UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos en la
cadena de frío

TESIS

Para optar el título profesional de Ingeniero de Sistemas de Información

AUTOR(ES)

Rivas Tucto, Jerson Jahir (0000-0001-6373-5512)

Castillo Talexio, Nora Victoria (0000-0001-8207-6831)

ASESOR

Armas Aguirre, Jimmy Alexander (0000-0002-1176-8969)

Lima, 22 de Setiembre del 2020

DEDICATORIA

Jerson Rivas: *Agradezco a Dios por permitirme seguir obteniendo logros y ser la principal luz de mi vida, así como el esfuerzo que puso a mis padres Judith y Armando, por sus constantes consejos y a mis hermanos Jhosemar y Allisson que siempre me apoyaron, este logro se los dedico a ustedes.*

Nora Castillo: *Este trabajo se lo dedico a mis padres, quienes me apoyaron e impulsaron en todo momento para cumplir mis metas. A Diego, a quien admiro y quien me acompañó hasta el final; sin su apoyo este proyecto no hubiera sido posible.*

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradecemos a Dios por permitir que nuestros padres siempre nos impulsen a seguir adelante. Así como también a nuestro asesor que a través de sus conocimientos y experiencias nos motivó y enseñó el camino hacia el cumplimiento de objetivos y el éxito. También queremos agradecer a cada persona involucrada a lo largo de este trabajo como profesores, amigos, que sin ellos no hubiera sido posible.

RESUMEN EJECUTIVO

Los avances tecnológicos en el ámbito logístico han permitido a las personas y organizaciones desarrollar formas más eficientes de realizar sus operaciones; Sin embargo, existe una carencia de estas tecnologías para la logística de una cadena de frío, la cual tiene el objetivo de preservar la calidad de un producto perecible durante todo el proceso de transporte hacia su destino final.

A diario se realizan grandes cantidades de envíos provenientes de esta industria, pero la falta de sistemas eficientes para el seguimiento y trazabilidad en este proceso provoca que hasta un tercio de los alimentos se desperdicien antes del consumo. Lo cual causa pérdidas para las organizaciones en temas de mano de obra, recursos, entre otros.

El presente proyecto se enfocará en el desarrollo de una plataforma tecnológica para optimizar el proceso de transporte de la cadena de frío. La plataforma consta de 8 partes: 1. Elementos de entrada; 2. Dispositivos; 3. Canales; 4. Procesamiento; 5. Validación; 6. Visualización de datos; 7. Salida y 8. Soporte. Las tecnologías utilizadas son Blockchain integrada con Internet de las cosas (IoT) para la captura de los datos de temperatura en tiempo real. Como resultados de la implementación de la plataforma, se obtienen 3 escenarios de mejora como resultado de un control constante de los alimentos que están siendo transportados. En un escenario pesimista se disminuye un 4% de pérdidas totales; En un escenario moderado, se disminuiría el 12% de pérdidas; Y finalmente, en el escenario óptimo, se lograría disminuir el 16% de pérdidas.

Palabras Clave: Cadena de Frío; Logística; Blockchain; IoT

ABSTRACT

Technological advances in the logistics field have allowed people and organizations to develop more efficient ways of carrying out their operations; however, there is a lack of these technologies for the logistics of a cold chain, which has the objective of preserving the quality of a perishable product throughout the transportation process to its final destination.

Large quantities of shipments from this industry are made daily, but the lack of efficient systems for monitoring and traceability in this process causes up to a third of food to be wasted before consumption. This causes losses for organizations in terms of labor, resources, energy, among others.

For this reason, this project will focus on the development of a technological platform to optimize the cold chain transport process. The platform consists of 8 parts: 1. Input elements; 2. Devices; 3. Channels; 4. Processing; 5. Validation; 6. Data visualization; 7. Exit and 8. Support. The technologies used are Blockchain integrated with Internet of Things (IoT) for capturing temperature data in real time. As a result of the implementation of the platform, 3 improvement scenarios are obtained as a result of constant control of the food that is being transported. In a pessimistic scenario, 4% of total losses are decreased; in a moderate scenario, 12% of losses would decrease; and finally, in the most optimal scenario, a 16% loss reduction would be achieved.

Key Words: Cold Chain, Blockchain, Logistics, Sensors

TABLA DE CONTENIDOS

CAPÍTULO 1: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3
1.1 Objetivo de estudio	4
1.2 Dominio del problema.....	5
1.3 Planteamiento de la solución.....	7
1.4 Objetivos del proyecto	8
1.4.1 Objetivo general.....	8
1.4.2 Objetivos específicos.....	8
1.5 Indicadores de éxito	9
1.6 Planificación del alcance.....	10
1.7 Plan y Entregables.....	11
CAPÍTULO 2: LOGROS DE LOS STUDENTS OUTCOMES.....	12
2.1 Resultados de los Students Outcomes.....	13
2.2 Student Outcome A	13
2.3 Student Outcome B	16
2.4 Student Outcome C	18
2.5 Student Outcome D.....	20
2.6 Student Outcome E	21
2.7 Student Outcome F.....	24
2.8 Student Outcome G.....	25
CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO	28
3.1 Cadena de suministros y proceso logístico	29
3.1.1 La Gestión de la cadena de suministros (SCM)	29
3.1.2 Seguridad en la cadena de suministro	31
3.1.3 La logística	31
3.2 Transporte logístico y de distribución.....	33
3.2.1 Proceso	33
3.2.2 Roles en el transporte logístico	34
3.2.3 Documentación en el transporte logístico	35
3.2.4 Buenas prácticas asociadas al transporte logístico	37
3.2.5 Sistema de información en logística.....	41
3.3. Tecnologías en el ámbito logístico.....	43
3.3.1 Blockchain.....	43
3.3.2 Internet of Things (IoT).....	49
3.3.3 Cloud Computing	57
CAPÍTULO 4: DESARROLLO DEL PROYECTO.....	59
4.1 Referencias.....	60
4.1.1 Plataformas y modelos de referencia	60
4.1.2 Análisis de tecnologías y plataformas de desarrollo	64
4.1.3 Modelos de intercambio de información.....	67

4.2 Plataforma Tecnológica para el Seguimiento de Transporte Logístico de Alimentos en la Cadena de Frío	70
4.2.1 Entrada	71
4.2.2 Dispositivos	71
4.2.3 Conectividad	72
4.2.4 Procesamiento	74
4.2.5 Validación	75
4.2.6 Visualización	75
4.2.7 Salida	77
4.2.8 Soporte	77
4.3 Implementación de la Plataforma	79
4.3.1 Requisitos Funcionales	80
4.3.2 Requisitos No Funcionales	81
4.3.3 Desarrollo de Mockups	81
4.3.4 Desarrollo de la plataforma tecnológica	86
CAPÍTULO 5: RESULTADOS DEL PROYECTO	89
5.1 VALIDACIÓN DE FUNCIONALIDAD	90
5.2 CASO DE ESTUDIO	91
5.2.1 Resultados	91
5.2.2 Costo y Beneficio	95
5.3 PLAN DE CONTINUIDAD	97
5.3.1 Plan de Soporte	98
5.3.2 Gestión de Incidentes	99
5.3.3 Gestión de Problemas	101
5.3.4 Gestión de Cambios	104
5.3.5 Gestión de Niveles de Servicios	105
5.3.6 Gestión de Seguridad	110
5.3.7 Gestión de Disponibilidad	113
CAPÍTULO 6: GESTIÓN DEL PROYECTO	116
6.1 Diccionario de Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)	117
6.2 Cronograma	119
6.3 Matriz de trazabilidad de requerimientos	126
6.4 Matriz de comunicaciones	127
6.5 Matriz RAM	128
6.6 Gestión de Recursos Humanos	130
6.7 Descripción de roles y responsabilidades	131
6.8 Gestión de Riesgos	134
Conclusiones	136
Recomendaciones	138
Glosario	139
Síglario	140
Bibliografía	141
Anexo 1 – Ensayos WASC	146
Ensayos WASC Nora Victoria Castillo Talexio	146

Ensayos WASC Jerson Jahir Rivas Tucto.....	162
Anexo 2 – Plan de Gestión de Costos	180
Anexo 3 – Plan de Pruebas.....	185
Anexo 4 – Actas de Conformidades.....	197
Anexo 5 – Certificación IT Services	294

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Problemas y Causas	5
Tabla 2. Indicadores de éxito	9
Tabla 3. Diferencias entre sensores de tipo activo y pasivo	53
Tabla 4. Comparativo de tecnologías IoT	64
Tabla 5. Comparativo RFID vs NFC.....	65
Tabla 6. Comparativo entre plataformas Blockchain	67
Tabla 7. Preguntas claves del modelo de Laswell	68
Tabla 8. Requisitos funcionales de la aplicación "E-Track"	80
Tabla 9. Requisitos No funcionales de la aplicación "E-Track"	81
Tabla 10. Resultados de las encuestas	92
Tabla 11. Datos de tiempo y temperatura recopilados de la plataforma.....	93
Tabla 12. Resultados del análisis de escenarios	93
Tabla 13. Costos de software, personal	95
Tabla 14. Estimación de costos	96
Tabla 15. Flujo de Fondos	96
Tabla 16. Diccionario EDT.....	118
Tabla 17. Matriz de trazabilidad de requerimientos.....	126
Tabla 18. Matriz de comunicaciones.....	127
Tabla 19. Matriz RAM.....	128
Tabla 20. Requerimientos de personal.....	132
Tabla 21. Matriz de riesgos.....	134

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Índice de desempeño logístico	5
Figura 2. Pérdida de alimentos por continente	6
Figura 3. Tipos de cadena de suministros según complejidad	29
Figura 4. El proceso logístico.....	32
Figura 5. Objetivos operacionales transporte logístico.....	38
Figura 6. Sistema de Intercambio electrónico de datos	42
Figura 7. SISEAT.....	43
Figura 8. Componente de un sistema típico de Blockchain	45
Figura 9. Proceso de consenso de transacción	46
Figura 10. Sistema de contrato inteligente	47
Figura 11. Arquitectura simplificada de IoT.....	49
Figura 12. Sistema típico de RFID.....	52
Figura 13. Lectores RFID.....	54
Figura 14. Sistema básico RFID	54
Figura 15. Sensores dispersos en un campo sensor.....	55
Figura 16. Definición Cloud Computing.....	58
Figura 17. Dispositivos IoT conectados a los contenedores.....	61
Figura 18. Sistema STEPBOX	62
Figura 19. Smart Cargo Tracking System	63
Figura 20. Sistema de contrato inteligente	66
Figura 21. Modelo de comunicación de Laswell.....	68
Figura 22. Modelo de Información de Shannon	69
Figura 23. Modelo de Shannon Y Weaver	69
Figura 24. Diseño de la plataforma Tecnológica.....	70
Figura 25. Ranking de cobertura móvil con Tecnología 3G (Centros poblados).....	73
Figura 26. Prototipo del sistema propuesto en el monitoreo ambiental.....	76
Figura 27. Prototipo del sistema propuesto en la gestión de la distribución	76
Figura 28. Estructura del Blockchain	78
Figura 29. Mockup de inicio de sesión	83
Figura 30. Mockup de registro de carga.....	83
Figura 31. Mockup del dashboard de seguimiento	84
Figura 32. Mockup de alerta de incidencias por correo.....	85
Figura 33. Mockup de alerta de incidencias por celular	85
Figura 34. Módulo de inicio de sesión.....	86
Figura 35. Módulo de registro de carga	86
Figura 36. Módulo de Dashboard	87
Figura 37. Simulador de IoT en Azure	87
Figura 38. Estado de un Contrato en Blockchain Workbench	87
Figura 39. Listado de Contratos en Blockchain Workbench	88
Figura 40. Alerta de incidente Correo y SMS.....	88
Figura 41. Resultados de prueba de Smart Contract	90
Figura 42. Cuadro comparativo de desperdicios antes y después de “E-Track”	94
Figura 43. Estructura EDT.....	117
Figura 44. Organigrama del proyecto.....	130

INTRODUCCIÓN

El proyecto consiste en la implementación de una plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos en la cadena frío. Este trabajo tiene como objetivo optimizar el monitoreo y trazabilidad de la temperatura y otras condiciones ambientales de los productos transportados a través de la integración de las tecnologías de Internet de las Cosas (IoT) y Blockchain. La cadena de frío maneja una serie de productos altamente perecibles por lo cual, las condiciones mencionadas deben ser controladas adecuadamente para evitar efectos adversos en la salud humana, calidad de los productos y disponibilidad de los alimentos. Al proporcionar una solución que brinde la visibilidad de la cadena de frío en tiempo real, permite a las organizaciones tomar acciones correctivas en el momento específico en el caso que ocurra un incidente durante el proceso. La estructura del documento consiste en siete capítulos que serán descritos a continuación.

El primer capítulo consiste en la descripción del proyecto. En esta parte se detallan los objetivos (generales y específicos), los indicadores de éxito, el alcance, la gestión del tiempo y de recursos humanos del proyecto. Asimismo, se mencionan los principales riesgos a los que se enfrenta el mismo.

El segundo capítulo detalla los Student Outcomes de ABET correspondientes a la carrera de Ingeniería de Sistemas de Información. Se describe la relación del desarrollo del proyecto con los lineamientos presentados en el perfil del egresado de la carrera de Ingeniería de Sistemas de Información de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC) según la institución acreditadora.

El tercer capítulo del capítulo describe el Marco Teórico, el cual define toda la terminología y conceptos necesarios para lograr un mejor entendimiento del presente proyecto de investigación presentado.

El cuarto capítulo es el Desarrollo del Proyecto, en cual se explican los modelos de referencia para definir el modelo que soporte a la plataforma tecnología; asimismo, se detalla la metodología utilizada y el proceso de desarrollo de la propuesta. Además, se

presenta la plataforma tecnológica en su etapa final para que esta pueda ser implementada en alguna organización dedicada al rubro de la cadena de frío.

El quinto capítulo presenta los Resultados del Proyecto. En esta se describe a detalle los resultados obtenidos a través de la realización de un análisis de escenarios para validar los indicadores propuestos para el proyecto. Para esta validación se utiliza una colección de datos recopilados a través de la ejecución de la plataforma tecnológica.

El sexto capítulo describe los artefactos de la Gestión del Proyecto (PM, por sus siglas en inglés), detallando el diccionario de estructura de desglose de trabajo (EDT), la matriz de trazabilidad de requerimientos, el plan de gestión de Recursos Humanos (RRHH), la descripción de roles y responsabilidades del proyecto. También se describen las matrices de comunicaciones, riesgos y matriz de asignación de responsabilidad (RAM, por sus siglas en inglés).

CAPÍTULO 1: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En este capítulo se presenta la necesidad para diseñar e implementar una plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos en la industria de la cadena de frío. Asimismo, se describen los objetivos (generales y específicos), el alcance, riesgos del proyecto y los indicadores de éxito de cada fase correspondiente.

1.1 Objetivo de estudio

La era digital se ha ido expandiendo a diversos sectores, uno de ellos es la industria de la cadena de frío. La importancia por salvaguardar la calidad e integridad de los alimentos distribuidos en una cadena de frío ha ido en aumento, ya que no se controla y monitorea adecuadamente las condiciones ambientales en las que se transportan los productos y este puede ocasionar efectos adversos en la salud humana, precio de los productos y disponibilidad de los alimentos (A. Chaudhuri, I. Dukovska-Popovska, et. al, 2018). Asimismo, según indica la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés), se registra que un tercio de los alimentos transportados se desperdician antes de su consumo (FAO, 2012). Por otro lado, es importante garantizar la integridad de la información que se transmite a lo largo de la cadena de suministros; esto es posible utilizando tecnologías que se encarguen de validar los datos registrados a lo largo de los procesos involucrados de manera constante, brindando trazabilidad a la misma.

Por ello, este proyecto se enfoca de resolver los puntos antes expuestos integrando las tecnologías emergentes IoT y Blockchain. El trabajo consiste en diseñar, desarrollar e implementar una plataforma tecnológica para el monitoreo constante de los alimentos distribuidos. Esta solución es validada por expertos en el sector de transporte de cadena de frío y, además, se realiza un análisis de escenario cuantitativo utilizando los datos resultantes de ejecuciones de la plataforma; para demostrar su impacto en el negocio y cumplir con los indicadores de éxito definidos.

1.2 Dominio del problema

El dominio del problema que es considerado para el proyecto se describe a continuación:

Tabla 1. Problemas y Causas

Problema	Causas
Los mecanismos de seguimiento en el transporte logístico poseen dificultades para el monitoreo, trazabilidad y seguridad en el envío de alimentos en la cadena de frío.	<ul style="list-style-type: none"> ● Falta de tecnologías que permiten recopilar información sobre los productos en tiempo real. ● Poco alcance y limitaciones de los dispositivos para el monitoreo usados actualmente. ● Pérdidas de producción durante el proceso de transporte de alimentos perecibles ● Documentación manual y poco confiable en los puntos de control del proceso de transporte logístico.

Fuente: Elaboración propia

El transporte logístico de mercancías es una parte importante del flujo de la cadena de frío. Según estadísticas del Banco Mundial, el Perú ha presentado un retroceso de 12 posiciones en clasificación global del 2007 hasta el 2014 en el índice de desempeño logístico, indicador que mide el rendimiento y la eficacia de las operaciones logísticas en las industrias (Banco Mundial, 2014).

Figura 1. Índice de desempeño logístico

Además, enfocándonos al rubro de la cadena de frío, se menciona que hasta un tercio de los alimentos se desperdician antes del consumo (Bilbao-Sainz C., et. al, 2018). Lo cual representa 1300 millones de toneladas al año. La problemática que se muestra en la Tabla 1, se define en base a las deficiencias encontradas en el proceso en estudio.

Figura 2. Pérdida de alimentos por continente

En primer lugar, una de las causas encontradas es la falta de tecnologías que permitan recopilar información sobre la carga en tiempo real para optimizar la trazabilidad y monitoreo eficiente de los envíos (Trappey A. et al, 2017). Por otro lado, el poco alcance y limitaciones de los dispositivos de monitoreo usados actualmente para el seguimiento de transporte no permiten una visión integral del estado los alimentos distribuidos (Xin J., 2018). Los dispositivos que se usan actualmente cuentan con el sistema de posicionamiento global (GPS), códigos QR, entre otros. Asimismo, se realizaron estimaciones en las cuales por lo menos el 20% a 30% de productos perecibles se convierten en desperdicios durante algún punto de la cadena de suministros. (Chaudhuri A. et al, 2018). Por último, la gran mayoría de organizaciones logísticas realiza la documentación y seguimiento a través de procesos manuales y poco confiables; esto puede ocasionar que se pueda manipular la información de la carga de manera sencilla, ocasionando pérdidas o fraudes en la mercadería (Shamsulzoha A. et al, 2011). Si bien es cierto, existen tecnologías para poder realizar un seguimiento eficaz y trazable; actualmente el mercado carece de soluciones que cubran en su totalidad las brechas de seguridad, trazabilidad y monitoreo constante en la distribución de los alimentos en una cadena de frío.

1.3 Planteamiento de la solución

La solución que se plantea en el proyecto es desarrollar una plataforma tecnológica utilizando las tecnologías IoT y Blockchain. El uso de la tecnología de IoT se centra en el empleo de sensores de temperatura y humedad colocados en los camiones de carga que transportan los alimentos en una cadena de frío. Estos sensores recopilan datos de condiciones ambientales en tiempo real, los cuales son validados a través de un smart contract desplegado en una Blockchain. El smart contract contiene condiciones establecidas que deben cumplirse a lo largo del transporte de alimentos, tales que los límites de temperatura se encuentren dentro de los rangos definidos. Por otro lado, la información de la carga es registrada en una Blockchain y no puede ser adulterada en los puntos de control, a menos que todos los participantes estén de acuerdo.

Con este proyecto, se busca optimizar el monitoreo y trazabilidad de una cadena de frío. Los datos de los productos estarán disponible a través de un dashboard de seguimiento que mostrará la distribución constante de los datos recopilados por los sensores. En caso ocurra algún incidente, esto será detectado por el contrato definido y los usuarios interesados serán alertados en el momento preciso para la toma de acciones correctivas y así, evitar efectos adversos en los alimentos.

1.4 Objetivos del proyecto

1.4.1 Objetivo general

OG: Implementar una plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos en la cadena de frío.

1.4.2 Objetivos específicos

OE1: Analizar las tecnologías aplicados al seguimiento de transporte logístico identificando los principales requerimientos del sector.

OE2: Diseñar una plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos en cadena de frío que permita la implementación de un prototipo para la validación.

OE3: Validar la detección de incidentes en el transporte de una cadena de frío, a través de los datos de temperatura y humedad obtenidos en la ejecución de la plataforma tecnológica.

OE4: Proponer un plan de continuidad de negocios basado en la plataforma validada para asegurar la aplicabilidad del proyecto.

1.5 Indicadores de éxito

Los indicadores de éxito del proyecto se describen a continuación:

Tabla 2. Indicadores de éxito

Código del Indicador	Indicadores de Éxito	Objetivos Específicos
IE1	Acta de aprobación del análisis de la tecnología e información existente por parte del profesor cliente.	OE1
IE2	Acta de aprobación del diseño de la plataforma tecnológica propuesto por parte del profesor cliente.	OE2
IE3	Certificado QS que valide las funcionalidades de la plataforma tecnológica implementada.	OE3
IE4	Resultados esperados en las pruebas de validación de la temperatura y humedad dentro de los límites establecidos a través de un smart contract.	OE3
IE5	Porcentajes de reducción de pérdidas luego de la implementación de la plataforma tecnológica en un escenario de la cadena de frío.	OE3
IE6	Acta de aprobación sobre el funcionamiento de la plataforma tecnológica por parte del profesor cliente.	OE3
IE7	Acta de aprobación del plan de continuidad propuesto por parte del profesor cliente y portfolio manager.	OE4

Fuente: Elaboración propia

1.6 Planificación del alcance

El alcance del proyecto abarca respectivamente los siguientes puntos:

- Investigación enfocada en las tecnologías emergentes que puedan ser aplicadas para optimizar el seguimiento constante de alimentos en la cadena de frío. De esta manera, los componentes seleccionados a través de la investigación y análisis permitirán el desarrollo de la plataforma tecnológica.
- Diseño de un modelo que contenga los componentes tecnológicos elegidos en la fase de investigación. Seguido de esto, se realiza la implementación de la plataforma utilizando la metodología de desarrollo ágil.
- Los entregables de Gestión de proyectos tienen como base la guía de fundamentos para la dirección de proyectos (PMBOK, por sus siglas en inglés).
- Validación de los componentes de la plataforma a través de un análisis de escenario real, en el cual se evidencie cuantitativamente la eficacia de la solución para el monitoreo y seguimiento constante en una cadena de frío.
- El desarrollo de la Memoria de Tesis.
- Artículo científico relacionado con el tema del proyecto.
- Proponer un plan de continuidad de negocios.

1.7 Plan y Entregables

Fase	Hito	Fecha estimada	Entregables
Inicial	Project Charter aprobado	Semana 1 -3	<ul style="list-style-type: none"> • Project Charter • Alineamientos de Proyecto a los Outcomes ABET • Plan de trabajo
Sprint 0	Finalización de artefactos de PM	Semana 4 - 6	<ul style="list-style-type: none"> • Artefactos del PM • Documento de marco teórico
Sprint 1	Sustentación parcial con el comité	Semana 7 - 9	<ul style="list-style-type: none"> • Benchmarking • Documento del OE1
Sprint 2	Presentación del modelo de la plataforma	Semana 10 - 12	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo de la plataforma
Sprint 3	Sustentación final con el comité	Semana 13 – 15	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo con correcciones
Sprint 4	Aprobación de historias de usuario y Mockups	Semana 16 – 18	<ul style="list-style-type: none"> • Historias de usuario • Mockups
Sprint 5	Fin de desarrollo de la plataforma	Semana 19 – 21	<ul style="list-style-type: none"> • Plataforma tecnológica
Sprint 6	Aprobación del objetivo 3	Semana 22 – 24	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de pruebas • Cartera de proyectos • Documento del Cap. 5
Sprint 7	Aprobación del objetivo 4 y resultados	Semana 24 – 27	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de continuidad • Certificado QS • Anexo C: Costos y presupuestos
Sprint 8	Entrega de la memoria final	Semana 28 – 30	<ul style="list-style-type: none"> • Anexo A: WASC • Memoria final • Outcomes ABET

CAPÍTULO 2: LOGROS DE LOS STUDENTS OUTCOMES

En el presente capítulo se describe a detalle como el proyecto desarrollado se alinea con cada uno de los Students Outcomes de la carrera de Ingeniería de Sistemas de Información. Cada objetivo cumplido se demuestra a través de alguna actividad, entregable o proceso realizado a través del ciclo del proyecto.

2.1 Resultados de los Students Outcomes

Según la acreditadora internacional ABET (Accreditation Board For Engineering and Technology), los Students Outcomes describen lo que se espera que los estudiantes sepan y puedan ejercer estos conocimientos en su trayectoria profesional. Estos se relacionan con el conocimiento, las habilidades y los comportamientos que los estudiantes adquieren a medida que avanzan a través del programa (ABET, 2019).

La carrera de Ingeniería de Sistemas de Información de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC) se encuentra acreditada por ICACIT (Instituto de Calidad y Acreditación de Programas de Computación, Ingeniería y Tecnología) y por ABET.

Para la asociación ABET, es importante tener los resultados documentados por lo cual se presenta la alineación del presente proyecto con los Students Outcomes desde la (A) hasta la (G). Cada uno permite evidenciar los logros de los estudiantes con los objetivos de la acreditadora.

2.2 Student Outcome A

La capacidad de identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería aplicando los principios de ingeniería, ciencia y matemática.

1.c1. Identifica de problemas de ingeniería de sistemas de información

El proyecto de “Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos en la cadena de frío” surge de la necesidad de poder optimizar las deficiencias en el monitoreo del proceso de transporte en la cadena de frío. Para solucionar dicha problemática se aplicaron los conocimientos obtenidos a lo largo de la carrera universitaria; es decir, se aplicaron conocimientos en matemáticas, ciencias, computación e ingeniería para el desarrollo efectivo del proyecto. En primer lugar, se investigó y analizó la situación actual del proceso estudiado, obteniendo la información necesaria desde diferentes fuentes confiables como artículos científicos, bancos de tesis o estudios realizados por organizaciones de nivel internacional.

El problema fue planteado a raíz de cuatro causas identificadas en la investigación como la falta de tecnologías para el monitoreo en tiempo real, limitaciones en los dispositivos tecnológicos actuales, pérdidas en la producción durante el transporte de los mismos y documentación manual con tendencia al fraude y error humano. Si bien es cierto la problemática hace referencia a una necesidad actual, como se evidencia en la presentación de cartera de proyectos sugerida, esta puede mantenerse sostenible a largo plazo al ser adecuada e implementada en otros sectores como el de la salud, minería, tala legal de árboles, entre otros.

1.c2. Fórmula problemas de ingeniería de sistemas de información aplicando ciencias, matemáticas e ingeniería

Al identificarse las necesidades y causas del entorno actual en referencia al seguimiento de alimentos en la cadena de frío, se formula un problema que abarca en general lo antes descrito. El problema se describe como “Los mecanismos de seguimiento en el transporte logístico poseen dificultades para el monitoreo, trazabilidad y seguridad en el envío de alimentos en la cadena de frío”. El problema se justifica a través de las estadísticas y literatura encontrada en la fase de investigación. Según estadísticas del Banco Nacional, el Perú ha presentado un retroceso de 12 posiciones en clasificación global del 2007 hasta el 2014 en cuanto al índice de desempeño logístico, indicador que mide el rendimiento y la eficacia en la realización de las operaciones, colocándolos en el último puesto después de Colombia. Por otro lado, en un artículo científico se menciona que hasta un tercio de los alimentos se desperdician antes del consumo. Lo cual representa 1300 millones de toneladas al año. Como se puede observar, el problema que se quiere abarcar es de gran impacto nacional y mundial

Para resolver dicha problemática se tuvieron en cuenta algunos aportes científicos los cuáles consideramos relevantes para nuestro trabajo. En primer lugar, los Modelos de Laswell, Shannon y Weaver, algunos mencionados en el curso obligatorio de calidad se usaron como referencia para desarrollar el modelo que muestra los componentes que soportan a la plataforma tecnológica desarrollada. Por otro lado, se recopiló una serie de arquitecturas que sirvieron como referencia para lograr la conexión de los dispositivos IoT con la plataforma, asimismo se obtuvo modelos y diseños en artículos científicos que explicaban el funcionamiento de los smart contracts los cuales nos permitió la integración

de estas dos tecnologías. Además, al proponer la solución se tuvo en cuenta ciertas restricciones del sector como, por ejemplo, que los alimentos deben permanecer entre rangos de temperatura establecidos para mantener su calidad y que estos, no pueden ser manipulados, por lo cual necesitábamos algún componente que permita medir estos valores automáticamente. Asimismo, deberíamos garantizar la trazabilidad ya que en este proceso existen puntos de control en el cual personas revisan la mercadería, momento en el que se puede incurrir al fraude.

Por otro lado, se desarrolló un plan de continuidad de negocios para garantizar la sostenibilidad en la gestión de la plataforma tecnológica. Esta se basó en los principios del marco de trabajo de ITIL (Information Technology Infrastructure Library) aplicados a nuestro proyecto, pero también, se elaboró un plan de implementación para que las empresas interesadas puedan realizar la implementación de esta teniendo en cuenta todos los requisitos y procedimientos a seguir.

1.c3. Resuelve problemas de ingeniería de sistemas de información aplicando ciencias, matemáticas e ingeniería

La solución fue construida en base a una serie de requisitos definidos a través de reuniones con el cliente, expertos en logística y literatura referente al tema de sistemas de seguimiento para alimentos de la cadena de frío. Estos requisitos fueron especificados y convertidos a historias de usuario; asimismo, se obtuvieron los requisitos funcionales y no funcionales que debería cumplir la plataforma.

Luego de ello, con ayuda de los modelos y aportes científicos seleccionados en la formulación se realiza el modelo propuesto para la plataforma tecnológica de seguimiento de transporte logístico de alimentos en la cadena de frío, que integran las tecnologías IoT con sensores de temperatura y Blockchain, al utilizar contratos inteligentes en los cuales se definen las condiciones en las cuales la carga debe mantenerse en el trayecto. Para este proyecto se tuvieron en cuenta factores como el tiempo, costos, esfuerzos. Para una óptima planificación, se utilizó la guía del PMBOK en la cual se desarrolló un cronograma y plan de trabajo con estimaciones de tiempo y recursos para concluir satisfactoriamente con los tiempos establecidos. Además, se desarrolló un plan de costos para verificar los

costos de cada uno de los recursos utilizados adaptándolos al entorno de la sociedad actual, tomando como ejemplo la situación de una mediana empresa de cadena de frío.

2.3 Student Outcome B

La capacidad de aplicar el diseño de ingeniería para producir soluciones que satisfagan necesidades específicas con consideración de salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos.

2.c1. Diseña procesos y/o arquitectura en ingeniería de sistemas de información que satisfacen necesidades específicas considerando el impacto en salud pública, seguridad, bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos

El diseño de la plataforma tecnológica fue basado en los modelos de referencias como el de Shannon O Laswell, descritos anteriormente. Asimismo, en la parte de los componentes de IoT y Blockchain se seleccionan arquitecturas aportadas en otros artículos científicos publicados con soluciones similares. En el modelo propuesto se consideró los siguientes componentes:

- **Fuente de información:** En esta parte del modelo se colocan a los productos transportados en los camiones de carga los cuales son identificados a través del documento “Conocimiento de embarque” que contiene todos los detalles del envío.
- **Transmisor:** En este sector se toma en cuenta los sensores encargados de recopilar los datos en tiempo real; asimismo los componentes de transmisión como el microcontrolador y la tarjeta GPRS (General Packet Radio Service).
- **Canal:** Para los canales a través los cuales se transmiten los datos recopilados por los sensores se consideran los datos móviles (3G) y un servicio de conectividad entre los sensores y la nube, que para nuestro proyecto se utilizó IoT Hub de Azure.
- **Receptor:** En esta parte se consideran todos los componentes que se encargan de almacenar, procesar y validar los datos en tiempo real. Por ejemplo, la base de datos, la red Blockchain Ethereum, y el servidor en la nube.
- **Destino:** El componente destino es en el cual los datos procesados se visualizan en tiempo real a través de un Dashboard de seguimiento utilizando técnicas de Data Visualization.

La solución contribuye directamente a la economía y a sociedad al momento de tener un monitoreo constante y transparente de los productos. Esto trae consigo el impacto en la economía de todos los participantes de una cadena de suministros de este tipo, al momento de permitir a los usuarios la detección temprana de incidentes en la temperatura de los productos, evitando desperdicios (el cual hoy en día un tercio de los alimentos se pierden antes de su consumo) en la producción. En consecuencia, al garantizar la calidad de los alimentos, se disminuye el riesgo que los alimentos que no fueron controlados adecuadamente puedan impactar negativamente en la salud de muchos seres humanos. Así también, se garantiza la integridad y trazabilidad en la cadena de suministros a través del uso de Blockchain. Esta tecnología brinda mecanismos para asegurar que la información no sea adulterada, evitando fraudes o robos en los puntos de control de la cadena de frío.

2.c2. Diseña proyectos que permiten la implementación de soluciones en ingeniería de sistemas de información considerando el impacto en salud pública, seguridad, bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos

El proyecto de tesis abarca una fase de planificación en la cual se utilizaron artefactos siguiendo la guía del PMBOK, mencionada anteriormente. Dentro de los entregables, se consideraron la matriz de riesgos, en el cual se identificó y evaluó cada uno de ellos colocando porcentajes de impacto y probabilidad. Además, se consideró estrategias de mitigación y plan de contingencia dependiendo del valor obtenido. Algunos de los riesgos, se materializaron durante el proyecto; no obstante, a raíz de esta planificación se pudieron mitigar eficientemente utilizando las estrategias mencionadas. Por otro lado, otra de las metodologías usadas en la fase de desarrollo fue Agile, la cual se optó por 6 sprints para lograr terminar el producto. Luego de haber culminado con la plataforma, se realizaron validaciones utilizando el estándar de validación del Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) Validation Plan; así también, el marco de trabajo o framework Truffle para validar la funcionalidad del producto. Este framework fue recuperado de artículos científicos en los cuales hacían uso de este.

2.c3. Diseña los procesos de negocio relacionados al diseño y mantenimiento de una solución en ingeniería de sistemas de información considerando el impacto en salud

pública, seguridad, bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos

A través de libros, artículos científicos y entrevistas con expertos se definió el proceso de transporte logístico de una cadena de frío. A partir de ello, se documentó en el capítulo cuatro de Marco Teórico cada una de las fases de dichos procesos, según requerimiento del cliente. A partir de ello, se definió la solución y en qué puntos impactaría la implementación de la plataforma tecnológica. Pensando en el crecimiento futuro de estas empresas, se desarrolla en un entorno de la nube por ser altamente escalable ya que las capacidades y recursos pueden ir incrementándose, dependiendo de la organización en la cual se implemente la plataforma. Además, se considera el tema de mantenimiento tanto para los componentes de software y hardware, que pueden ir variando con el tiempo.

