. A continuación, se mencionan los principales beneficios:

- Se cuenta con un plan de acción elaborado y probado respecto a las eventualidades que pueden ocurrir en el uso del sistema.
- Se tiene una guía real, validada y probada respecto a las acciones cotidianas de operación del sistema, tales como la identificación de frecuencia de backups de base de datos y demás.
- Tener una guía de derivación de responsabilidades frente a necesidades de respuesta de eventualidades.

- Tener un estándar de operaciones para facilitar la inducción en una eventual necesidad de capacitación de nuevo personal
- Tener un estándar de acciones de soporte para facilitar la inducción en una eventual necesidad de capacitación de nuevo personal

6.4.4 Roles de Soporte

Los roles que se han definido son los siguientes:

Rol	Responsabilidad
Analista programador	Encargado de desarrollar la aplicación y entrenamiento del chatbot, así como de brindar la solución a errores encontrados.
Analista QA	Encargado de validar que la experiencia de usuario sea la mejor. Además, realiza pruebas de rendimiento, caja negra e interfaz de usuario.
Administrador SICA	Encargado de las modificaciones de documentos o solicitudes a petición del usuario final.

6.4.5 Procedimiento de Soporte

Empleando el marco de trabajo de ITIL para la óptima gestión del soporte brindado al proyecto propuesto, hemos identificado el siguiente flujo de soporte conforme a las necesidades y los tiempos de respuesta:

Fuente: ITIL V3.0

6.4.6 Gestión de Incidentes

En la gestión de incidentes se detallan las acciones a tomar cuando ocurre un incidente de diversas índoles se materializa, enfatizando en brindar una respuesta rápida y eficaz.

6.4.6.1 Objetivos de la Gestión de Incidentes

Los objetivos principales de la Gestión de Incidentes son:

- Detectar incidentes que alteren el funcionamiento normal del chatbot.
- Registrar, clasificar y re direccionar estos incidentes al nivel pertinente, según la clasificación brindada en el punto anterior.
- Resolver el incidente en el menor tiempo posible indicando las causas y solución.

6.4.6.2 Beneficios de la Gestión de Incidentes

Los principales beneficios de una correcta Gestión de Incidentes incluyen:

- Mejorar la productividad de los usuarios.
- Monitoreo constante de desempeño de procesos y revisión de funcionamiento óptimo.
- Reducir el tiempo perdido por incidentes del chatbot.

- Mejorar la percepción respecto al desempeño del chatbot.
- Resolución de incidentes de manera rápida, aumentando la calidad del producto.

6.4.6.3 Riesgos de una incorrecta Gestión de Incidencias

Una gestión incorrecta de incidentes puede derivar en:

- Reducción del tiempo útil de operaciones.
- Responsabilidades asignadas incorrectamente.
- Gestión ineficiente de los recursos asignados a incidentes.
- Sensación de respuesta ineficiente frente a incidentes.
- Chatbot considerado ineficiente e inútil.

6.4.6.4 Registro de Incidentes

El registro de incidentes se realiza conforme se vayan identificando incidencias. Todo tipo de incidencias se registran a través de un servicio del proveedor o administrador SICA, posterior a este registro, se re direcciona al responsable pertinente en base a la lista presentada anteriormente.

6.4.6.5 Consideraciones

La admisión del incidente: El proveedor IBM o administrador SICA debe evaluar el incidente presentado para la asignación correcta hacia el responsable, considerando las características y síntomas del incidente presentado.

- Validación de incidente: Es necesario validar que se trate de un incidente real y no de un error de usuario.
- Repetición de incidente: Es necesario validar que se trate de un incidente nuevo y no uno ya reportado. Para este punto es necesario considerar que, si se trata del mismo error en distintos módulos, se debe considerar como incidencias distintas.
- Asignación de referencia: El incidente tendrá asignada una referencia que le identifica únicamente y servirá como identificador único para la comunicación entre el cliente y el personal de soporte

- Información adicional: Se remitirá un formato a llenar con información adicional del incidente, disponible en el anexo: Formato de Registro de Problema.

6.4.6.6 Clasificación de Incidentes

La clasificación de incidentes es esencial para distribuir la resolución de los mismos en base a los roles asignados. Las siguientes consideraciones deben ser tomadas en cuenta para una adecuada clasificación de incidentes.

- Categorización: Se categoriza en base al tipo de incidente y al módulo perteneciente, cruzando de esta manera la identificación del servicio o servicios afectados.
- Prioridad: Se establece la prioridad, dependiendo del impacto y urgencia de la misma, determinada por la conexión del error con la operatividad del sistema.
- Asignación de recursos: La asignación de recursos es según se determine el impacto y prioridad de resolución del incidente
- Comunicación constante: se comunica al usuario cuando el incidente ha sido solucionado y cuando está siendo revisado por el personal calificado.

6.4.6.7 Análisis, Resolución y Cierre de Incidentes

El análisis del incidente comienza por una revisión de registros históricos que permita determinar si se trata de un incidente reportado con anterioridad. En caso no lo sea, se delega la resolución del incidente a quien se considere responsable en base al impacto que tendría la solución del mismo, según lo identificado anteriormente.

6.4.7 Gestión de Problemas

La gestión de problemas permite identificar las causas subyacentes que generen una interrupción o alteración al servicio ofrecido constantemente, buscando además maneras de resolverlo. La gestión de problemas puede tener un enfoque reactivo, siendo aplicada cuando se identifique una incidencia por el propio analista encargado de la identificación de problemas en el uso diario de la herramienta.

6.4.7.1 Control de Problemas

Para el control de problemas, es necesario seguir los siguientes pasos:

Identificación del problema:

Se identifica el problema presentado por el usuario y se revisa si esto se ha presentado con anterioridad, con el fin de identificar una posible solución o si se trata de un error de usuario. Para esto se cuenta con un registro de incidencias y con un registro de monitoreo de desempeño del sistema, habiendo muchas veces caídas de servicios de TI por interrupciones o intermitencias dentro de la plataforma subyacente al sistema.

- Identificación de solución:

En base al problema presentado, se identifican las posibles causas y se realizan las pruebas respectivas, tanto pruebas a futuro como pruebas de regresión, con el fin de identificar qué solución brinda la respuesta necesaria para la incidencia resaltada.

- Aplicación de solución:

Se aplica la solución cuando se haya identificado la misma y su no interferencia con otras aplicaciones o interrupción de otros servicios. En caso sea necesario interrumpir servicios o el sistema, se debe realizar en horas donde no afecte al negocio y considerando que las soluciones deben ser probadas exhaustivamente para que no tengan impacto a las aplicaciones subyacentes que comparten la misma plataforma.

- Registro de problema y solución:

Se actualiza el inventariado de incidencias y soluciones, detallando quién la reporto, el módulo y el(los) servicio(s) afectado(s).