2.4 Student Outcome C

La capacidad de comunicarse efectivamente con un rango de audiencias

3.c1. Comunica oralmente sus ideas y/o resultados con objetividad a público de diferentes especialidades y niveles jerárquicos, en el marco en la gestión de un proyecto en ingeniería de sistemas de información

Para el cumplimiento de este Student Outcome se evidencia las constantes reuniones presenciales que se realizaron con el portfolio manager, profesor cliente y las cuales son justificadas a través de actas que fueron firmadas por ambas partes. Asimismo, es importante resaltar las presentaciones que se tuvieron con el comité del proyecto para evaluar la solución en las cuales se utilizaron medios audiovisuales como presentaciones con videos o imágenes que sirvieron para lograr un mejor entendimiento de lo explicado al público. Además, para el caso de estudio nos juntamos con expertos en el rubro de la cadena de frío para aplicarles una encuesta. Al inicio de la entrevista, se les mostró una presentación comercial sobre la propuesta en mención con los objetivos y otros puntos importantes. Cabe resaltar que para este tipo de público evitamos usar vocabulario muy técnico para lograr que se entienda lo expuesto. Luego de la presentación, se les explicó claramente el caso de estudio y la encuesta a aplicarles para obtener los resultados.

Por otro lado, una parte importante en el desarrollo del producto fueron los recursos de la empresa virtual Software Factory. Solicitamos dos recursos: uno de ciencias de la computación y otro de ingeniería de software. Luego de la asignación, planificamos reuniones dos veces por semana para revisar los avances del producto y conversar sobre cualquier posible imprevisto o problema durante esta etapa. En varias ocasiones, tuvimos reuniones a través del uso de herramientas colaborativas como Hangouts en los cuales los recursos nos explicaban el funcionamiento de la plataforma. Finalmente, hubo una reunión de cierre presencial en la cual nos aseguramos del cumplimiento de todos los requisitos definidos y mostramos el agradecimiento por la entrega en el trabajo por parte de los recursos.

3.c2. Comunica en forma escrita ideas y/o resultados con objetividad a público de diferentes especialidades y niveles jerárquicos, en el marco en la gestión de un proyecto de ingeniería de sistemas de información

La comunicación escrita efectiva se puede evidenciar durante todo el desarrollo del proyecto. Durante las actividades del trabajo de tesis se emplearon diversos medios autorizados como el correo institucional de la universidad para realizar coordinaciones y mantener una evidencia de los acuerdos establecidos. Estos medios son necesarios para poder comunicarse con los profesores, cliente, gerentes, recursos, entre otros, debido a que el proyecto es un trabajo en equipo constante. En cuanto a las reuniones de seguimiento semanales con el cliente del proyecto se generaban actas de reunión en las cuales se evidenciaba los temas tratados y las siguientes tareas a realizar. En este tipo de comunicación oral se aplicó un lenguaje formal tanto por parte del emisor y receptor, respetando así la audiencia a la que va destinado dichos mensajes. Finalmente, los resultados del proyecto se validaban y aprobaban a través de actas de conformidad firmadas por el autorizador correspondiente. Estas actas describían los objetivos y los indicadores cumplidos.

Por otro lado, la competencia se puede evidenciar en cada uno de los documentos y entregables redactados para el trabajo de tesis. Fue importante tener en cuenta la ortografía y tipo de lenguaje empleado debido a la formalidad del trabajo realizado. También, la estructura de estos documentos fue un punto clave para lograr transmitir el mensaje apropiado a los usuarios.

2.5 Student Outcome D

La capacidad de reconocer responsabilidades éticas y profesionales en situaciones de ingeniería y hacer juicios informados, que deben considerar el impacto de las soluciones de ingeniería en contextos globales, económicos, ambientales y sociales

4.c1. Demuestra ética profesional en el ejercicio de la profesión de ingeniería de sistemas de información

Según el código de ética y conducta profesional de Association for Computing Machinery (ACM), que se encargan de guiar la conducta ética de todos los profesionales de la informática, menciona ciertos principios que deben cumplirse durante el ejercicio de la ingeniería de sistemas de información. Algunos de los principios son: evitar el daño, ser honesto y confiable, respetar la privacidad, entre otros. Teniendo en cuenta estos principios, en primer lugar, al implementarse esta plataforma en una organización, se va almacenando información privada sobre la producción enviada. Esta información debe ser respaldada a través de contratos con el cliente, en la cual como empresa respaldemos los datos y brindemos la privacidad necesaria a los mismos. Por otro lado, para el proyecto se utiliza la tecnología Blockchain para fines éticos que constan de garantizar que los datos que se transmiten y almacenan a lo largo de la cadena, sean seguros y se eviten fraudes o que se filtre a personas no autorizadas.

Por otro lado, las referencias de otros autores en el aporte del proyecto a través de sus investigaciones son citadas por el formato APA en la bibliografía con el fin de valorar el trabajo realizado. Por último, en relación con la solución profesional implica que no se realicen cambios en el alcance y lineamientos previamente establecidos sin justificación alguna y con la aprobación por parte de los involucrados del proyecto.

4.c2. Demuestra Responsabilidad profesional para el logro de los objetivos

En primer lugar, uno de los documentos que evidencian este Outcome son los siete ensayos de WASC solicitados por la escuela. En estos ensayos se describen todas las competencias del profesional de Ingeniería de Sistemas de Información alineado al proyecto de tesis desarrollado durante las semanas de los dos ciclos de taller de proyecto. En segundo lugar, se toma como referencia el código de ética profesional de ACM para

llevar a cabo las actividades actuales y proyectadas del trabajo de tesis. Asimismo, se elaboró un paper en conjunto con el coautor Pedro Shiguihara Juarez el cual se envió hacia la conferencia de Springer BTSym'19, y este artículo científico fue aprobado. Por último, ante cualquier imprevisto o riesgo presentado durante los ciclos de trabajo como equipo de proyecto, nos comunicamos con los interesados para explicar a detalle lo sucedido y para pedir apoyo en buscar una solución adecuada y explicar el impacto de dicho incumplimiento en el trabajo a presentar.

4.c3. Emite juicios considerando el impacto de las soluciones de ingeniería en el contexto global, impacto social, ambiental y económico

El impacto global de la solución propuesta se mide a través de métricas obtenidas en artículos científicos y la FAO. A través de ella obtenemos la cantidad de desperdicios de alimentos en la cadena de frío en los distintos continentes del mundo y por tipo de alimentos. Estos datos son usados también para la validación de la plataforma en la cual se mide la detección de incidentes en la temperatura. Estos datos impactan a la sociedad en términos económicos y sociales, debido a que la producción pérdida significa pérdida de inversión y, además, esto puede significar alimentos en mal estado que puede llegar al consumo humano y generar impacto en la salud.

Por otro lado, el tema del impacto ambiental es muy importante en los últimos tiempos. La plataforma permite automatizar el proceso de seguimiento logístico, brindando a las empresas la posibilidad de utilizar nuestra solución para implementar módulos en los cuales se gestione todos los procesos logísticos y así, evitar el uso de documentos o papeles físicos que ayuda a reducir la tala de árboles excesiva y la contaminación ambiental, problema que ha ido incrementándose a lo largo de los años. Por otro lado, evitando desperdicios también se contribuye a al desperdicio en el uso del agua y a evitar la contaminación de la tierra con la excesiva generación de gases del efecto invernadero.

2.6 Student Outcome E

La capacidad de funcionar efectivamente en un equipo cuyos miembros juntos proporcionan liderazgo, crea un entorno de colaboración e inclusivo, establecen objetivos, planifican tareas y cumplen objetivos.

5.c1. Participa en equipos multidisciplinarios con eficacia, eficiencia y objetividad, en el marco de un proyecto en soluciones de sistemas de información

En primer lugar, para el cumplimiento de este Student Outcome se tiene como contexto una empresa virtual de tecnología de información que es proporcionada por la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Por lo tanto, esta empresa es integrada por distintas personas que desempeñan diferentes roles y responsabilidades a través de un organigrama para definir su nivel de jerarquía. Personas como el cliente asesor, profesor gerente y equipos como el comité, recursos de desarrollo de software y la oficina de gestión de proyectos (PMO) son ejemplos de los cargos que se evidencia en la elaboración de un proyecto. Por otro lado, lo mencionado hace relación a la gestión interna del proyecto que involucra a los jefes de proyectos los cuales, a través del liderazgo y las coordinaciones periódicas con el cliente asesor y recursos de software fueron evidenciadas en las actas de reunión y las entrevistas con expertos en cara al negocio se realizaron de manera eficiente. Asimismo, se trató con personas que cuentan con experiencia en el sector del transporte logístico y cadena de frío para evaluar la solución y su viabilidad. Por lo tanto, los involucrados en este proyecto tienen distintos puntos de vista, ideologías o políticas, pero este no fue un impedimento para la implementación de la plataforma tecnológica. Sin embargo, la participación de cada miembro fue importante en la eficiencia y el cumplimiento de los objetivos planteados del proyecto.

5.c2. Conoce al menos un sector empresarial o dominio de aplicación de soluciones de tecnologías de la información.

Este proyecto se enfoca en particular en un sector empresarial y es la cadena de frío, ya que a través de las investigaciones y datos estadísticos se determinó una problemática a solucionarse. Debido a esta evidencia que se refleja en estudios, artículos científicos y otros medios se planteó una solución de tecnología de información considerando los dominios de la arquitectura empresarial. Y es necesario recalcar que existen múltiples soluciones enfocadas en dicho sector, pero no específicamente al monitoreo de temperatura de productos en tiempo real durante su transporte. Esta solución innovadora cuenta con un diseño de la plataforma que contempla datos, procesos, arquitectura de componentes tecnológicos y por último la aplicación. Por un lado, los datos son obtenidos por parte de las empresas en el registro de la información del transporte y también los

sensores de temperatura aportan en esta dimensión. En relación con los procesos se considera las actividades y recursos a optimizar al implementar la solución y estos procesos son el de transporte y distribución en la que se monitorea la temperatura. Además, en la dimensión de las aplicaciones se considera la interacción del sistema y la relación con el proceso principal del rubro de la empresa de la cadena de frío. Por último, con respecto a la tecnología se contempló la integración de dispositivos y servicios de IoT con el smart contract soportada por Blockchain y esta se explica a detalle en el capítulo 4 de la memoria.

Por otro lado, se investigó en diferentes bases de datos bibliográficas de prestigio como Scopus, IEEE y entre otras bases en las que se aplicó diversos criterios de exclusión con el fin de obtener información efectiva acerca de los componentes tecnológicos y procesos involucrados en la problemática para construir la plataforma. Como ejemplo de ello es el Estado del Arte en el que se aplicaron filtros y criterios para la selección de artículos científicos. Asimismo, la información relacionada a los procesos y conceptos involucrados en el trabajo se evidencia en el capítulo 3 del marco teórico.

5.c3. Conocimientos de nuevos métodos de colaboración y comunicación

Para el desarrollo del proyecto se utilizó la metodología Agile para la creación del software y a través de esta se pudo integrar a diferentes especialidades como, por ejemplo, personas de ingeniería de software y ciencias de la computación con los jefes de proyectos de ingeniería de sistemas de información para definir historias de usuario y entre otros artefactos. Esta metodología emplea el trabajo colaborativo y las reuniones periódicas. Por otro lado, se utilizó la herramienta de videoconferencias con el recurso de desarrollo de software de manera eventual y fuera de las reuniones habituales con el fin de determinar correctamente los requisitos y cambios que se necesitaban para la ejecución de la plataforma remotamente facilitando la comunicación entre ambas partes. Asimismo, durante la elaboración del proyecto se contó con un cronograma de actividades en la que se definieron las reuniones semanales, fechas de inicio y fin de los entregables. Esta herramienta fue importante para la asignación y la supervisión del proyecto, ya que los entregables tenían su fecha límite para su cumplimiento.

2.7 Student Outcome F

La capacidad de desarrollar y llevar a cabo la experimentación adecuada, analizar e interpretar datos, y usar el juicio de ingeniería para sacar conclusiones.

6.c1. Diseño de experimentos.

Para garantizar la propuesta se diseñó un análisis de escenario de negocio con el contexto de una empresa mediana que transporta leche cruda hacia las fábricas que se encargan de procesarla para su consumo. Este producto debe ser transportado entre el rango de 0 °C a 4 °C para evitar su deterioro, es por ello por lo que se realizó una serie de ejecuciones de la plataforma tecnológica para obtener los datos de los sensores de temperatura y también se definieron variables y como prueba de este Student Outcome se puede apreciar en el capítulo 5 de resultados del proyecto. Por otro lado, las técnicas de verificación y validación se utilizó las pruebas de software a través de un prototipo del proyecto en la que se ejecutó el sistema y para asegurar la calidad del desarrollo se realizó un plan de validación con el estándar ANSI/IEEE Std 1012-1986 que contiene las fases de conceptos, requerimientos, diseño, implementación y pruebas.

6.c2. Desarrollo de experimentos.

Luego de culminar el desarrollo de la plataforma se realizaron pruebas funcionales para verificar si es que el sistema cumple con lo requerido y descartar fallos. De tal modo, que se definieron casos de prueba y fueron evaluados por Quality Service. Para evaluar la funcionalidad de los smart contracts se tomó como referencia el framework Truffle en las que se realizaron seis pruebas funcionales que se muestra a detalle en el capítulo 5 de resultados del proyecto. Además, se validó la integración de cada componente definido en el diseño a través de modelos de comunicación como las de Laswell y Shannon. La estrategia de prueba que se utilizó fueron las pruebas de integración acerca del diseño y construcción de la plataforma, así como las pruebas de validación en las que se validan los requisitos establecidos por el cliente asesor de tal forma que se comparaba con el software desarrollado a través de las pruebas de caja negra y, por último, fueron las pruebas del sistema. Asimismo, se realizaron métricas de rendimiento para validar la funcionalidad de los distintos componentes integrados y también se consideró las métricas de usabilidad con el fin de que las interfaces sean fácil de usar.

6.c3. Análisis e interpretación de datos/resultados

Luego de realizar las pruebas funcionales y obtener los datos generados por la plataforma se procedió a analizarlos y los resultados fueron óptimos, pero por el alcance del trabajo se optó por un simulador de temperatura en línea para recopilar los datos y para estos sean más precisos se recomienda utilizar dispositivos reales para que las pruebas de funcionalidad sean más exactas. En relación con las métricas de calidad se analizó rendimiento y el comportamiento de los usuarios que utilizaban la plataforma desde la pantalla de inicio de sesión siguiendo el flujo correcto hasta la interacción con el dashboard en tiempo real y los resultados obtenidos asegura que el sistema cumple con interfaces intuitivas. Por lo tanto, luego de haber realizado el análisis de los resultados se pudo determinar que la validación y verificación en los proyectos de sistemas de información como por ejemplo los planes de pruebas fueron importantes para el cumplimiento de los requisitos definidos y también para el correcto funcionamiento de la plataforma tecnológica. Por último, las herramientas utilizadas en el proyecto de sistemas de información fueron el cronograma de actividades para el control y constante monitoreo de los avances periódicos que fueron compartidas con el equipo del proyecto, desde los desarrolladores del software hasta el profesor gerente.

2.8 Student Outcome G

La capacidad de adquirir y aplicar nuevos conocimientos según sea necesario, utilizando estrategias de aprendizaje apropiadas.

7.c1. Actualiza conceptos y conocimientos necesarios para su desarrollo profesional y en especial para su proyecto en soluciones de tecnologías de la información

La solución propuesta para la problemática es una plataforma tecnológica que integra tecnologías como IoT y Blockchain y para la selección de estas se tuvo que cumplir el objetivo específico 1 el cual es analizar las tecnologías aplicadas al seguimiento de transporte logístico identificando los principales requerimientos del sector. Este objetivo determinó la selección de servicios, tecnologías y dispositivos involucrados mencionando las ventajas y desventajas de estas, así como sus limitaciones a través de un benchmarking. Y la metodología de desarrollo de software fue el marco de trabajo para desarrollo ágil Scrum, por la facilidad y agilidad en los entregables, así como la

presentación de historias de usuario para el desarrollo de los requisitos funcionales y no funcionales planteados por parte del cliente asesor y esta metodología se utilizó por su eficiencia y uso en las empresas de desarrollo de software en comparación con la metodología cascada y otros.

Este proyecto se enfocó en un escenario de negocio para la toma de decisiones en el transporte de la cadena de frío y, asimismo, se realizó un análisis investigando las características involucradas y se obtuvieron buenos resultados que se pueden apreciar en el Anexo A. También, en el transcurso del proyecto se aplicaron diversas técnicas enfocadas en la carrera y esta son las metodologías colaborativas como Scrum que fortaleció la comunicación entre desarrollador de software y gestor de información. Por otro lado, para la investigación del contenido de la tesis se realizaron diversas técnicas como la búsqueda de material relevante de bases de datos bibliográficas de prestigio aplicando criterios y filtros para su selección.

7.c2. Reconoce la necesidad del aprendizaje permanente para el desempeño profesional y el desarrollo de proyectos en soluciones de tecnologías de la información.

Con el cumplimiento satisfactorio de la propuesta se evaluaron distintas tecnologías que son utilizados en diversos sectores empresariales para solucionar problemas y optimizar los procesos. La tecnología de blockchain garantiza la seguridad de las transacciones y registros de manera segura ante modificaciones no autorizadas, ya que los datos e información son los activos más valiosos para las empresas y las personas. Con este contexto se identificó el área de seguridad de información como una oportunidad de desarrollo profesional debido a que los sistemas de información son más vulnerables ante los cibercriminales con el fin de perjudicar el funcionamiento de las empresas a través de robos de información o ataques maliciosos.

También se identificó el área de Inteligencia Empresarial como área de desarrollo profesional, ya que las empresas cuentan con demasiados datos almacenados de distintas fuentes de orígenes y esta necesita ser procesada con herramientas para facilitar la toma de decisiones a través de indicadores, estrategias y análisis que aporten valor a la empresa.

Por otro lado, para el plan de crecimiento profesional alineado a las áreas de interés mencionadas se define una serie de puntos desde la situación actual en la que se encuentra la persona hasta el monitoreo del progreso. En primer lugar, se debe identificar la etapa y situación actual y en base a los resultados obtenidos se realizará un análisis de conciencia intrapersonal que es la segunda etapa y esta define lo que se pretende lograr a futuro, así como evidenciar las habilidades que se necesitan mejorar. Por lo tanto, se establece los objetivos luego de recopilar toda la información de las fases anteriores para evidenciar las limitaciones y también la definición de estos objetivos deben contar con las aptitudes que la persona tiene o aún están por desarrollarse. Sin embargo, se establecen las metas para desarrollar cada actividad y se debe crear un plan de acción para determinar lo que se debe realizar para alcanzar las metas y esta debe contener hitos. Por último, se realiza constantemente el monitoreo y seguimiento del progreso para controlar los avances del desarrollo profesional hacia el cumplimiento de la meta final.

CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO

El presente capítulo presenta los conceptos básicos y la terminología bajo el cual se fundamenta el presente trabajo en su totalidad. Se definen conceptos sobre el proceso trabajado, tecnologías utilizadas y su aplicación en el transporte logístico de la cadena de frío.

3.1 Cadena de suministros y proceso logístico

3.1.1 La Gestión de la cadena de suministros (SCM)

En primera instancia, es importante definir el concepto de Cadena de Suministros para luego poder entender qué aristas envuelven a la gestión de esta y cómo el proceso logístico, el cual es el que se abarca en el proyecto de investigación impacta dentro de ella.

La Cadena de suministros se define como un conjunto de tres o más entidades (organizaciones o individuos) directamente involucradas en los flujos anteriores y posteriores de los productos, servicios, finanzas y/o información de una fuente a un cliente. Existen tres tipos de cadenas de suministros según su complejidad:

Figura 3. Tipos de cadena de suministros según complejidad

- **Cadena de suministros directa:** Este tipo de cadena de suministro consiste en una empresa, un proveedor y un cliente quienes son los participantes en el flujo ascendente o descendente de un producto o servicio.
- **Cadena de suministros extendida:** Este tipo de cadena de suministro se define por proveedores del proveedor y clientes del cliente final, quienes todos participan dentro del flujo.

- **Cadena de suministros final:** La cadena de suministros final incluye todas las organizaciones involucradas en todos los procesos del flujo del producto o servicio.

Al entender el concepto de cadena de suministros, se puede definir en qué consiste la Gestión de la Cadena de Suministros (SCM, por sus siglas en inglés). La administración de la cadena de suministros se define como la coordinación sistemática y estratégica de las funciones tradicionales del negocio y de las tácticas a través de estas funciones empresariales dentro de una compañía en particular, y a través de las empresas que participan en la cadena de suministros con el fin de mejorar el desempeño a largo plazo de las empresas individuales y de la cadena de suministros como un todo. (Netzer et. al, 2001).

Otra definición menciona es que la “Gestión de la cadena de suministros usa tecnología avanzada, gestión de información e investigaciones de operaciones para planificar y controlar una complejidad creciente de factores para producir y entregar de mejor manera los productos y servicios para satisfacer al cliente” (Chávez, J., 2005). La gestión de cadena de suministros consta de tres dimensiones las cuales son estratégica, táctica y operativa. Estas dimensiones se definen como:

- **Dimensión estratégica:** Se refiere a dimensión estratégica cuando la gestión de la cadena de suministros es orientada a alcanzar ventajas competitivas que la organización se plantea. Es decir, cada una de las partes que forman parte de la cadena deben verse integradas y es busca de un mismo objetivo estratégico. A partir de la formulación de la estrategia, se puede desplegar hacia las decisiones tácticas.
- **Dimensión táctica:** Esta dimensión incluye decisiones de corto plazo, el procesamiento de pedidos o la entrega de servicios especiales para ciertos segmentos de clientes que fluyen de manera transversal la cadena.
- **Dimensión operativa:** Esta dimensión incluye decisiones de más corto plazo que las de la dimensión táctica. Contiene actividades operativas como almacenar,

producir o distribuir. Es el día a día de la cadena de suministros y es donde se pone a prueba las decisiones tácticas y estratégicas.

3.1.2 Seguridad en la cadena de suministro

La página de la Organización Internacional de Normalización (ISO, por sus siglas en inglés) a través de la norma ISO 28000:2007 detalla los requisitos que un sistema de gestión de seguridad debe cumplir para garantizar la seguridad de la cadena de suministros. Es importante tomar en cuenta estas normas, debido a que dan un enfoque del alcance y requerimientos al implementar un proyecto para este sector. Asimismo, la gestión empresarial y gestión de la seguridad están relacionadas a través de diversos aspectos como actividades controladas o influenciadas por empresas u organizaciones que generan un impacto en la seguridad de la cadena de suministros. Por otro lado, esta norma incluye el transporte de los bienes dentro de todo el proceso de la cadena de suministros.

La ISO 28000:2007 se aplica a todo tipo de organización, no importando el tamaño de esta, ya que pueden ser desde una pyme a una multinacional en ofrecer distintos servicios como fabricación, transporte, almacenamiento sin importar en qué parte del proceso de la cadena de suministros se desee implementar un sistema de gestión de seguridad o mejorar. Además, para obtener esta certificación se necesita cumplir con los estándares internacionales que la organización propone a través de sus normas, ya que la ISO menciona lo siguiente “buscar la certificación / registro de su sistema de gestión de seguridad por parte de un organismo de certificación tercero acreditado” (ISO 2007).

3.1.3 La logística

El proceso de logística es importante en la cadena de suministros, ya que permite el flujo correcto de las operaciones que se llevan a cabo dentro de ella. El proyecto va enfocado a dicho proceso, más específicamente en el transporte, el cual se describe en los siguientes párrafos.

“La logística es la parte del proceso de la cadena de suministros que planea, lleva a cabo y controla el flujo y almacenamiento eficientes y efectivos de bienes y servicios, así como de la información relacionada, desde el punto de origen hasta

el punto de consumo, con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes”
(CLM, 2003)

De tal manera de definió el concepto de logística por el Consejo de Dirección Logística, el cual con el pasar de los años ha pasado por diferentes definiciones hasta finalmente transmitir la idea de que los flujos de los productos deben ser manejado desde que se encuentran como materia prima hasta el punto final de la cadena, es decir, los clientes. Además, se define a la logística como un proceso, el cual es un conjunto de actividades que permiten que los bienes o servicios estén disponibles para los clientes cuando lo soliciten y donde quieran adquirirlo.

En cuanto al proceso logístico son todas las actividades que involucran el movimiento de materia prima, materiales y otros insumos al igual que todos los procesos que permiten convertir la materia prima en productos terminados.

Figura 4. El proceso logístico

Los procesos que este abarca son: las compras, el almacenamiento, la administración de los inventarios, el mantenimiento de las instalaciones y maquinarias, la seguridad y los servicios de planta (suministros de agua, gas, electricidad, combustibles, aire comprimido, vapor, etc.). Estas actividades deben ser coordinadas para poder lograr una mayor eficiencia en todo el sistema.

3.2 Transporte logístico y de distribución

3.2.1 Proceso

El proceso del transporte logístico según el Instituto Español de Comercio Exterior (ICEX) define cuatro tipos de transporte las cuales son: Transporte por Carretera, Transporte por Ferrocarril, Transporte Marítimo y Transporte Aéreo. Además, el capítulo seis “Fundamentos de transporte” del libro “En Logística: Administración de la cadena de suministro” de Ballou Ronald indica los cuatro tipos de transporte previamente mencionados y uno adicional que es el transporte por ductos.

- **Transporte por carretera o terrestre:** Este tipo de transporte en particular se diferencia del resto, ya que ofrece un servicio puerta a puerta. Así como su flexibilidad a comparación con el ferrocarril y otros medios de transporte debido a que no implica las cargas y descargar entre el punto de origen y destino. Asimismo, la contratación es ágil y sencilla. Una de sus desventajas es la contaminación que genera y la congestión vial que puede ocasionar, así como la inseguridad y probabilidad de asaltos en la carretera.
- **Transporte por Ferrocarril:** El medio de transporte ferroviario se caracteriza por su capacidad de carga, ya que puede movilizar grandes cantidades de volúmenes y trasladar el producto o materia prima a largas distancias. Por otro lado, según ICEX presenta un bajo índice de siniestralidad en relación con la seguridad.
- **Transporte Marítimo:** Así como el medio de transporte ferroviario, este transporte puede mover grandes cantidades de carga a distancias muy alejadas entre ciudades o países. Asimismo, se caracteriza por ser ecológico y menos contaminante, y la velocidad de este medio es lenta a comparación a otros tipos de transporte. Cabe destacar que en la actualidad es el medio de transporte más utilizado en el mundo con un aproximado de 80% y 90% (en volumen o peso) del comercio mundial según el Instituto Español de Comercio Exterior.

- **Transporte Aéreo:** Las características de este transporte es la rapidez y puntualidad, así como la seguridad que cuenta y su agilidad administrativa. Por otro lado, posee una amplia red de cobertura y este transporte es el más caro que existe.
- **Transporte por Ductos:** En este tipo de transporte se traslada lo que es el petróleo crudo y sus productos refinados. Además, la velocidad en la que los productos se desplazan en el ducto es muy lento con un aproximado de 5 o 6.5km/h, pero esta lentitud se debe a que los productos se mueven las 24 horas del día durante los siete días de la semana. Según Ballou, R. el servicio de ductos es el más confiable en relación con el tiempo de tránsito porque este posee pocas interrupciones que producen una variabilidad de tiempo de tránsito. Por otro lado, las pérdidas y daños son bajas y esto se debe a que los gases y/o líquidos no están sujetos a los cambios drásticos como los productos manufactureros.

3.2.2 Roles en el transporte logístico

El transporte logístico posee una serie de roles que interactúan durante todo el proceso de transporte logístico de producto. Cada uno desarrolla un papel clave para lograr distribuir los productos desde su punto de inicio hacia los usuarios finales. El detalle de cada uno de estos roles se describe a continuación.

- **Según la propiedad de mercancías:** Importador, exportador y destinatario.
- **Según el transporte:** Armador, agente naviero, agente marítimo, compañías aéreas, empresas de transporte terrestre, fluvial.
- **Según la carga y descarga:** Autoridad portuaria, aduanera, sanitaria, estibadores, trabajadores, operarios portuarios.
- **Según el almacenamiento de la mercancía:** Almacenes fiscales, terminales de almacenamiento, depósitos simples, almacenes aduaneros autorizados.
- **Según el destino aduanero de la mercancía:** Agentes de aduana, terminales de almacenamiento, depósitos simples, almacenes aduaneros autorizados.

3.2.3 Documentación en el transporte logístico

En las siguientes líneas se detalla los principales documentos que se realizan en el transporte logístico terrestre, ferroviario, aéreo y marítimo.

- **CMR:** La Carta de Porte por Carretera es uno de los documentos que se utilizan en el transporte internacional en la que se definen las responsabilidades en un contrato de mercancía vía terrestre. Además, los que utilizan este documento son los operadores logísticos y transportistas. Usualmente este formulario es completado por el conductor del camión y validado por el exportador y se firma este documento cuando se recogen la mercancía con el fin de verificar que se entregó y se pueda justificar el pago del servicio ofrecido.
- **Conocimiento de Embarque B/L (Bill of Lading):** Documento emitido por la compañía de transporte marítimo y es firmado por el capitán del barco con el fin de evidenciar la mercadería a bordo. Por lo tanto, este documento certifica el recibo de la mercadería y a su vez el contrato del servicio de transporte.
- **Carta de Porte Aéreo AWB (Air Waybill):** Este documento es de tipo no negociable debido a que cubre entre dos aeropuertos la carga de transporte. Asimismo, se asigna a un comprador y esta carta sólo indica la aceptación de las mercancías para el transporte.
- **El Conocimiento de Embarque Multimodal FBL:** Este tipo de documento de transporte es internacional y abarca desde dos a más modos de transporte en la que puede combinarse. Asimismo, este contrato actúa a su vez como un comprobante en el que se verifica que el estado de la mercadería se recibió.
- **El Certificado de Seguro de Transporte:** Es un documento que detalla el importe de cobertura así como el tipo de transporte de mercancía a nivel internacional. Dentro de los campos de este certificado se detalla el nombre de la aseguradora, así como las condiciones que esta debe cumplir en el transporte seguro. Ante cualquier reclamación con la carga se solicita presentar una copia en la que certificada el seguro del transporte. Además de estos documentos de

transporte internacional que elaboran y gestionan las compañías de transporte, cabe también mencionar tres documentos que elabora la empresa que realiza la venta y que acompañan a la mercancía durante su transporte: la factura comercial internacional, el packing list (lista de contenidos) y el albarán de entrega.

- **La Factura Comercial Internacional:** Es el documento administrativo que contiene toda la información de una venta internacional. Se detalla el concepto, la cantidad y el importe de los productos/servicios vendidos, las condiciones de entrega y de pago, así como los impuestos y demás gastos que genere la venta.
- **El Packing List:** Es una versión más detallada de la factura comercial, pero sin información sobre los precios. Incluye los siguientes datos: número de factura, descripción y cantidad de la mercancía, el peso de la mercancía, el número de paquetes o bultos, así como su numeración y marcas de expedición. Lo elabora el exportador y va dirigido al importador, al transportista y a las aduanas de exportación e importación.
- **Albarán de Entrega:** Este tipo de documento certifica que la mercadería se entregó de manera correcta al comprador por lo cual este debe ser firmado para la evidencia de estas. Asimismo, este documento justifica la salida del producto de su centro de almacén y confirma la entrega a los importadores. Por lo tanto, para la empresa que ofrece el servicio de transporte este documento es de vital importancia para la justificación de la entrega de productos.
- **Documentación comercial:** El documento básico es la factura comercial y, por tanto, tiene que confeccionarse con el máximo detalle y precisión. En cualquier caso, la factura debe incluir toda la información comercial que llevaría una transacción doméstica más los detalles completos sobre el medio de transporte, fecha y lugar de entrega de las mercancías. Detalles del contenido de los paquetes como: peso y medidas, incoterm y condiciones de pago.

Para el inicio de las operaciones, y en especial cuando existen anticipos a cuenta, suele utilizarse un documento similar en cuanto a información se refiere. Es la

factura provisional o factura proforma, que incluye precisamente esta mención en su formulación. Como documento que acompaña a la factura, en el que se recoge el contenido de los bultos de la operación comercial, cabe citar el packing list o lista de contenido.

- **Documentación Transporte:** Aunque existen convenios internacionales diferentes según el medio de transporte (carretera, ferrocarril, aéreo o marítimo), todos ellos se refieren a la existencia de unos contratos con sus características propias (obligaciones de las partes). En general, la responsabilidad del transportista empieza en el momento en que se hace cargo de la mercancía. Resulta conveniente al efecto precisar la operación con el Incoterm correspondiente.

3.2.4 Buenas prácticas asociadas al transporte logístico

El transporte logístico debe ser considerado como un medio para agregar valor y mejorar la competitividad del negocio, más no solamente para movilizar productos desde un proveedor hacia un cliente. Existen objetivos y buenas prácticas que un sistema de transporte logístico debe cumplir en dentro del flujo.

A continuación, se mencionan ciertas características en el transporte logístico las cuales se consideran de gran importancia. Estas características son las siguientes:

Tiempo-en-tránsito reducido (Reduced time-in-transit)
<ul style="list-style-type: none">• Disponibilidad de localización• Ruteo consolidado• Control de sistemas y accesibilidad• Capacidad de almacenamiento (Capacidad del vehículo de ser llenado óptimamente)• Disponibilidad de riesgo• Nivel de embarque de contenedores• Adaptabilidad intermodal• Administración de operaciones

Además, según el libro “Logística: Mejores prácticas en América Latina” se definen objetivos operacionales que deberían apuntar las empresas de transporte logístico. Estos objetivos contienen las características mencionadas en el párrafo anterior.

Figura 5. Objetivos operacionales transporte logístico

Congruencia: Los servicios de transporte deben ofrecerse sin demasiada variabilidad, así como estar previamente planeados y estandarizados para proveer procesamiento computarizado, recolección, agenda de entrega, obligaciones del producto, tasas de carga adaptadas al cliente, todo ello sin cambios diarios. También los productos deben entregarse a tiempo y en las mismas condiciones en las que salió del proveedor.

Entrega rápida: Los operadores logísticos deben proveer tiempo-en-tránsito corto lo cual depende directamente de las habilidades de los transportistas para proveer tiempo de recolección, agenda de ruteo, localización de carga, rapidez de manipulación en las instalaciones del cliente, retroalimentación rápida en problemas presentados y rapidez de entrega.

Relación con el cliente: Las organizaciones de transporte deben basar sus relaciones con el cliente en estrategias especiales. El contacto transportista-cliente debe llevarse a cabo con atención y cordialidad siempre.

Flexibilidad: Las compañías deben ser capaces de brindar servicios adaptados a las necesidades del cliente. Este tipo de servicio incluye: flota adaptada, recolección fuera de agenda, horas de entrega especialmente diseñadas y empaque de transporte adaptado.