6.4.7.2 Clasificación y Análisis de Recursos

El problema se puede clasificar de manera que se mantenga un repositorio actualizado y legible de las incidencias y problemas encontrados, empleando categorías en base a sus causas, tales como problemas de hardware, lógicas de aplicativo o compatibilidad, además de mostrar las incidencias por módulo y por el área que lo reportó.

Para la asignación de recursos encargados de mitigar los problemas presentados, es necesario identificar la prioridad del problema en base al impacto que tenga respecto al giro del negocio, siendo los aplicativos comerciales y logísticos los de mayor criticidad según lo identificado en las fases de análisis de negocio. Una vez identificada la prioridad, es necesario identificar el tipo de solución a brindar para determinar el plazo que se toma y los recursos que serán asignados a la mitigación de este problema.

6.4.7.3 Análisis y Diagnósticos

El análisis del problema se realiza en base a lo presentado por el usuario a través del portal de soporte, donde se solicita un alto nivel de detalle y además el llenado del formulario Formato de Registro de Problema.

En el análisis se busca:

- Determinar las causas del problema reportado
- Descartar posibles fuentes de error
- Identificar errores/catalizadores potenciales

Una vez se realice este análisis, se pasa a diagnosticar la solución y a derivarla al personal respectivo, informando al usuario del tiempo a esperar.

6.4.7.4 Control de Errores

Una vez identificado el error y la solución, es necesario mantener un registro actualizado del mismo notificando su criticidad, el módulo y servicio afectado, la causa, la solución y la fecha en que se identificó, con el propósito de mantener una base de datos actualizada de errores que permite la pronta mitigación de eventuales errores futuros.

En caso se trate de una solución de nivel 3, de amplia demora a un aplicativo de gran impacto, es necesario determinar con el administrador de TI en coordinación con la Gerencia si se toma el camino de acoplar la solución lo más rápido posible o demorarla a través de una solución temporal, siendo esto muchas veces lo recomendado por el alto costo y poco impacto que tienen determinados errores.

6.4.8 Gestión de Cambios

Es necesario gestionar los cambios realizados en un sistema en producción con el propósito de mantener un histórico de los cambios e identificar el desempeño histórico en base a los mismos. Dentro de las posibles causas de cambios existen:

- Cambio de lógicas de negocio
- Cambios en normativas legales
- Cambios regulatorios de mercados
- Mejoras de la aplicación

- Necesidad de upgrade de licencia de IBM Cloud

En caso se trate de un cambio muy brusco, es necesario contemplar la necesidad de realizar un cambio total del sistema, es decir, dar un paso a retiro del mismo. El sistema ha sido desarrollado con un enfoque escalable y adaptable, por lo que es necesario verificar la auténtica necesidad y motivación tras una posible necesidad de reemplazo del sistema.

En la gestión de cambios se busca manejarlos de manera óptima y con el propósito que la información recopilada en cambios anteriores enriquezca la adopción de otros cambios a futuro, con el fin de enriquecer la capacidad del sistema. A continuación, se detallan los pasos a seguir para una adecuada gestión de cambios.

6.4.8.1 Registro

Todo cambio debe ser registrado, explicando lo realizado, la motivación, el/los aprobadores del mismo y en caso se trate de un cambio que se revirtió, explicar la razón del mismo. Todo cambio de todo tipo será sujeto a un registro similar, con el fin de mantener una base de datos unificada y enriquecida por las experiencias operacionales que se ha tenido. Todo cambio maneja un estado propio de la implementación del mismo, además del estado de la aprobación del cambio en caso sea necesario.

6.4.8.2 Clasificación

Posterior al registro del cambio, se establecerá una prioridad para el cambio en base al impacto del mismo en el flujo lógico del desarrollo del negocio, considerando también la cantidad de recursos necesarios para la adopción del cambio y el costo que este implicaría, de tratarse de un nuevo desarrollo o de un desarrollo que pueda involucrar a terceras partes. De esta manera también se realiza una categorización y se actualiza la base de conocimiento de cambios ejecutados o en proceso de ejecución. En este paso es posible desestimar cambios por su alto impacto e imposibilidad de ser abarcado en un tiempo cercano

6.4.9 Gestión de Niveles de Servicio

La gestión de niveles de servicio, según ITIL, busca poner la tecnología al servicio del cliente, siendo vista como un medio de agregar valor a la experiencia al usuario o cliente. Dentro de ITIL, se establece que la gestión de niveles de servicio debe velar por la calidad de servicios de TI alineados a los procesos de negocio, según las necesidades de los usuarios.

La gestión de niveles de servicios debe:

- Documentar los servicios de TI ofrecidos
- Reflejar los servicios de manera contrastada contra las necesidades de usuario en base a los procesos
- Establecer indicadores de TI para el desempeño de servicios
- Monitorear la calidad de los servicios con el objetivo de mejorarlos continuamente

La gestión de niveles de servicios está compuesta por los siguientes procesos explicados a continuación:

6.4.9.1 Planificación

La planificación de la Gestión de Niveles de Servicio requiere que se realice un trabajo en conjunto por parte de los stakeholders del sistema y los componentes del mismo. Dentro de esta fase se realiza la asignación de recursos para el desarrollo del catálogo de servicios, el desarrollo del catálogo en sí, el desarrollo de los SLAs, se plantean herramientas y métodos de monitoreo de performance y además se identifican las necesidades del cliente.

6.4.9.2 Implementación

La fase de implementación busca llegar a un punto común respecto a lo planificado y a lo que será implementado, considerando factores de complejidad, costos y tiempo a la hora de realizar dicha implementación. En los acuerdos, tanto de nivel de servicio, operación y soporte, se debe especificar a gran detalle los límites acordados con el cliente, con el fin de evitar inconvenientes futuros.

6.4.9.3 Monitoreo

El proceso de monitorización, muchas veces llamado supervisión, resulta necesario para plantear una mejora continua respecto a los servicios ofrecidos, realizando informes y análisis de rendimiento, verificando la interacción con proveedores externos y planteando oportunidades de mejora a través de la elaboración de programas de mejora del servicio, también llamados SIP. El proceso de monitorización de los niveles de servicio es imprescindible si queremos mejorar progresivamente los servicios asociados.

6.4.9.4 Revisión

La revisión resulta necesaria para establecer los límites de cobertura de soporte brindados hacia el cliente, con el fin de lograr un acuerdo común que beneficie a ambas partes. Se trata de un proceso continuo que busca identificar las mejoras posibles a realizar en base a circunstancias identificables en el futuro.

6.4.10 Gestión de Seguridad

Respecto a la gestión de seguridad, es necesario que esta vele por la integridad salvable de la información gestionada por la empresa, delimitando accesos para la misma en base al rol de cada persona en la empresa.

La gestión de seguridad busca:

- Establecer una política de seguridad en base a las necesidades y contexto del negocio.
- Gestionar óptimamente en base a buenas prácticas el control de acceso a información, abarcando modificación, visualización, lectura y tratamiento de la misma.
- Minimizar los riesgos que supongan una amenaza para la continuidad y operatividad del sistema y negocio.