Confianza: Las compañías de transporte deben estimular y mantener la confianza del cliente para poder establecer alianzas estratégicas y poder retenerlo a largo plazo. La confianza en las compañías de transporte está construida sobre la provisión de servicios que representan menores riesgos de pérdidas durante el flujo de distribución.

Acceso: En área metropolitana es importante que las compañías cuenten con una red de control para que de esta manera los puntos de transbordo estén distribuidos y al mismo tiempo cercano al cliente y consumidor.

Costo-precio: Las empresas deben tener en cuenta que sus servicios no afecten negativamente en las estructuras de costo y precio. Entre estos factores se encuentran el grado de competencia intermodal, la naturaleza y magnitud por la cual las regulaciones públicas afectan al transporte, la estacionalidad de productos y materias primas, entre otros.

Por otro lado, debido a lo que representa el transporte y la distribución en los costos logísticos de una cadena de suministros existen buenas prácticas identificados para gestionar de manera óptima dicho proceso. Entre las principales se encuentran:

- **Trazabilidad de la cadena del frío:** Esta es una regulación internacional que es exigida para las cargas que incluyen productos alimentarios. El uso de la tecnología adecuada para la regularización de la temperatura (como los sensores RFID) permite controlar y monitorear estrictamente este parámetro de la carga del transporte en el cual se moviliza. Las regulaciones mundiales obligan el cumplimiento de esta normativa, incluyendo la Unión Europea.
- **Trazabilidad y seguridad a lo largo de la cadena de suministros:** La trazabilidad responde a criterios estratégicos, así como también a exigencias y regulaciones gubernamentales. Las ventajas de implantar sistemas de trazabilidad son muchas: conocimiento del historial, ubicación y trayectoria de un producto en caso de necesitar una retirada producto del mercado (o varios del mismo lote), control de stocks, control de los procesos de producción, coordinación y colaboración con los distribuidores.

- **Uso de Crossdocking:** El Cross Docking es una estrategia logística en el cual los productos son descargados desde el momento en el que llegan y son rápidamente movilizados hacia un elemento de transporte de carga. La utilización de esta técnica trae ventajas como: posibilidad de entregas diarias de productos a tiendas, el control de la cadena de suministros, la exactitud de las entregas, la mayor densidad y aprovechamiento de las paletas, con el consiguiente ahorro en el transporte.
- **Uso de transporte multimodal:** Este hace referencia al uso de diferentes medios de transporte en un trayecto. El uso de este método de transporte se menciona como el más eficiente y efectivo en el transporte de materiales y productos. Solo es necesario realizar un contrato por la carga a enviar, en contraste con los múltiples contratos que son usados en el método convencional. Además, toda la responsabilidad y Gestión del riesgo se ve asociado a un solo OTM (operador de transporte multimodal).
- **Uso de Grupaje:** El grupaje es un procedimiento de transporte mediante la expedición de partidas de diferente peso, clase o volumen, que por sí solos no ocuparían un equipo o medio de transporte, y que se acondicionan como una única unidad física de manipulación y circulación, con el fin de facilitar su expedición y transporte. Este término es más conocido para el medio de transporte terrestre. Esta práctica no sólo contribuye a reducir tarifas de transporte, sino que también reduce riesgos porque el operador retendrá la mercancía del otro lado hasta recibir confirmación de pago por parte del exportador, limitando el riesgo a su cliente.
- **Externalización del transporte:** La externalización u outsourcing es la subcontratación de funciones comerciales o procesos tales como servicios logísticos o de transporte a una empresa externa, en lugar de hacerlos internamente. El transporte es uno de los procesos que están más expuestos a esta práctica. Existen varios niveles de outsourcing: transaccional, táctico y estratégico. En el outsourcing táctico y estratégico se obtienen mayores beneficios debido a que están basados en una relación a largo plazo, con sistemas de tecnología de información integrados que facilitan el flujo de la información y generan visibilidad en la cadena de suministro. En su nivel más avanzado el

outsourcing estratégico establece relaciones a largo plazo y las 3PL se convierten en socios de gestión de la cadena, con completa transparencia transaccional.

- **Logística inversa:** La logística inversa abarca todos los procesos y actividades necesarias para gestionar el retorno y reciclaje de las mercancías en la cadena de suministro. El objetivo del uso de esta técnica es básicamente económico, pero también se han agregado los factores ecológicos y competitivos. La logística inversa engloba operaciones de distribución, recuperación y reciclaje de los productos.

3.2.5 Sistema de información en logística

Los sistemas de información son utilizados en diversos procesos de la organización para optimizarlos por lo que los datos obtenidos son procesados para su análisis y toma de decisiones. De tal modo, que en el sector de transporte logístico y cadena de frío deben contener la siguiente información necesaria:

- Información sobre la selección del modo de transporte (carretera, ferrocarril, mar o aire).
- Información sobre cargas (tamaño, tipo, cantidad, peso, altura).
- Información sobre remitentes y destinatarios (nombre, nombre de la organización, dirección).
- Hora de inicio y finalización (la fecha de envío de la carga y la fecha de recepción de la carga).

Según Saatcioglu, los tipos de sistemas de información utilizados por los proveedores de servicios logísticos (LSP, por sus siglas en inglés) se pueden clasificar en intrafirma e interfirma (Saatcioglu, Deveci, & Cerit, 2009). Los sistemas intrafirma se utilizan para facilitar la colaboración entre las diferentes funciones dentro de una empresa. Los ejemplos de este tipo de sistemas incluyen: almacenes y sistemas de administración de flotas, intranet, códigos de barras, tecnología de radiofrecuencia y sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP, por sus siglas en inglés). Por otro lado, los sistemas interfirma se utilizan para ayudar a la comunicación entre las diferentes partes fuera de una empresa, incluyendo las autoridades estatales. Los sistemas de información

interfirma facilitan el flujo de información que permite a las diferentes partes de la cadena de suministro rastrear el estado de seguridad, la ubicación y los plazos de entrega de los productos.

De acuerdo con una investigación llamada “Information and Competitiveness: Case of a Logistic Information System” los sistemas de información que son usados para soportar los procesos de logística son los que se describen a continuación:

- **Intercambio Electrónico de Datos (EDI):** El Intercambio Electrónico de Datos (EDI) es un sistema de comunicación que permite el envío y la recepción de documentos electrónicos en un formato normalizado entre los sistemas informáticos de quienes intervienen en una relación comercial. Estos documentos pueden ser de los pedidos, las guías de remisión, las facturas, los inventarios, etc. los cuales pueden ser intercambiados electrónicamente a través de un lenguaje común.

Figura 6. Sistema de Intercambio electrónico de datos

- **Planificación de recursos empresariales (ERP):** Es un sistema de información empresarial diseñado para integrar y optimizar los procesos y transacciones comerciales en una corporación. El ERP es un concepto y sistema aceptado e impulsado por la industria como una solución práctica para lograr una empresa integrada sistemas de información.

- **Seguimiento por satélite:** En el Perú existe SISEAT, sistema de información el cual permite monitorear las operaciones de pesca de las embarcaciones comerciales, tanto nacionales como extranjeras, incorporando un flujo importante de información complementaria de captura-esfuerzo en las pesquerías pelágicas y demóricas, mediante métodos directos e indirectos validados.

Figura 7. SISEAT

- **Sistemas de Soporte de Decisiones (DSS):** Se denomina DSS a sistemas de información basados en computadoras, que ayudan a los encargados de tomar decisiones en los procesos de una empresa, a resolver problemas no estructurados utilizando datos y modelos.

3.3. Tecnologías en el ámbito logístico

3.3.1 Blockchain

En el artículo científico con título “Renovating blockchain with distributed databases: An open source system” de Muhammad et al. (2018) mencionaron que “Blockchain es una estructura de datos vinculada descentralizada y distribuida para el almacenamiento y la recuperación de datos que también asegura que los datos sean resistentes a cualquier modificación”. Además, el Blockchain o cadena de bloques no solo permite que se agreguen nuevos datos a la base de datos descentralizada, sino que también garantiza a todos los usuarios que pertenecen a la red puedan contar con los mismos datos. Principalmente esta tecnología se relaciona a un distributed ledger (libro mayor distribuido), ya que es una base de datos que se expande a través de dispositivos informáticos y nodos en la que cada nodo se actualiza y genera una copia de respaldo similar a la del libro mayor. La diferencia de un libro mayor distribuido con el blockchain

es que los datos del blockchain se agrupan y organizan en bloques y se protegen mediante la criptografía, en cambio el libro mayor distribuido permite que los nodos se actualizan de manera independiente y se necesita la aprobación de la mayoría de los nodos para que el libro mayor se actualice y esta fase se le conoce como consenso. Por lo tanto, cada blockchain es un distributed ledger, pero no todos los distributed ledger son blockchain.

3.3.1.1 Tipos de Blockchain

Existen tres tipos de blockchain las cuales se explicarán en los siguientes párrafos:

- **Blockchain público:** Este tipo de blockchain se ejecuta a través de una red pública y cualquier usuario puede formar parte y participar dentro de la red. Asimismo, un caso del blockchain público es el Bitcoin, ya que es una de las cadenas de bloques más conocidos. Por otro lado, los inconvenientes que presenta este tipo de blockchain es que se necesita recursos computacionales con alto nivel de potencia por nodo, ya que cada nodo resolverá un problema criptográfico complejo con el fin de que todos los nodos estén sincronizados y el Distributed Ledger actualizado, a esta fase se le conoce como prueba de trabajo. Además, en relación con la seguridad por ser público implica un bajo nivel de privacidad durante las transacciones.
- **Blockchain privado:** En comparación con el blockchain público este requiere una invitación o un conjunto de reglas establecidas que son validadas por el iniciador de la red. Las empresas que emplean este tipo de cadena de bloques por lo general establecen una red autorizada e imponen permisos a los usuarios que participarán en la red y aquellos en los que son partícipes de alguna transacción. Además, los participantes de dicha red privada podrán decidir a través de un mecanismo de control de acceso a los futuros participantes como, por ejemplo; autoridades reguladoras, un consorcio que pueda tomar decisiones. Por otro lado, cuando la entidad haya sido aprobada y unido a la red este jugará un rol de mantenimiento en la cadena de bloques de forma descentralizada. Asimismo, solo las entidades que son partícipes y tengan acceso en una transacción estarán al tanto, en cambio las entidades que no son parte serán excluidas. Algunas similitudes de blockchain privada y pública son que ambas redes son

descentralizadas, y cada una de estas mantienen una copia de un libro de contabilidad compartido a través de transacciones firmadas de manera digital. Ambos poseen el protocolo de consenso, el cual cumple que las réplicas se sincronicen. Por otro lado, según Praveen Jayachandran investigador científico de IBM en temas de blockchain y Smart Contract menciona que la única distinción que existe entre blockchain privado y público son los permisos que se pueden conceder para aquellos que participan en la red, con el fin de mantener el libro de contabilidad compartido y actualizado, así como también ejecutar los protocolos de consenso.

- **Blockchain Híbrida:** Este tipo de blockchain es la unión de las privadas y públicas. Una característica en particular que tiene este tipo es que los nodos que son partícipes son invitados y todas las transacciones se realizan de manera pública. Por lo tanto, los nodos que forman parte de esta red participan en la seguridad y mantenimiento de esta blockchain. Además, como las transacciones son públicas, cualquier usuario podrá visualizarla.

3.3.1.2 Arquitectura Blockchain

Según el artículo científico de la revista *'Future Generation Computer System'* con título *'Renovating blockchain with distributed databases: An open source system'* menciona la arquitectura del blockchain y detalla cada uno de sus componentes, los cuales se representan en la figura 6:

Figura 8. Componente de un sistema típico de Blockchain

- **Datastore:** Es el repositorio de datos en las que se almacena todos los datos del blockchain a través de una estructura de datos.
- **El consenso:** Es el mecanismo de mutuo acuerdo entre los participantes de la red blockchain con el fin de garantizar la integridad de los datos en el sistema.
- **La validación:** Se define como el proceso de verificación en la que se asegura la transición del correcto estado en la cadena de bloques.
- **La red punto a punto:** Entorno de red computarizada en la que se realizan las operaciones de Blockchain.
- **La criptografía:** Son las medidas de seguridad y privacidad que se realizan para los datos de blockchain.

Figura 9. Proceso de consenso de transacción

3.3.1.3 Smart Contract

Un contrato inteligente o ‘smart contract’ hace referencia a un código ejecutable que se despliega en una cadena de bloques (blockchain) para facilitar, ejecutar y hacer cumplir los términos de un acuerdo. El objetivo principal de un contrato inteligente es ejecutar automáticamente los términos de un acuerdo una vez que se cumplan las condiciones especificadas. Esta idea se definió en el año 1994 por el criptógrafo Nick Szabo, pero no se había podido aplicar hasta la aparición de blockchain debido a que las infraestructuras tecnológicas hasta ese entonces no podían soportar esta tecnología.

Según Maher Alharbi, los contratos inteligentes tienen muchas definiciones en la literatura y según ello, se puede clasificar en dos tipos:

- **Código de contrato inteligente (Smart Contract Code):** Se menciona como código que se almacena, verifica y ejecuta en una cadena de bloques. La capacidad de este contrato inteligente depende totalmente del lenguaje de programación usado para expresar el contrato y las características del blockchain.
- **Contrato legal inteligente (Smart legal Contract):** Este tipo de contrato se refiere a código para completar o sustituir contratos legales. La capacidad de este contrato no depende de la tecnología, si no de instituciones jurídicas, políticas o empresariales.

A continuación, se muestra cómo opera un sistema blockchain utilizando smart contract:

Figura 10. Sistema de contrato inteligente

En la figura 10 se puede observar cómo opera un sistema de contrato inteligente. Un contrato inteligente tiene un saldo de cuenta, un almacenamiento privado y un código ejecutable. Cada contrato inteligente tiene una dirección única y una vez que este contrato es implementado en la cadena de bloques ya no puede ser modificada. Para ejecutar un contrato, los usuarios pueden simplemente enviar una transacción a la dirección del contrato. Esta transacción será ejecutada por cada consenso nodo (llamado mineros) en la red para llegar a un consenso sobre su salida.

Por otro lado, existen dos tipos de smart contract llamados determinísticos y no determinísticos. En las siguientes líneas se detalla cada uno de ellos:

- **Smart Contract determinístico:** es un contrato inteligente que, cuando se ejecuta, no requiere ninguna información de una parte externa (desde fuera de la cadena de bloques).
- **Smart Contract no determinístico:** Un contrato inteligente no determinista es un contrato que depende de la información externa (llamada oráculos o fuentes de datos). Por ejemplo, un contrato que requiere que se ejecute la información meteorológica actual, que no está disponible en la cadena de bloques.

3.3.1.3.1 Plataformas para Smart Contract

Existen varias plataformas de blockchain en las que se puede desarrollar y desplegar un smart contract. En esta sección se explicarán tres de dichas plataformas:

- **Bitcoin:** Es una plataforma usada para procesar transacciones con criptomonedas. Bitcoin posee limitaciones computacionales por lo que capacidad de crear un Smart Contract con una lógica compleja no es muy factible.
- **NXT:** Es una plataforma pública de blockchain que posee plantillas para la creación de contratos inteligentes. NXT sólo permite desarrollar smart contract con los modelos que ellos brindan, pero también es posible la personalización en ciertos casos, como la falta de integridad con ‘Turing-completeness’.
- **Ethereum:** Es una plataforma pública de blockchain que permite Smart Contract avanzados y personalizados de acuerdo con el lenguaje de programación completo de Turing. La plataforma Ethereum puede admitir límites de retiro, bucles, contratos financieros y mercados de apuestas. El código de los contratos inteligentes de Ethereum está escrito en ‘stack-based’ lenguaje bytecode y ejecutado en Ethereum Virtual Machine (EVM).

3.3.2 Internet of Things (IoT)

El término ‘Internet of Things’ tiene diversas definiciones por lo cual según Manuel Silverio-Fernández menciona en su investigación que IoT es:

“Una infraestructura de red global dinámica con capacidades de autoconfiguración basadas en estándares y protocolos de comunicación interoperables donde las "Cosas" físicas y virtuales tienen identidades, atributos físicos y personalidades virtuales y usan interfaces inteligentes, además se integran a la perfección en la red de información” (Silverio-Fernández M., et. al)

Según López, para la realización de IoT es necesario tres componentes principales con arquitectura no trivial: dispositivos inteligentes, servidores back-end y la infraestructura de comunicaciones. (López J., Ríos R., et al., 2017). Esta arquitectura se puede visualizar en la siguiente figura:

Figura 11. Arquitectura simplificada de IoT

Los dispositivos inteligentes que conforman la tecnología IoT cumplen ciertas características que se mencionan a continuación:

- **Autonomía:** La idea principal detrás de la autonomía consiste en dispositivos que realizan tareas de forma autónoma sin el mando directo del usuario. En el transporte de la cadena de frío este permitirá la recolección de datos automática, sin necesidad de acción humana.

- **Conectividad:** El concepto de conectividad en los dispositivos inteligentes se refiere al establecimiento de una conexión a una red de cualquier tamaño; A veces, el objetivo principal podría estar ganando acceso a internet, otras veces puede ser el intercambio de información con otros dispositivos de la red. En transporte de la cadena de frío será capaz de compartir información en tiempo real a través de internet.
- **Conocimiento del contexto:** La idea principal detrás de la sensibilidad al contexto es la capacidad de los dispositivos inteligentes para percibir la información del entorno a través de sensores, como cámara, acelerómetro, micrófono y GPS. La información obtenida a través de sensores puede entonces ser utilizada para tomar decisiones autónomas o para proporcionar asistencia directa al usuario. En el aspecto de transporte estos dispositivos permiten el recopilar información del entorno y los sucesos dentro del flujo de transporte.
- **Interacción con el usuario:** Esta característica sugiere que los dispositivos inteligentes están diseñados para interactuar con los usuarios, si se trata de un teléfono o una pulsera inteligente, hay cierto nivel de interacción con un usuario en el que el dispositivo recopile o proporcione datos al mismo. El usuario que monitorea la carga del transporte puede recibir alertas en caso sea necesario o se presente cierta casuística de peligro.
- **Movilidad - Portabilidad:** El aspecto de la movilidad y portabilidad se encontró específicamente para la palabra clave “dispositivo móvil”. Algunos autores se refieren a la portabilidad o la movilidad como una de las principales ventajas de los dispositivos móviles. A través del wireless o de internet, los dispositivos IoT pueden ser colocados en los camiones encargados de transportar los productos hacia el destino, permitiendo la trazabilidad y monitoreo.

3.3.2.1 Conectividad

3.3.2.1.1 Internet Service Provider (ISP)

Los Proveedores de Servicios de Internet (ISP, por sus siglas en inglés) son caracterizados por la gran diversidad de servicios de conectividad que ofrecen. ISP es definido como una organización que vende servicios para acceder a internet (Norton, 2002). Los Proveedores de Servicios de Internet pueden brindar cinco servicios: acceso básico, acceso fronterizo, networking, hosting y diseño de páginas web.

Los usuarios se suscriben a los servicios que brindan los ISP, y acceden a ello a través de un módem, red de teléfono u otros medios. Los servidores de los ISP y las computadoras de los usuarios se conectan por medio de un protocolo punto a punto (PPP) el que permite la transmisión de datos y cumple las siguientes funciones:

- **Autenticación:** El PPP permite verificar la conexión a través de las claves asignadas a los usuarios.
- **Asignación de IP:** Las direcciones IP son necesarias para poder acceder a la red. El PPP asigna los IP que luego al protocolo (TCP/IP) utilizará para poder ingresar a la red y permitir navegar por internet.

3.2.2.1.2 Dispositivos de conectividad

3.2.2.1.2.1 Sensores RFID

La identificación por radiofrecuencia (RFID, por sus siglas en inglés) es una tecnología que emite y recibe ondas electromagnéticas de manera inalámbrica. Además, esta tecnología es utilizada en diferentes sectores como por ejemplo el sector logístico por lo que se emplean estos sensores para el manejo y control de los activos.

Según, el artículo “Radio-Frequency Identification (RFID) applications: A brief Introduction” los autores definen los tipos de sensores y los tres componentes que conforman un sistema de RFID y estos son: una antena, un transceptor (que cuente con un sistema RFID) y un transpondedor (con etiqueta RF). Dichos componentes se

programan electrónicamente de manera individual. Por un lado, las antenas tienen como función emitir las señales de radio con el fin de activar las etiquetas y se puedan leer para así poder registrar los datos. Además, las antenas son el mediador entre la comunicación del transceptor y la etiqueta. El segundo componente viene a ser el transceptor que es el encargado de recibir los datos. Por otro lado, las antenas pueden integrarse con el decodificador y transceptor para transformarse en lector. La configuración de los lectores se puede realizar como un dispositivo de mano y pueden registrar información de las etiquetas RFID hasta a cien pies de distancia y este dependerá de la potencia y la frecuencia de radio. Además, el lector realiza la decodificación de los datos que se encuentran codificados en el circuito integrado y estos datos se pueden transferir para su procesamiento.

Figura 12. Sistema típico de RFID

Los sensores y/o etiquetas RFID cuentan con dos principales elementos que son la antena y el circuito integrado. Este último está conformado por una memoria, antena y microprocesador. La antena define el rango de lectura de la etiqueta, y estas etiquetas se separan en dos categorías según su capacidad de almacenamiento de datos que son: solo lectura y solo escritura. Una de las diferencias para ambas etiquetas se debe a que la mayoría de las etiquetas de solo lectura no cuenta la capacidad de almacenamiento de datos. Por otro lado, existen dos tipos de etiquetas: *activas* y *pasivas*. En primer lugar, las de modos pasivos al estar en contacto con un campo electromagnético producido por un lector RFID se activan y las etiquetas activas poseen baterías incorporadas permitiendo que el alcance de estas no dependa de un campo electromagnético para activarse. La diferencia que evaluaron los autores se evidencia en la siguiente tabla.

Tabla 3. Diferencias entre sensores de tipo activo y pasivo

	Active RFID tags	Passive RFID tags
Tag power source	Internal to tag	Energy transferred from the reader
Availability of tag power	Continuous	Only when found in the field of the reader
Required signal strength from reader to tag	Low	High
Available signal strength from tag to reader	High	Low
Communication range	Long range	Short range
Multi-tag collection	Scanning of thousand of tags from a single reader	Scanning of a hundred of tags within 3 meters from a single reader
	Scanning of up to 20 tags moving at more than 100 miles/hour	Scanning of 20 tags moving at 3 miles/hour or slower
Sensor capability	Ability to monitor continuously monitor sensor input	Monitor sensor input when tag is powered from the reader
Data storage	Large	Small

Fuente: (Konstantinos, Bimal, & Chimay, 2007)

Los sensores de RFID cuentan con frecuencias que dependen de la distancia que estén alejados de un campo electromagnético y se miden con unidades de medidas kHz, MHz y GHz. Los cuales se detallarán a continuación explicando en qué escenarios se despliegan.

- **125-134 kHz:** Nivel de baja frecuencia que cuenta con un rango de distancia de 0.5 metros para que el sensor pueda ser leído y la velocidad de transmisión de datos es de 1kbit por segundo. Se utiliza para la identificación de los animales con relación a su información médica veterinaria
- **13.56 MHz:** El rango de distancia que permite es hasta 1.5 metros y la velocidad de transferencia es de 25kbits por segundo. En esta frecuencia se utiliza para la aplicación con relación a la seguridad y acceso.
- **433-956 MHz:** Frecuencia categorizada como ultra alta y permite distancias de 100 metros con velocidad de transferencia de 100kbits por segundo. Este escenario se utiliza en las aplicaciones logísticas.
- **2,45 GHz:** En este nivel de frecuencia un lector de RFID puede leer una etiqueta a una distancia de 10 metros y se caracteriza porque se le conoce como frecuencia de microondas. Además, la velocidad de transferencia es de hasta 100kbits por segundo. Se despliega en escenarios relacionados a aplicativos con dispositivos móviles y peajes de vehículos.

Por otro lado, los lectores RFID envían información digital codificada en ondas de radiofrecuencia que es recolectada de los tags que están dentro de su rango de alcance. Estos dispositivos se encuentran disponibles para realizar lecturas y escrituras móviles desde un operador el cual puede ser un camión o un lugar estático.

Figura 13. Lectores RFID

Además, debido a que el flujo de objetos que pueden circular en el radio del lector puede ser más de uno a la vez, los lectores pueden identificar más de dos entradas de datos y brindar respuestas en simultáneo. El alcance de lectura es hasta arriba de 20 metros.

Sistemas RFID

El sistema completo de RFID representa a una manera el cual permite almacenar y recuperar datos a través de cierto nivel de proximidad. Estos sistemas tienen 3 componentes o módulos básicos: Una tarjeta o etiqueta (tag), un dispositivo lector y un sistema de cómputo que contiene una base de datos.

Figura 14. Sistema básico RFID

El lector RFID actúa generando un campo de radiofrecuencia quien realiza la petición a la antena que se encuentra dentro de las tarjetas RFID y de esta manera extrae la información de esta. Estos datos que se extraen se almacenan en bases de datos para realizar consultas o adecuarse al caso en el que se vaya a aplicar.

La tarjeta se comporta como un transponder (transmite y responde), el encapsulado de este dispositivo puede ser tan delgado como una hoja de papel y de un tamaño minúsculo y puede ser activo o pasivo, tipologías que se describieron en los párrafos precedentes. Estos tres componentes se conectan haciendo en su conjunto un sistema básico de RFID el cual puede ser aplicado en distintos sectores del mercado como una solución para optimizar procesos.

3.2.2.1.2.2 Wireless Sensor Network (WSN)

Las redes de sensores WSN se componen típicamente de un gran número de nodos sensores que se colocan en una zona de supervisión objetivo y se comunican entre sí (Molka-Danielsen et. al, 2017). Los sistemas WSN son capaces de detectar y recopilar data tales como brillo, humedad, temperatura, presión, composición química y sonido. La mayoría de los sensores de detección son pequeños, portátiles, altamente sensible y adecuados para monitorear el ambiente externo.

Arquitectura

La arquitectura de WSN consiste en sensores dispersos en un campo los cuales tienen la capacidad de recopilar datos, enrutar estos al receptor/gateway y a los usuarios finales.

Figura 15. Sensores dispersos en un campo sensor

Los datos se enrutan de vuelta al usuario final por una infraestructura de varios saltos a través del nodo recolector o también llamado 'silk node', como se muestra en la Figura 15. El nodo recolector puede comunicarse con el administrador / usuario final a través de Internet o satélite o cualquier tipo de red inalámbrica (como Wi-Fi, redes de malla, sistemas celulares, iMAX, etc.) o sin ninguna de estas redes donde el receptor se puede conectar directamente a los usuarios finales.

Por otro lado, existen topologías con las cuales funcionan las WSN, las cuales deben ser elegidas con mucha precaución ya que de aquello depende el consumo de energía y la prolongación de la red. Las topologías son: estrella, malla e híbrida.

- **Topología estrella:** En topología en estrella, todos los nodos de los sensores están conectados por un único salto a un nodo receptor.
- **Topología malla:** En esta topología las redes de trayectoria múltiples pueden formarse donde los datos se envían salto a salto al nodo receptor y de esta manera es tolerante a fallos.
- **Topología híbrida:** Esta topología es una combinación de nodos tanto estrella y malla en la que los nodos alrededor del ‘silk node’ se colocan en forma estrella, mientras que los nodos que no están en el alcance de transmisión del nodo recolector se disponen en forma de una topología de malla, como beneficios se encuentra la tolerancia a fallos y el bajo consumo de energía.

Además, según Babber y Randhawa existen dos protocolos que son usadas en las topologías que tienen como objetivo conservar la energía (Babber, Randhawa, 2018):

- **Sparse Topology and Energy Management (STEM):** Este protocolo es compatible el mecanismo de los nodos de sueño selectivos de una manera periódica que mejora la red de por vida, pero a costa de una mayor latencia. Este protocolo puede servir para el monitoreo basado en eventos.
- **Adaptive Self-configuring Sensor Network Topologies (ASCENT):** Este protocolo soporta ordenación dinámica de nodos dentro de la topología, es decir, los nodos que están en la ruta hacia el destino se supone que deben permanecer despierto, pero todo el resto puede ir a dormir. Este protocolo adolece del problema de colisión que puede ocurrir durante el cambio de ciclos de trabajo

3.3.3 Cloud Computing

La tecnología Cloud Computing o computación en la nube posee diferentes terminologías. Para el presente trabajo se hace uso de la definición que hace la organización tecnológica mundial IBM la cual menciona que:

“Cloud Computing es el suministro de recursos informáticos on-demand, desde aplicaciones hasta centros de datos, a través de internet y basado en un modelo de pago por uso.” (IBM, 2018)

Además, Cloud Computing consta de tres principales modelos de servicio los cuales son llamados: Infrastructure as a service (IaaS), Platform as a Service (PaaS) y Software as a service (SaaS) que serán descritos en el siguiente párrafo.

- **Software as a Service (SaaS):** Este modelo de servicio brinda al consumidor la capacidad de hacer uso de aplicaciones las cuales se ejecutan y son alojadas en la infraestructura de nube del proveedor. Las aplicaciones son accesibles a partir de varios dispositivos del cliente a través de una interfaz de usuario, como por ejemplo un navegador web (correo electrónico basado en web), o una interfaz de un programa. El consumidor no administra o controla la infraestructura cloud subyacente incluyendo la red, los servidores, sistemas operativos, almacenamiento, o incluso capacidades de aplicación individuales.
- **Plataforma as a Service (PaaS):** El modelo de servicio PaaS es la capacidad que se proporciona al cliente para el despliegue de las aplicaciones creadas por ellos en una infraestructura en la nube utilizando lenguajes de programación, bibliotecas, servicios y herramientas brindadas por el proveedor. El consumidor no administra o controla la infraestructura cloud subyacente incluyendo servidores, sistemas operativos, o el almacenamiento, pero si tiene control sobre las aplicaciones desplegadas y posiblemente para realizar ajustes de configuración en el entorno de alojamiento de las aplicaciones.

- **Infraestructura as a Service (IaaS):** Este modelo de servicio proporciona al cliente la capacidad de procesamiento, almacenamiento, redes y otros recursos informáticos fundamentales donde el consumidor es capaz de desplegar y ejecutar software arbitrario, que puede incluir sistemas operativos y aplicaciones. El consumidor no administra o controla a la infraestructura cloud subyacente, pero tiene el control sobre sistemas operativos, almacenamiento y aplicaciones desplegadas.

Figura 16. Definición Cloud Computing

En la figura 16 se muestran los tres tipos de modelo de servicio que brinda la tecnología cloud computing y cómo estas interactúan finalmente con el cliente.

CAPÍTULO 4: DESARROLLO DEL PROYECTO

El siguiente capítulo describe cada una de las fases realizadas para el desarrollo e implementación de una plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos en la cadena de frío. Para ello se integran las tecnologías investigadas previamente, las cuales son Blockchain, aplicando Smart Contracts, y sensores IoT.

4.1 Referencias

Es importante saber cuál es el concepto que explica claramente el entregable final del presente proyecto. La plataforma desarrollada es el medio por el cual se valida la investigación realizada previamente. Por ello, en los siguientes párrafos, se describen algunos conceptos clave que permiten al lector un mejor entendimiento.

Se definen dos palabras principales: plataforma y tecnología. Según la RAE presenta las siguientes definiciones de los términos mencionados, las cuales son:

- **Plataforma:**

“Entorno informático determinado, que utiliza sistemas compatibles entre sí.”
(Real Academia Española, s.f.).

- **Tecnología:**

“Conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico.”(Real Academia Española, s.f.)

Al tener en claro estos dos conceptos se puede comprender que una plataforma permite la integración de servicios informáticos y tecnologías compatibles, en este caso Blockchain y IoT. Esta plataforma permite brindar una solución a un problema de negocio real. Al unir estos dos conceptos y teniendo como resultado una plataforma tecnológica, se sabe que esta permite utilizar técnicas y métodos de tecnología que permiten la construcción del producto. De esta manera, en los siguientes párrafos se procede a describir sobre trabajos similares existentes.

4.1.1 Plataformas y modelos de referencia

En la etapa de investigación, se encontraron plataformas tecnológicas existentes en el mercado, además modelos de seguimientos en los cuales utilizan tecnologías innovadoras para solucionar una misma problemática. Estas plataformas y modelos nos sirven como referencias para el desarrollo. Los trabajos mencionados nos permiten tener un enfoque de que es lo que actualmente existe en el mercado y cuáles son las tecnologías que pueden utilizarse para dicha plataforma. Además, nos permiten tener una referencia sobre cuál es la mejor manera de construir Dashboards de seguimiento con información en tiempo real. Dentro de estos, cabe destacar los siguientes:

- **China's Belt and Road (B&R) initiative:**

El modelo tiene como objetivo prevenir los robos durante la entrega y volver más eficiente la gestión del transporte logístico. El alcance del sistema está en poder realizar el seguimiento en tiempo real de camiones que llevan carga al exterior del país de origen. Entre sus principales características es que contiene dispositivos IoT para seguimiento de contenedores las cuales incluyen la capacidad para transmitir datos en tiempo real en todo el tramo del transporte logístico global (Choi, Moon, 2018). Los dispositivos del sistema tienen las siguientes funciones: verificación de ubicación global, verificación del estado del contenedor (temperatura, humedad, impacto y apertura / cierre de la puerta), almacenamientos de registros e intercambio de información en tiempo real. Los dispositivos IoT son diseñados para ser conectado al interior de un contenedor para minimizar los daños y robos durante el trayecto.

Figura 17. Dispositivos IoT conectados a los contenedores

Además, el sistema de seguimiento y control de contenedores utiliza una comunicación en tiempo real, a través de GPRS, para recibir datos del dispositivo de seguimiento. Los autores realizaron un piloto para poder validar la propuesta en escenarios reales, para ello usaron la ruta de envío TSR. El TSR es una de las rutas más usada para envíos desde Corea a Europa del Este. La ruta del piloto comienza en Paju, Corea para llevar vía mar hacia China para luego pasar por Rusia y finalmente llegar al destino el cual es Wroclaw, Polonia. Los resultados de la prueba fueron comprobados a través de una interfaz web en donde mostraba todos los datos transmitidos por los medios de transporte durante el recorrido y en donde se comprobó el éxito del sistema, notando claramente la trazabilidad en el seguimiento y, además, los autores enfatizan que los dispositivos colocados en zonas estratégicas de la carga llegaron a Polonia en estado óptimo.

- **StepBox:**

Esta plataforma fue desarrollada por Fabio Pacheco y Felipe Furtado y objetivo servir como un canal de comunicación entre las personas que desean servicio de transporte logístico y las empresas encargadas de brindar el servicio de envíos de productos. StepBox ofrece propuestas de valor tanto para los clientes solicitantes del servicio como para las empresas que lo brindan. Algunas de las propuestas de valor son las siguientes: economía compartida, rutas inteligentes, seguimiento de carga, sugerencia de valor de entrega, registro, calificación del proceso de recolección y entrega de productos (gamificación) y geo-oportunidades.

Figura 18. Sistema STEPBOX

A través de la plataforma, las personas interesadas en el envío de una carga registran sus productos y esperan a las ofertas de las empresas de transporte para luego elegir según sus necesidades y preferencias. El sistema posee funcionalidades que son descritas a continuación:

- **Geolocalización:** Los transportistas reciben solicitudes de transporte que se encuentren más cerca de donde se encuentran.
- **Trazabilidad:** El cliente puede monitorear su encargo en tiempo real desde el inicio hasta que llega a su destino.
- **Rutas:** El transportista tiene la posibilidad de distintas rutas brindadas por los mapas de Google Maps.

- **Pago:** El cliente puede realizar el pago desde la forma que se acomode, en efectivo o a través de la plataforma StepBox.
- **Gamificación:** Tanto los transportistas como los clientes reciben calificaciones una vez finalizado el servicio. De esta manera, aumenta la confianza y credibilidad el servicio.

- **Cargo Tracking System:**

Esta plataforma de seguimiento de carga en tiempo real se basa en una arquitectura tecnológica basada en dispositivos IoT. La información mostrada en la pantalla principal de la plataforma es dinámica y estática. Los datos estáticos representan fechas, cantidad de productos, propietario, valor de producción entre otros. De esta manera, la información dinámica es los datos recopilados por los sensores IoT, tales como la temperatura, humedad, presión.

Figura 19. Smart Cargo Tracking System

Esta plataforma, en consecuencia, de las tecnologías utilizadas permite el monitoreo y control en tiempo real en cualquier momento. Como se puede observar en la figura 19, la plataforma muestra los atributos antes expuestos que incluyen temperatura, humedad, número de seguimiento para identificar la carga y por último datos de fechas y hora.

4.1.2 Análisis de tecnologías y plataformas de desarrollo

A través de la investigación y realización de benchmarking, se logró capturar cada uno de los componentes de tecnología para el modelo a desarrollar. Además, se definió la plataforma de desarrollo más acorde a nuestros objetivos y necesidades. Con este fin, en los siguientes párrafos se describe los dispositivos de IoT seleccionados y el proveedor de Blockchain y de esta manera justificar la presencia de cada uno de los nodos del modelo.

4.1.2.1 Análisis de dispositivos de IoT aplicados en el seguimiento logístico

A continuación, se realiza el análisis de las características de las herramientas tecnológicas RFID, NFC, BLE y WSN. Estos dispositivos IoT fueron identificadas como tecnologías que pueden aplicarse para el seguimiento transporte logístico. Se muestra un cuadro comparativo de características en la Tabla 4.

Tabla 4. Comparativo de tecnologías IoT

Características	BLE	RFID	NFC	WSN
Estándar	IEEE 802.15.1	RFID	ISO/IEC 14443 A&B, JIS X-6319-4	IEEE 802.15., ZigBee
Frecuencia	2.4 GHz	125 kHz, 13.56 MHz, 902-928 MHz	125Khz 13.56Mhz 860Mhz	433 MHz 2.4 GHz
Red	WPAN	Proximidad	P2P Network	LAN, WLAN, WPAN
Topología	Estrella, Red Bus	P2P NETWORK	P2P Network	Estrella, Árbol, Malla
Energía	30 mA Low Power	Ultra-Low Power	50 mA Low Power Very Low	20 mA Low Power
Velocidad de datos	1Mbps	4 Mbps	212 or 424 kbps	250 kbps
Rango	Rango corto 15-30 m	Rango grande Más de 200 m	Rango corto 0-10cm 0-1m 10cm-1m	Rango grande 5 - 200 m
Aplicaciones comunes	Audífonos inalámbricos, aplicaciones de audio	Seguimiento de inventarios, accesos	Pagos, accesos	Sistema de seguimiento y trazabilidad

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que la herramienta RFID tiene mayor rango de alcance, en comparación que NFC y BLE. Se sabe que las tres herramientas parten de la misma idea y propósito, pero se puede observar que en alguna de ellas resalta más el uso en ambientes logísticos, lo cual nos puede dar una mejor visión de la herramienta que se busca. Por otro

lado, si bien es cierto WSN también se encuentra en el mismo rubro de sensores, este tiene una cualidad especial que lo diferencia de las otras tres tecnologías: Es capaz de transmitir información de eventos ambientes tales como la humedad, temperatura, presión, entre otros al igual que los sensores RFID. Asimismo, a través de la investigación se pudo encontrar más detalle sobre las características de RFID y NFC. A partir de un informe realizado por la empresa Blue Bite, expertos en soluciones de IoT, se tiene la siguiente información adicional:

Tabla 5. Comparativo RFID vs NFC

RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID)	NEAR FIELD COMUNICATION (NFC)
Inventado en los años 1980	Inventado en el año 2002
Rango de lectura incrementado	Seguridad incrementada
Puede leer rápidamente en lotes	Inteligencia añadida
Almacena y transmite ID simples	Almacena y transmite múltiples tipos de datos
Enfocado en la prevención de pérdidas	Enfocado en la autenticación de productos
¿En qué escenarios pueden aplicarse?	
Seguimiento y trazabilidad de la gestión de inventarios	Mejorar experiencia al usuario
Prevención de robos	Registro de productos
Control de accesos	Autenticación de productos
Seguimientos de envíos	Pagos móviles
Identificación de mascotas	Registro de productos en tienda

Fuente: Elaboración propia

Otro aspecto para tomar en cuenta para el presente análisis es el precio de cada una de las herramientas. A continuación, los precios en dólares:

- **Bluetooth Low Energy:** Los precios estándar de esta herramienta es entre \$20 a 30\$ por cada sensor BLE dependiendo del volumen comprado.
- **NFC:** El precio de estos sensores es de \$0.10 a \$0.60 por cada etiqueta dependiendo del volumen, marca, programación, calidad, entre otros factores.
- **RFID:** Los precios pueden variar dependiendo de la marca, pero en promedio por cada etiqueta el precio es de menos de \$0.10.

4.1.2.2 Análisis de tecnologías que permiten la trazabilidad y validación de la información de un sistema de seguimiento logístico:

A través de la investigación realizada previamente se seleccionó la validación de productos y/o través de contratos inteligentes. En primer lugar, en el artículo “Blockchain Based Smart Contracts: A Systematic Mapping Study” se menciona que Smart Contracts es un código ejecutable que se despliega y realiza su ejecución en una cadena de bloques para garantizar los términos de un acuerdo. Además, el objetivo principal es que se cumplan las condiciones definidas de manera automática al validar los términos del acuerdo. A continuación, se muestra cómo opera un sistema Blockchain utilizando Smart contracts:

Figura 20. Sistema de contrato inteligente

En la figura 20 se puede observar la funcionalidad del sistema de un contrato inteligente. Por un lado, los contratos inteligentes cuentan con un saldo de cuenta, así como un código ejecutable y un almacenamiento privado. Asimismo, estos contratos poseen una dirección que las hacen únicas por lo que al ser implementado a un Blockchain o una cadena de bloques esta es imposibilitada a alguna modificación. Por otro lado, cuando se desee ejecutar un contrato los usuarios envían una transacción a la dirección del contrato de tal manera que esta será ejecutada a través de nodos conocidos como ‘mineros’ que están conectados en la red para llegar a un consenso sobre su salida.

Según filtros que se realizaron al evaluar las plataformas que ofrecen los servicios de contratos inteligentes, se escogen las siguientes para en análisis: Bitcoin, Ethereum, Counterparty, Stellar, Monax y Lisk, que se analizan a continuación.

Tabla 6. Comparativo entre plataformas Blockchain

Características	BITCOIN	Ethereum	Hyperledger Fabric	Stellar	NEM
Año	2008	2014	2016	2014	2015
Herramientas de programación	Ivy-lang	Solidity	Golang, JavaScript	JavaScript, Java, Go	Java
Moneda Nativa	Bitcoin	Ether	No	XML	XEM
Acceso público restringido a los datos	Publico	Público / Privado	Público / Privado	Público	Público
Escalabilidad	Alta escalabilidad de nodos, escalabilidad de bajo rendimiento	Alta escalabilidad de nodos, escalabilidad de bajo rendimiento	Alta escalabilidad de nodos, escalabilidad de bajo rendimiento	N. A	N. A
Servicio	Cloud	Cloud	Cloud	Cloud	Cloud
Core	Criptomonedas	Smart contracts	Smart Contracts	Criptomonedas	Smart contracts

Fuente: Elaboración propia

En conclusión, se seleccionó Ethereum, ya que a través de estudios como papers se pudo evidenciar que es una de las plataformas que genera más contratos inteligentes y a su vez cuenta con dos tipos de accesos a dicha red: pública y privada por lo que para el desarrollo de este trabajo se seleccionará la segunda opción. Asimismo, la red privada permite el registro de los validadores las cuales pueden recibir las notificaciones en tiempo real de algún desacuerdo establecido en el Smart contracts. A comparación de las otras plataformas Ethereum demostró que su Core de negocio son los contratos inteligentes en cambio Bitcoin como Stellar se enfocan en las criptomonedas.

4.1.3 Modelos de intercambio de información

Para basar la construcción del modelo de la plataforma tecnológica, se siguió una serie de metodologías y modelos de referencia prescritas en la literatura. Los modelos de comunicación y transmisión de información que se tomaron en cuenta son: Modelo de Laswell, Modelo de Shannon y Modelo de Shannon y Weaver. Como se sabe una plataforma tecnológica consta de una serie de componentes tecnológicos que se comunican y envían/reciben información entre sí. Por ello, es necesario seguir modelos validados de referencia para lograr diseñar una plataforma que funcione de manera correcta y que tenga todos los componentes necesarios para lograr una buena performance. Además, a través de estos modelos de referencia se mejora el entendimiento

del diseño de la plataforma tecnológica y el por qué ha sido construida de tal manera. A continuación, se explican los modelos de comunicación mencionados:

Modelo de Laswell

Harold Laswell publica en 1948 el primer modelo para la comunicación y transmisión de información que consistía en 5 preguntas clave: ¿Quién? ¿Dice qué? ¿Por cuál canal? ¿A quién? ¿Con qué efecto?, estas preguntas son definidas como clave durante el proceso de comunicación. El detalle de las preguntas en los siguientes párrafos:

Tabla 7. Preguntas claves del modelo de Laswell

PREGUNTA	SIGNIFICADO
¿Quién?	Se trata del emisor, la fuente y el origen de los datos.
¿Dice qué?	El mensaje que está enviando el emisor.
¿Por cuál canal?	Se trata de los medios que están siendo utilizados para enviar el mensaje.
¿A quién?	Se trata del receptor quien recibe el mensaje o la información
¿Con qué efecto?	El estímulo que causa el mensaje recibido o impacto dentro del contexto.

Fuente: Laswell, 1948

De esta manera, se definen los componentes clave que debería tener el modelo de la plataforma tecnológica para lograr una comunicación exitosa entre sí.

Figura 21. Modelo de comunicación de Laswell

Modelo de Shannon

Luego del modelo que propuso el maestro Laswell, Shannon propuso un nuevo modelo agregando más componentes al cual llamó Modelo de información o de transmisión de información. Este modelo se acercaba más al lado tecnológico por que hace referencia a las comunicaciones radiales y telefónicas.

Figura 22. Modelo de Información de Shannon

El modelo de Shannon consta de 4 componentes clave: Fuente de información, transmisor, receptos, destino y fuente de ruido.

Modelo de Shannon y Weaver

Shannon y Weaver elaboran un modelo de comunicación enfocado en la información que se trasmitía a través de espacios cibernéticos. Su teoría permite estudiar la cantidad de información enviada a través del medio y por los procesos que debe pasar hasta llegar al destino. El modelo consta de 5 componentes los cuales son: una fuente, un transmisor, un canal, un receptor, un destino y el ruido que puede perturbar la trasmisión de información.

Figura 23. Modelo de Shannon Y Weaver

Se puede observar a través de la literatura los modelos existentes para lograr compartir información entre componentes tecnológicos de manera exitosa. A partir de ello, se evidencian ciertos componentes comunes en los modelos de los autores, estos son: Fuente de información o emisor, transmisión o mensaje, canal, receptor y destino (impacto). De esta forma, se propone el diseño de la plataforma tecnológica que se define como una serie de componentes tecnológicos que se conectan entre sí y transmiten información para un objetivo específico.

4.2 Plataforma Tecnológica para el Seguimiento de Transporte Logístico de Alimentos en la Cadena de Frío

A continuación, se presenta el diseño de la plataforma tecnológica para el seguimiento de productos de la cadena de frío utilizando Blockchain y IoT. El modelo consta de 8 partes: Entrada, Dispositivos, Canales, Procesamiento, Validación, Visualización, Salida y Soporte.

Basado en los modelos de Laswell, Shannon y Weaver

Figura 24. Diseño de la plataforma Tecnológica

A continuación, se describirán los componentes del modelo tecnológico propuesto según las divisiones hechas, teniendo en cuenta el flujo plasmado en la figura:

4.2.1 Entrada

- **ALIMENTOS DE LA CADENA DE FRÍO**

Se refiere a los lotes de comida perecible a exportar en el camión los cuales serán monitoreados.

- **CONOCIMIENTO DE EMBARQUE/ CARTA DE PORTE**

Se refiere a un documento logístico importante en el flujo de seguimiento llamado “Conocimiento de Embarque”. Este documento actúa como un contrato entre el proveedor y el cliente, en el cual se describen las condiciones y lineamientos que deben cumplirse durante el transporte de los productos.

El modelo tecnológico planteado requiere de información de entrada por parte de la empresa logística, la cual es extraída del documento Conocimiento de Embarque. Este documento funciona como un contrato entre el cliente y el proveedor, lo que se explicó anteriormente. Luego de obtener dicha información, el camión que va a encargarse de transportar a los productos ya está en condiciones de salir a ruta. También se consideró, al camión de carga como input, debido a que este simboliza la necesidad de realizar un envío de mercancía, lo cual es el punto inicial del desarrollo de todo el flujo de información y procesos que se describirán en los siguientes pasos.

4.2.2 Dispositivos

- **SENSORES IOT**

El componente de sensores IoT permite la recopilación de información propia de los productos transportados en tiempo real, siendo una herramienta clave para el logro del objetivo del proyecto. Al realizar la investigación correspondiente y la comparación entre herramientas IoT existentes en mercado, a través del benchmarking se pudo seleccionar dos herramientas que sirven para cumplir el propósito de nuestro trabajo. Las herramientas seleccionadas por cumplir con los requerimientos planteados para el proyecto fueron las siguientes:

- **SENSORES RFID**

La identificación por radiofrecuencia (por sus siglas en inglés RFID), es una tecnología que emite y recibe ondas electromagnéticas de manera inalámbrica.

Además, esta tecnología es utilizada en diferentes sectores como por ejemplo el sector logístico por lo que se emplean estos sensores para el manejo y control de los activos.

- **MICROCONTROLADOR**

Este componente se trata de un circuito integrado digital que puede ser utilizado por diversos propósitos debido a que es programable. Este dispositivo te permite incorporar diversas tarjetas como extensiones para lograr la personalización de acuerdo con las necesidades del usuario. Para el caso del modelo planteado, se incorpora una tarjeta lectora que permite reconocer y leer la data que transmiten los sensores RFID o WSN. A través de sus componentes de almacenamiento y procesamiento se logran transmitir los datos hacia el destino. Además, es utilizado en el proyecto para incorporar una tarjeta GSM/GPRS. La funcionalidad de esta tarjeta será descrita líneas abajo.

El micro controlador seleccionado trabaja con el protocolo Message Tracking Query (MTQP por sus siglas en inglés) que es un tipo de protocolo de la capa de aplicación. Por otro lado, el tipo de archivos que envía son de tipo. JSON acrónimo de JavaScript Object Notation el cual es un formato ligero de texto para el intercambio de datos.

- **TARJETA GSM/GPRS**

Este componente, como se explicó en el párrafo anterior, es integrado en el microcontrolador. Las tarjetas GSM o GPRS, contienen un módulo que permite incorporar chips móviles para que de esta manera se logre la comunicación a través de un plan de datos de manera inalámbrica.

4.2.3 Conectividad

- **DATOS MÓVILES**

Medio por el cual el microcontrolador puede enviar la data recopilada de los sensores IoT hacia un servicio en la nube que permita gestionar y procesar la información. Según lo investigado, se optó por el uso de proveedores ISP que brinden este servicio. Los proveedores de servicio de Internet (ISP, por sus siglas en inglés) se encargan de ofrecer la infraestructura (software, equipos y servicios)

para tener una conexión a internet con un rendimiento confiable, disponible y alcanzable (Matthews & Gillespie, 2002). Existen tres categorías para los ISP o también conocido como Proveedores de Acceso a Internet que son los siguientes:

- **ISP Local:** Ofrecen el servicio a municipios, áreas geográficas pequeñas, o condados, por lo tanto, su rango no es mayor.
- **ISP Regional:** La cobertura que cubre sobrepasa a un ISP local, pero no sobrepasa a los ISP Nacional y la base de cliente puede llegar de 10.000 a más.
- **ISP Nacional:** Cuentan con múltiples puntos distribuidos en todo el país para evitar la des conectividad y brindar internet ilimitada a los clientes.

Al realizar el benchmarking de la propuesta, se identificó que la tecnología 3G es el que presenta actualmente mayor cobertura a nivel nacional. La empresa Bitel lidera el ranking al expandir su servicio a 16,464 centros poblados, y Claro alcanza a 6,480 centros poblados, por otro lado, Movistar el alcance de Movistar cuenta con 3,741. Por último, Entel ofrece su servicio a 3,400 centros poblados.

Figura 25. Ranking de cobertura móvil con Tecnología 3G (Centros poblados)

Como se puede apreciar en esta figura la empresa Bitel para el año 2017 ofrece sus servicios a 30,331 centros poblados, por lo que abarca el 49% en toda la cobertura nacional con tecnología 3G. Por otro lado, la compañía Claro tiene cobertura en 16,651 centros poblados, Movistar 8,080 y Entel 6,892,

respectivamente. Un dato importante es que en el año 2016 se contaba con 37,872 centros poblados con tecnologías 2G, 3G y 4G, pero para el cierre del año 2017 aumentó a 45,882 centros poblados representando a un incremento de 21.5%.

- **SERVICIO DE CONECTIVIDAD**

Servicio que permite al componente de transmisión de datos de la división de dispositivos, conectarse y enviar la data de los sensores con la información de seguimiento, a una plataforma en la nube en la cual se almacenará y procesa la información.

Esta división del modelo tecnológico se refiere a los componentes de conectividad a través de los cuales se podrá transmitir la información de entrada de los sensores a la siguiente división que es la de procesamiento. Esto es importante debido a que toda la información recopilada de los productos que están siendo transportados será de utilidad para el futuro procesamiento, transformación y análisis de esta. Como se mencionó se utilizan dos componentes de conectividad los cuales son los datos móviles y el servicio de conectividad entre los dispositivos IoT y la plataforma cloud.

4.2.4 Procesamiento

- **SERVIDOR DE DATOS**

Servidor de base de datos que se encarga de almacenar los datos recopilados de los sensores colocados en el camión de carga que se encarga de transportar los productos

- **REAL TIME STREAMING ENGINE**

Hace referencia a un servicio que permite realizar el procesamiento de datos en tiempo real a través de consultas (queries) continuos. Real time streaming engine se conecta a una fuente de datos, para el caso de nuestro proyecto utilizaría la data que va a ser validada por los smart contracts. Luego de ello, se muestra la data procesada y modificada en Dashboard de seguimiento en tiempo real, el cual es utilizado tanto como los proveedores y los clientes dueños de la carga en tránsito.

A través de los tres componentes descritos se construye la división de procesamiento, en la cual la data que ingresa como información de entrada de los sensores es almacenada en una base de datos en la nube, para luego pasar por procesos que permitirán la validación de esta a través de los smart contracts y por último la visualización de la información en el formato en el que los usuarios puedan realizar un seguimiento óptimo de la mercancía.

4.2.5 Validación

- **SMART CONTRACTS**

Este componente es utilizado para la validación de la información de los sensores a través del servicio de Smart Contracts que brinda la tecnología Blockchain utilizando la data almacenada. A través de la investigación realizada previamente se seleccionó la validación de productos y/o través de contratos inteligentes.

4.2.6 Visualización

- **DASHBOARDS**

Son un conjunto de visualizaciones gráficas presentadas mediante una interfaz de usuario que organiza y presenta información de una manera que es fácil de leer e interpretar (Chowdhary, Palpanas, Pinel, Chen, & Wu, 2006).

El modelo tecnológico permite la visualización de la información de seguimiento en tiempo real de los productos que los camiones llevan en su interior. Esta puede ser visualizada, con permisos y características según el rol por: cliente y proveedor. Para definir la información que debe mostrarse en los dashboards, nos basamos en investigaciones y artículos científicos.

En primer lugar, el artículo “An intelligent model for assuring food quality in managing a multi-temperature food distribution centre” menciona la problemática que tienen las empresas de transporte al realizar el traslado de alimentos perecibles, ya que según el artículo un tercio de los productos perecederos se desperdician por la falta de atención personalizada y cuidadosa. Los autores proponen una arquitectura que logre solucionar esta problemática y como resultado se muestra una web de seguimiento.

Figura 26. Prototipo del sistema propuesto en el monitoreo ambiental

El sistema consta con un sistema de autenticación en el que puede ser configurado por dos tipos de usuarios: equipo de transporte y clientes. Después de configurar la información del usuario, los usuarios pueden ver una pantalla gráfica en tiempo real para la temperatura, humedad e intensidad de iluminación de la caja de enfriamiento especificada. Esta transmisión de datos en tiempo real se completa desde los nodos sensores, la plataforma de desarrollo PaaS-IoT, la base de datos en la nube y la programación web / APP. Luego, la plataforma posee el módulo llamado “Gestión de la distribución” que se muestra de la siguiente forma:

Figura 27. Prototipo del sistema propuesto en la gestión de la distribución

En este módulo se utiliza un API de Google que permite mostrar el mapa en tiempo y real y la ubicación de los camiones de carga. Además, se puede visualizar la ruta más corta y con menos tráfico.

El modelo tecnológico permite la visualización de dashboards de seguimiento en tiempo real, considerando los indicadores e información que estudios similares han demostrado ser necesaria y de gran importancia. El personal encargado en el monitoreo y control de la carga podrá ver a través de dicha plataforma información sobre la carga en tránsito, logrando la eficiencia y evitando robos y pérdidas que es uno de los problemas que más aqueja a la industria.

4.2.7 Salida

- **CONSTANCIA DE ENTREGA**

Documento que certifica que la mercadería se realizó con éxito y la entrega fue hecho al cliente. Luego de haber realizado el seguimiento del producto y al tener un mejor control sobre la misma, se logra realizar un envío seguro y trazable.

- **SMART TRUCK**

Al aplicar tecnología al camión que se tenía como input, se logra construir un camión inteligente que permite mejorar el seguimiento de transporte logístico a través de la incorporación de sensores IoT que transmiten información en tiempo real de los productos, que luego de una serie de procesos de validación durante todo el tránsito se permite un control óptimo y la reducción de posibles robos o fraudes por los procesos manuales que aquejan la industria.

La salida de información de la aplicación consiste en los Dashboard mencionados anteriormente. Teniendo esta información resumida y representada de forma visual, podrá ser más eficiente el seguimiento de los productos, que estará constantemente consultado por los encargados del monitoreo de estos.

4.2.8 Soporte

- **CLOUD COMPUTING**

Cloud computing ofrece servicios a través de una conectividad a internet para hacer uso de los modelos de servicios como: Infrastructure as a service (IaaS), Platform as a service (PaaS) y Software as a service (SaaS). Asimismo, cuentan con repositorios alojados en la “nube” como bases de datos y plataformas que brindan soluciones.

- **INTERNET**

Es una red de comunicaciones electrónicas que conecta las redes informáticas de todo el mundo. Se requiere que el dispositivo móvil se conecte a Internet, debido a que necesita haber una actualización constante de los datos recopilados obtenidos de la interacción de los usuarios con la aplicación.

- **BLOCKCHAIN:**

Esta sección del modelo indica las tecnologías involucradas para el desarrollo de la aplicación, así como los servicios necesarios para poder utilizarla de forma correcta. En el caso del componente “Cloud”, este puede ser opcional, según el alcance de la aplicación que se desea desarrollar utilizando el modelo propuesto. Según el artículo de la revista I.J. Intelligent Systems and Applications “Blockchain with Internet of Things: Benefits, Challenges, and Future Directions” menciona que el término Blockchain es una tecnología eficiente para el registro de transacciones o cualquier interacción digital de manera que sea segura, transparente, altamente resistente a las interrupciones, auditable. (Atlam et. al, 2018). Asimismo, un Blockchain se compone de dos elementos y estos son: Las transacciones y bloques, ver figura 26. En primer lugar, las transacciones se generan por los usuarios que participan en el sistema. En segundo lugar, los bloques se encargan de registrar aquellas transacciones y validar que cumpla con la secuencia correcta de tal forma se descarte que no haya sido modificada.

Figura 28. Estructura del Blockchain

Por otro lado, algunas características son:

- **Inmutabilidad:** Al haber acordado una transacción ésta no podrá ser modificada.
- **Descentralización:** Permite el uso de los recursos compartidos por todos los nodos participando de tal forma que el flujo de tráfico se reduce y por lo tanto disminuye la latencia.
- **Anonimato:** Protege la identidad de los usuarios y los mantiene en anonimato.
- **Mejor seguridad:** No existe un único punto de falla para pagar la toda la red.
- **Mayor capacidad:** Una ventaja que tiene la tecnología Blockchain es que al descentralizado no cuentan con servidores que procesan todas las transacciones, sino que poseen miles de ordenadores procesando en conjunto y no tiene una capacidad fija sino se puede extender.

4.3 Implementación de la Plataforma

Para la implementación del modelo, se desarrolló una plataforma web que utiliza servicios de cloud, la cual permitió validar el diseño descrito en los párrafos anteriormente. “E-Track”, nombre el cual se eligió para la plataforma, tiene como objetivo optimizar el seguimiento y trazabilidad de los productos alimentarios de una cadena de frío a través del monitoreo continuo del producto y proporcionando a los usuarios (propietarios y cliente final) información confiable y verídica sobre el origen y traslado de los alimentos hasta el punto final de la cadena suministros. Para esta implementación se realizó la siguiente lista de requisitos:

4.3.1 Requisitos Funcionales

Tabla 8. Requisitos funcionales de la aplicación "E-Track"

Código	Descripción
RF001	La plataforma debe permitir el monitoreo de la temperatura de los productos transportados.
RF002	La plataforma debe permitir registrar los datos de carga como: producto, tipo de producto, nombre de la compañía, nombre del transportista, hora de salida.
RF003	La plataforma debe permitir visualizar el rango de temperatura y humedad en la que se debería encontrar la carga por tipo de producto.
RF004	La plataforma debe permitir visualizar la información de monitoreo del camión a través de un código de seguimiento (ID)
RF005	La plataforma debe permitir visualizar datos acerca de la carga como: fecha, cantidad de productos, identificación de la carga, valor de la producción e información del propietario.
RF006	La plataforma debe permitir visualizar datos de los sensores como: temperatura de los productos, humedad.
RF007	La plataforma debe permitir visualizar la variación de temperatura y humedad del camión a través de gráficos
RF008	La plataforma debe permitir mostrar en tiempo real la variación de la temperatura o humedad.
RF009	La plataforma debe permitir validar el registro de un participante a la cadena de bloques a través de un correo electrónico
RF010	La plataforma debe permitir notificar a través de una alerta si es que la temperatura del producto no está en el rango establecido.
RF011	La plataforma debe permitir facilitar el uso de la interfaz del usuario en los distintos módulos.
RF012	La plataforma debe permitir ser compatible en distintos sistemas operativos.

Fuente: Elaboración Propia

4.3.2 Requisitos No Funcionales

Tabla 9. Requisitos No funcionales de la aplicación "E-Track"

Código	Descripción
RNF001	La plataforma debe estar disponible cada vez que un usuario de la red lo necesite.
RNF002	La plataforma debe ser intuitiva y de uso fácil para los usuarios.
RNF003	La plataforma debe poseer claves de acceso exclusivo para los usuarios de la red.
RNF004	La cadena de bloques utilizada para la programación de los contratos inteligentes será privado.
RNF005	Los contratos inteligentes deben ser desarrollados en la cadena de bloques Ethereum.
RNF006	La plataforma debe poder visualizarse en todos los dispositivos solicitados.
RNF007	La plataforma debe desarrollarse y ejecutarse utilizando servicios en la nube.
RNF008	El servicio cloud debe ser compatibles con dispositivos (sensores) IoT.
RNF009	La plataforma debe mostrar al inicio una pantalla para el inicio de sesión al usuario.
RNF010	La plataforma debe permitir agregar a nuevos usuarios con roles como administrador, observador o cliente.

Fuente: Elaboración Propia

4.3.3 Desarrollo de Mockups

4.3.3.1 Diseño de visualización de datos en tiempo real

El diseño del Dashboard para el seguimiento de productos en tiempo real tuvo como base los conceptos de Data Visualization. Las técnicas de Data Visualization juegan un rol importante al crear visualizadores de datos significativos (Toasa, et.al, 2018). Se construyó un escenario de experimentación para encontrar las mejores técnicas de visualización de datos en tiempo real. Este fue aplicado a un caso de transporte de alimentos de la cadena de frío. Luego de ello, se obtuvo ciertas técnicas y elementos de datos que permitieron una mejor comprensión de resultados y detección de anomalías, estas mismas fueron aplicadas al diseño del Dashboard. A continuación, la descripción de lo mencionado en líneas anteriores:

- **Line chart:** es una técnica que está relacionada con la identificación de tendencias y cambios durante un intervalo de tiempo (Wexler, Shaffer & Cotgreave, 2017). Como prueba de ello los autores Serikul y Nakpong muestran la representación visual de datos a través del gráfico de líneas que permite monitorear la humedad de las bolsas de arroz almacenadas en tiempo real. Esto se implementa con el fin de mejorar la productividad y la calidad de la agricultura.
- **Area chart:** Esta técnica similar a los gráficos de líneas, pero la diferencia es que debajo de la línea que marca la trayectoria de la medición está cubierta por un área que se puede mostrar de uno o más colores. Y en este caso el autor Gürdür et al. propone diferentes visualizaciones de datos como el gráfico de áreas y entre otros con el fin de que las partes interesadas puedan comprender las interacciones de manera más rápida y fácil, ya que su investigación se basa en explorar los requisitos de las complejas operaciones logísticas (Llic, Andersen & Michahelles, 2009)
- **Widget Gauge:** Este elemento de visualización permite mostrar el valor actual de alguna medida en tiempo real de manera efectiva. La medición puede tomar el valor de humedad, temperatura, energía, capacidad entre otros (Serikul & Nakpong, 2019).

4.3.3.2 Flujo de Mockups

- **Módulo de inicio de sesión:** Inicialmente, se permite el inicio de sesión del usuario (propietario, cliente final o administrador) que desee ver información de seguimiento de sus productos.

E-TRACK - Bienvenido!

E-TRACK

INICIE SESIÓN

Usuario

Contraseña

☒ Recordar contraseña

Figura 29. Mockup de inicio de sesión

- **Módulo de registro de carga:** Al ingresar los datos de usuario ingresar a la plataforma E-Track, dentro de ella se puede realizar el registro de información estática de una nueva carga la cual va a monitorearse en la plataforma. Esta información esta proporcionada por el propietario de la carga, a través de su carta de porte.

E-TRACK - Bienvenido!

E-TRACK

Registro de carga

Código de seguimiento:

Fecha de expedición:

Lugar de origen:

Propietario:

Dirección de remitente:

Destinatario:

Dirección destino:

Hora:

Plazo de entrega:

Transportista:

Tipo de producto:

Producto: Unidades:

Producto	Unidades

Peso:

Metros cúbicos:

Litros:

Valor:

Observaciones:

Figura 30. Mockup de registro de carga

- Dashboard de seguimiento:** Cuando se registra una carga, esta va asociada a número de seguimiento que permite a la aplicación asociarlo con un identificador de los sensores colocados en los productos del camión. De esta manera, se puede visualizar en el presente módulo información que es transmitida en tiempo real a través de los sensores IoT. Esta información es sobre temperatura y humedad de los alimentos, características importantes al monitoreo productos perecibles en una cadena de frío. Además, a través de un mapa se ubica la localidad del camión de carga el cual transporta los productos. Por último, se muestra información estática que identifica la carga, la cual fue registrada en el módulo anterior.

Figura 31. Mockup del dashboard de seguimiento

- Alerta de incidencias por correo o SMS:** La información de seguimiento es almacenada en una cadena de bloques quien contiene, además, contratos inteligentes quienes validan que se cumplan las condiciones del contrato. En caso alguna condición no se cumpla, en este caso los rangos de temperatura y humedad de los productos se encuentren fuera de los rangos establecidos, la aplicación envía una alerta a través de un correo o SMS a los interesados de la cadena. A través de ello, se podrá visualizar los valores actuales de los productos y tomar alguna acción correctiva.

Figura 32. Mockup de alerta de incidencias por correo

Figura 33. Mockup de alerta de incidencias por celular

4.3.4 Desarrollo de la plataforma tecnológica

Para el desarrollo de la plataforma de seguimiento logístico se utilizó el framework ASP.Net core la cual brinda la librería SignalR quien permite la transmisión de datos en tiempo real. Además, se utilizó la librería React.js para el diseño del Dashboard que se construyó en base a los prototipos mencionados anteriormente. A continuación, se mostrarán las capturas de pantalla de la última versión de la plataforma:

Figura 34. Módulo de inicio de sesión

ID	Producto	Unidades

Figura 35. Módulo de registro de carga

Figura 36. Módulo de Dashboard

Figura 37. Simulador de IoT en Azure

Figura 38. Estado de un Contrato en Blockchain Workbench

Blockchain Workbench

Applications > Refrigerated Transportation

Refrigerated Transportation

Workflow (version 1.0)

+ New | Customize table

Contracts

Id	State	Modified By	Modified	Owner	Initial Party	Current Party	Last Party	Device	Owner	Observer	Min Humid...	Max
16	Created	Owner	05/02/19	Owner	Owner	Owner	-	device4	Owner	Observer	10	40
15	Out Of C...	Owner	05/02/19	Owner	Owner	Owner	-	device4	Owner	Observer	25	80
14	Out Of C...	Owner	05/01/19	Owner	Owner	Owner	-	device4	Owner	Observer	10	20
13	Out Of C...	Owner	05/01/19	Owner	Owner	Owner	-	device4	Owner	Observer	10	25
12	Out Of C...	Owner	05/01/19	Owner	Owner	Owner	-	device4	Owner	Observer	10	20
11	Out Of C...	Owner	05/01/19	Owner	Owner	Owner	-	device4	Owner	Observer	10	10
10	Out Of C...	Owner	05/01/19	Owner	Owner	Owner	-	device4	Owner	Observer	20	40

Figura 39. Listado de Contratos en Blockchain Workbench

¡Problemas con límites!