La gestión de seguridad es una tarea a llevar a cabo en conjunto, por lo que es necesario demostrar el alineamiento de todas las partes interesadas a lo acordado bajo las políticas de seguridad.

6.4.10.1 Establecimiento de Políticas de Seguridad

Para una óptima gestión de la seguridad, es necesario establecer políticas de seguridad que sirvan como lineamientos para la gestión de la seguridad en el sistema. Es necesario que en esta política se determine la relación de la política de seguridad con la política general del negocio, su coordinación con procesos de TI, tales como los anteriormente mencionados, los protocolos para solicitar acceso a información, los procedimientos de análisis de riesgos y el alcance del plan presentado.

6.4.10.2 Definición del Plan de Seguridad

Para definir el plan de seguridad, es necesario identificar los requerimientos del negocio planteado, trabajando de manera colaborativa con la gestión de niveles de servicio, siendo esta la responsable de comunicar con el cliente y gestionar su satisfacción con el sistema. Es además necesario identificar métricas e indicadores para evaluar los niveles de seguridad,

siendo estos contrastables contra los presentados por diversos estándares de trascendencia global, tal como los dominios del anexo A de la ISO 27001.

6.4.10.3 Aplicación del Plan de Seguridad

La aplicación de las medidas de seguridad planificadas debe realizarse de manera inmediata conforme se haya determinado el plan de manera estable y con conformidad de la gerencia. Esta aplicación de medidas es responsabilidad del administrador de TI en aplicarlas y se trata de una responsabilidad en conjunto reforzarlas y sugerir oportunidades de mejora de las mismas.

Es necesario que el personal se encuentre capacitado y cumpla con las medidas, determinando la documentación referencial necesaria y además evitando que se obtengan accesos o permisos de maneras ajenas a las establecidas en la política de seguridad.

Es necesario además considerar los procesos que brindan soporte a la seguridad de la información de la empresa, tales como la ejecución de copias de seguridad, detalladas a continuación:

Backups en Frio

Los backups en frio consisten en detener totalmente la base de datos para realizar una copia hasta el punto en el que se encontraba antes de la detención.

Backups en Caliente

Los backups en caliente es una copia de seguridad realizada en plena operación de la base de datos. Esta es más recomendada porque no detiene la base de datos totalmente, pero si afecta su rendimiento. Por lo que se deberá realizar en horas donde no exista mucha carga de procesamiento.

Backups Lógicos con Export/Import

Los backups lógicos permiten hacer una copia en otro servidor de base de datos ejecutándose.

La estrategia de copias de seguridad se determina en base al alcance de las políticas de seguridad, considerando que las copias de seguridad en frío resultan las ideales para no mellar en temas de performance a la base de datos ni al servidor.

6.4.10.4 Presentación de la Recuperación

La recuperación del sistema resulta compleja ya que se tiene que retroceder a un estado previo y realizar una carga masiva de información para subsanar algún detalle. Es necesario determinar un proceso para solicitar recuperación de información, siendo este gestionable a través del proveedor o administrador SICA con las conformidades de la jefatura del operador que necesite la información. Dentro de los tipos de errores que se pueden presentar y que requieran una restauración están:

- Pérdida de información por error humano
- Error de sentencias (consultas sin filtros aplicados)
- Fallos de procesos automáticos
- Fallos de red
- Fallos del sistema

6.4.11 Gestión de la Disponibilidad

El chatbot se encuentra situado en un contexto web, siendo accesible a toda hora de manera interna y remota. Es necesario gestionar la disponibilidad del mismo haciendo mediciones y estableciendo métricas que permitan identificar si el sistema se encuentra respondiendo de manera adecuada a las demandas en las horas pico de acceso, siendo estas generalmente las horas de oficina donde se usa el sistema de manera íntegra.

Es necesario además identificar posibles falencias de desempeño o funcionalidades, puesto que estas deben ser mitigadas a la brevedad posible para garantizar el óptimo desempeño de la herramienta.

Para el ámbito de la disponibilidad, resulta esencial abarcar los frentes de la disponibilidad del chatbot en sí y la disponibilidad de la plataforma subyacente al sistema, por lo que las métricas deben hacer mediciones respecto a ambos y tomar las medidas necesarias para garantizar que el usuario nunca se tope con un problema de rendimiento que sea previsible en el contexto de un uso normal del sistema. Asimismo, la disponibilidad debe ir de la mano con la gestión de seguridad, garantizando la disponibilidad a pesar que se realice un ataque hacia el sistema, permitiendo que la empresa continúe operando normalmente. Finalmente, es necesario definir la disponibilidad y los requerimientos de la misma en base al contexto de negocio.

CAPÍTULO 7: GESTIÓN DEL PROYECTO

En el presente capítulo se describe la gestión del proyecto durante toda la etapa de inicio a cierre. Este capítulo sirve como cierre del proyecto abarcando toda la documentación de la gestión del proyecto.

7.1 Gestión del Alcance

Para la gestión del alcance, se ha logrado definir el enunciado del alcance. A continuación, el enunciado que se definió en la reunión del equipo de proyecto.

Definición del Enunciado del Alcance del Proyecto

La definición del enunciado del alcance del proyecto de “ARQUITECTURA TECNOLÓGICA DE UN CHATBOT COMO SOPORTE PARA LA GESTIÓN DE INFORMACIÓN EN LA UPC” se desarrolló de la siguiente forma:

- En la reunión de equipo de proyecto, tanto el Portfolio Manager, el cliente y los jefes de proyecto definirán el enunciado del alcance de proyecto, el cual servirá como base.

Dentro del alcance del proyecto, se realizó lo siguiente:

- Documentos de gestión de proyecto (PMBOK)
- Diseño de una arquitectura tecnológica
- Breve descripción del proceso de la gestión de información de la calidad.
- Perfil del proyecto
- Plan de continuidad
- Lecciones aprendidas
- Paper
- Memoria del proyecto
- Poster del proyecto
- Validación de la arquitectura tecnológica, a través de un prototipo de chatbot

7.2 Gestión del Cronograma

Para la gestión del tiempo, se ha determinado en fases e hitos para el proyecto. A continuación, se muestra un cuadro comparativo de los hitos planeados.