Hoy, 12:19

(Castillo Talexio, Nora Victoria) ✕

El contrato ha detectado que se han superado límites establecidos
 El estado actual del contrato es OutofCompliance
 El id del Contrato es: 898b29d2-710e-43f1-a0f2-f076d5597b5t
 El id del dispositivo es: d317387d-53ce-4809-b81d-5b119b542e80
 .8537359143957
 La Humedad es: 69.9463438763572

MENSAJES ahora

205 6

Sent from your Twilio trial account - El contrato ha detectado que se han superado límites establecidos
 El estado actual del contrato es OutofCompliance

OUTLOOK Hace 1 min

Correo de Outlook

¡Problemas con límites!
 El contrato ha detectado que se han superado límites establecidos El estado actual del contr...

OUTLOOK Hace 14 min

Correo de Outlook

¡Problemas con límites!
 El contrato ha detectado que se han superado límites establecidos El estado actual del contr...

Mensaje de texto jue, 2 may. 12:19

Sent from your Twilio trial account - El contrato ha detectado que se han superado límites establecidos
 El estado actual del contrato es OutofCompliance
 El id del Contrato es: 57df1138-c09d-4235-a21a-aefebc10515a
 El id del dispositivo es: d317387d-53ce-4809-b81d-5b119b542e80
 La Temperatura es: 29.4180513002367
 La Humedad es: 72.3542241763616

Mensaje de texto

Figura 40. Alerta de incidente Correo y SMS

CAPÍTULO 5: RESULTADOS DEL PROYECTO

En el presente capítulo, se describen los resultados del proyecto durante el desarrollo y la validación que permiten cumplir con los indicadores de éxito especificados. Se realizaron pruebas que aseguran el funcionamiento de los contratos y además, se detalla el caso de estudio realizado para demostrar la eficacia y aplicabilidad de la plataforma. Para el caso de estudio, se emplea el método de análisis de escenarios utilizando los datos recopilados de la plataforma los cuales se validan en un escenario real. Asimismo, se detalla el plan de continuidad del proyecto a través del marco de ITIL v3.

5.1 VALIDACIÓN DE FUNCIONALIDAD

En primera instancia, se valida el diseño y las funcionalidades del producto final por parte del profesor cliente, quien a través de un acta de conformidad (Puede verse en el apartado de Anexos) afirma que todos los requisitos definidos hayan sido implementados correctamente. Por otro lado, en el Anexo 26, se presenta la certificación de QS, quienes fueron los encargados de evaluar todo el proceso de desarrollo de la plataforma; a través de la certificación de historias de usuario, mockups y pruebas de caja negra.

Por otro lado, se realizaron pruebas a través del framework llamado “Truffle” que proporciona una función incorporada para probar contratos inteligentes.

```
Replacing 'RefrigeratedTransportation'
-----
> transaction hash: 0x89be29d567f496bc10fff3e5da73725034359ffb991a2
> Blocks: 0 Seconds: 0
> contract address: 0xe05cD0f12112f09eAde9E11F085EbaD4Ce78C602
> account: 0xfEED18e68B9161885719EDe3547aEBA25A4f57Ec
> balance: 99.970745
> gas used: 1462750
> gas price: 20 gwei
> value sent: 0 ETH
> total cost: 0.029255 ETH

> Saving artifacts
-----
> Total cost: 0.029255 ETH

Summary
=====
> Total deployments: 1
> Final cost: 0.029255 ETH

PS C:\Users\Bogo\Desktop\TDP_Truffle> truffle test
Using network 'development'.

Contract: RefrigeratedTransportation
✓ El contrato ha sido deployado Correctamente
✓ El máximo y mínimo de humedad debe ser el correcto (143ms)
✓ El máximo y mínimo de temperatura debe ser el correcto (80ms)
✓ La ingesta de Temperatura y humedad funciona correctamente (74ms)
✓ El estado del contrato es distinto a OutOfCompliance (69ms)
✓ Se puede transferir la responsabilidad correctamente

6 passing (503ms)
```

Figura 41. Resultados de prueba de Smart Contract

En la figura 41, se muestran los resultados obtenidos luego de realizar una prueba con el framework “Truffle”. Se hizo el despliegue de 6 pruebas distintas para verificar la funcionalidad del contrato. Todas las pruebas mantuvieron resultados esperados, lo cual comprueba el cumplimiento de los Smart Contract para la validación de la temperatura de los sensores.

5.2 CASO DE ESTUDIO

La plataforma de seguimiento de cadena de frío “E-Track”, fue presentada a 6 profesionales y expertos en el rubro del transporte de cadena de frío. A través de ello, se obtuvo una calificación sobre el nivel de aceptación y, además, se les solicitó que nos brindaran tiempos estimados de solución en caso se presentara un incidente en la temperatura de los productos transportados. Estos tiempos fueron utilizados para realizar el análisis de escenarios posteriormente. Luego, se realizaron ejecuciones de la plataforma para obtener un data set de tiempos y temperaturas, que finalmente fueron analizados para detectar cuantas anomalías de temperatura se presentaron durante el trayecto simulado y; de esta manera definir el porcentaje de mejora luego de la implementación de la plataforma. Los datos para el escenario simulado se detallan a continuación:

- Productos transportados: Lácteos
- Duración del trayecto: 5 horas y 32 minutos
- Número de Alertas presentadas: 5
- Valor máximo aceptable: 4 °C
- Valor mínimo aceptable: 0 °C

Los valores máximos y mínimos aceptables se definieron en base a Frisbee Database Cold Chain, que brinda una base de datos abierta al público que contiene el historial de productos de la cadena de frío y los valores en los que debe encontrarse. Este software ha sido utilizado por diversos estudios y simulaciones en investigaciones de la cadena de frío.

5.2.1 Resultados

En primer lugar, se realizaron las encuestas a los expertos para verificar la viabilidad del proyecto y enseguida, se pidió que estimaran un tiempo de respuesta a incidentes durante el transporte según su experiencia y condiciones de su empresa. A través de los tiempos solicitados, se obtuvo un valor máximo, mínimo y un promedio. Los resultados de las encuestas se pueden ver en la Tabla 10.

Tabla 10. Resultados de las encuestas

PREGUNTA	MAX	MIN	PROMEDIO
Si se presentase una alerta en cualquier punto de tu proceso logístico, de acuerdo a las condiciones de tu empresa, ¿Cuánto tiempo te demoraría en tomar alguna acción correctiva?	50	10	25
Del 1 al 10 ¿Qué tanto contribuiría la propuesta en mejorar el monitoreo y trazabilidad en el seguimiento de productos de la cadena de frío?	10.0	8.0	9.2

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla anterior, se obtuvieron los tiempos aproximados y con fines del caso de experimentación se definieron tres escenarios en los cuales el tiempo de respuesta ante incidentes varía de la siguiente manera:

- **Para el escenario optimista:** Un operario se demoraría 10 min en resolver un incidente durante el trayecto de transporte de cadena de frío.
- **Para el escenario moderado:** Un operario se demoraría 20 min en resolver un incidente durante el trayecto de transporte de cadena de frío.
- **Para el escenario pesimista:** Un operario se demoraría 50 min en resolver un incidente durante el trayecto de transporte de cadena de frío.

Después, se ejecutó la plataforma para obtener una colección de datos de tiempos y temperaturas en tiempo real. Los datos fueron almacenados en una base de datos y luego exportados para el análisis respectivo. Una vez que se realizó la extracción de datos, se procesó la data set agregando tres columnas importantes para el análisis: Temperatura máxima, temperatura mínimo y estado. El campo estado hace referencia si el valor actual se encuentra dentro de los rangos establecidos, en caso no lo esté, este se considera como una alerta.

Tabla 11. Datos de tiempo y temperatura recopilados de la plataforma

Minutos	Temperatura	Temperatura Máxima (C°)	Temperatura Mínima (C°)	Estado
0	5.50	4	0	ALERTA
5	5.50	4	0	ALERTA
10	5.50	4	0	ALERTA
15	5.50	4	0	ALERTA
20	5.50	4	0	ALERTA
25	5.50	4	0	ALERTA
30	5.50	4	0	ALERTA
35	5.50	4	0	ALERTA
40	5.00	4	0	ALERTA
45	5.00	4	0	ALERTA
50	5.00	4	0	ALERTA
55	5.00	4	0	ALERTA
60	5.00	4	0	ALERTA
65	5.00	4	0	ALERTA
70	5.00	4	0	ALERTA
75	5.00	4	0	ALERTA
80	5.00	4	0	ALERTA
85	5.00	4	0	ALERTA
90	5.00	4	0	ALERTA

Fuente: Elaboración propia

A partir de los datos recopilados, se definieron variables que permitan calcular la cantidad de alertas solucionadas durante el trayecto, según los tiempos de respuesta definidos anteriormente. En la Tabla 12, se puede ver la tabla que contiene las cinco alertas identificadas en el data set y la evaluación de ellas para cada una de las variables establecidas. Se puede observar, que en algunos casos si es posible tomar alguna acción correctiva cuando se presenta una alerta y en otros casos, no es posible. A partir del análisis realizado se obtuvo el número de alertas que se pudieron solucionar en los tres escenarios: optimista, pesimista y moderado.

Tabla 12. Resultados del análisis de escenarios

CUADRO DE ANÁLISIS						
Variable	Alerta 1	Alerta 2	Alerta 3	Alerta 4	Alerta 5	
Minuto de inicio de alerta	45	120	226	250	290	
Minuto de fin de alerta	80	190	240	258	330	
Temperatura de inicio de alerta (C°)	5 C°	5 C°	6 C°	5.5 C°	5 C°	
Tiempo de duración	35 min	70 min	14 min	8 min	40 min	
HALLAZGOS DEL ANÁLISIS						
OPTIMISTA	¿Posible atender?	Si	Si	Si	No	Si
	Tiempo de reacción de Operador Logístico (min)	10	10	10	Sin atención	10
MODERADO	¿Posible atender?	Si	Si	No	No	Si
	Tiempo de reacción de Operador Logístico (min)	20	20	Sin atención	Sin atención	20
PESIMISTA	¿Posible atender?	No	Si	No	No	No
	Tiempo de reacción de Operador Logístico (min)	Sin atención	50	Sin atención	Sin atención	Sin atención

4/5 alertas

3/5 alertas

1/5 alerta

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, con los resultados de análisis realizado se puede definir conclusiones según los porcentajes de pérdidas reales en la actualidad, donde no existe una plataforma que permita el seguimiento y monitoreo en tiempo real de productos en la cadena de frío. Según la FAO, en promedio se desperdicia el 20% de los alimentos transportados durante un trayecto en América Latina (FAO, 2011). Esto se debe a la falta de mecanismos para la detección de anomalías en las condiciones ambientales de los alimentos. En este caso la temperatura es un elemento esencial en una cadena de suministros de este tipo, para garantizar que los alimentos altamente perecibles se mantengan en buen estado.

Figura 42. Cuadro comparativo de desperdicios antes y después de “E-Track”

El porcentaje de desperdicios disminuye considerable en cualquier de los tres escenarios evaluados. Esto se debe a que se puede tener un control constante y en tiempo real de los alimentos que están siendo transportados. En un escenario pesimista se disminuye un 4% de pérdidas, es decir, del 20% se reduce al 16%. En un escenario moderado, se disminuiría el 12% de pérdidas. Finalmente, en el escenario óptimo, se lograría disminuir el 16% de pérdidas, mejorando del 20% de desperdicios totales a sólo el 4% en un trayecto luego de la implementación de “E-Track”.

5.2.2 Costo y Beneficio

Se realizó la estimación de costos del proyecto, la cual resultó de S/. 35,618 aproximadamente en términos de implementación y recursos humanos en un plazo de 6 meses según las siguientes consideraciones: cantidad de sensores estimado para la implementación en 10 camiones en una mediana o gran empresa.

Tabla 13. Costos de software, personal

Gastos				
1. Implementación de la plataforma				
Software	Cantidad	Precio Unitario (S/.)	Hora/Mes	Precio Total (S/.)
Azure SQL Database	1	S/ 6.73	730	S/ 4,913
Azure App Service	1	S/ 0.33	730	S/ 241
Azure IOT HUB	1	S/ 83.39	730	S/ 83
Azure Blockchain Workbench	1	S/ 2.29	730	S/ 1,672
Licencia React	1	Libre	730	0
Subtotal				S/ 6,909
Hardware	Cantidad	Precio Unitario (S/.)	Hora/Mes	Precio Total (S/.)
Laptop/Computadora	2	Existe	0	0
Sensores Temperatura/Humedad	50	S/ 8.0	0	S/ 400
Microcontrolador	10	S/ 200.0	0	S/ 2,000
Subtotal				S/ 2,400
TOTAL				S/ 9,309

Gastos				
Costos de personal				
	Cantidad	Precio Unitario (S/.)	Hora/Mes	Precio Total (S/.)
Jefe de Proyecto	2	S/ 3,100.00	24	S/ 6,200.00
Desarrollador Blockchain	1	S/ 2,900.00	80	S/ 2,900.00
Desarrollador web	1	S/ 2,000.00	80	S/ 2,000.00
Analista QS	1	S/ 2,400.00	20	S/ 4,800.00
Técnico Informático IOT	1	S/ 3,500.00	20	S/ 3,500.00
Subtotal		S/ 13,900.00		S/ 19,400.00

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, se realizó el cálculo de los indicadores financieros VAN Y TIR, para verificar la viabilidad y rentabilidad del proyecto. Se obtuvo resultados beneficiosos para la empresa que implemente la plataforma, debido a que se disminuye los desperdicios y pérdidas progresivamente. Las estimaciones de ingresos y egresos se realizan a partir de un escenario de transporte de leche, en la cual mensualmente se realizan 12 viajes transportando un promedio de 3,000 litros de leche. Además, se considera al precio de venta con el valor de S/2.00. La estimación de costos fue realizada en base a una empresa de transporte mediana en la cual la demanda varía durante el año 2020.

Tabla 14. Estimación de costos

CONCEPTOS	PERIODO 2020											
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Implementación de la plataforma	9,309	9,309	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo de personal	19,400	19,400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mantenimiento	0	0	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400
Costo Total	28,709	28,709	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400
Ingreso Bruto	72,000	72,000	72,000	72,000	84,000	84,000	84,000	96,000	96,000	96,000	108,000	108,000
Egresos	48,001	48,001	48,001	48,001	48,001	48,001	48,001	48,001	48,001	48,001	48,001	48,001
Pérdidas	9,600	9,600	7,680	7,680	7,680	3,840	3,840	3,840	1,920	1,920	1,920	1,920
Ingreso Neto	-4,710	-4,710	21,599	21,599	33,599	33,599	33,599	45,599	45,599	45,599	57,599	57,599
Ganancias	-14,310	-14,310	13,919	13,919	25,919	29,759	29,759	41,759	43,679	43,679	55,679	55,679

Fuente: Elaboración propia

Los porcentajes de pérdidas fueron definidas de la siguiente manera:

- Enero - Febrero: 20%
- Marzo – Mayo: 16%
- Junio – Agosto: 8%
- Septiembre – Diciembre: 4%

Tabla 15. Flujo de Fondos

	FLUJO DE FONDOS
Inversión	-9,309
Mes 1	-14,310
Mes 2	-14,310
Mes 3	13,919
Mes 4	13,919
Mes 5	25,919
Mes 6	29,759
Mes 7	29,759
Mes 8	41,759
Mes 9	43,679
Mes 10	43,679
Mes 11	55,679
Mes 12	55,679
Tasa de interés mensual	3.85%
VAN	220,087
TIR	42%

Fuente: Elaboración propia

5.3 PLAN DE CONTINUIDAD

El presente documento abarca el plan de continuidad del proyecto “Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos en la cadena de frío”. Este contiene un conjunto de procesos y actividades basados en el marco de referencia de ITIL V3 el cual es un conjunto de buenas prácticas enfocadas en la gestión de los servicios de tecnologías de TI. Este marco de referencia a través de sus procesos permite garantizar el soporte y continuidad de la plataforma propuesta.

Objetivo

El objetivo del Plan de Continuidad es mantener la funcionabilidad de la plataforma en el negocio evitando la interrupción del servicio a través de una guía que contiene características operativas, mitigación ante eventualidades y orientación hacia los usuarios.

Objetivos específicos

Se definieron cuatro objetivos específicos que se detallan a continuación:

1. Permitir la asignación de responsabilidades ante incidencias.
2. Realizar planes de acción ante incidencias.
3. Ejecutar las acciones establecidas para restaurar el servicio.
4. Garantizar la funcionabilidad de la plataforma tecnológica.

Beneficios

Los beneficios de tener un plan de continuidad de negocio se dan luego de la aplicación de los procedimientos y actividades para controlar las incidencias y/o problemas. Asimismo, estos beneficios para la empresa son en relación con los costos y tiempos. Para ello se definieron los siguientes beneficios:

- Reducir los efectos de las interrupciones que afecten a los servicios de la plataforma.
- Catalogar los activos de información por su criticidad en la plataforma.
- Cumplir el restablecimiento del servicio a través de los tiempos definidos.
- Garantizar la seguridad de la información de los usuarios.

5.3.1 Plan de Soporte

Roles de soporte

Para el correcto desempeño de las actividades del plan de continuidad se definen los siguientes roles:

Rol	Responsabilidades
Gestor de TI	<ul style="list-style-type: none">● Garantizar la funcionalidad y operatividad de los sistemas de información de la compañía.● Desarrolla planes de contingencia y controles los cuales actualiza periódicamente en conjunto con el comité directivo.● Cumple las actividades y procedimientos programados por el área de manera puntual.● Responsable de la comunicación entre el comité directivo y el área de TI ante cualquier problema y/o incidencia presentada que afecte la operatividad del negocio.
Coordinador de Continuidad de Negocio	<ul style="list-style-type: none">● Garantiza la coordinación de comunicación entre el equipo y las áreas involucradas ante una incidencia.● Mantener la guía de continuidad actualizada y monitorear su funcionabilidad.● Garantizar la disponibilidad de los servicios de TI.
Operador	<ul style="list-style-type: none">● Brinda soporte de primer nivel.● Encargado de registrar los incidentes y clasificarlos para su evaluación.● Solucionar la incidencia lo más pronto posible, en caso aplique realizar una solución temporal (Workaround).
Gestor de Incidentes	<ul style="list-style-type: none">● Principal encargado del flujo y efectividad de la gestión de incidentes.● Coordina internamente con los grupos técnicos de apoyo y coordina con los demás gestores de los procesos relacionados.

	<ul style="list-style-type: none"> ● Brinda recomendaciones para la mejora del proceso.
Soporte Técnico	<ul style="list-style-type: none"> ● Brinda soporte de segundo nivel. ● Resuelve las dudas técnicas que presentan los usuarios de manera personalizada.
Equipo de desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> ● Brinda soporte de tercer nivel – Técnico. ● Desarrollo de sistemas y aplicaciones de manera personalizada. ● Soporte y mantenimiento a las aplicaciones desarrolladas.

Procedimientos de soporte

Para el soporte de la plataforma se necesita describir los procesos de soporte establecido por el framework ITIL las cuales son:

5.3.2 Gestión de Incidentes

El proceso de gestión de incidencias se encarga de restablecer el servicio acordado en el tiempo más corto posible para su continuidad y con el mínimo impacto negativo.

Objetivos de la gestión de incidentes

- Registrar la información de los incidentes, clasificar y asignar a un responsable.
- Controlar y realizar seguimiento a las incidencias.

- Solucionar los incidentes de manera inmediata.
- Minimizar el impacto del negocio a través de la temprana alerta de la incidencia.
- Aumento de la visibilidad y comunicación de incidentes de la empresa y personal de soporte de TI.

Beneficios de la gestión de incidentes

- Mejorar la productividad y la satisfacción de los usuarios.
- Reducción de tiempo en resolver los incidentes presentados.
- Incrementa la eficiencia y productividad en toda la empresa.
- Supervisión constante del funcionamiento óptimo de desempeño de los procesos.

Riesgos de una incorrecta gestión de incidentes

- Ineficiente asignación de roles y responsabilidades.
- Redundancia y retrabajo en las incidencias al no emplear las soluciones existentes.
- Extravío de incidencias y mala gestión de estas.

Registro de incidentes

Existen seis fases del proceso de registro de incidentes las cuales son:

Clasificación de incidencias

La clasificación de incidencias tiene como objetivo principal el recopilar toda la información para que sirva como resolución de estas.

Análisis, resolución y cierre de incidentes

En primer lugar, se realiza un análisis del incidente para verificar si ya se ha reportado un incidente similar, en caso de que se haya reportado se aplica las soluciones respectivas. Caso contrario se asigna a un responsable para que pueda resolverlo y si es necesario pueda escalarlo o derivarlo con otras áreas debido a su criticidad y el impacto que pueda ocasionar. Asimismo, durante el proceso de solución del incidente se debe ir actualizando la información sobre su estado. Finalmente, cuando el incidente se soluciona se debe registrar la solución para los posibles acontecimientos que puedan suceder.

5.3.3 Gestión de Problemas

Según ITIL, la gestión de problemas es el proceso responsable de gestionar el ciclo de vida de todos los problemas. Y la definición de “problema” es la causa profunda de uno o más incidentes. Además, esta gestión administra los problemas desde su identificación hasta su eliminación. Su enfoque es reducir el impacto que pueda ocasionar y prevenir de manera proactiva la repetición de incidentes que generen problemas. Por último, la gestión de problemas se encarga de identificar la causa raíz de los incidentes y documentarlas para evitar problemas a futuro.

Objetivos del proceso de Gestión de Problemas

- Prevenir problemas e incidencias resultantes.
- Eliminar las incidencias frecuentes.
- Minimizar el impacto de las incidencias que no se pueden prevenir.

Beneficios del proceso de Gestión de Problemas:

- Aumentar calidad general de los servicios de TI.
- Se minimiza el número de incidentes.
- Solucionar más rápido los incidentes, ahorrando recursos.

Control de problemas

El proceso de control de problemas que se define es el siguiente:

Identificación y registro del problema	Clasificación y asignación de recursos	Investigación y solución	Registro de solución del problema
<ul style="list-style-type: none">• Verificar si el problema se dió con anterioridad y si se registró su solución.• En caso el problema sea nuevo, este se registrará a la base de datos.	<ul style="list-style-type: none">• En base a la recolección de datos se clasifica y se prioriza el problema.• Además, se le asignan recursos físicos, lógicos y responsables para su solución.	<ul style="list-style-type: none">• Investigar si el problema afecta a otros servicios.• En relación al dato anterior se realiza un solución a través de medidas correctivas.	<ul style="list-style-type: none">• La solución implementada será documentada en conjunto con la causa raíz para evitar próximos problemas inexistentes.

Clasificación y análisis de recursos

La clasificación del problema contiene las características del error evidenciado que se puede catalogar por una falla lógica o física. Además, la clasificación se relaciona con la criticidad del problema que puede afectar los procesos core del negocio. De tal forma que los servicios que son giro del negocio son de mayor criticidad, ya que tienen mayor impacto en la compañía. Por otro lado, la asignación de recursos se planifica por horas de uso para su solución, estos recursos pueden ser físicos, lógicos y humanos. Esta asignación se realiza luego de haber analizado el problema y haber identificado su solución.

Análisis y diagnósticos

El registro de los datos del problema presentado por parte de los usuarios a un detallado nivel de descripción será el factor principal para el análisis y diagnóstico. En primer lugar, el análisis consiste en determinar las causas principales y secundarias del problema reportado, en caso aplique realizar soluciones temporales. Por otro lado, el diagnóstico se realizará luego de haber analizado el análisis en conjunto con su solución, ya que en esta fase se determina a que personal se derivará el problema para resolver el inconveniente.

Además, se detallan los posibles errores e incidencias que se pueden diagnosticar en la plataforma E-Track.

Módulo de Inicio de Sesión:

- *Credenciales inválidas:* El usuario al escribir sus credenciales correctamente en el sistema, no puede ingresar.

Solución: Dar clic a “Forgot Username/Password?” y seguir la serie de pasos para restablecer su contraseña. En caso persista el error, notificar al administrador del sistema.

Módulo de Registro de Carga

- *Registro de carga incompleta:* El cliente al registrar todos los datos de la carga del transporte presiona clic en “registrar”, pero no se guardó toda la información.

Solución: Seleccionar el código del Seguimiento y actualizar los datos, luego hacer clic en “Registrar”. En caso el problema persista, notificar al administrador de la plataforma a través de un correo.

Módulo de Dashboard

- *Los datos no se actualizan:* Los datos numéricos de los sensores no se actualizan durante el inicio del transporte.

Solución: Verificar la funcionalidad de los sensores. En caso no aplique, revisar el Smart Contract generado y realizar pruebas de código.

Alerta de límites excedidos

- La alerta no se muestra: La temperatura al exceder de los límites establecidos debe provocar que se genere un correo hacia la empresa transportista.

El contrato ha detectado que se han superado límites establecidos
El estado actual del contrato es OutofCompliance
El id del Contrato es: 898b29d2-710e-43f1-a0f2-f076d5597b5b
El id del dispositivo es: d317387d-53ce-4809-b81d-5b119b542e80
La Temperatura es: 27.8537359143957
La Humedad es: 69.9463438763572

Solución: Verificar el servicio Logicapp de Azure que genera las alertas y realizar pruebas de funcionalidad.

Control de errores

Las causas del problema son determinados por el proceso de Control de Problemas y el registro del error conocido será en el proceso de Control de Errores.

5.3.4 Gestión de Cambios

La gestión de cambios surge por una variedad de razones, una de ellas es que este es el medio para resolver errores y adaptarse a circunstancias cambiantes, así como minimizar la gravedad ante cualquier impacto e interrupción.

Los objetivos del proceso de Gestión de Cambios:

- Responda a los requisitos comerciales cambiantes del cliente al tiempo que maximiza el valor y reduce los incidentes, las interrupciones y los trabajos repetidos.
- Responda a las solicitudes de cambio del negocio y de TI que alinearán los servicios con las necesidades del negocio.

- Gestionar los cambios de manera rápida con el fin de reducir el menor impacto posible.

Los beneficios del proceso de Gestión de Cambios:

- Gestión estructurada en base a las correctas prácticas del marco de trabajo.
- Rápida solución de los incidentes ante un cambio.
- Registro del historial de cambios y actualizaciones periódicas de la base de datos.

Registro

Todo cambio que se realiza debe ser registrado con la suficiente información evidenciando todo el proceso de cambio, desde el registro de la incidencia hasta el cierre del problema o la aplicación del cambio. También, se debe contemplar los participantes que fueron parte del cambio, así como el gestor y los aprobadores. Además, se tiene que detallar los recursos utilizados y describir los Configuration Items (CIs) relacionados con el servicio afectado y si en caso estos cambiaron se debe registrar todo el historial.

Clasificación

La clasificación de los cambios se realiza luego de su registro y se puede catalogar por los niveles de prioridad que se le asigna debido a su criticidad de cambio y/o por el impacto que pueda generar en la compañía. Estos niveles de prioridad se pueden representar en cuatro estados que son: baja, normal, alta y urgente. Cada nivel agrega valor a la siguiente. En el estado bajo, se recomienda que se puede realizar tal cambio en conjunto con otro. En el estado normal, se aplica el cambio de manera individual siempre y cuando no genere problemas con otros servicios relacionados. Asimismo, el nivel de prioridad alto se debe solucionar sin demoras, ya que se evidenció el error conocido. Por último, el nivel de prioridad urgente se relaciona con la interrupción de servicios clave de la empresa por lo que es indispensable su solución.

5.3.5 Gestión de Niveles de Servicios

Service Level Management (SLM) o en español Gestión de niveles de servicios es un proceso vital, ya que es responsable de documentar y los objetivos y responsabilidades de nivel de servicio dentro de los acuerdos de nivel servicio (SLA). El propósito del

proceso de SLM es garantizar que todos los servicios de TI actuales y planificados se entreguen a los objetivos alcanzables acordados.

Los objetivos del proceso de Gestión de Niveles de Servicios:

- Definir, documentar, acordar, monitorear, medir, informar y revisar el nivel de los servicios de TI proporcionados e implementar medidas correctivas cuando sea apropiado.
- Proporcionar y mejorar la relación y comunicación con la empresa y los clientes en conjunto.
- Supervisar y mejorar la satisfacción del cliente con la calidad del servicio prestado.

Los beneficios del proceso de Gestión de Niveles de Servicios:

- Mejor comprensión entre la comunicación del cliente descartando malentendidos sobre las calidad y características del servicio ofrecido.
- Medir en términos de ratio coste/calidad un servicio con el fin de mejorarlo.

Planificación

La planificación de la Gestión de Niveles de Servicio implica la participación de todos los integrantes de la compañía de forma activa y la colaboración primordial de los integrantes del área de TI. Además, el objetivo de la Gestión de Niveles de Servicio se encarga de la calidad de los servicios de TI ofrecidos y este implica su definición, negociación y monitorización. Por lo tanto, si el servicio es deficiente se obtendrán resultados negativos a través de la insatisfacción de los clientes.

Se debe tener en cuenta la definición de los Requisitos de Nivel de Servicios (SLR), ya que reflejan las necesidades de los clientes y sus expectativas. Y para ello se listan los siguientes puntos.

- Disponibilidad del servicio
- Funcionalidad del servicio
- Continuidad del servicio
- Interacción del servicio con la infraestructura TI

- Niveles de calidad del servicio
- Escalabilidad del servicio

Implementación

En la implementación se debe cumplir los acuerdos con el cliente, en los cuales resaltan los acuerdos a nivel de operación y soporte. Estos acuerdos se deben especificar a detalle para conocimiento de los clientes y usuarios que vayan a utilizar dicha plataforma, ya que se describe las funciones y tiempos estimados los cuales se explican a continuación. En este caso la estimación se basa para una mediana empresa con 200 trabajadores aproximadamente distribuidas en distintas áreas. Para el área de TI se cuenta con 15 trabajadores de los cuales 6 atienden a través de una mesa de ayuda, 6 son analistas y programadores y 3 se dedican a la gestión de proyectos y brindan coordinaciones del área.

- Acuerdos de nivel de operación (OLAs): Documentación interna de la propia área de TI.

Proceso	Acuerdos a nivel de operación (OLA)
Gestión de Incidentes	Se compromete a brindar una respuesta en menos de 15 minutos.
	Se compromete a resolver las incidencias en un plazo no mayor a 2 días.
	Se compromete a cerrar una incidencia como tiempo máximo en 5 días.
	Se compromete a atender como máximo 10 incidencias a la vez. (Dependerá del tamaño de la empresa)
	Se compromete a no reabrir más de 2 incidencia en el mes.
	Se compromete a cerrar todas las incidencias antes del fin de mes.
Gestión de Cambios	Se compromete a que el tiempo de respuesta en la identificación del cambio no será mayor a 15 minutos.
	Se compromete a resolver los cambios funcionales y no funcionales de la plataforma con un análisis previo para estimar el tiempo de solución.
	Se compromete a priorizar los cambios por la criticidad en el negocio.

	Se compromete a brindar un monitoreo de los cambios antes de terminar el día.
	Se compromete a cerrar todos los cambios estimados antes del fin de mes.
Gestión de Problemas	Se compromete a que el tiempo de respuesta en la identificación del problema no será mayor a 15 minutos.
	Se compromete a resolver los problemas en un plazo no mayor a 4 días.
	Se compromete a priorizar los problemas por la criticidad en el negocio.
	Se compromete a brindar un monitoreo de los problemas antes de terminar el día.
	Se compromete a cerrar un problema como tiempo máximo en 1 semana.
	Se compromete a atender como máximo 4 cambios a la vez. (Dependerá del tamaño de la empresa).
	Se compromete a no reabrir más de 2 problemas durante un semestre.
	Se compromete a cerrar todos los problemas estimados antes del fin de mes.

- Contratos de Soporte (UCs): Se detallan las responsabilidades de los proveedores externos del proceso, aquellos que brindan los servicios para la funcionalidad de la plataforma.

Proveedor	Servicio	Detalle
Microsoft	Microsoft Azure Blockchain	La información registrada en las bases de datos del proveedor no será compartida de manera pública. Este acceso de la información solo podrá ser consultada por los administradores de ambas partes.
		El cliente puede solicitar la suspensión del servicio si lo requiere, para dicho procedimiento

		se aceptarán las condiciones al momento de adquirir los servicios de la plataforma.
		Garantizar la disponibilidad de la plataforma las 24/7 de la semana.
		El administrador de la plataforma puede consultar el consumo de espacio en disco.

Monitorización

La monitorización es importante para garantizar la mejora continua dentro de los procesos y/o estándares establecidos que la empresa define. Asimismo, a través de la supervisión de los servicios se evalúa la satisfacción de los usuarios que interactúan constantemente con estos. Para ello se deben consultar documentos o procesos en las que se interactúa las incidencias y/o problemas evidenciados en el servicio. A continuación, se mencionan las principales fuentes de información.

- Las incidencias, cambios y problemas que suceden durante la ejecución de los servicios se evalúa el ciclo de vida en la gestión de incidencias, gestión de cambios, gestión de problemas. Asimismo, se obtienen los datos de los tiempos de demora que tomó en la solución.
- Los documentos de los contratos de soporte, acuerdos de soporte.
- Documentación de la gestión de seguridad y disponibilidad.

Una vez adquirida la información anterior lo que se debe tener en cuenta son las siguientes características que serán clave para la monitorización del servicio.

- Tiempo promedio de respuesta del servicio.
- Número de incidentes registrados.
- Número de problemas registrados y si en caso se escaló a la gestión de cambios.
- Tiempo sin servicio de la plataforma.

Revisión

La revisión es importante para garantizar la monitorización del servicio, así como los acuerdos realizados con los clientes. Esta nos permite analizar la efectividad de los servicios y a través de esta realizar un proceso de mejora continua ante las incidencias registradas.

5.3.6 Gestión de Seguridad

En relación con la gestión de seguridad se definen cuatros principales componentes que se debe tener en cuenta en dicho proceso los cuales son: Confidencialidad, disponibilidad, integridad y autenticación. A continuación, se detalla cada una de estas.

- **Confidencialidad:** Impedimento de divulgación de información clasificada.
- **Disponibilidad:** Acceso a la información y al sistema en el momento que lo necesitan.
- **Integridad:** Protección contra las modificaciones de personal no autorizado.
- **Autenticación:** Identificación de identidad del generador de información.

Por otro lado, ITIL menciona que la gestión de la seguridad de información es una parte crítica de la garantía de un servicio.

Establecimiento de políticas de seguridad

En esta sección se evalúan las políticas de seguridad para la plataforma E-Track. En primer lugar, los datos registrados del usuario serán confidenciales y no se publicará ningún contenido registrado de dicha plataforma. Además, este acuerdo entre ambas partes se define a través de términos y condiciones.

1. Política de Protección de Datos Personales:

La plataforma registrará en la base de datos dos tipos de datos (estáticos y dinámicos). En los datos estáticos se almacenan detalles de los involucrados del transporte, así como el nombre, apellido del transportista, y cliente, también los datos de los productos a transportar como kilos, destino, fecha de inicio, entre otros. Por otro lado, en relación con los datos dinámicos se registrarán la

temperatura y humedad en tiempo real que será visualizada a través de un dashboard por transporte.

Uno de los principios generales que contempla el equipo de desarrollo y gestor de la plataforma es la no divulgación de datos registrados. En caso de fines educativos se puede solicitar dicha información con previa aceptación del cliente.

2. Acceso por roles designados

Por otro lado, la plataforma cuenta con asignación de roles como administrador y usuario, el cual son definidos al momento de crear la cuenta para una correcta gestión de la información. En este contexto los clientes tendrán desactivados las opciones para administrador.

Definición del plan de seguridad

El plan de seguridad es importante para definir las principales problemáticas que pueden acontecer durante la ejecución de la plataforma y el control que se debe realizar para reducir su impacto. La plataforma registra constantemente datos estáticos y dinámicos por lo que ante fallas con el servidor estos datos se pueden eliminar. Además, se puede identificar amenazas como la interrupción del servicio a través de ataques cibernéticos. E-Track tiene soporte cloud que contempla esas características, por lo que los gestores de la plataforma se encargarían del monitoreo y actualizaciones periódicas del software.

Aplicación del plan de seguridad

En esta sección se detalla la aplicación del plan de seguridad para garantizar la disponibilidad de los datos e información almacenada de los transportes y datos obtenidos de los sensores de temperatura/humedad. Por esta razón, se describe las copias de seguridad o respaldo para los servidores que soportan la plataforma.

Además, se tiene que tomar en cuenta las **capacitaciones** que se debe realizar al personal para que pueda ejercer las funcionalidades correctamente y en caso tenga complicaciones al instalar el software se proporciona una guía de instalación.

La plataforma realizará **copias de respaldo en caliente** (backup caliente) este tipo de copia se caracteriza porque en plena operación de la base de datos se estará realizando la copia sin parar el servicio. En comparación de copias de respaldo en frío que se necesita parar los servicios para poder realizar una copia.

Por otro lado, al contar con los servicios ofrecidos por Azure de la compañía Microsoft este se encarga de **proteger los servicios con capas de seguridad**. Por lo tanto, ante una eventualidad externa que esté fuera de nuestro alcance Microsoft nos brinda el soporte técnico las 24h del día durante los 7 días de la semana.

Presentación de la recuperación

En esta sección se explica la presentación de la recuperación de la plataforma E-Track ante errores humanos y factores externos. Para ello se realizará una lista de los errores más conocidos y su solución. Asimismo, se considera que estos errores pasarán por el proceso de **Control de errores** para garantizar su solución.

- **Eliminaciones accidentales por error del usuario.**

- Estos se deben a sobre escritura del archivo.
- Eliminación de archivo dentro de una red sin contar papelera de reciclaje.
- Borrado de archivos a través de la consola.
- En caso del correo electrónico al momento de eliminar un correo, este se guarda en la papelera y en caso no se encuentre en esta, se contempla la evidencia del usuario que generó dicho correo.

Solución: Para la solución de estos problemas generados por parte del usuario se contemplan las copias de respaldo que se realizarán periódicamente conservando el estado anterior antes de la tragedia.

- **Infección de virus informático y malware**

- Insertar pen drive desconocidos dentro de una red.
- Descargar contenido de páginas webs no confiables.
- Descargar contenido de los correos electrónicos fuera de la compañía.
- Ingresar a sitios webs sin protocolos de seguridad.

Solución: La solución de estos virus se dan en dos aspectos, por un lado, se debe capacitar y fomentar la cultura de seguridad de información para que los usuarios tengan conocimiento de los errores frecuentes que suelen cometer y evitarlos. Por otro lado, se recomienda la instalación de un antivirus para la detección y notificaciones ante posibles virus. Asimismo, a través de un firewall bloquear los puertos de páginas fuera del interés de la compañía.

5.3.7 Gestión de Disponibilidad

La disponibilidad es una de las partes más críticas de la garantía de un servicio o un sistema. El propósito del proceso de la gestión de la disponibilidad es garantizar que el nivel de disponibilidad entregado del servicio cumpla con las necesidades acordadas de manera rentable y oportuna. En este contexto, la plataforma tecnológica propuesta debe ser accesible en todo momento para consultar registros estáticos como datos previamente almacenados. Asimismo, cuando se haya definido e iniciado un transporte de productos perecibles en la cadena de frío se debe registrar los datos dinámicos en tiempo real para su visualización y monitoreo constante durante el tiempo de transporte.

Por otro lado, según el libro Service Design ITIL 2011 define los objetivos que debe tener este proceso.

Los objetivos del proceso de Gestión de Disponibilidad son los siguientes:

- Proporcionar asesoramiento y orientación a todas las demás áreas de la empresa y TI en general. problemas relacionados con la disponibilidad.
- Ayudar con el diagnóstico y la resolución de incidentes y problemas relacionados con la disponibilidad.

Además, se necesita realizar pruebas cada semestre para supervisar el funcionamiento de la plataforma en caso de que existan problemas de tiempo de respuesta, así como los sensores no registren los datos de las temperaturas/humedad, que la cadena de bloque no registre el contrato inteligente. También, al ser una plataforma que utiliza servicios de diversos proveedores de tecnología se necesita contar con una comunicación las 24 horas del día ante cualquier fallo para garantizar la continuidad del programa.

Cronograma de actividades y plan de acción

Para el plan de implementación de la plataforma E-Track en una empresa mediana se considerará el periodo de 6 meses. Este periodo de tiempo fue estimado y corroborado con el anexo 2 de costos y presupuestos.

En primer lugar, en el siguiente esquema se muestran las fases que se seguirán para que la plataforma pueda ejecutarse correctamente en la empresa.

Cronograma de actividades – Periodo de duración 6 meses (Aproximado, estimado)

FECHA ESTIMADA	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES
Preparación del Proyecto	
Mes 1	Reunión de inicio con la junta directiva.
Mes 1	Definición de alcance.
Mes 1	Realizar un checklist de todos los camiones participantes.
Mes 1	Estimación de los recursos de hardware.
Mes 1	Estimación de los recursos de software.
Acondicionamiento de Instalaciones	
Mes 1	Revisión del estado de los camiones
Mes 1	Reunión con los especialistas de IoT para la instalación de los dispositivos.
Mes 2	Ensamblaje e instalación de los dispositivos.
Mes 2	Pruebas de los dispositivos (hardware).
Mes 2	Migración de datos
Mes 2	Revisión de las computadoras a instalar el software
Mes 2	Desarrollo del Smart Contract

Mes 2	Desarrollo de la página web
Mes 2	Instalación del software.
Pruebas	
Mes 3	Reunión con el analista de QA.
Mes 3	Inicio de pruebas de caja negra.
Mes 3	Definición del plan de prueba.
Mes 3	Definición de casos de prueba.
Mes 3	Realizar las pruebas.
Mes 3	Revisión de resultados esperados.
Mes 3	Documentación de resultados.
Mes 3	Inicio de pruebas de caja blanca.
Mes 3	Revisión de código fuente.
Mes 4	Realizar pruebas del smart contrato con el framework
Mes 4	Documentar resultados esperados.
Capacitación de Personal	
Mes 4	Listar el personal involucrado a capacitar.
Mes 4	Coordinar con el área de recursos humanos la fechas y horas de capacitación.
Mes 4	Capacitar al personal y entregar un manual de uso.
Mes 4	Realizar simulaciones de uso con los mismos trabajadores.
Mes 5	Documentar los resultados obtenidos.
Puesta en Marcha	
Mes 5	Revisar la documentación de los resultados obtenidos de las fases anteriores.
Mes 5	Desplegar el software
Mes 5	Entrega del plan de continuidad del negocio a los encargados de TI.
Mes 5	Análisis de los resultados de la primera semana.
Cierre de Implementación	
Mes 6	Reunión de cierre con la junta directiva.
Mes 6	Presentación de los resultados obtenidos.
Mes 6	Revisión de los acuerdos realizados.
Mes 6	Cierre del proyecto.

CAPÍTULO 6: GESTIÓN DEL PROYECTO

En este capítulo, se explica a detalle la fase de planificación del proyecto basado en la guía de gestión PMBOK. Para ello, se realizan la planificación del tiempo, planes de gestión, matrices de comunicación, riesgos entre otros documentos necesarios para la gestión de proyectos.

6.1 Diccionario de Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)

A continuación, se muestra la estructura de descomposición del trabajo; asimismo, el diccionario EDT en el cual se detalla cada entregable:

Figura 43. Estructura EDT

Tabla 16. Diccionario EDT

Nivel	Código de EDT	Nombre de Entregable
1	1	<i>Modelo tecnológico para el seguimiento de transporte logístico</i>
2	1.1	<i>Inicio</i>
3	1.1.1	<i>Project Charter</i>
2	1.2	<i>Planificación</i>
3	1.2.1	<i>Diccionario EDT</i>
3	1.2.2	<i>Estado del arte</i>
3	1.2.3	<i>Matriz de trazabilidad de requerimientos</i>
3	1.2.4	<i>Historias de usuario</i>
3	1.2.5	<i>Matriz RAM</i>
3	1.2.6	<i>Plan De Gestión de RRHH</i>
3	1.2.7	<i>Descripción de roles y responsabilidades</i>
3	1.2.8	<i>Plan de trabajo</i>
2	1.3	<i>Ejecución</i>
3	1.3.1	<i>Modelo tecnológico</i>
3	1.3.2	<i>Plan de pruebas</i>
3	1.3.3	<i>Implementación del prototipo</i>
3	1.3.4	<i>Pruebas de software</i>
3	1.3.5	<i>Casos de prueba</i>
2	1.4	<i>Control y Monitoreo</i>
3	1.4.1	<i>Plan de continuidad</i>
3	1.4.2	<i>Solicitud de cambio</i>
3	1.4.3	<i>Actas de reunión</i>
2	1.5	<i>Cierre</i>
3	1.5.1	<i>Memoria</i>
3	1.5.2	<i>Actas de cierre y aceptación</i>

Fuente: Elaboración propia

6.2 Cronograma

	Fecha	Descripción de Actividades	Porcentaje de Avance (%)	Responsable	Entregables	Observaciones
INCEPTION	Semana 0	Reunión con el Cliente del proyecto	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas	1° Acta de reunión de Cliente	
	Semana 0	Reunión de inicio de proyecto	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 1	Elaboración del Project Charter v1.0	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 1	Reunión con el Portfolio Manager	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 1	Avance del Capítulo 2: Students Outcomes de Abet	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 1	Reunión con el profesor cliente	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas	2° Acta de reunión de cliente	
	Semana 1	Elaboración del Project Charter v1.0	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 1	Reunión con el Portolio Manager	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 2	Reunión con el Portfolio Manager	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 2	Reunión con el Cliente del proyecto	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas	3° Acta de reunión de Cliente	
	Semana 2	Fin de capítulo 2: Students Outcomes de ABET	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas	Project Charter	
	Semana 2	Reunión con el Portfolio Manager	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas	Student Outcomes v1.0	
	Semana 2	Elaboración del Project Charter (Al 100%)	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 3	Reunión con el Portfolio Manager	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas	4° Acta de reunión del Cliente	
	Semana 3	Reunión con el Cliente	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 3	Capítulo 4: Marco Teórico - Avance al 30 %	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 3	Capítulo 3: Estado del arte - Avance al 20% (Búsqueda de fuentes)	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 3	Validación con el comité del proyecto	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
SPRINT 0	Semana 4	Reunión con el Cliente del proyecto	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas	5° Acta de reunión de Cliente	
	Semana 4	Reunión con el Portfolio Manager	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 4	Avance del Objetivo 1 - Tecnologías relacionadas al transporte logístico	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 4	Reunión con el Portfolio Manager	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 4	Avance Capitulo 4: Marco teórico - Definiciones	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		

	Semana 4	Avance de capítulo 7: Artefactos PM - Avance al 50%	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 5	Fin de Capítulo 7 - Artefactos de PM	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas	6° Acta de reunión de Cliente	
	Semana 5	Capítulo 3 - Estado del Arte: Búsqueda de metodología a seguir	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas	Artefactos de PM	
	Semana 5	Capítulo 4: Marco teórico - Tecnologías en el ámbito de transporte logístico	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 5	Objetivo 1: Investigación sobre el proceso de transporte logístico	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 5	Reunión con Asesor / Cliente	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 5	Reunión con el Portfolio Manager	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 6	Reunión con el Cliente del proyecto	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas	7° Acta de reunión de Cliente	
	Semana 6	Reunión con el Portfolio Manager	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 6	Fin del Capítulo 7 - Artefactos de PM	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 6	Capítulo 3: Estado del Arte - Planteamiento de preguntas de investigación, Búsqueda de papers que responda a las preguntas de investigación	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 6	Fin del capítulo 4: Marco Teórico	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 6	Avance de Objetivo 1 - Búsqueda de tecnologías aplicables en el transporte logístico	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
SP RI 1	Semana 7	Reunión con el Cliente del proyecto	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas	8° Acta de reunión de Cliente	
	Semana 7	Reunión con el Portfolio Manager	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 7	Elaboración de Capítulo 3 - Estado del Arte: Resúmenes de papers y parafraseo	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 7	Objetivo 1: benchmarking de soluciones IoT y plataformas Blockchain	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 7	Sustentación Parcial con el Portfolio Manager	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 8	Sustentación Parcial con el Comité de Proyectos	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 9	Reunión con el Cliente del proyecto	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas	9° Acta de reunión de Cliente	
	Semana 9	Reunión con el Portfolio Manager	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 9	Capítulo 3 - Estado del Arte: Documentación	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 9	Objetivo 1: Análisis de resultados de benchmarking sobre las tecnologías IoT y Blockchain	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 9	Objetivo 2: Introducción al capítulo 2	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
SP RI	Semana 10	Reunión con el Cliente del proyecto	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas	10 ° Acta de reunión de Cliente	

	Semana 10	Reunión con el Portfolio Manager	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 10	Capítulo 3 - Estado del Arte: Finalizado	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas	Aprobación del Estado del Arte por David Mauricio	
	Semana 10	Objetivo 1: Análisis sobre la herramienta Cloud	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 10	Reunión con el Portfolio Manager	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 11	Reunión con el Cliente del proyecto	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas	11° Acta de reunión de Cliente	
	Semana 11	Reunión con el Portfolio Manager	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 11	Objetivo 2: Diseño del Modelo Tecnológico	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 11	Finalización y Validación del Objetivo 1	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas	Acta de Conformidad del Cliente para el Objetivo 1	
	Semana 12	Reunión con el Cliente del proyecto	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas	12° Acta de reunión de Cliente	
	Semana 12	Reunión con el Portfolio Manager	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 12	Objetivo 2: Diseño de la plataforma tecnológica v1.0	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 12	Reunión con el Portfolio Manager	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
SPRINT 3	Semana 13	Reunión con el Cliente del proyecto (feedback para el diseño de la propuesta)	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas	13° Acta de reunión de Cliente	
	Semana 13	Reunión con el Portfolio Manager	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 13	Objetivo 2: Diseño de la plataforma con correcciones del cliente	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 13	Reunión con el Portfolio Manager	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 14	Objetivo 2: Diseño del Modelo Tecnológico	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas	14° Acta de reunión de Cliente	
	Semana 14	Reunión con profesor cliente	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 14	Reunión con el Portfolio Manager	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas	15° Acta de reunión de Cliente	
	Semana 14	Finalización y Validación del Objetivo 2	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas	Acta de Conformidad del Cliente para el Objetivo 2	
	Semana 15	Sustentación con el Portfolio Manager	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 15	Sustentación con el profesor Cliente	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 16	Sustentación Final con el Comité	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		

SPRINT 4	Semana 17	Elaboración de plan de trabajo	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 17	Reunión con el Portfolio Manager	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 17	Listar requisitos para la plataforma	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 17	Solicitar recurso de Software Factory	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas	1° Acta de reunión de cliente	
	Semana 17	Reunión con recursos asignados	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 17	Elaboración de Mockups al 50%	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 17	Reunión con Asesor / Cliente	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 18	Reunión con el Portfolio Manager	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 18	Reunión con el Cliente del proyecto	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas	2° Acta de reunión de Cliente	
	Semana 18	Fin de elaboración de Mockups	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 18	Elaborar historias de usuario	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 18	Elaborar producto backlog	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 18	Reunión con coautor de paper	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 19	Solicitar certificación de QS - Sprint 4	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 19	Avance paper al 20% - Introducción, related work , fuentes	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas	3° Acta de reunión del Cliente	
	Semana 19	Reunión con recursos - Implementación al 30%	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 19	Reunión con Portfolio Manager	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 19	Reunión con coautor de paper	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 19	Avance capítulo 5: Desarrollo del proyecto al 30%	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 19	Reunión con Cliente	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
S P	Semana 20	Reunión con el Portfolio Manager	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas	4° Acta de reunión de Cliente	
	Semana 20	Resultados de certificación	100%	Recurso QS	Acta de conformidad de QS - Sprint 4	
	Semana 20	Avance de paper al 40%	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
S P	Semana 20	Avance objetivo 3 - Implementación al 50%	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		

	Semana 20	Reunión con el Portfolio Manager	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 20	Reunión con coautor de paper	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 20	Avance capítulo 5: Desarrollo del proyecto al 50%	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 20	Reunión con el Cliente del proyecto	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 21	Reunión con el Portfolio Manager	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas	5° Acta de reunión de Cliente	
	Semana 21	Solicitud de recursos a Software Factory	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 21	Avance de paper al 50%	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 21	Avance objetivo 3 - Implementación al 70%	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 21	Avance capítulo 5: Desarrollo del proyecto al 70%	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 21	Reunión con el coautor de paper	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 21	Reunión con Asesor / Cliente	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 22	Reunión con el Portfolio Manager	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas	6° Acta de reunión de Cliente	
	Semana 22	Avance de paper al 70%	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 22	Avance capítulo 5: Desarrollo del proyecto al 90%	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 22	Avance objetivo 3 - Implementación al 90%	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 22	Reunión con el coautor de paper	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 22	Reunión con el Cliente del proyecto	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
SPRINT 6	Semana 23	Reunión con el Portfolio Manager	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas	7° Acta de reunión de Cliente	
	Semana 23	Casos de prueba	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 23	Avance de paper al 80%	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 23	Fin del objetivo 3 - Elaborar Dashboards	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 23	Finalización y Validación del Objetivo Específico 3 por parte del Cliente	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas	Acta de Conformidad del Cliente para el Objetivo 3	
	Semana 23	Sustentación con Cliente	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 23	Reunión con coautor del paper	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
S D	Semana 23	Sustentación Parcial con el Portfolio Manager	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		

	Semana 24	Sustentación Parcial con el Comité de Proyectos	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 25	Reunión con el Portfolio Manager	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas	9° Acta de reunión de Cliente	
	Semana 25	Solicitud de recursos a Software Factory - Certificación Sprint 6	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 25	Poster del proyecto	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas	Poster del proyecto	
	Semana 25	Fin de capítulo 5: Desarrollo del proyecto	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas	Capítulo 5 de la memoria	
	Semana 25	Objetivo 4: Plan de continuidad al 30%	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 25	Entrega de cartera de proyectos	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 25	Reunión con el Cliente	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 25	Reunión con coautor del paper	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
SPRINT 7	Semana 26	Reunión con el Portfolio Manager	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas	10 ° Acta de reunión de Cliente	
	Semana 26	Objetivo 4: Plan de continuidad al 50%	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 26	Avance de paper al 85%	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 26	Resultados de certificación	100%	Recurso QS	Acta de conformidad de QS - Sprint 6	
	Semana 26	Anexo C - Costos y Presupuestos Al 50%	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 26	Reunión con coautor del paper	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 26	Reunión con el Cliente	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 27	Reunión con el Cliente del proyecto	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas	11° Acta de reunión de Cliente	
	Semana 27	Reunión con el Portfolio Manager	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 27	Fin de Objetivo 4: Plan de continuidad	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 27	Anexo C - Costos y Presupuesto al 100%	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 27	Plantilla Final del Paper	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas	Artículo Científico	
	Semana 27	Capítulo 6: Resultados al 50%	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 27	Objetivo 4: Plan de continuidad de negocios	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 27	Finalización y Validación del Objetivo 4	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas	Acta de Conformidad del Cliente para el Objetivo 4	
S D	Semana 28	Reunión con el Cliente del proyecto	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas	12° Acta de reunión de Cliente	

	Semana 28	Reunión con el Portfolio Manager	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 28	Avance del Anexo A -WASC	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 28	Fin del capítulo 6: Resultados del proyecto	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas	Capítulo 6 de la memoria	
	Semana 28	Revisión final Paper	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas; Co-Autor		
	Semana 28	Reunión con el Cliente del proyecto	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
SPRINT 8	Semana 29	Reunión con el Cliente del proyecto	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas	13° Acta de reunión de Cliente	
	Semana 29	Reunión con el Portfolio Manager	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 29	Fin de Anexo A - WASC	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 29	Actualización de Capitulo 2 - Students Outcomes de ABET	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 29	Elaborar conclusiones y recomendaciones	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 30	Reunión con el Portfolio Manager	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas	14° Acta de reunión de Cliente	
	Semana 30	Reunión con profesor cliente	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 30	Fin de Capitulo 2: Students Outcomes	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas	Capítulo 2 de la memoria	
	Semana 31	Sustentación con el Portfolio Manager	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 31	Preparación y Entrega de los artefactos de toda la memoria	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas	Memoria final	
	Semana 31	Sustentación con el profesor Cliente	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		
	Semana 32	Sustentación Final con el Comité	100%	Nora Castillo; Jerson Rivas		

6.3 Matriz de trazabilidad de requerimientos

A continuación, se presenta la matriz de trazabilidad de requerimientos del proyecto:

Tabla 17. Matriz de trazabilidad de requerimientos

ID	Requerimiento	Justificación	Prioridad/ Categoría	Propósitos u Objetivos del proyecto	Código EDT	Método de Revisión	Verificación de Alcance / Validación	Estado Actual	Fecha
R001	Necesidad de investigar y analizar las tecnologías orientadas al seguimiento de transporte logístico	Es importante investigar y analizar las tecnologías que van a permitir la implementación del modelo para poder definir cual se adecue más a los requerimientos del sector.	Alta	OE1: Analizar las tecnologías aplicados al seguimiento de transporte logístico identificando los principales requerimientos del sector]	1.1.1, 1.2.1	Presencial	Cumplido	Activo	09/09/2018
R002	Necesidad de diseñar un modelo tecnológico para el seguimiento de transporte logístico utilizando las tecnologías elegidas en el primer objetivo.	El diseño del modelo permitirá la implementación del prototipo el cual permita optimizar los problemas encontrados en el proceso del transporte logístico.	Alta	OE2: Diseñar un modelo tecnológico para el seguimiento de transporte logístico que permita la implementación de un prototipo para la validación	1.3.1, 1.3.2	Presencial	Cumplido	Activo	17/09/2018
R003	Necesidad de implementar el modelo tecnológico mediante la implementación del prototipo.	Mediante el prototipo se validará el funcionamiento y veracidad del proyecto.	Alta	OE3: Validar el modelo tecnológico para el seguimiento de transporte logístico a través del prototipo implementado.	1.3.3, 1.3.4, 1.3.5	Presencial	Cumplido	Activo	23/03/2019
R004	Necesidad de asegurar el funcionamiento del modelo tecnológico propuesto	Asegurar que el proyecto implementado tenga un plan de continuidad que haga frente a los diferentes riesgos a cuáles podría estar expuesto.	Alta	OE4: Proponer un plan de continuidad de negocios basado en el modelo validado para asegurar la aplicabilidad del proyecto.	1.4.1	Presencial	Cumplido	Activo	06/04/2019

Fuente: Elaboración propia

6.4 Matriz de comunicaciones

Tabla 18. Matriz de comunicaciones

Información requerida	Contenido	Respons. de elaborarlo	Para su entrega a los Stakeholders	Método de comunicación	Frecuencia
Informes Semanales	Descripción sobre las actividades realizadas en la semana, acuerdos, problemas y comentarios para la mejora continua	Project Manager	Portfolio Manager	Método Push	Cada semana
Actas de Reuniones	Descripción de los temas tratados en la reunión con el cliente, acuerdos y tareas por realizar	Project Manager	Portfolio Manager	Método Push	Cada semana
Informe de Roles y Responsabilidades	Descripción de roles y responsabilidades del equipo del proyecto en las distintas fases del proyecto	Project Manager	Portfolio Manager	Método Push	-
Informe de Solicitudes de cambio	Descripción de los cambios generados, aprobados, rechazados e impacto que genera	Project Manager	Portfolio Manager	Método Push	-
Información sobre plan de continuidad	Plan para la recuperación y restauración, asegurando el funcionamiento continuo de la propuesta	Project Manager	Portfolio Manager	Interactiva	-
Información sobre EDT	Descripción de las actividades a realizar	Project Manager	Equipo de Trabajo	Método Push	-
Información de los RRHH	Descripción de los roles asignados	Project Manager	Portfolio Manager	Método Push	-
Información del alcance del proyecto	Descripción del alcance del proyecto	Project Manager	Portfolio Manager	Método Push	-

Fuente: Elaboración propia

6.5 Matriz RAM

A continuación, se presenta la matriz de asignación de responsabilidades del proyecto:

Tabla 19. Matriz RAM

Código EDT	Entregable	Project Manager	Comité de Proyectos	Portfolio Manager	Cliente	Encargado de Empresa logística	Desarrollador
1.1	Inicio						
1.1.1	Project Charter	R,P	A	P,F	P,F		
1.2	Planificación						
1.2.1	Diccionario EDT	R,P		A,P,F	A,P,F		
1.2.2	Estado del Arte	R,P					
1.2.3	Matriz de Trazabilidad de Requerimientos	R,P		A,P,F	A,P,F		
1.2.4	Historias de Usuarios	R,P		A,P,F	A,P,F		
1.2.5	Matriz RAM	R,P		A,P,F	A,P,F		
1.2.6	Plan de Gestión de RRHH	R,P		A,P,F	A,P,F		
1.2.7	Descripción de Roles y Responsabilidades	R,P		A,P,F	A,P,F		
1.2.8	Plan de trabajo	R,P		A,P,F	A,P,F		
1.2.9	Matriz de Riesgos	R,P		A,P,F	A,P,F		
1.2.10	Matriz de Comunicaciones	R,P		A,P,F	A,P,F		
1.2.11	Cronograma del Proyecto	R,P		A,F	A,F		
1.3	Ejecución						
1.3.1	Modelo Tecnológico	R,P		A,F	A,F	V	
1.3.2	Plan de pruebas	R,P		A,F	A,F		
1.3.3	Implementación del prototipo	R		A,F	A,F	A	P
1.3.4	Pruebas de Software	R,P		A,F	A,F		P
1.3.5	Casos de Prueba	R,P		A,F	A,F	P	

1.4	Control y Monitoreo						
1.4.1	Plan de Continuidad	R,P		A,F	A,F		
1.4.2	Solicitud de cambio						
1.4.3	Actas de reunión	R,P		A,F	C		
1.5	Cierre						
1.5.1	Memoria Final	R,P	A		F		
1.5.2	Acta de Cierre y Aceptación	R,P	A		F		

*Función que realiza el rol en el entregable: **R** (Es el responsable del entregable), **C** (Coordina actividades del entregable), **P** (Participa en la construcción/elaboración del entregable), **A** (Aprueba entregable), **V** (Participa en el control de calidad del entregable), **F** (El entregable requiere su firma).*

Fuente: Elaboración propia

6.6 Gestión de Recursos Humanos

El equipo del proyecto está organizado según el siguiente organigrama, en el cual se muestran las líneas de reporte de cada miembro del equipo:

Figura 44. Organigrama del proyecto

6.7 Descripción de roles y responsabilidades

A continuación, se describen las características del rol requerido y se identifican los recursos humanos de la organización:

Los roles involucrados en el desarrollo del proyecto son los siguientes:

Comité de proyecto: El rol correspondiente a comité del proyecto realizará las siguientes funciones:

- Aprobar o desaprobar el proyecto en base a una rúbrica establecida.
- Estar presente en las sustentaciones parciales y finales del proyecto para su calificación.
- Aprobar o desaprobar la continuidad o viabilidad de los proyectos.

Portfolio Manager: El rol correspondiente a profesor Portfolio Manager realizará las siguientes funciones:

- Guiar a los alumnos del grupo en el desarrollo del proyecto
- Realizar seguimiento al proyecto
- Evaluar si se cumple con lo definido en el cronograma
- Brindar comentarios y observaciones de los entregables realizados para su mejora y levantamiento antes de la presentación de estos al cliente y comité.

Cliente: El rol correspondiente a profesor cliente realizará las siguientes funciones:

- Establecer los requisitos que el proyecto debe cumplir para ser aprobado por el comité
- Asistir a las reuniones con los miembros del equipo
- Brindar feedback del proyecto y revisar el avance de este.
- Aprobar o desaprobar el cumplimiento de los entregables del proyecto.

Project Manager: El rol correspondiente a Project Manager del proyecto realizará las siguientes funciones:

- Cumplir con la elaboración de entregables, levantamiento de requerimientos y el mismo desarrollo del proyecto, con apoyo de los recursos asignados
- Recopilar el feedback recibido por el cliente y gerente para luego aplicarlo en la corrección de los entregables del proyecto.
- Asegurar la calidad de los entregables del proyecto
- Mantener una comunicación constante con los interesados del proyecto.
- Cumplir con el cronograma de entregas entregado a inicio del proyecto.
- Cumplir con los requisitos solicitados por el cliente del proyecto.

Experto en logística: Este rol se encarga de poder brindar información sobre el escenario real que cursa el transporte logístico y de esta manera poder enriquecer el proyecto y plantear de manera más real la problemática y sus causas:

- Brindar información para el proyecto y su problemática.
- Permite validar ciertos aspectos del proyecto.

La siguiente tabla muestra el requerimiento de personal para el proyecto:

Tabla 20. Requerimientos de personal

Conocimiento	Habilidades	Actitudes
Jefe de Proyectos	<ul style="list-style-type: none"> ● Habilidad para gestionar y coordinar las actividades. ● Habilidades de expresión comunicativa. ● Habilidad de investigación de fuentes académicas. ● Habilidades de liderazgo. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Responsabilidad ● Proactividad ● Puntualidad ● Organizativo ● Facilidad de comunicación ● Honestidad ● Compromiso
Desarrollador	<ul style="list-style-type: none"> ● Habilidades en el entorno de Blockchain y IoT ● Habilidades en la programación de sensores con arduinos. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Responsabilidad ● Puntualidad ● Facilidad de comunicación ● Organizativo
Cliente	<ul style="list-style-type: none"> ● Habilidades comunicativas ● Habilidades para la gestión y seguimiento de actividades ● Habilidades interpersonales 	<ul style="list-style-type: none"> ● Responsabilidad ● Puntualidad ● Compromiso ● Facilidad de comunicación
Encargado de Empresa Logística	<ul style="list-style-type: none"> ● Habilidades comunicativas ● Habilidades de trabajo en equipo 	<ul style="list-style-type: none"> ● Responsabilidad ● Facilidad de comunicación ● Compromiso

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se definen los horarios para desarrollar el proyecto (estimado):
Durante las semanas de desarrollo de proyecto se definirán 20 horas laborales por semana. Según horario asignado se realizarán las actividades en el horario de clase de 16:00 pm a 19:00 pm en los diversos campus de la Universidad Peruana de Ciencias aplicadas (UPC). Fuera de los días de trabajo establecidos para el proyecto se podrán realizar avances, sin embargo, todo avance deberá ser reportado para el seguimiento, respetando las actividades programadas en el cronograma de proyecto.

6.8 Gestión de Riesgos

Tabla 21. Matriz de riesgos

Estrategia de respuesta								Monitoreo	
Identificación					Análisis				
Cód. Riesgo	Fecha de registro	Categoría - Origen	Descripción del Riesgo	Disparador	Probabilidad	Impacto (HH)	Impacto	Exp al Riesgo (Horas)	Exp al Riesgo (Costo S/.)
[PTPSTL]-R001	10/09/2018	Int - El proyecto	Demora en el desarrollo de los entregables del proyecto	Durante todo el proyecto	30% Baja	30	5 Muy alta	9.00	9
[PTPSTL]-R002	10/09/2018	Int - Equipo de trabajo	Falta de recursos para el apoyo en actividades del proyecto	Al solicitar recursos a empresa IT Services o Software Factory	70%-Alta	20	4 Alta	14.00	14
[PTPSTL]-R003	10/09/2018	Int - El proyecto	Cambios en el alcance del proyecto	Durante todo el proyecto	30% Baja	30	5 Muy alta	9.00	9
[PTPSTL]-R004	10/09/2018	Int - El proyecto	Pérdidas de documentación e información del proyecto	Durante todo el proyecto	10% Muy baja	25	5 Muy alta	2.50	2.5
[PTPSTL]-R005	10/09/2018	Int - Equipo de trabajo	Retiro de alguno de los jefes de proyecto durante su desarrollo	Durante todo el proyecto	10% Muy baja	25	5 Muy alta	2.50	2.5
[PTPSTL]-R006	19/09/2018	Ext - Usuarios	Cambios en los requerimientos del cliente	Reuniones con el cliente	30% Baja	12	3 Media	3.60	3.6
[PTPSTL]-R007	19/09/2018	Ext - Proveedor	Limitaciones en los planes de Microsoft Azure	Implementación de la plataforma	70%-Alta	20	5 Muy alta	14.00	14
[PTPSTL]-R008	19/09/2018	Ext - Usuarios	Falta de disponibilidad de expertos en logística y cadena de frío	Durante la validación de la plataforma	50% Media	20	6 Muy alta	10.00	10

Tipo de Estrategia	Descripción de la estrategia planteada	Rol responsable	Nombre Responsable	Acciones realizadas	Situación de la estrategia	Plan de Contingencia	Estado	Fecha de cambio de estado
Evitar	Establecer un cronograma /plan de trabajo considerando tiempos de holgura para cada actividad	Jefe	Nora Castillo, Jerson Rivas	Seguimiento y monitoreo permanente del riesgo	No iniciado	Uso del tiempo de holgura y redefinir tiempos	No Incurrido	N/A
Mitigar	Solicitar recursos con 1 semana de anticipación	Jefe	Nora Castillo, Jerson Rivas	Seguimiento y monitoreo permanente del riesgo	No iniciado	Solicitar recurso por créditos extra académicos	No Incurrido	N/A
Aceptar - Activamente	Considerar horas para cambios imprevistos	Jefe	Nora Castillo, Jerson Rivas	Seguimiento y monitoreo permanente del riesgo	Cerrado	Reunión de cambios	No Incurrido	8/04/2019
Evitar	Realizar copias de respaldo y colocar toda la documentación en la nube	Jefe	Nora Castillo, Jerson Rivas	Seguimiento y monitoreo permanente del riesgo	No iniciado	N/A	No Incurrido	N/A
Evitar	Establecer acuerdo desde el inicio del proyecto	Jefe	Nora Castillo, Jerson Rivas	Seguimiento y monitoreo permanente del riesgo	No iniciado	N/A	No Incurrido	N/A
Mitigar	Establecer un acuerdo de control de cambios, de forma que ambas partes respeten el proyecto solicitado sin realizar cambios bruscos	Jefe	Nora Castillo, Jerson Rivas	Seguimiento y monitoreo permanente del riesgo	No iniciado	N/A	No Incurrido	N/A
Mitigar	Considerar una lista de usuarios para garantizar la continuidad de la plataforma	Jefe	Nora Castillo, Jerson Rivas	Seguimiento y monitoreo permanente del riesgo	Cerrado	Base de datos con personas con cuenta en azure	Incurrido (Problema)	13/05/2019
Mitigar	Establecer una base de datos de expertos para garantizar la disponibilidad de algunos de ellos	Jefe	Nora Castillo, Jerson Rivas	Seguimiento y monitoreo permanente del riesgo	No iniciado	N/A	No Incurrido	N/A

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

En esta tesis se implementó una plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos en la cadena de frío. Con el fin de solucionar la problemática acerca de los mecanismos de seguimiento durante el transporte, ya que poseen dificultades para el monitoreo, trazabilidad y seguridad en el envío de alimentos. Por lo tanto, el trabajo se estructuró en cuatro objetivos específicos para satisfacer las necesidades de las partes interesadas las cuales se mencionarán a continuación:

- En primer lugar, se realizó unos análisis de las tecnologías aplicados al seguimiento de transporte logístico identificando los principales requerimientos del sector. De tal modo, que se revisó a profundidad la literatura y artículos científicos con el fin de seleccionar las tecnologías involucradas en la solución por lo que se optó por dos y estas son: Internet of Things (IoT) para el monitoreo a través de los dispositivos tecnológicos como sensores de temperatura y humedad y Blockchain para el uso de los smart contracts al cumplir el propósito de garantizar la trazabilidad, validar las condiciones definidas y resguardar la seguridad anti modificación en la cadena de bloques. También, se realizó un benchmarking para la elección de la plataforma Blockchain y se seleccionó a Ethereum y por parte de los servicios cloud IoT-Blockchain se eligió la plataforma de Azure Blockchain, ya que cumplía los requisitos y contaba con las herramientas necesarias.
- En segundo lugar, se diseñó una plataforma tecnológica que permitió la implementación de un prototipo. Este diseño consta de ocho dimensiones que son: entrada, dispositivos, canales, procesamiento, validación, visualización, salida y soporte. Y cada dimensión se encuentra integrada y su construcción se basa en la revisión de la literatura y múltiples aportes en artículos científicos. Entonces, dicho diseño tenía que ser desarrollado en un software y luego este ser evaluado y para ello se tomará en cuenta el siguiente punto.
- En tercer lugar, se validó la detección de incidentes en el transporte de una cadena de frío, a través de los datos de temperatura y humedad obtenidos en la ejecución de la plataforma tecnológica. Para el cumplimiento de este objetivo se desarrolló

el software a través de la metodología Agile tomando como guía el diseño elaborado previamente. Una vez desarrollado la plataforma se validó la funcionalidad de la plataforma a través del framework Truffle y se desarrolló un caso de estudio con la ejecución de la plataforma en las que se planteó 3 escenarios del tiempo de respuesta ante incidentes con criterios establecidos y estos escenarios son: optimista, moderado y pesimista. Luego del análisis realizado se obtuvo que los porcentajes de desperdicios disminuye considerable en cualquier de los tres escenarios evaluados. En un escenario optimista se lograría disminuir el 16% de pérdidas, mejorando del 20% de desperdicios totales a sólo el 4%. En el escenario moderado se disminuiría el 12% de pérdidas. Finalmente, en el escenario pesimista se reduce un 4% de pérdidas, es decir, del 20% se reduce al 16% y en los tres casos se reduce el impacto que pueda ocasionar a la empresa.