Tabla 22: Fases e hitos del proyecto

Fases del proyecto	Hito del proyecto	Fecha Estimada	Entregables incluidos	Prioridad
Inicio	Aprobación del Project Charter	Semana 2 - 201801	Project Charter	Alta
	Primera sustentación ante el comité	Semana 3 - 201801	Project Charter	Alta
Planificación	Aprobación de los documentos de gestión del proyecto	Semana 10 - 201801	Plan de Gestión del Alcance Diccionario EDT Matriz de Trazabilidad de Requerimientos Plan de Gestión de Tiempo Cronograma Plan de Gestión de Calidad Plan de Gestión de Comunicaciones Matriz de Comunicaciones Plan de Gestión de Riesgo Matriz de Riesgos Plan de Gestión de RR. HH Matriz RAM Registro de Interesados Descripción de Roles y Responsabilidades	Alta
	Sustentación parcial	Semana 9 - 201801	Project Charter	Muy Alta
Ejecución	Aprobación del análisis de plataformas tecnológicas y casos de éxito por parte del cliente	Semana 11 - 201801	Documento de análisis de plataformas tecnológicas y casos de éxito	Alta

	Aprobación del diseño de la arquitectura tecnológica propuesta	Semana 14 - 201801	Documento del diseño de la arquitectura tecnológica propuesta para el Sistema Integrado de La Calidad de la UPC	Alta
	Aprobación de la Especificación de Requerimientos del chatbot.	Semana 14 - 201801	Documento sobre la especificación de requerimientos del chatbot	Alta
Monitoreo y control	Aprobación de la gestión de cambios	201801 201802	Documentos de gestión de cambios	Alta
	Aprobación de conformidades del proyecto por el cliente	201801 201802	Actas de conformidad	Alta
Cierre	Aprobación de los resultados de la validación de la arquitectura tecnológica propuesta	Semana 08 - 201802	Documento de resultados de la validación de la arquitectura tecnológica Documento de las pruebas de aceptación	Muy Alta
	Sustentación parcial	Semana 9 - 201802	Documento de resultados de la validación de la arquitectura tecnológica	
	Aprobación del plan de continuidad del proyecto	Semana 12 - 201802	Plan de continuidad	Muy Alta
	Aprobación de los entregables finales del proyecto	Semana 16 – 201802	Memoria del proyecto Poster Paper de investigación Lecciones Aprendidas y Oportunidades de Mejora	Muy Alta
	Sustentación final	Semana 16 – 201802	Memoria del proyecto	

Fuente: Propia

7.3 Gestión de Calidad

Para la gestión de calidad, se ha determinado en tareas o entregables del proyecto, y, a partir de ello definir a actividad de aseguramiento y control de calidad. A continuación, se muestra un cuadro de los entregables con la actividad de calidad asociado.

Tabla 23: Aseguramiento de la Calidad

Id. EDT	Entregable/Tarea	Estándar de Calidad Aplicable	Actividad de Aseguramiento	Actividad de control	Auditoría Programada
1.1	Inicio				
1.1.1	Project Charter	Supervisión y aprobación de los entregables.	Revisión del entregable.	R, V	No
1.2.1	Plan de Gestión del Alcance	Supervisión y aprobación de los entregables.	Revisión del entregable.	R, V	No
1.2.2	Diccionario EDT	Supervisión y aprobación de los entregables.	Revisión del entregable.	R, V	No
1.2.3	Matriz de Trazabilidad de Requerimientos	Supervisión y aprobación de los entregables.	Revisión del entregable.	R, V	No
1.2.4	Plan de Gestión de Tiempo	Supervisión y aprobación de los entregables.	Revisión del entregable.	R, V	No
1.2.5	Cronograma	Supervisión y aprobación de los entregables.	Revisión del entregable.	R, V	No
1.2.6	Plan de Gestión de Calidad	Supervisión y aprobación de los entregables.	Revisión del entregable.	R, V	No
1.2.7	Plan de Gestión de Comunicaciones	Supervisión y aprobación de los entregables.	Revisión del entregable.	R, V	No
1.2.8	Matriz de Comunicaciones	Supervisión y aprobación de los entregables.	Revisión del entregable.	R, V	No

1.2.9	Plan de Gestión de Riesgo	Supervisión y aprobación de los entregables.	Revisión del entregable.	R, V	No
1.2.10	Matriz de Riesgos	Supervisión y aprobación de los entregables.	Revisión del entregable.	R, V	No
1.2.11	Plan de Gestión de RR.HH	Supervisión y aprobación de los entregables.	Revisión del entregable.	R, V	No
1.2.12	Matriz RAM	Supervisión y aprobación de los entregables.	Revisión del entregable.	R, V	No
1.2.13	Registro de interesados	Supervisión y aprobación de los entregables.	Revisión del entregable.	R, V	No
1.2.14	Descripción de roles y responsabilidades	Supervisión y aprobación de los entregables.	Revisión del entregable.	R, V	No
1.3.1	Documento de análisis de plataformas tecnológicas y casos de éxito	Supervisión y aprobación de los entregables.	Revisión del entregable.	R, V	No
1.3.2	Documento del diseño de la arquitectura tecnológica a implementar	Supervisión y aprobación de los entregables.	Revisión del entregable.	R, V	No
1.3.3	Documento sobre la especificación de requerimientos del chatbot	Supervisión y aprobación de los entregables.	Revisión del entregable.	R, V	No
1.3.4	Memoria del proyecto	Supervisión y aprobación de los entregables.	Revisión del entregable.	R, V	No
1.4.1	Documento de cambios en el proyecto	Supervisión y aprobación de los entregables.	Revisión del entregable.	R, V	No

1.5.1	Documento de validación de la arquitectura implementada	Supervisión y aprobación de los entregables.	Revisión del entregable.	R, V	No
1.5.2	Documento de las pruebas de aceptación	Supervisión y aprobación de los entregables.	Revisión del entregable.	R, V	No
1.5.3	Plan de continuidad	Supervisión y aprobación de los entregables.	Revisión del entregable.	R, V	No
1.5.4	Lecciones Aprendidas y Oportunidades de Mejora	Supervisión y aprobación de los entregables.	Revisión del entregable.	R, V	No
1.5.5	Poster	Supervisión y aprobación de los entregables.	Revisión del entregable.	R, V	No
1.5.6	Paper de investigación	Supervisión y aprobación de los entregables.	Revisión del entregable.	R, V	No
1.5.7	Memoria del proyecto	Supervisión y aprobación de los entregables.	Revisión del entregable.	R, V	No

Fuente: Propia

7.4 Gestión de los Interesados

En la sección de interesados, el proyecto ha presentado algunos inconvenientes, pero se solucionaron satisfactoriamente. Como se visualiza en la tabla, los Stakeholders actuaron de manera correcta en cada fase del proyecto.

Tabla 24: Interesados del proyecto

Stakeholders	Necesidades	Entregables
Comité del proyecto	Validar presentaciones del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Arquitectura tecnológica. Memoria del proyecto Cronograma Project Charter
Gerente general	Validar presentaciones del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Memoria del proyecto Cronograma Project Charter

Profesor gerente	Validar presentaciones parciales del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Arquitectura tecnológica. • Project Charter • Actas de reunión • Memoria del proyecto • Documentos de gestión
Cliente	Validar los entregables del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Arquitectura tecnológica. • Project Charter • Actas de reunión • Memoria del proyecto

Fuente: Propia

7.5 Gestión de Recursos

En la sección de recursos humanos, el proyecto no ha presentado mayores inconvenientes. Como se visualiza en la tabla, los recursos definidos actuaron de manera correcta en el proyecto. Incluyendo las horas de participación en el proyecto donde no se registraron mayores cambios.

Tabla 25: Recursos definidos del proyecto

Nivel de Experiencia / Conocimiento	Tipo (Interno/ Externo)	Fase – Entregable del Proyecto requerido	Cantidad personal requerido	Total de Horas de participación en el proyecto	Costo Hora del personal requerido (S/.)
Comité de Proyectos	Externo	Planificación, Ejecución, Cierre	4	18	1
Portfolio Manager	Externo	Inicio, Planificación, Ejecución, Control, Cierre	1	168	1
Coautor	Externo	Planificación, Ejecución, Control, Cierre	1	56	1
Cliente	Externo	Inicio, Planificación, Ejecución, Control, Cierre	1	28	1

Jefe de proyecto	Interno	Inicio, Planificación, Ejecución, Control, Cierre	2	768	1
------------------	---------	--	---	-----	---

Fuente: Propia

7.6 Gestión de Comunicaciones

La gestión de las comunicaciones se fue realizada de manera presencial, como se planeó desde el inicio. Para las comunicaciones durante el proyecto fueron utilizadas herramientas tecnológicas como el correo para comunicaciones formales.

Tabla 26: Matriz de comunicaciones para el proyecto

Información requerida	Contenido	Para su entrega a los Stakeholders	Método de comunicación a utilizar	Frecuencia
Iniciación del Proyecto	Datos y comunicación sobre la iniciación del proyecto – Project Charter.	<ul style="list-style-type: none"> - Cliente. - Portfolio Manager. - Comité de Proyectos. - Equipo de Proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Documento digital (Word) en el repositorio del proyecto y físico. - Reuniones presenciales. - Exposición presencial. 	- Una sola vez.
Planificación del Proyecto	Planificación detallada del Proyecto: Alcance, Tiempo, Costo, Calidad, RRHH, Comunicaciones, Riesgos y Descripción de Roles y Responsabilidades – Documentos de Gestión.	<ul style="list-style-type: none"> - Cliente. - Portfolio Manager. - Comité de Proyectos. - Equipo de Proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Documento digital (Word) en el repositorio del proyecto. - Reuniones presenciales. - Exposición presencial. 	- Semanal
Ejecución del Proyecto	Levantamiento de información e Implementación de Proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> - Cliente. - Portfolio Manager. - Comité de Proyectos. - Equipo de Proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reuniones presenciales o videoconferencia. - Documento digital (Word) en el repositorio del proyecto y físico. 	- Semanal.

Monitoreo y Control del Proyecto	Verificación de la correcta ejecución del proyecto, realización de pruebas.	<ul style="list-style-type: none"> - Cliente. - Portfolio Manager. - Equipo de Proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reuniones presenciales. - Documento digital (Word) en el repositorio del proyecto y físico. 	- Semanal.
Cierre del Proyecto	Datos y comunicación sobre el cierre del proyecto – Acta de Cierre.	<ul style="list-style-type: none"> - Cliente. - Portfolio Manager. - Comité de Proyectos. - Equipo de Proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Documento digital (Word) en el repositorio del proyecto y físico. - Exposición presencial. 	- Una sola vez.

Fuente: Propia

7.7 Gestión de Riesgos

Antes del inicio del proyecto se coordinaron los siguientes riesgos que podrían hacer que el proyecto peligre en cuestión de tiempo o ejecución. La matriz que se planteo fue la siguiente:

Tabla 27: Matriz de Riesgos

Identificación			Análisis			
Cód. Riesgo	Fecha de registro	Descripción del Riesgo	Prob. %	Impacto (HH)	Impacto (1 al 5)	Exp al Riesgo
MTCSABIS - R001	28/03/18	Cancelación de las reuniones con el cliente o profesor	4 Alta	20	4	0.80
MTCSABIS - R002	28/03/18	Cambio del alcance del proyecto por necesidades del	4 Alta	20	4	0.80
MTCSABIS - R003	28/03/18	Incumplimiento de los entregables por parte del equipo.	4 Alta	20	4	0.80
MTCSABIS - R004	28/03/18	Costo alto de la licencia de las herramientas a utilizar	3 Media	15	3	0.45
MTCSABIS - R005	28/03/18	Disconformidad en la entrega de los informes ya	4 Alta	15	3	0.60
MTCSABIS - R006	28/03/18	El tiempo real del proyecto sobrepasa el tiempo	4 Alta	14	3	0.54
MTCSABIS - R007	28/03/18	Recopilación de información no significativo	4 Alta	12	2	0.48
MTCSABIS - R008	28/03/18	Resistencia al cambio por parte del area de Calidad	4 Alta	11	2	0.42
MTCSABIS - R009	28/03/18	El repositorio de documentos del portal no suficiente	4 Alta	10	2	0.38
MTCSABIS - R010	28/03/18	No conseguir recursos suficientes para la validación del	4 Alta	8	2	0.34
MTCSABIS - R011	28/03/18	Retiro de algún miembro del equipo de proyecto.	4 Alta	7	1	0.29

Fuente: Propia

7.8 Lecciones Aprendidas

Dentro de las lecciones aprendidas, es primordial considerar los tiempos establecidos en el plan de trabajo y cronograma. Por otro lado, se logró mantener la entrega de los documentos del proyecto, aplicando un sobreesfuerzo a las actividades programadas. Los contratiempos

encontrados durante el proyecto, se logró equilibrar con el seguimiento constante del cronograma.

Por otro lado, los riesgos definidos, en la planificación, es importante monitorearlas durante la ejecución del proyecto de forma constante, sobre todo los que tienen mayor probabilidad de ocurrencia. Esto se considera una buena práctica para la gestión de riesgos. Asimismo, es fundamental definir planes de contingencia para actuar en el momento frente a algún contratiempo que ocurre en el proyecto.

Por último, es importante el manejo de comunicación, entre los miembros del proyecto, el cliente y el gerente, ya que, las reuniones semanales y constantes, lograron entregar resultados positivos y un mayor avance acerca de los entregables del proyecto.

CONCLUSIONES

1. El proyecto se completó con éxito y se logró obtener la aprobación por parte del área cliente con el análisis de las plataformas tecnológicas, la arquitectura propuesta, la validación de la arquitectura a través de un prototipo de chatbot y el plan de continuidad del proyecto.
2. Se completó el análisis de plataformas tecnológicas según las características Cloud de cada una de ellas. La plataforma Cloud elegida fue IBM Cloud por los siguientes aspectos considerados: general, técnico, servicios, comercial y empresarial. Asimismo, se realizó un análisis comparativo entre casos de éxito implementando chatbot como herramienta de solución, dicho análisis permitió lograr asemejar algunas características ya implementadas anteriormente, y omitir algunas fallas que se identificamos en los casos.
3. La arquitectura propuesta integra la información que maneja el sistema integrado de la calidad junto a los componentes cognitivos de la plataforma elegida en el proyecto, con la finalidad de optimizar el tiempo de respuesta, la eficacia, la usabilidad en el proceso del negocio para mejorar experiencia de usuario. Asimismo, la arquitectura tecnológica fue validada y aprobada por un experto en plataformas de Cloud de IBM Perú.
4. El proyecto fue validado gracias a la implementación de un prototipo de chatbot utilizando como plataforma IBM Cloud y los servicios que ofrece el mismo. Los resultados más relevantes de la validación son los siguientes: la confianza del Sistema Integrado de la Calidad, para la implementación, incremento en un 65%, la experiencia del usuario final incremento en un 85,4% de acuerdo a la encuesta realizada durante el proyecto con el uso del prototipo desarrollado.
5. El proyecto cuenta con un plan de continuidad de negocio, el cual describe aspectos generales sobre la gestión de servicios de TI, soportado bajo el marco de trabajo ITIL V3.0.
6. El proyecto se planea implementar en el Sistema Integrado de la Calidad de UPC con la aprobación del cliente.
7. En base a las encuestas realizadas durante el proyecto, se identificó que el proceso de búsqueda del portal Web SICA fue optimizado y automatizado.