- En cuarto lugar, las pruebas de funcionabilidad al emplear el framework Truffle permite la precisión de la información de los sensores a través de la validación en el Smart Contract.
- Por último, se construyó un plan de continuidad basando en las buenas prácticas de ITIL orientadas en los niveles de servicio para garantizar la continuidad de la plataforma en el negocio implementado.

Recomendaciones

- Para futuras investigaciones, esta solución puede ser aplicada en distintos sectores como por ejemplo el sector salud para verificar la trazabilidad y monitoreo constante de los suministros médicos como vacunas.
- En la implementación de la plataforma se recomienda que esta pueda integrarse a los sistemas actuales de las empresas para integrar toda la información.
- Se recomienda que la plataforma se desarrolle en distintos sistemas operativos móviles para monitorear la temperatura en tiempo real través de tablets, celulares y dispositivos inalámbricos, ya que para el alcance del proyecto solo las alertas pueden ser notificadas en estos dispositivos.
- Para el desarrollo del producto se necesita un especialista en tecnologías como blockchain para la construcción del smart contract y el despliegue de este en la cadena de bloques. Además, en la elaboración de la interfaz web se contó con desarrolladores que dominaban distintos lenguajes de programación.
- Se recomienda investigar acerca de otros problemas relacionados a la cadena de frío con la finalidad de reducir los distintos problemas que se evidenciar en su propuesta.
- Se recomienda realizar mediciones periódicas de los resultados en las empresas que implementan la solución para medir el nivel de eficacia y respuesta ante las alertas. Así como el realizar revisiones periódicas a los sensores instalados en los medios de transporte para garantizar que la información capturada sea real y correcta para la toma de decisiones.
- Mantener actualizado el plan de continuidad y si existiese alguna modificación en el marco de trabajo utilizado (ITIL) se deberá evaluar y aplicar los cambios en el mismo.

Glosario

- **Alcance:** Conjunto de requisitos que indican hasta que puntos abarca tu proyecto.
- **Azure:** Proveedor de servicios Cloud de Microsoft.
- **Benchmarking:** Evaluación que analiza y compara proveedores de un mismo rubro o tema.
- **Blockchain:** Tecnología que permite el intercambio de información de manera segura a través de los participantes de una misma red de nodos.
- **Cadena de frío:** Cadena de suministros en la cual el elemento esencial es la temperatura.
- **Cloud Computing:** Modelo de entrega de servicios a través de internet.
- **Dashboard:** Panel de control para el monitoreo y análisis de indicadores o datos.
- **Ethereum:** Plataforma que permite la creación de contratos inteligentes en una Blockchain.
- **Framework:** Es un conjunto de buenas prácticas que sirven como referencia para resolver un problema.
- **Internet of Things:** Interconexión digital de objetos cotidianos a través de internet.
- **Mockups:** Prototipos de escala o tamaño real de una aplicación.
- **Modelo:** Arquetipo o punto de referencia para imitar o reproducir.
- **Plataforma tecnológica:** Conjunto de componentes tecnológicos que se comunican entre sí e intercambian información.
- **Smart Contract:** Programa informático que permite cumplir y ejecutar acuerdos registrados entre una o más partes.
- **Students Outcomes:** Habilidades y competencias que debe cumplir el perfil del egresado de Ingeniería de Sistemas de Información de la UPC.

Siglarío

- **ABET:** Accreditation Board for Engineering and Technology.
- **EDT:** Estructura de Descomposición de Trabajo.
- **ERP:** Enterprise Resource Planning.
- **FAO:** Food and Agriculture Organization.
- **GPRS:** General Packet Radio Service.
- **IBM:** International Business Machines
- **ICEX:** Instituto Español de Comercio Exterior.
- **IEEE:** Institute of Electrical and Electronics Engineer.
- **IOT:** Internet of Things.
- **ISP:** Internet Service Provider.
- **OTM:** Operador de Transporte Multimodal.
- **PMBOK:** Project Management Body of Knowledge.
- **PPP:** Protocolo Punto a Punto.
- **RFID:** Radio Frequency Identification
- **ROI:** Return on Investment.
- **TIR:** Tasa Interna de Retorno.
- **VAN:** Valor Actual Neto.
- **WASC:** Western Association of Schools and College.
- **WSN:** Wireless Sensor Network

Bibliografía

- ABET. (2019). *Criteria for Accrediting Engineering Programs, 2019 – 2020*. Obtenido de <https://www.abet.org/accreditation/accreditation-criteria/criteria-for-accrediting-engineering-programs-2019-2020/#definitions>
- Alharby, M., & Van Moorsel, A. (2017). Blockchain-based Smart Contrats: A systematic Mapping Study. *Fourth International Conference on Computer Science and Information Technology (CSIT-2017)*, 125– 140.
- Aparecida, G., Chedian, R., Ospina, M., & Costa, D. (s.f.). *Information and Competitiveness: Case of a Logistic Information System*. Obtenido de <https://www.pomsmeetings.org/ConfProceedings/001/Papers/GOP-02.2.pdf>
- Ballou, R. (2004). *Logística: Administración de la cadena de suministro*. Monterrey, México: Pearson.
- Banerjee, M., Lee, J., & Choo, K. (2018). A blockchain future for internet of things security: a position paper. *Digital Communications and Networks*, 4(3), 149-160.
- Bilbao-Sainz, C., Sinrod, A., Powell-Palm, M., Dao, L., Takeoka, G., Williams, T., & McHugh, T. (2018). Preservation of sweet cherry by isochoric (constant volume) freezing. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*.
- Carranza, O., & Sabria, F. (2005). *Logística: Mejores prácticas en Latinoamérica*. México: International Thomson.
- Chaudhuri, A., Dukovska-Popovska, I., Subramanian, N., Chan, H., & Bai, R. (2018). Decision-making in cold chain logistics using data analytics: a literature review. *The International Journal of Logistics Management*, 29(3), 839-861.
- Chavez, J., & Torres-Rabello, R. (2012). *Supply Chain Management*. Chile: RIL.
- Chen, P. (2019). Visualization of real-time monitoring datagraphic of urban enviromental quality. *Journal on Image and Video Processing*, 42, 1-9.
- Chin, K., & Ong, G. (2015). Smart Mobility 2030 – ITS strategic plan for Singapore. *Journeys*, 4-17.
- Choi, H., Moon, Y., Kim, J., Lee, J., Lee, K., & Shin, J. (2018). Development of an IoT-based container tracking system for China's Belt and Road (B&R) initiative. *Maritime Policy and Management*, 45(3), 388-402.
- Christidis, K., & Devetsikiotis, M. (2016). Blockchains and Smart Contracts for the Internet of Things. *IEEE Access*, 4, 2292–2303.
- Chuang, C., Lee, D., Chang, W., Weng, W., Shaikh, M., & Huang, C. (2017). Real-time monitoring via patch-type piezoelectric force sensors for Internet of Things based logistics. *IEEE Sensors Journal*, 17(8), 2498-2506.
- Consejo Nacional de Competitividad. (2016). *Índice de Desempeño Logístico 2016*. Obtenido de <http://www.competitividad.org.do/wp-content/uploads/2016/08/%C3%8Dndice-de-Desempe%C3%B1o-Log%C3%ADstico-2016.pdf>
- Dani, F., & Cemgil, A. (2017). Model-Based Localization and Tracking Using Bluetooth Low-Energy Beacons. *Sensors*, 17(11), 2-23.

- Dorri, A., Steger, M., Kanhere, S., & Jurdak, R. (2017). BlockChain: A Distributed Solution to Automotive Security and Privacy. *IEEE Communications Magazine*, 55(12), 119-125.
- Eldebiky, A., Elsobky, M., Richter, M., & Burghart, J. (2018). Humidity and temperature sensor system demonstrator with NFC tag for HySiF applications. *Advances in Radio Science*, 16, 109-16.
- FAO. (2012). *Pérdidas y desperdicios de alimentos en el mundo*. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-i2697s.pdf>
- Farjamnia, G., & Gasimov, Y. (2016). Wireless Sensor Networks Architecture. *International Research Journal of Computer Science*, 3(1), 39-42.
- Food and Agriculture Organization. (2017). *FAO's role in food losses and waste*. Obtenido de <http://www.fao.org/food-loss-and-food-waste/en/>
- Gao, Y., Zhang, Z., Wang, H., & Lu, H. (2016). Multilevel package identification scheme based on RFID code and related package message. *International Journal of Distributed Sensor Networks*, 12(7), 1-6.
- Gautam, R., Singh, A., Karthik, K., Pandey, S., Scrimgeour, F., & Tiwari, M. (2017). Traceability using RFID and its formulation for a kiwi fruit supply chain. *Computers & Industrial Engineering*, 103, 46-58.
- GLOBALOG. (2011). *Buenas prácticas logísticas, metodologías y nuevas técnicas para adaptar a su empresa*. Obtenido de <http://www.itene.com/rs/807/d112d6ad-54ec-438b-9358-4483f9e98868/d2c/filename/globalog.pdf>
- Gnimpieba, Z., Nait-Sidi-Moh, A., Durand, D., & Fortin, J. (2015). Using Internet of Things Technologies for a Collaborative Supply Chain: Application to Tracking of Pallets and Containers. *Procedia Computer Science*, 56, 550-557.
- Grabara, J., & Kot, S. (2014). The role of information systems in transports logistics. *International Journal of Education and Research*, 2(2), 1-8.
- Griggs, K., Ossipova, O., Kohlios, C., Baccarini, A., Howson, E., & Hayajneh, T. (2018). Healthcare Blockchain System Using Smart Contracts for Secure Automated Remote Patient Monitoring. *Journal of Medical Systems*, 42(7).
- Heckmann, O. (2006). *The competitive internet service provider*. Alemania: John Wiley & sons.
- Herrera, J., Pérez, P., & Marciano, M. (2009). Tecnología RFID Aplicada al Control de Accesos. *Polibits*, 40.
- Hopkins, J., & Hawking, P. (2017). Bigdata analytics and IoT in logistics. *International Journal of Logistics Management*, 29(2), 575-591.
- Hu, Q., & Luo, F. (2018). Review of Secure Communication Approaches for In-Vehicle Network. *International Journal of Automotive Technology*, 19(5), 879-894.
- IBM. (2018). *Cloud Computing*. Obtenido de <https://www.ibm.com/cloud-computing/es-es/learn-more/what-is-cloud-computing/>

- Instituto del Mar del Perú. (s.f.). *Monitoreo Satelital de Embarcaciones, los recursos pesqueros y su interrelación con el medio ambiente*. Obtenido de <http://www.imarpe.pe/imarpe/index.php?>
- Khan, M., & Salah, K. (2018). IoT security: Review, blockchain solutions, and open challenges. *Future Generation Computer Systems*, 82, 395-411.
- Kim, H., & Laskowski, M. (2018). Toward an ontology-driven blockchain design for supply-chain provenance. *Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management*, 25(1), 18-27.
- Konstantinos, D., Bimal, K., & Chimay, A. (2007). Radio-Frequency Identification (RFID) applications a brief introduction. *Advanced Engineering Informatics*, 21(1), 350-355.
- Lei, A., Cruickshank, H., Cao, Y., Asuquo, P., Ogah, C., & Sun, Z. (2017). Blockchain-Based Dynamic Key Management for Heterogeneous Intelligent Transportation Systems. *IEEE Internet of Things Journal*, 4(6), 1832-1843.
- Llic, A., Andersen, T., & Michahelles, F. (2009). Increasing Supply-Chain Visibility with Rule-Based RFID Data Analysis. *IEEE Internet Computing*, 13(1), 31-38.
- Lopez, J., Rios, R., Bao, F., & Wang, G. (2017). Evolving privacy: From sensors to the Internet of Things. *Future Generation Computer Systems*, 75, 46-57.
- Lu, Q., & Xu, X. (2017). Adaptable Blockchain-Based Systems: A Case Study for Product Traceability. *IEEE Software*, 34(6), 21-27.
- Mentzer, J., De Witt, W., Keebler, J., Min, S., Nix, N., Smith, C., & Zacharia, Z. (2001). Defining Supply Chain Management. *Journal Of Business Logistics*, 22(2), 1-25.
- Molka-Danielsen, J., Engelseth, P., & Wang, H. (2018). Large Scale Integration of Wireless Sensor Network Technologies for Air Quality Monitoring at a Logistics Shipping Base. *Journal of Industrial Information Integration*, 10, 20-28.
- Monterroso, E. (2000). El proceso logístico y la gestión de la cadena de abastecimiento. *Department of Social Sciences*.
- Muzammal, M., Qu, Q., & Nasrulin, B. (2019). Renovating blockchain with distributed databases: An open source system. *Future Generation Computer Systems*, 90, 105-117.
- Optimotion. (s.f.). *Automatización de manufactura y diseño mecánico*. Obtenido de <http://optimotion.tech/identificacion-radiofrecuencia>
- Ou, C., & Tu, J. (2018). The WSN and 3G/NFC embedded into IoV (Internet-of-Vehicle) fulfill cold chain logistics. *Microsystem Technologies*, 24(10), 3977-3983.
- Pacheco, F., & Furtado, F. (2018). StepBox: A proposal of Share Economy Transport Service. *13th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*.

- Pizzuti, T., & Mirabelli, G. (2015). The Global Track&Trace System for food: General framework and functioning principles. *Journal of Food Engineering*, 159, 16-35.
- Qaiser, F., Ahmed, K., Sykora, M., Choudhary, A., & Simpson, M. (2017). Decision support systems for sustainable logistics: a review and bibliometric analysis. *Industrial Management & Data Systems*, 117(7), 1376-1388.
- Ray, P. (2018). A survey on Internet of Things architectures. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, 30(3), 291-319.
- Real Academia Española. (s.f.). Obtenido de Real Academia Española: <http://dle.rae.es/srv/search/search?w=modelos>
- Saatçioğlu, O., Deveci, D., & Cerit, A. (2009). Logistics and transportation information systems in Turkey: e-government perspectives. *Transforming Government: People, Process and Policy*, 3(2), 144-162.
- SERES. (s.f.). *Intercambio Electrónico de Datos*. Obtenido de <http://pe.groupseres.com/edi/que-necesita>
- Serikul, P., & Nakpong, N. (2019). Smart Farm Monitoring via the Blynk IoT Platform. *16th International Conference on ICT and Knowledge Engineering*.
- Shamsuzzoha, A., Addo-Tenkorang, R., Phuong, D., & Helo, P. (2011). Logistics Tracking: An Implementation Issue for Delivery Network. *Technology Management in the energy smart world*.
- Shih, C., & Wang, C. (2016). Integrating wireless sensor networks with statistical quality control to develop a cold chain system in food industries. *Computer Standards and Interfaces*, 45, 62–78.
- Silverio-Fernández, M., Renukappa, S., & Suresh, S. (2018). What is a smart device? - a conceptualisation within the paradigm of the internet of things. *Visualization in Engineering*, 6(3), 1-10.
- Toasa, R., Maximiano, M., Reis, C., & Guevara, D. (2018). Data Visualization Techniques for realtime information - A Custom and Dynamic Dashboard for Analyzing Surveys Results. *13th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*.
- Trappey, A., Trappey, C., Fan, C., Hsu, A., Li, X., & Lee, I. (2017). IoT patent roadmap for smart logistic service provision in the context of Industry 4.0. *Journal of the Chinese Institute of Engineers*, 4(1), 1-10.
- Tsang, Y., Choy, K., Wu, C., Ho, G., Lam, H., & Tang, V. (2018). An intelligent model for assuring food quality in managing a multi-temperature food distribution center. *Food Control*, 90, 81-97.
- Tsang, Y., Choy, K., Wu, C., Ho, G., Lam, H., & Tang, V. (2018). An intelligent model for assuring food quality in managing a multi-temperature food distribution center. *Food Control*, 90, 81-97.
- Wexler, S., Shaffer, J., & Cotgreave, A. (2017). *The Big Book of Dashboards: Visualizing Your Data Using Real-World Business Scenarios*. New Jersey: John Wiley & Sons.

- Wong, S., Koh, K., Cheong, W., & Azham, H. (2018). Strategy Model in Bus Tracking and Information Application (BTA) Towards Smart Mobility in Urban Spaces. *Journal of Telecommunication*, 10(1), 109-114.
- Xing, J. (2018). An Intelligent Logistics Tracking System Based on Wireless Sensor Network. *International Journal of Online Engineering*, 14(1), 17-28.
- Xu, X.-h. (2017). Quality and Safety Traceability System of Aquatic Products Based on Internet of Things. *International Journal of Online Engineering*, 13(9), 132-139.
- Young, M. (2007). Enterprise Resource Planning (ERP): A review of literature. *Mechanical and Aerospace Engineering*, 4(3), 235-264.
- Zeyun, C. (2018). A Logistics Status Real-time Tracking System Based on Wireless Sensor Network. *International Journal of Online Engineering*, 14(5).
- Zhou, L., Lou, C., Chen, Y., Xia, Y., & Li, P. (2015). Multi-agent-based smart cargo tracking system. *International Journal of High-Performance Computing and Networking*, 8(1).
- Zhu, T., Dhelim, S., Zhou, Z., Yang, S., & Ning, H. (2017). An architecture for aggregating information from distributed data nodes for industrial internet of things. *Computers & Electrical Engineering*, 58, 337-349.
- R. Toasa, M. Maximiano, C. Reis, and D. Guevara, "Data Visualization Techniques for realtime information - A Custom and Dynamic Dashboard for Analyzing Surveys Results," 13th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI), Spain, 2018.
- S. Wexler, J. Shaffer, and A. Cotgreave. The Big Book of Dashboards: Visualizing Your Data Using Real-World Business Scenarios. John Wiley & Sons, 2017.
- P. Chen., «Visualization of real-time monitoring datagraphic of urban enviromental quality. » Journal on Image and Video Processing, vol.42, pp. 1-9, 2019.
- Llic, T. Andersen, F. Michahelles., «Increasing Supply-Chain Vsibility with Rule-Based RFID Data Analysis, » IEEE Internet Computing, vol. 13, n° 1, pp. 31-38, 2009.
- P. Serikul, N. Nakpong., «Smart Farm Monitoring via the Blynk IoT Platform,» 16th International Conference on ICT and Knowledge Engineering, Thailand, 2019.

Anexo 1 – Ensayos WASC

Ensayos WASC Nora Victoria Castillo Talexio

ENSAYO para alinear el trabajo final con la competencia de “Comunicación escrita”

La competencia “Comunicación escrita” es definida por WASC como la habilidad de los estudiantes para construir mensajes con contenido relevante, argumentos sólidos e integrados con los objetivos propuestos. Además de ello, estos deben ser escritos teniendo en consideración el tipo de audiencia al que va destinado dicho mensaje. Por este motivo, en el presente ensayo se tiene como objetivo principal describir cómo esta competencia se alinea con el desarrollo de cada una de las fases del proyecto. Durante el trabajo realizado se aplicó las buenas prácticas en comunicación escrita lo cual se detalla en los siguientes párrafos.

El contexto en el que fue desarrollada esta competencia fue en una empresa virtual de tecnología dentro de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Esta empresa está conformada por diversos niveles jerárquicos y personas a cargo según el nivel. En los puestos más resaltantes se encuentran los jefes de proyecto, el gerente/ portfolio manager de la empresa, el cliente del proyecto, la PMO quien cuenta con un director y un comité de proyectos quienes evalúan y juzgan las sustentaciones de los jefes de proyecto. La competencia descrita en este ensayo guarda una relación directa con el contexto descrito, debido a que para lograr el éxito del proyecto y las actividades planteadas durante el plan de trabajo es necesario comunicarse por escrito a través de los medios autorizados como el correo y actas de conformidad. En estas comunicaciones se aplica un lenguaje formal tanto por parte del emisor y receptor, respetando así la audiencia a la que va destinado dichos mensajes.

Por otro lado, la competencia se puede evidenciar en cada uno de los documentos y entregables redactados para el trabajo de tesis. Fue importante tener en cuenta la ortografía y tipo de lenguaje empleado debido a la formalidad del trabajo realizado. También, la estructura de estos documentos fue un punto clave para lograr transmitir el mensaje apropiado a los usuarios. Si estos lineamientos no se cumplen, es probable que se tenga como resultado un entendimiento deficiente de lo escrito en los documentos y, además, los jefes de proyecto podrían ser catalogados con niveles bajos de comunicación escrita. Para ello, varios de estos documentos tuvieron que ser validados y aprobados por los asesores encargados, de esta manera se garantizó que se haya cumplido exitosamente los estándares exigidos. Estos fueron utilizados como guía para el resto de las redacciones

del trabajo de investigación. A continuación, se mencionan los documentos mencionados que cumplen y evidencia el logro de la competencia descrita:

- Artículo científico (Paper): Este documento presentó una redacción estrictamente formal para un público específico y en el idioma inglés. Para ello, se tomó en cuenta los formatos entregados por la conferencia a postular.
- Memoria: En este documento se detallan todos los capítulos del desarrollo del proyecto.
- Actas de reunión: Documento en el cual se detallan los acuerdos, objetivos de cada una de las reuniones durante el tiempo de proyecto
- Benchmarking de las tecnologías para la solución.

Como se detalló en este ensayo, la competencia de Comunicación Escrita puede evidenciarse desde cualquier punto del trabajo final del curso de Taller de Proyecto. Desde el inicio de este, como alumnos somos responsables de tener en cuenta una óptima redacción para comunicar correctamente el propósito, objetivos y cada uno de los detalles del proyecto. Siempre es importante tener en cuenta el público al que va dirigida dicha comunicación para lograr que se entienda el mensaje transmitido y respetando las jerarquías establecidas en los organigramas de la organización. A través de este ensayo, se detalló cómo se aplicó en el trabajo final y como se logró cumplir con éxito el mismo.

ENSAYO para alinear el trabajo final con la competencia de “Comunicación oral”

La competencia “Comunicación oral” es definida por WASC como la capacidad que poseen los estudiantes para transmitir mensajes oralmente de manera eficaz. Esta comunicación debe ser entendible para audiencias distintas con el apoyo de herramientas que faciliten la comprensión y el logro del propósito. La habilidad mencionada es de suma importancia en el entorno laboral y académico en la actualidad. Los profesionales de ingeniería deben ser capaces de presentar sus ideas y propuestas de manera clara y concisa al público oyente. Con este concepto claro, se llevó a cabo las presentaciones y reuniones correspondientes las cuales permiten evidenciar la competencia mencionada.

Las personas de la organización con más participación en el desarrollo de esta competencia son el gerente, cliente y comité de proyecto. Durante los meses en los que se desarrolló el proyecto, se realizaron las presentaciones parciales y finales que hacia las personas respectivas. Durante estas presentaciones, se utilizaron herramientas de visualización como presentaciones dinámicas y videos para apoyar y mejorar el entendimiento de lo que se planteó transmitir. En el caso de los vídeos, estos fueron realizados para demostrar las funcionalidades de la plataforma tecnológica construida durante la exposición al comité del proyecto.

La idea del éxito de la competencia de comunicación oral es formar ingenieros de sistemas de información que sean capaces de crear soluciones tecnológicas, pero a su vez sean líderes y mentores de los mismos. Para lograr ello, la comunicación efectiva debe desarrollarse desde la etapa de educación donde en cada presentación y caso en el que se encuentren se vaya aprendiendo y mejorando esta habilidad en los estudiantes.

Una forma innovadora de desarrollar esta capacidad es la forma en la cual la universidad propone el trabajo de tesis de los alumnos. A través de la empresa virtual, se trabaja en un escenario simulado, pero como si fuera una empresa real con todos los procesos y personas dentro de ella. De esta manera, se tienen reuniones, presentaciones, asesorías que permiten practicar la comunicación entre los usuarios e interesados. Durante una de las fases del proyecto, se presentó un problema con el equipo de trabajo para el cual debimos buscar una solución rápida por los tiempos que manejábamos. Esta solución conllevaba comunicarnos directamente con el director de la PMO para que nos pueda

apoyar con situación por la cual estábamos pasando como jefes de proyecto. Se logró solucionar de manera efectiva dicho problema, luego de una reunión con el usuario en el cual se explicó el problema y su impacto en el trabajo.

Como se detalló en este ensayo, la competencia de Comunicación Oral puede evidenciarse desde cualquier punto del trabajo final del curso de Taller de Proyecto. Desde el inicio de este, como alumnos próximos a obtener el bachiller de ingenieros de sistemas de información es importante saber comunicarnos efectivamente hacia diferentes tipos de público. Sin ello sería imposible poder comunicar nuestras ideas hacia los interesados en la propuesta o idea presentada. A través de este ensayo, se detalló como se aplicó en el trabajo final y como se logró cumplir con éxito el mismo.

ENSAYO para alinear el trabajo final con la competencia de “Ciudadanía”

La competencia “Ciudadanía” es definida por WASC como la capacidad que permite valorar la convivencia humana en sociedades plurales, reflexionando acerca de las dimensiones morales de las propias acciones y decisiones, asumiendo la responsabilidad por las consecuencias en el marco de respeto de los derechos y deberes ciudadanos. En el presente ensayo, se describe como esta competencia se alinea con el trabajo final realizado durante los dos últimos ciclos académicos. Para ello, se tiene en cuenta aspectos como el razonamiento moral, respeto y disposición del diálogo, pluralismo y diversidad y reconocimiento de derechos y deberes ciudadanos.

La habilidad de ciudadanía se desarrolló en un contexto educativo simulando una empresa virtual de tecnología. Para esta empresa se encuentran definidos ciertos roles con diferentes niveles jerárquicos. Por ejemplo, el cliente de proyecto, el director de la PMO, los recursos quienes fueron el soporte en la construcción del software y el gerente quien se encarga de la gestión y seguimiento de cada uno de los proyectos trabajados. Cada una de estas personas tiene distintas formas de pensar, ideologías o políticas, lo cual no fue un impedimento para lograr con éxito los objetivos. Esto es debido al respeto y correcto dialogo que se mantenía con cada uno de los miembros de esta organización. Se respetó cada uno de sus lineamientos y opiniones al momento de revisión las asesorías que permitieran culminar con éxito el proyecto de tesis. Además, en una de las fases de trabajo se llevó a cabo una reunión con profesionales y emprendedores en el rubo logístico en cadenas de frío. Se valoró cada uno de sus puntos de vista y comentarios, teniendo en cuenta su disponibilidad y alcance.

Como alumnos y jefes de proyecto teníamos la responsabilidad de tener en cuenta el razonamiento moral y reconocimiento de derechos y deberes ciudadanos. Esto se puede evidenciar en la estimación de costos para el proyecto; debido a que uno de los objetivos principales de la propuesta innovadora es lograr que la gran mayoría de empresas que tengan la problemática que abarca el proyecto, pueda implementar la plataforma tecnológica que les permita optimizar sus procesos reducen el mayor porcentaje posible de pérdidas de alimentos y económicas. Para esto, se averiguó la situación actual de los negocios logísticos de cadena de frío, se planteó un caso de estudio para una mediana empresa y con ello, se seleccionó las herramientas y proveedores más apropiados; de esta

forma, la se contribuye a no dejar de lado la responsabilidad económica y social de la solución. Es importante recalcar, que las personas interesados en el producto tienen el deber de decidir cuidadosamente acoplándose a las condiciones descritas del proyecto.

Como se detalló en este ensayo, la competencia de Ciudadanía puede evidenciarse desde el punto de vista de las reuniones constantes y diálogos asertivos con distintos tipos de personas en la organización. Por otro lado, se tuvo en cuenta la moral y el reconocimiento de derechos y deberes de los ciudadanos, de manera que se brinda una solución que esté disponible para los distintos tipos de empresas logísticas de cadena de frío que existen en el país. De esta manera, se propone contribuir a mejorar la situación en el rubro y la sociedad, siempre respetando sus procesos y políticas establecidas. A través de este ensayo, se detalló cómo se aplicó en el trabajo final y como se logró cumplir con éxito el mismo.

ENSAYO para alinear el trabajo final con la competencia de “Manejo de la Información”

La competencia “Manejo de la información” es definida por WASC como la capacidad de identificar información relevante para seleccionarla, evaluarla y usarla éticamente con la finalidad de resolver un problema. El manejo de información es un tema de suma importante al realizar una investigación, debido a que a través de ello se definen la problemática, los objetivos, las técnicas, entre otros puntos importantes en el trabajo. Por ello, principalmente en las fases de planificación y análisis se evidencia a gran escala esta competencia. Durante los siguientes párrafos se detalla cómo se alineó el manejo de información con el trabajo académico final realizado.

En primer lugar, se planteó una problemática con la debida justificación a través de fuentes oficiales como artículos científicos o trabajos en la literatura. Esta problemática se definió a través de 4 causas en el rubro de la cadena de frío, cada una referenciada adecuadamente en los documentos en los que se menciona los mismos.

Tabla de problemas y causas

Problema	Causas
Los mecanismos de seguimiento en el transporte logístico poseen dificultades para el monitoreo, trazabilidad y seguridad en el envío de alimentos en la cadena de frío.	<ul style="list-style-type: none">● Falta de tecnologías que permiten recopilar información sobre los productos en tiempo real.● Poco alcance y limitaciones de los dispositivos para el monitoreo usados actualmente.● Pérdidas de producción durante el proceso de transporte de alimentos perecibles● Documentación manual y poco confiable en los puntos de control del proceso de transporte logístico.

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior, demuestra la capacidad de identificar una necesidad de negocio real y realizar una investigación a través de fuentes de información pertinentes. Para lograr seleccionar y evaluar las fuentes de información más apropiadas se utilizó una metodología de investigación de un paper elaborado por un profesor de la universidad.

Figura 1. Metodología de investigación

En la Figura 1, se visualiza el proceso de búsqueda selección, exclusión y obtención de fuentes de información, el cual nos permitió resolver un problema y proponer, además, la solución a la misma con la ayuda de herramientas tecnológicas. A través de un benchmarking, se analizó todas las herramientas aplicables al rubro de logística de cadena de frío y como estas podrían ayudar a solucionar el problema de trazabilidad y pérdidas de productos. A partir del análisis, se logró construir la solución la cual fue una plataforma tecnológica que combinaba sensores IoT y Blockchain para garantizar que los productos perecibles llegaran de manera óptima hacia su destino. Algunos de los documentos en los que se evidencia esta competencia son:

- Objetivo 1
- Modelo tecnológico: Diseño y documentación
- Benchmarking
- Marco teórico
- Estado del arte

En cada uno de los documentos mencionados, se utilizó el formato APA para citar a las fuentes haciendo énfasis a la ética en la investigación. Al final y en cada parte utilizada de los textos se colocaron las citas y bibliografía correspondientes. Como se detalló en este ensayo, la competencia de Manejo de la Información se evidencia en distintas partes de la documentación del proyecto. Las fuentes de información son una herramienta información para aportar soluciones y conocimiento sobre un tema en específico, sin ellas sería imposible formular un trabajo de este tipo.

ENSAYO para alinear el trabajo final con la competencia de “Pensamiento Innovador”

La competencia “Pensamiento Innovador” es definida por WASC como la capacidad de definir necesidades de negocio y oportunidades para desarrollar proyectos o propuestas innovadoras, viables y rentables. Además, hace hincapié en la capacidad de tomar decisiones eficientes orientadas al objetivo del proyecto. En el proyecto de tesis, se evidencia el cumplimiento de este concepto a partir de entregables y capítulos de la memoria que se detallarán más adelante en el transcurso del ensayo.

El problema identificado parte a raíz de una de necesidad de negocio importante en el rubro de logística y la cadena de frío. Se detectó que esta problemática afectaba a la realidad nacional y al resto del mundo. La falta de soluciones tecnológicas que permitan el seguimiento de trazabilidad y seguimiento continuo de los productos perecibles, impacta directamente en el aumento de porcentaje de desperdicios en la producción. Además, se detectó, la suplantación y fraude de la carga al pasar durante los distintos puntos de control en una cadena de suministros. Esto parte por la gran cantidad de procesos manuales y documentación que soportan los procesos de transporte logístico en la realidad actual.