8. La muestra de encuestados fue la tercera parte del universo de usuarios involucrados en el proyecto. Asimismo, el personal del área de Calidad Académica afirmó que el proyecto tuvo gran éxito y superó las expectativas del alcance del chatbot.
9. Finalmente, se recibieron comentarios y mejoras por parte de los usuarios finales involucrados con el chatbot a fin de realizar actualizaciones futuras que ayuden a satisfacer las necesidades presentadas en el área de Calidad Académica de la universidad.

RECOMENDACIONES

A continuación, se detallan recomendaciones que se debe considerar para la operatividad del proyecto:

1. Se recomienda poner énfasis en la investigación de los costos de los servicios de Cloud. Esto se debe a que, para la validación del prototipo, se contaba con un plan lite o gratuito, por ende, si los servicios exceden el número de caracteres permitidos, deja de tener funcionalidad, lo cual genera a realizar un abono por el uso del servicio y se reanuda la funcionalidad.
2. Se recomienda dar mantenimiento a la arquitectura tecnológica realizada, ya que con el tiempo la institución ha agregado componentes en la infraestructura de TI donde se gestiona el Sistema Integrado de Calidad Académica. Asimismo, se recomienda realizar una validación por expertos en plataformas Cloud de diferentes países donde se hayan realizado casos de éxito.
3. Se recomienda mejorar el prototipo de acuerdo a los comentarios de los usuarios finales en la encuesta realizada después de la implementación del prototipo. Además, se recomienda mejorar el tipo de cuenta creada en IBM Cloud de Lite a Premium, ya que los servicios que ofrece este tipo de cuenta son ilimitados.
4. Se recomienda implementar el chatbot en la universidad, ya no como un prototipo sino como un software completo según su nivel de madurez desarrollado a lo largo del proyecto. Asimismo, considerar el plan de continuidad realizado en el proyecto para futuras eventualidades que se puedan presentar durante el uso de la herramienta.
5. Se recomienda buscar la opinión de un asesor externo para el proyecto y pueda brindar una visión que ayude sobre el uso de la herramienta. De esta forma, el jefe de proyecto podrá comprender el uso de las tecnologías y la generación del proceso a seguir, para ser implementado en la empresa cliente.

GLOSARIO

- **Tecnología cognitiva:** Conocimiento aplicado a las máquinas. Estas pueden desarrollar tareas que requieren habilidades perceptivas.
- **Chatbot:** Programa de computadora o asistente virtual que puede interactuar con los usuarios a través de métodos textuales o auditivos.
- **SICA:** Es el Sistema Integrado de la Calidad de UPC.
- **IBM Cloud:** Es una plataforma cloud propia de IBM que ofrece distintos servicios tecnológicos para el desarrollo de aplicaciones.
- **Watson Assistant:** Es el servicio que ofrece la plataforma IBM Cloud, mediante el cual se puede desarrollar un chatbot.
- **CCRA V4.0:** Es una metodología de desarrollo basada en Cloud Computing propuesta por IBM. (Cloud Computing Reference Architecture)

REFERENCIAS

1. BCP. (2018). *Arturito*. Obtenido de Arturito: <https://www.viabcp.com/wps/portal/Home/personas/terminos-y-condiciones/terminos-condiciones-arturito>
2. Clancy Wilmott, E. F. (2018). 'I am he. I am he. Siri rules': Work and play with the Apple Watch. *Routledge*, 81-88.
3. Liangming Wang, F. L. (2018). A trusted measurement model based on dynamic policy and privacy protection in IaaS security domain. *Springer International Publishing*, 1-8.
4. Patil, M. R. (2017). Comparative study of cloud platforms to develop a Chatbot. *International Journal of Engineering & Technology*, 57-61.
5. UPC. (2018). *Sistema Integrado de Calidad Académica*. Obtenido de Sistema Integrado de Calidad Académica: sica.upc.edu.pe
6. Vincze, J. (2017). Virtual Reference Librarians (Chatbots). *Emerald Group Publishing Ltd.*, 1-10.
7. Watson, I. (2016). *La tecnología cognitiva que abre una nueva era de la computación*. Obtenido de La tecnología cognitiva que abre una nueva era de la computación: https://www-03.ibm.com/press/es/es/attachment/49310.wss?fileId=ATTACH_FILE1&fileName=Dossier%20IBM%20Watson.pdf
8. Watson, I. (2016). *Solving Business Challenges with Deeper Individual Insights*. Obtenido de Solving Business Challenges with Deeper Individual Insights: <https://www.ibm.com/watson/whitepaper/cognitive-computing-individual-insights/>
9. Aditya Pradana, G. O. (2017). SamBot - Intelligent Conversational Bot for Interactive Marketing with Consumer-centric Approach. *International Journal of Computer Information Systems and Industrial Management Applications*, 265-275.
10. AM Rahman, A. A. (2017). Programming challenges of Chatbot: Current and Future Prospective. *International Islamic University Chittagong*, 21-23.
11. Aniket Dole, H. S. (2015). Intelligent Chat Bot for Banking System. *International Journal of Emerging Trends & Technology in Computer Science*, 49-51.
12. Argal, A., Gupta, S., Modi, A., Pandey, P., Shim, S., & Choo, C. (2018). Intelligent Travel Chatbot for Predictive Recommendation in Echo Platform. *Computer Engineering Department and Electrical Engineering Department*.
13. Atwell, B. A. (2015). ALICE Chatbot: Trials and Outputs. *Computación y Sistemas*, 625-632.
14. Balakrishnan, S. R. (2016). Implementation of an inquisitive chatbot for database supported knowledge bases. *Cochin University of Science and Technology*.
15. Boulay, B. d. (2016). Artificial Intelligence as an Effective Classroom Assistant. *IEEE INTELLIGENT SYSTEMS*, 76-81.

16. D'Haro, L. F., Kim, S., Yeo, K. H., Jiang, R., Niculescu, A. I., Banchs, R. E., & Li, H. (2015). CLARA: a multifunctional virtual agent for conference support and touristic information. *Institute for Infocomm Research*.
17. Deshpande, A., Shahane, A., Gadre, D., Deshpande, M., & Joshi, P. D. (2017). A survey of various chatbot implementation techniques. *International Journal of Computer Engineering and Applications*, 1-7.
18. Kimberly Posin Chan, J. B. (2015). Libraries Across the Sea: Using a Virtual Presence and Skilled Student Assistants to Serve Students Abroad. *Journal of Library Administration*, 278-301.
19. Luciana Benotti, M. C. (2017). A Tool for Introducing Computer Science with Automatic Formative Assessment. *IEEE TRANSACTIONS ON LEARNING TECHNOLOGIES*, 1-14.
20. Luke K. Fryer, M. A. (2017). Stimulating and sustaining interest in a language course: An experimental comparison of Chatbot and Human task partners. *ELSEVIER*, 461-468.
21. Michiels, E. (2017). Modelling Chatbots with a Cognitive System Allows for a Differentiating User Experience. *Doctoral Consortium and Industry Track Papers*, 70-78.
22. Nayden Nenkov, Y. D. (2017). Intelligent and Cognitive Technologies in Education of International Economic Relations Students and Human Resource Development: Methodology in Language Teaching and Distance Learning. *European Journal of Sustainable Development*, 353-360.
23. Quarteroni, S. (2018). Natural Language Processing for Industrial Applications. *Springer-Verlag Berlin Heidelberg*.
24. Thorne, C. (2017). Chatbots for troubleshooting: A survey. *Lang Linguist Compass*.
25. Vanya Ivanova, A. T.-D. (2017). Lifelong learning in Virtual education space with intelligent assistants. *Association for Computing Machinery (ACM)*, 1-6.
26. Y Madan Reddy, C. R. (2017). To dialog with Chatbot using Machine Learning. *International Journal of Mechanical Engineering and Technology*, 29-739.

ANEXOS

ANEXO A – WASC

“Pensamiento Crítico”

Mediante el siguiente ensayo se representa las competencias específicas del Pensamiento Crítico, el cual es una competencia general que enfoca y abarca los conceptos fundamentales para organizar los conocimientos encontrados y representarlo en la gestión de un proyecto. En el escenario de un proyecto se deben evaluar las competencias específicas que conforman el pensamiento crítico, las cuales son: Capacidad de explicación, evaluación y cuestionamiento de la información, análisis del contexto y los supuestos, planteamiento y sustento de una postura, y, formulación de conclusiones. En el transcurso de la vida académica, estas competencias son necesarias para las actividades y deberes estudiantiles que exige cada etapa de la carrera universitaria. Además, esto se muestra en las investigaciones previas acerca de un contexto, donde se realiza un análisis y la evaluación de la información encontrada para, luego, poder integrarla a través de una conclusión y postura. A continuación, se detalla cada competencia específica, las cuales fueron actividades usadas a lo largo del proyecto.

Primero, la capacidad de explicación se refleja a través de las presentaciones que se realizan frente al comité y al portfolio manager durante el ciclo del proyecto. Estos escenarios donde se realizan las explicaciones son en las semanas de sustentaciones y pre sustentaciones. Asimismo, se debe tener la capacidad de poder explicar y detallar los avances del proyecto hacia el cliente, dando un enfoque más organizado y comunicativo durante las etapas del proyecto. En conclusión, esta capacidad se desarrolla en el ámbito de la comunicación, es decir saber expresar las ideas y propuestas ante cualquier reunión con el cliente, portfolio manager u otro interesado del proyecto.

Segundo, la evaluación y cuestionamiento de la información se evidencia durante el análisis de artículos de investigación para llegar a sintetizar la información en el objetivo específico 1 del proyecto. Es decir, la información que se utiliza durante la gestión y desarrollo del proyecto debe ser veraz y contundente, es por ello que no se puede recopilar información sobre blogs, foros o alguna otra plataforma sin los fundamentos adecuados para el tema en específico. Además, cabe señalar que la información consta de artículos científicos, donde se consideran ciertos criterios de inclusión y exclusión, los cuales se definieron en el capítulo del estado del arte.

Tercero, el análisis del contexto y los supuestos se demuestran en la recopilación de información acerca del negocio de la empresa en la cual se aplica el proyecto. Para ello, se llevaron a cabo reuniones semanales y presenciales junto al cliente. Los requerimientos y el contexto inicial del proyecto se definieron por parte del cliente en la primera reunión que se organizó en conjunto con un representante de sistemas de la entidad involucrada. También, se realizó una encuesta a los potenciales usuarios y beneficiados con el proyecto con la finalidad de conocer mejor las necesidades y el contexto del escenario donde se aplicaría el proyecto. Finalmente, se profundizó la información necesaria de TI de la entidad involucrada a través del personal de sistemas de la empresa donde se aplica el proyecto para la continuidad del mismo.

Cuarto, el planteamiento y sustento de una postura se expone en las sustentaciones con el portfolio manager, el comité y el cliente, donde, a través de la información recopilada, se plantea y se sostiene una postura de una solución frente a un problema o necesidad. Una oportunidad de mejora, frente al sustento de la postura que se presentó en el proyecto, fue la capacidad de habilidades comunicativas para fundamentar la propuesta, pese a que se cuenta con fuentes de investigación, tales como: artículos científicos, casos de éxito, benchmarking, entre otros factores que se desarrollaron durante el proyecto. Por último, cabe señalar que los elementos y desarrollo del proyecto han sido sustentados académicamente mediante la información recopilada de artículos científicos pertenecientes a revistas, en las cuales están involucrados congresos internacionales, junto a la información asociada al contexto del negocio.

Quinto, la formulación de conclusiones se define luego de las investigaciones y estudios respectivos, realizados durante las primeras etapas del proyecto; es decir, se obtuvieron los resultados acerca del benchmarking, artículos, situación de la empresa, procesos del negocio y buenas prácticas involucradas con el tema principal del plan a desarrollar. Además, se realizaron las correcciones respectivas, de acuerdo a las retroalimentaciones del cliente, portfolio manager y comité en cada presentación o sustentación identificando las oportunidades de mejora y falencias encontradas en el proyecto. Todo ello, nos ayudó a definir la propuesta de solución y el producto a entregar en el proyecto.

En conclusión, conforme el proyecto se ha ido desarrollando, se han adquirido lecciones aprendidas y oportunidades de mejora. Estos factores son corregidos con la finalidad de que el proyecto resulte realizable y exitoso para poder aplicar su validación mediante

herramientas de apoyo. Por último, la competencia del pensamiento crítico se aplicó mayormente en el primer objetivo específico del proyecto, ya que se realizó un análisis exhaustivo que fue validado por un benchmarking sobre tecnologías del plan a desarrollar, para lo cual se hizo uso de artículos académicos, buenas prácticas, estándares y metodologías que puedan encaminar al proyecto a un desarrollo viable.

“Competencia de Manejo de la Información”

Mediante el siguiente ensayo se explica cómo se realizó el cumplimiento de la competencia del manejo de la información alineado con el proyecto. En esta sección se detallan los siguientes temas: selección de la información, búsqueda de información, uso de la información, ética de la información. Estos factores están directamente relacionados con el proyecto desarrollado para representar como ha sido desempeñada la gestión de la información.

Para la selección de la información utilizada en el proyecto se definieron (previo a la búsqueda) estándares y factores para filtrar los datos relevantes y necesarios que se incluirán en el proyecto. Para el caso del artículo de investigación, se diseñaron restricciones y un alcance determinado para la selección de los papers de referencia, es así como se pudo desarrollar el artículo de investigación. Para el caso de los elementos utilizados en la elaboración del proyecto, se definieron fuentes confiables que pertenezcan a entidades o compañías reconocidas mundialmente además de tomar las buenas prácticas de selección de datos e información. Con respecto a la búsqueda de información, luego de implementar una correcta selección, se definieron parámetros y factores que influyan en la búsqueda de información para la realización del paper, esto se ve reflejado a través de las palabras clave, ya que se pudo realizar la búsqueda de información con mayor rapidez y enfocado únicamente en el objetivo del proyecto. Por otro lado, se utilizaron fuentes confiables, tales como IBM, artículos de investigación, UPC, entre otros para la búsqueda de información que influyó directamente con la realización del aporte. Con respecto al uso de la información, durante la elaboración del proyecto se utilizaron los datos adecuadamente en base a la selección y búsqueda realizada anteriormente, cumpliendo con todas las normas y reglamentos que estipulan en la universidad. Finalmente, con respecto a la ética de la información, se realizaron citaciones y referencias bibliográficas en todos los documentos y entregables del proyecto, de acuerdo a las normas regidas universalmente y respetando los derechos de autor de cada fuente de información.

En conclusión, esta competencia general se aplica durante todo el desarrollo del proyecto y se valida en cómo ha sido la manera en que se ha gestionado toda la información utilizada en el proyecto, desde la selección de la información hasta el uso y ética que se aplica en dicha información. Por lo general, esta competencia se ve reflejada en el artículo de investigación y la presentación del paper a un congreso internacional, al igual que el capítulo 3 de la memoria que es el estado del arte.

“Competencia de Ciudadanía”

Mediante el siguiente ensayo se explica el cumplimiento de la competencia de ciudadanía alineada con el proyecto. En esta sección se detallan los siguientes temas: razonamiento moral, respeto y disposición al diálogo, pluralismo y diversidad, reconocimiento de derechos y deberes ciudadanos. El deber ciudadano es un factor muy importante en el desarrollo de un proyecto, ya que es nuestra responsabilidad de que el proyecto brinde un aporte con respecto a la responsabilidad social en el entorno del desarrollo e implementación del mismo.

Para el razonamiento moral, se validó paralelamente a la competencia académica de la ética que se implementó durante todo el proceso de diseño y desarrollo del aporte. Es decir, decidir acciones en el proyecto tomando en cuenta todos los factores externos para tener cautela con respecto a la responsabilidad moral. Esto se demuestra con la responsabilidad moral con el que se llevó a cabo la propuesta, ya que se evaluaron factores internos y externos cumpliendo con todas las normas y reglamentos que propone cada entorno. Con respecto al respeto y disposición al diálogo, esta competencia específica se vio reflejada en las sustentaciones que se desarrollaron a lo largo del proyecto con el comité y la comunicación que se desarrolló en la gestión de la propuesta final, ya que toda gestión de comunicación verbal y escrita fue dirigida respetando a las personas involucradas en todas las fases del proyecto. En lo que respecta al pluralismo y diversidad, se tomó en cuenta a todos los recursos sin excepciones, igualmente para el apoyo de las personas que interactuaron y fueron parte para que el proyecto tuviera éxito. Solo se evaluaron las capacidades, rendimiento académico y experiencia en el trabajo requerido, según el recurso, para su elección. El reconocimiento de derechos y deberes ciudadanos se vincula con el entorno político del lugar en donde se desarrolló el proyecto. En este caso, Lima fue el lugar donde se pudo validar los resultados de la ejecución de la propuesta, una institución educativa peruana dio paso para validar todos los factores que influyen en los deberes como ciudadano y cumpliendo con todas las normas que demanda el estado peruano.

En conclusión, esta competencia general se aplica durante todo el proyecto, ya que la responsabilidad ciudadana que se tiene con el entorno donde se implementa la propuesta de solución es muy importante para poder otorgar un aporte para una mejora en el entorno de implementación del proyecto.

ANEXO C – COSTOS Y PRESUPUESTOS

A continuación, se presenta la investigación realizada durante el proyecto acerca de los costos y presupuestos para la implementación de la solución propuesta.

Tabla 28: Plan de Costos

Gastos						
		Cantidad	Precio Unitario	Precio Total	Numero de periodos	Costo Total
1. Implementación de la Herramienta						
Adquisición de Infraestructura						
	PC Usuario		Existe			
	PC Jefe de Proyecto	2	S/. 220,00	S/. 440,00	4	S/. 1.760,00
	PC Desarrollador	1	S/. 220,00	S/. 220,00	4	S/. 880,00
	PC especialista en cloud	1	S/. 220,00	S/. 220,00	4	S/. 880,00
	PC del tester	1	S/. 220,00	S/. 220,00	4	S/. 880,00
	PC Especialista de Control de Calidad de Sistemas	1	S/. 220,00	S/. 220,00	4	S/. 880,00
	Sub Total		S/. 1.100,00	S/. 1.320,00		S/. 5.280,00
Plataforma Cloud						
	Servidor en cloud (instancias)		S/. -	S/. -	0	S/. -

		Servicio de Text to Speech		S/. 19.918,00	S/. 19.918,00	12	S/. 239.016,00
		Servicio de Speech to Text		S/. -	S/. -	12	S/. -
		Servicio de Watson		S/. -	S/. -	12	S/. -
		Servicio de Discovery		S/. -	S/. -	12	S/. -
		Sub total		S/. 19.918,00	S/. 19.918,00		S/. 239.016,00
		Sub Total Infraestructura y cloud		S/. 21.018,00	S/. 21.238,00		S/. 244.296,00

2. Costos de Personal

		Jefe de Proyecto	2	S/. 8.640,00	S/. 17.280,00	4	S/. 69.120,00
		Experto en Cloud	1	S/. 5.600,00	S/. 5.600,00	1	S/. 5.600,00
		Desarrollador	1	S/. 4.238,00	S/. 4.238,00	3	S/. 12.714,00
		Especialista de Calidad	1	S/. 2.000,00	S/. 2.000,00	1	S/. 2.000,00
		Personal para realizar pruebas	1	S/. 4.000,00	S/. 4.000,00	1	S/. 4.000,00
		Sub Total		S/. 24.478,00	S/. 33.118,00		S/. 93.434,00

Duración del proyecto: 4 meses

Costo

S/. 337.730,00