Como se detalló en este ensayo, la competencia de Comunicación Oral puede evidenciarse desde cualquier punto del trabajo final del curso de Taller de Proyecto. Desde el inicio de este, como alumnos próximos a obtener el bachiller de ingenieros de sistemas de información es importante saber comunicarnos efectivamente hacia diferentes tipos de público. Sin ello sería imposible poder comunicar nuestras ideas hacia los interesados en la propuesta o idea presentada. A través de este ensayo, se detalló como se aplicó en el trabajo final y como se logró cumplir con éxito el mismo.

Una vez analizada la problemática, se realizó la investigación conveniente para encontrar una o las tecnologías innovadoras que pudiesen ser aplicadas en el rubro de logística de cadena de frío y resolver este problema. Se encontró la solución al integrar IoT, utilizando sensores que recopilen información ambiental de los productos en tiempo real, y Blockchain, utilizando Smart Contracts para garantizar la trazabilidad de los productos y alertar a los usuarios interesados cuando ocurra algún incidente durante el trayecto que ocasione pérdidas.

A continuación, se presenta el modelo de la plataforma tecnológica diseñada que representa gráficamente los componentes de la solución:

Figura 1. Modelo tecnológico propuesto

Basado en los modelos de Laswell, Shannon y Weaver

Fuente: Elaboración propia

Por el lado de la planificación, se utilizó un plan de trabajo basado en la guía PMBOK en combinación con Sprints de desarrollo. En dicho plan de trabajo, se colocan las actividades, recursos, fases con tiempos determinados y porcentajes de avance. A partir de ello, se realiza un seguimiento del cumplimiento de las actividades, y en caso hubiera algún problema o retraso tomar alguna acción de contingencia.

Para cubrir la rentabilidad y viabilidad del proyecto, se describe en el Anexo 2 de costos y presupuestos los componentes, precios e indicadores financieros que permitan demostrar la viabilidad total o mediana de la propuesta. Haciendo uso del caso de estudio, se calculó el VAN y TIR, indicadores que tuvieron resultados exitosos en un escenario TO-BE de una mediana empresa. Además, se calculó el ROI para obtener el tiempo de retorno de la inversión, el cual tuvo como resultado 7 meses desde la implementación de la plataforma en la empresa.

En los párrafos descritos, se describió como se alineó el proyecto final a las competencias establecidas por WASC, en este caso pensamiento innovador. Se puede notar la investigación y definición de una problemática de negocio real en el rubro logístico. Con esta definición, se creó una plataforma tecnológica utilizando IoT y Blockchain. A través de la recopilación de datos en tiempo real y la detección de alertas, se busca disminuir los desperdicios y pérdidas de alimentos perecibles en este proceso.

ENSAYO para alinear el trabajo final con la competencia de “Pensamiento crítico”

La competencia “Pensamiento crítico” se define como la capacidad de explorar exhaustivamente los problemas, ideas o eventos para formular conclusiones y opiniones de manera eficaz. Teniendo en cuenta esta competencia, desde el inicio del proyecto se tuvo que realizar una búsqueda exhaustiva de documentación y artículos científicos en la literatura que permitan justificar adecuadamente la problemática planteada. Este mismo procedimiento se realizó para la solución, en el cual se tomó en cuenta frameworks, marcos de referencia o modelos similares, lo cual se explicará más a detalle en los siguientes párrafos.

En el contexto del proyecto, se tomó en consideración el punto de vista de los asesores y expertos en el rubro de cadena de frío para extraer información y utilizarla adecuadamente para explicar y resolver la problemática planteada. En el caso de los expertos, se realizó una encuesta a 6 expertos con experiencia en cadena de frío para extraer los tiempos de respuestas a incidentes de temperatura en el transporte de sus productos. Además, se les pidió que evaluaran la plataforma desde su punto de vista, respetando el puntaje que ellos se colocaron a nuestra solución.

Nuestra solución fue evaluada y planteada de tal manera que se demuestre la viabilidad y sostenibilidad en el tiempo y en el rubro. A raíz de dichas evaluaciones se optó por una postura que defendiera la propuesta en cada una de las presentaciones, mostrando el sustento debido y la justificación de este. Al adoptar esta capacidad, fue posible defender y presentar adecuadamente el tema antes diferentes tipos de jurado y expertos, mostrando la habilidad de pensamiento crítico y profesionalismo. Además, a través de lo investigado se pudieron formular conclusiones y recomendaciones para el tema desarrollado. La idea de desarrollar esta competencia es lograr presentar y explicar nuestras propuestas con la debida justificación y evaluación previa utilizando información adecuada. De esta manera, es posible adaptar una postura y opinión propia que permita demostrar el poder de análisis y de opinión para desarrollar algún proyecto o tema determinado.

El presente ensayo evidencia como se alinea la competencia de Pensamiento crítico con el trabajo realizado en el curso de Taller de Proyecto. El pensamiento crítico es utilizado desde la obtención y análisis de información hasta la formulación de conclusiones del trabajo de tesis. Además, nos permite interactuar con distintos profesionales respetando sus opiniones y puntos

de vista. En mi opinión, esta competencia es una de las más importante ya que nos abre las puertas a más oportunidades en el mundo laboral, donde los profesionales de ingeniería también deben ser capaces de comunicarse y tener una postura que describa su punto de vista y opiniones de manera efectiva.

ENSAYO para alinear el trabajo final con la competencia de “Razonamiento Cuantitativo”

La competencia “Razonamiento cuantitativo” se define como la capacidad de interpretar, representar, comunicar y utilizar información cuantitativa en situaciones de contexto real. Eso incluye calcular, razonar, emitir juicios y tomar decisiones en base a los datos. Esta competencia se evidencia claramente en la fase de verificación y validación de los resultados de la plataforma tecnológica construida. Se realizaron pruebas y se desarrolló un caso de estudio para lograr la obtención de una colección de datos que muestren el éxito de la solución. Los detalles serán descritos en los siguientes párrafos.

El contexto en el cual se plantea el desarrollo del caso de estudio fue en una empresa mediana de transporte de leche cruda hacia fábricas en donde procesan la misma. La leche es un producto muy susceptible a la temperatura por lo cual debe transportarse y mantenerse entre el rango de 0 a 4 C°, de lo contrario este producto perderá su calidad y se convertirá en desperdicios.

En primer lugar, para la interpretación de los datos fue necesario realizar una serie de ejecuciones de la plataforma tecnológica la cual guardara datos de temperatura y tiempo del simulador IoT de sensores en una base de datos en la nube. De esta manera, fue posible obtener una colección de datos en tiempo real de un escenario de transporte de leche en cadena de frío. Una vez obtenido ese conjunto de datos, se procesó para fines del análisis posterior y caso de estudio.

Minutos	Temperatura	Temperatura Máxima (C°)	Temperatura Mínima (C°)	Estado
0	5.50	4	0	ALERTA
5	5.50	4	0	ALERTA
10	5.50	4	0	ALERTA
15	5.50	4	0	ALERTA
20	5.50	4	0	ALERTA
25	5.50	4	0	ALERTA
30	5.50	4	0	ALERTA
35	5.50	4	0	ALERTA
40	5.00	4	0	ALERTA
45	5.00	4	0	ALERTA
50	5.00	4	0	ALERTA
55	5.00	4	0	ALERTA
60	5.00	4	0	ALERTA
65	5.00	4	0	ALERTA
70	5.00	4	0	ALERTA
75	5.00	4	0	ALERTA
80	5.00	4	0	ALERTA
85	5.00	4	0	ALERTA
90	5.00	4	0	ALERTA

Figura 1. Data set resultante de las ejecuciones

Se definió variables que permitieran detectar las anomalías de temperatura durante el trayecto de este producto en un tiempo estimado de 4 horas. Se definieron variables como inicio de anomalía, duración y si se pudo tomar alguna acción correctiva para dicho incidente. En el análisis de escenarios se definieron tres: optimista, pesimista y moderado, los cuales poseían diferentes tiempos de respuesta a incidentes, dato que se obtuvo a través de las encuestas a expertos en el rubro. De esta manera se hizo el cálculo de cuantas anomalías se pudo resolver para cada tipo de escenario y partir de ello, se obtuvieron los resultados en porcentajes de disminución de pérdidas de alimentos por algún desperfecto no identificado.

Finalmente, con los resultados de análisis realizado se definió las conclusiones en cuanto a la mejora con la implementación de la plataforma de trazabilidad y monitoreo como se muestra en el siguiente cuadro estadístico:

Figura 2. Resultados del análisis cuantitativo

Por otro lado, se realizó el cálculo de indicadores de costo/beneficio como el TIR, VAN y ROI para verificar la viabilidad del proyecto. Para ello se tuvo en consideración el caso de estudio explicado en este documento para realizar las estimaciones de ingresos, gastos y egresos; asimismo, las pérdidas de producción que finalmente afectan en la economía de la empresa. Es evidente el desarrollo de la capacidad de razonamiento cuantitativo a lo largo del proyecto de tesis. Se utilizaron datos obtenidos de simulaciones para construir un caso de estudio que permitiera demostrar con métricas el beneficio de la plataforma en la industria de la logística.

Ensayos WASC Jerson Jahir Rivas Tucto

ENSAYO para alinear el trabajo final con la competencia de “Comunicación Escrita”

El presente ensayo se relaciona acerca de la competencia de Comunicación Escrita. Dicha competencia cumple con la necesidad de transmitir y redactar las ideas de manera precisa a través de mensajes escritos empleando términos formales que sean entendidos por el receptor. El objetivo de este ensayo es describir los medios de comunicación escrita y evidenciar los resultados de esta competencia empleada en el proyecto.

En primer lugar, el trabajo realizado se elaboró con la guía del PMBOK debido a que este marco de referencia formal es utilizado para el desarrollo de proyectos. Asimismo, a través del proceso de Gestión del Tiempo de esta guía se desarrolló un cronograma en la que se establecieron las actividades y reuniones a llevarse a cabo. Estas reuniones se efectuaban de manera semanal con la participación del cliente el cual desempeñó el rol de asesor. También, durante estas sesiones se realizaban apuntes y acuerdos que se evidenciaban a través de un acta de reunión con la firma de los participantes el cual se muestra en la siguiente imagen.

Proyecto:	Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos de la cadena de frío.		
	Fecha:	08/04/2019	N°:	019

1. Acta de Reunión N° 019

2. Sección 1. Información General

Código y Nombre del Proyecto	Fecha de reunión	Hora inicio	Hora fin
PTPSTL - Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos de la cadena de frío.	08/04/2019	20:00	21:00

Elaborado por:

Nora Castillo Talexio/Jerson Rivas Tucto

Asistentes	Cargo	Asistió
Edgar Díaz	Profesor Cliente	SI
Nora Castillo	Jefe de Proyecto	SI
Jerson Rivas	Jefe de Proyecto	SI

3. Sección 2. Agenda

Nro.	Tema
1	Revisión del producto de software
2	Requerimientos para la próxima reunión

4. Sección 3. Detalle de lo Tratado

Nro.	Descripción
1	Conexión remota con los recursos de la universidad para el demo.
2	Revisión del producto.
3	Feedback sobre el producto.

5. Sección 4. Acuerdos

Nro. Acuerdo	Acuerdo
1	Completar al 100% los requerimientos del producto.

7. Sección 5. Tareas

Nro. Tarea	Descripción de la Tarea	Responsable	Fecha
1	Crear y firmar el acta de reunión.	Nora Castillo/ Jerson Rivas	08/04/2019

8.
Nora Castillo
Jefe de Proyecto

9.
Jerson Rivas
Jefe de Proyecto

10.
Edgar Díaz
Profesor Cliente

Figura 1. Ejemplo de acta de reunión

En segundo lugar, el correo electrónico académico fue otro medio de comunicación para adjuntar las evidencias de los entregables del proyecto y también se utilizó para la notificación de avisos hacia los alumnos por parte de los docentes.

Por otro lado, la documentación realizada en el transcurso del proyecto muestra las evidencias del resultado de esta competencia. Documentos como, por ejemplo, artículo científico, memoria y entre otros entregables se desarrollaron cumpliendo los acuerdos planteados por el cliente asesor, Portafolio Manager y Coautor de paper a través de los medios de comunicación escritos como actas de reunión y el uso frecuente del correo electrónico.

De esta manera, los documentos redactados cumplen con un lenguaje formal y enfocados hacia una audiencia de personal calificado que pueda comprender la problemática y solución planteada de la propuesta de tesis.

En conclusión, se trató de los medios de comunicación escrita que se compone por dos herramientas y estos son: actas de reunión y correo electrónico académico. Estos medios fueron utilizados para formalizar los acuerdos y evidenciar la comunicación entre ambas partes. Asimismo, se mencionó los resultados escritos que se desarrollaron con un lenguaje formal y apropiado para la audiencia.

ENSAYO para alinear el trabajo final con la competencia de “Comunicación Oral”

El presente ensayo se relaciona acerca de la competencia de Comunicación Oral. Dicha competencia cumple con la necesidad de transmitir oralmente mensajes de manera eficaz dirigidas a diversas audiencias, haciendo uso de diferentes herramientas que faciliten su comprensión y el logro del propósito. El objetivo de este ensayo es evidenciar las actividades que se realizaron y recursos que se emplearon para cumplir la competencia.

Durante el desarrollo del proyecto se llevaban a cabo reuniones semanales en las que se establecían acuerdos entre el cliente asesor y los alumnos. Estas asesorías se evidenciaban en actas de reunión y la comunicación era verbal y escrita, pero en ambas se mantenía el formalismo y correcto vocabulario.

Por otro lado, durante el ciclo académico se realizaron exposiciones de ensayos ante el asesor y personal calificado que nos orientaban a mejorar la presentación de las diapositivas, así como el control de tiempo y estrategias de comunicación oral como la velocidad de pronunciación, ritmo, fluidez, entonación. Por el lado gestual nos recomendó que durante la exposición tengamos correcta postura y mantengamos el contacto visual con el comité o audiencia.

Estos consejos y el constante ensayo de las presentaciones nos permitieron realizar una correcta exposición parcial y final en presencia del gerente y comité del proyecto. Asimismo, la información presentada era justificada a través de la investigación de diferentes fuentes como artículos científicos, tesis y libros. También, en las exposiciones se emplearon términos especializados relacionados a las tecnologías involucradas como Internet of Things (IoT) y Blockchain para explicar la plataforma tecnológica propuesta que pueda soportar dichas tecnologías. Esto se desarrolla, ya que el comité cuenta con el personal altamente calificado para realizar consultas o dudas del proyecto.

Los recursos que se emplearon durante las exposiciones fueron imágenes y un vídeo que mostraba el flujo de la plataforma propuesta, pero no solamente se contaba el archivo multimedia sino también con la plataforma en ejecución para evidenciar el trabajo realizado y descartar dudas de adulteración del vídeo. Este recurso tuvo un valor agregado en la presentación del objetivo específico tres para la validación y verificación de la

plataforma causando buenos comentarios por parte del comité y del gerente. En la figura 1 y 2 se aprecian los ejemplos.

DEMO

Figura 1. Demo de la plataforma

VALIDACIÓN SMART CONTRACTS (FRAMEWORK TRUFFLE)

Referencia: Shukla, Shalini & N Thasmiva, A & O Shashank, D & hr, Mamatha. (2018).
Online Voting Application Using Ethereum Blockchain. 873-880.

Figura 2. Imágenes adjuntas de la presentación

En conclusión, este ensayo describió el cumplimiento de la competencia de comunicación oral a través de ejemplos en las que se evidencia el control y transmisión de información de manera verbal hacia la audiencia. También como el correcto uso de los recursos de medios visuales a través de las presentaciones que fueron clave para el entendimiento de la solución propuesta.

ENSAYO para alinear el trabajo final con la competencia de “Ciudadanía”

El presente ensayo se relaciona acerca de la competencia de Ciudadanía. Dicha competencia cumple con la capacidad de valorar la convivencia humana entre sociedades plurales, reflexionando acerca de las dimensiones morales de las propias acciones y decisiones, asumiendo la responsabilidad por las consecuencias en el marco del respeto de los derechos y deberes ciudadanos. El objetivo de este ensayo es describir las actividades realizadas que evidencian el cumplimiento de esta competencia y la importancia de la pluralidad en el proyecto.

En primer lugar, en el desarrollo del proyecto se cuenta con un organigrama plasmada como ejemplo de una empresa real que se conforma por distintas personas que desempeñan diferentes roles y actividades como por ejemplo el comité del proyecto que evaluó si el proyecto es viable, así como el cliente asesor que definió el alcance y los requisitos que tenía que cumplir la solución propuesta. También, se contó con la participación del profesor gerente que brindaba asesorías y monitoreaba el desarrollo del proyecto como los plazos de los entregables y era el medio entre los jefes del proyecto y la oficina de gestión de proyectos (PMO) para escalar algún incidente o problemas que se presentaban.

Además, se necesitó los comentarios de personas relacionados con el rubro del transporte logístico y cadena de frío, por lo que se le comentó acerca de la plataforma planteada y como este impactaría en los beneficios de la solución en su empresa en términos económicos a través de investigaciones previas. De tal modo, mientras el proyecto iba avanzando, las comunicaciones entre las partes interesadas y los desarrolladores iba aumentando y esta convivencia humana era plural, ya que se contaba con personas de diferentes especialidades y estudios. Es importante resaltar que no siempre se llegaba a un acuerdo mutuo entre todas las partes debido a diferentes puntos de vista. La solución para estos percances se daba a través de reuniones entre el cliente asesor y el profesor gerente para definir los alcances y mantener el proyecto alineado.

En todo momento se respetó las ideas y posturas de los diferentes participantes, ya que aportaban con su experiencia y conocimientos en la elaboración de la solución. Estos

diálogos se realizaban respetando la jerarquía organizacional con el fin de llegar a un acuerdo entre ambas partes y estos se pueden ver reflejados en las actas de reunión, actas de solicitud de cambios y entre otros.

Por otro lado, para el desarrollo de la tesis se necesitaron recursos de investigación como artículos científicos, libros y tesis relacionados con el proyecto que aportaron el conocimiento necesario y esta información utilizada se referenció y citó a los autores para reconocer su aporte en el proyecto de manera ética evitando plagios.

En conclusión, esta competencia de Ciudadanía refleja el comportamiento y comunicación de respeto y búsqueda de acuerdos entre los participantes del proyecto desde una perspectiva pluralista. Además, se menciona los deberes y derechos de los participantes del proyecto a través de un organigrama. Por último, se evidencia la ética en el uso de información de artículos científicos que complementan la tesis desarrollada.

ENSAYO para alinear el trabajo final con la competencia de “Manejo de Información”

El presente ensayo describe la competencia Manejo de información. Dicha competencia cumple con la capacidad de identificar la información necesaria, así como de buscarla, seleccionarla, evaluarla y usarla éticamente, con la finalidad de resolver un problema. Asimismo, el objetivo de este ensayo es evidenciar el proceso de identificación, justificación de las causas y la problemática a través de investigaciones de fuentes confiables para el planteamiento de la solución.

En primer lugar, la tesis desarrollada se inicia a través de una problemática que se evidencia en las empresas de cadena de frío y de transporte logístico. Esta problemática es acerca de los mecanismos de seguimiento en el transporte logístico que poseen dificultades en el monitoreo, trazabilidad y seguridad en los envíos de alimentos. El problema descrito se originó por cuatro causas que son las siguientes:

- **Causa 1:** Documentación manual y poco confiable en los puntos de control del proceso de transporte logístico.
- **Causa 2:** Poco alcance y limitaciones de los dispositivos para el monitoreo usados actualmente.
- **Causa 3:** Falta de tecnologías que permiten recopilar información sobre los productos en tiempo real.
- **Causa 4:** Pérdidas de producción durante el proceso de transporte de alimentos perecibles.

Las causas que se mencionaron fueron citadas de artículos científicos (papers) de diferentes bases de datos académicas como Scopus, IEEE y entre otros. Por lo tanto, existen estudios que afirman que existe un problema en relación con el transporte de alimentos perecibles en la cadena de frío debido al mal monitoreo de la temperatura que conserva el estado del producto conllevando a que estos se deterioren y sean pérdidas para la empresa.

Además, el proyecto implicó la definición de los objetivos específicos y general, por lo tanto, el objetivo general del proyecto fue **implementar una plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos en la cadena de frío**. Y los objetivos específicos fueron los siguientes:

- **OE1:** Analizar las tecnologías aplicados al seguimiento de transporte logístico identificando los es requerimientos del sector.
- **OE2:** Diseñar una plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos en cadena de frío que permita la implementación de un prototipo para la validación.
- **OE3:** Validar la plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos en la cadena de frío a través del prototipo implementado.
- **OE4:** Proponer un plan de continuidad de negocios asado en la plataforma validada para asegurar la aplicabilidad del proyecto.

Para más información acerca del planteamiento y justificación de las causas y el problema se recomienda consultar el capítulo 1 de la memoria.

Por otro lado, para la investigación del proyecto se consultó de fuentes confiables de información de libros electrónicos, artículos científicos de bases de datos académicas y tesis relacionadas al tema en estudio. Un ejemplo de la aplicación de este criterio se puede apreciar en el Estado del Arte que fue muy importante en la elaboración del proyecto, ya que consiste en la investigación documental de la información acumulada de un tema en específico. Asimismo, para el cumplimiento de este entregable se desarrolló el siguiente flujo para la selección de los artículos científicos que se puede apreciar en la figura 1.

Figura 1. Proceso de Búsqueda de artículos

Entonces para la elaboración de la solución de la plataforma propuesta se necesitaron investigaciones de distintos frameworks y arquitecturas que en su mayoría se utilizó la bibliografía de bases de datos como, por ejemplo: Scopus, ScienceDirect, Web Of Science, IEEE y Otras Bases (esta incluye ACM, EmeraldInsight, MDPI, MecsPress,

NCBI, Springer, Taylor Francis Online, Wiley Online Library). Asimismo, se realizaron diversos criterios de selección y se citó la información de estos recursos, así como el respeto del contenido sin adulterar o modificar el contexto original.

La información utilizada en el trabajo fue evaluada por el contenido relacionado al tema de investigación por características como las tecnologías involucradas, soluciones implementadas, casos de éxitos y definiciones. Por lo tanto, estos criterios permitieron la construcción de diversos entregables como el marco teórico, el diseño de la plataforma y su implementación.

Por último, la información e investigaciones utilizadas de diversos autores fueron citadas y como evidencia se muestra en la bibliografía para reconocer el aporte del conocimiento en el desarrollo del proyecto de tal forma que se considera la ética en el uso de información externa.

En conclusión, se trató acerca de la identificación del problema y la justificación de las causas, así como la evaluación y selección de reconocidas fuentes de información como bases de datos académicas. Por último, esta información seleccionada fue citada y referenciada para cumplir con la ética y uso legal de la información.

ENSAYO para alinear el trabajo final con la competencia de “Pensamiento Innovador”

El presente ensayo describe la competencia de Pensamiento Innovador. Dicha competencia cumple con la capacidad para detectar necesidades y oportunidades para generar proyectos o propuestas innovadoras, viables y rentables. Planifica y toma decisiones eficientes orientadas al objetivo del proyecto. Asimismo, el objetivo de este ensayo es analizar la problemática y describir la gestión del proyecto, así como la elaboración de la solución y demostrar su viabilidad.

Para identificar el problema analizado se tuvo que investigar a detalle los problemas más frecuentes que existen en las empresas logísticas que impactan en su rendimiento económico y con el apoyo del cliente asesor se definió específicamente el proceso a investigar, ya que el tema era muy amplio de abarcar. Asimismo, se investigó los problemas en el proceso del transporte de productos en la cadena de frío enfocado al monitoreo en tiempo real. Esta problemática se evidencio a través de estadísticas y causas mencionadas en distintos artículos científicos y libros. Por lo tanto, este problema fue una oportunidad para plantear una solución creativa en la cual se investigaron las tecnologías que solucionarían esta problemática y se optó por la integración de Internet of Things y Blockchain.

Además, en el transcurso del trabajo se contempló la gestión de proyectos para la correcta planificación, control y dirección de la tesis. También, se desarrolló un cronograma de actividades en la que se programaron las reuniones con el cliente asesor para controlar los avances periódicos. De la misma manera, se realizó distintos artefactos de la gestión de proyectos como la matriz de responsabilidades (RAM), matriz de comunicaciones, diccionario de la Estructura de Desglose de Trabajos (EDT) y entre otros que se pueden visualizar en el capítulo 7 de la memoria (gestión del proyecto).

En cuanto a la solución propuesta para la problemática se diseñó a través de la investigación de artículos científicos acerca de la conexión de distintos componentes de tal forma que nos permitió ensamblar cada uno de ellos y este diseño se puede apreciar en la siguiente figura.

Figura 1. Diseño de la plataforma tecnológica

El modelo consta de ocho partes que son: Entrada, Dispositivos, Canales, Procesamiento, Validación, Visualización, Salida y Soporte. En primer lugar, en la entrada se registra y se evidencia la información relacionada a la carga a transportar. En el bloque de dispositivos, se describe la parte de hardware como son los sensores de temperatura y humedad (IoT), microcontrolador y la tarjeta GSM/GPRS para establecer la comunicación con un plan de datos. Asimismo, en el canal se describe acerca de los datos móviles y el servicio que hace posible el envío de datos de los sensores a una plataforma web. Por otro lado, en el bloque de procesamiento hace referencia al servidor de datos y al servicio que permite las consultas continuas en tiempo real que son validadas por los Smart contracts en las que se definen las temperaturas del transporte que serán visualizadas en un dashboard que mostrará la información de la carga y a la vez las gráficas de temperatura respecto al tiempo para monitorear y controlar el transporte de productos. Por último, el bloque de salida es el documento que certifica que el transporte se realizó con éxito y a su vez es un camión inteligente con sensores que monitorean en tiempo real los productos durante el transporte.

Por último, para garantizar que este proyecto es viable y rentable se elaboró un análisis de escenarios a través de la ejecución continua de la plataforma con el fin de recopilar los

datos generados del simulador aplicados a un caso de estudio real. Para ello se elaboró un escenario AS-IS antes de la implementación de la plataforma en la que se mostraban los gastos excedentes y luego un escenario TO-BE para comparar los indicadores que se aprecia en el anexo 2 de costos y presupuestos.

En conclusión, se analizó la problemática y sus causas para proponer una solución que se planificó a través de la gestión de proyectos para cumplir los tiempos y actividades definidas. También, se describió el diseño de la solución y sus componentes que integran las tecnologías de IoT y blockchain.

ENSAYO para alinear el trabajo final con la competencia de “Pensamiento Crítico”

El presente ensayo describe la competencia de Pensamiento Crítico. Dicha competencia cumple con la necesidad de explorar de manera exhaustiva problemas, ideas o eventos para formular conclusiones u opiniones sólidamente justificadas. Asimismo, el objetivo de este ensayo es evaluar la problemática y el análisis de la información recopilada para la creación de solución propuesta.

En primer lugar, el desarrollo de la tesis abarcó la investigación a profundidad de los problemas en el proceso del transporte de la cadena de frío debido a que a través de la literatura y datos estadísticos se evidencio que las empresas no cuentan con el monitoreo ni trazabilidad del transporte de alimentos en tiempo real. Asimismo, esta problemática fue justificada por medio de las causas que se detallan en el capítulo 1 de la memoria. De tal modo, la presentación de estos tópicos hacia el jurado fue clara y explicada formalmente, ya que fue basada en investigaciones.

Por otro lado, toda la información recopilada fue analizada y evaluada para su uso porque a través de esta se formularía una solución que se implementaría en las empresas. Los acuerdos que se realizaron durante el proyecto se basaron en el respeto y el constante dialogo entre las partes interesadas y como evidencia son las actas de reuniones que muestran los acuerdos del proyecto.

La solución implicó el análisis a profundidad de los componentes que integra la tecnología de IoT y Blockchain a través de un Benchmarking para determinar las plataformas y componentes que puedan integrarse con el fin de monitorear las temperaturas en tiempo real y para ello se realizó el diseño de la plataforma, para más información consultar el capítulo 4 de desarrollo del proyecto de la memoria. Asimismo, este proyecto al desarrollar una plataforma se evaluaba de manera detallada cada elemento que lo conforma y a través de muchas pruebas por parte de los programadores se obtuvo buenos resultados.

De tal forma, los puntos de vista de los jefes de proyecto eran respetados por parte de los desarrolladores pese a que la propuesta implicaba poca información y conocimiento de las tecnologías involucradas que fueron absueltas por los recursos de desarrollo que

investigaron y programaron la solución. Asimismo, se reconocía los límites que tenía el proyecto a través del alcance y los requisitos propuestos por parte del asesor cliente.

En resumen, podemos concluir que el trabajo realizado se evaluó múltiples entregables que fueron parte del proyecto como el documento de la planificación, la evidencia de la problemática y las causas, el marco teórico, el estado del arte que sirvió para diseñar la solución a través de la revisión de la literatura con los trabajos relacionados y por último se complementó con el software final que sería la propuesta en modo funcional.

En conclusión, en este ensayo se mencionó acerca de la problemática que poseen las empresas del rubro de la cadena de frío y la información analizada que permitieron la veracidad de esta. Por otro lado, los límites del proyecto se definieron a través de acuerdos entre las partes interesadas y los requisitos funcionales por parte del asesor cliente. Por último, se describió que los entregables fueron la evidencia del avance periódico del trabajo y se comentaron algunos.

ENSAYO para alinear el trabajo final con la competencia de “Razonamiento Cuantitativo”

El presente ensayo describe acerca de la competencia de Razonamiento Cuantitativo. Dicha competencia cumple con la Capacidad para interpretar representar, comunicar y utilizar información cuantitativa diversa en situaciones de contexto real. Incluye calcular, razonar, emitir juicios y tomar decisiones con base en esta información cuantitativa. El objetivo de este ensayo es mencionar el impacto económico de la implementación de la plataforma tecnológica.

En primer lugar, luego de haber desarrollado la plataforma tecnológica se realizó un análisis de escenarios con la participación de profesionales y expertos en el rubro del transporte logístico con el fin de evaluar su efectividad así que se ejecutó la plataforma por un tiempo aproximado de 5 horas y 32 minutos y este generó un data set. Asimismo, la plataforma pudo registrar 5 alertas presentadas debido a sobrepasar los límites definidos de temperaturas máximas (4 °C) y mínimas (0 °C). Estos valores establecidos fueron definidos en base a Frisbee Database Cold Chain, el cual almacena el registro de datos de temperaturas del transporte de productos en la cadena de frío y este software es utilizado en diversos estudios para las simulaciones de datos.

Entonces, este análisis de escenarios contó con 3 escenarios que son optimista, moderado y pesimista y cada uno de esta cuenta con diferentes tiempos de respuestas ante un incidente como una alerta provocada por la temperatura fuera de los límites definidos. Por lo tanto, los datos almacenados de la ejecución de la plataforma fueron importantes para el análisis y luego de ello se definieron variables para calcular las cantidades de alertas solucionadas durante el trayecto y para más información acerca del proceso se recomienda consultar el capítulo 6 de la memoria.

Por otro lado, se realizó la estimación de costo y beneficio del proyecto a través de la descripción de los recursos humanos y tecnológicos. Y también se contemplaron cálculos de indicadores financieros como: el índice de retorno sobre la inversión (ROI), valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR). Estos indicadores se elaboraron en un escenario AS-IS antes de la implementación de la plataforma en la que se mostraban

los gastos excedentes y luego en un escenario TO-BE para comparar los indicadores que se aprecia en el anexo 2 de costos y presupuestos.

Luego de haber realizado los cálculos se hizo un análisis de los resultados obtenidos comparando ambos escenarios AS-IS y TO-BE para justificar los beneficios económicos que la empresa obtendría si es que esta implementara la solución, esta se puede apreciar en la figura 1 y 2. De tal forma, los resultados del TO-BE a través de los indicadores analizados fueron favorables para garantizar la efectividad de la plataforma propuesta (figura 3).

	PERIODO 2019											
CONCEPTOS	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Ingreso Bruto	64,000	64,000	72,000	72,000	72,000	72,000	72,000	72,000	80,000	80,000	80,000	80,000
Egresos	48,001	48,001	48,001	48,001	48,001	48,001	48,001	48,001	48,001	48,001	48,001	48,001
Pérdidas	6,400	6,400	7,200	7,200	7,200	7,200	7,200	7,200	8,000	8,000	8,000	8,000
Ingreso Neto	9,599	9,599	16,799	16,799	16,799	16,799	16,799	16,799	23,999	23,999	23,999	23,999
Ganancias	3,199	3,199	9,599	9,599	9,599	9,599	9,599	9,599	15,999	15,999	15,999	15,999

Figura 1. Escenario AS-IS

	PERIODO 2020											
CONCEPTOS	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Implementación de la plataforma	9,309	9,309	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo de personal	19,400	19,400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mantenimiento	0	0	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400
Costo Total	28,709	28,709	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400
Ingreso Bruto	72,000	72,000	72,000	72,000	84,000	84,000	84,000	96,000	96,000	96,000	108,000	108,000
Egresos	48,001	48,001	48,001	48,001	48,001	48,001	48,001	48,001	48,001	48,001	48,001	48,001
Pérdidas	9,600	9,600	7,680	7,680	7,680	3,840	3,840	3,840	1,920	1,920	1,920	1,920
Ingreso Neto	-4,710	-4,710	21,599	21,599	33,599	33,599	33,599	45,599	45,599	45,599	57,599	57,599
Ganancias	-14,310	-14,310	13,919	13,919	25,919	29,759	29,759	41,759	43,679	43,679	55,679	55,679

Figura 2. Escenario TO-BE

	FLUJO DE FONDOS		FLUJO DE FONDOS
Inversión	-28,709	Inversión	-9,309
Mes 1	3,199	Mes 1	-14,310
Mes 2	3,199	Mes 2	-14,310
Mes 3	9,599	Mes 3	13,919
Mes 4	9,599	Mes 4	13,919
Mes 5	9,599	Mes 5	25,919
Mes 6	9,599	Mes 6	29,759
Mes 7	9,599	Mes 7	29,759
Mes 8	9,599	Mes 8	41,759
Mes 9	15,999	Mes 9	43,679
Mes 10	15,999	Mes 10	43,679
Mes 11	15,999	Mes 11	55,679
Mes 12	15,999	Mes 12	55,679
Tasa de interés mensual	3.85%	Tasa de interés mensual	3.85%
VAN	67,303	VAN	220,087
TIR	25%	TIR	42%

Figura 3. Comparativa AS-IS y TO-BE

Por otro lado, la información financiera presentada ante las partes interesadas fue expuesta de manera coherente y estructurada mencionando la comparación entre el antes y el después de la implementación de la propuesta. Asimismo, se empleó la terminología en relación con el tema y para la argumentación oral se explicó acerca de los beneficios y el impacto positivo que ocasionaría al implementar la solución en una empresa. De tal forma, la argumentación escrita se justificó con los indicadores financieros que se pueden apreciar en el Anexo 2 de costos y presupuestos.

En resumen, en este ensayo se describió acerca del análisis de escenario y la estimación de los costos y beneficios. También, se compararon dos escenarios AS-IS y TO-BE, para evidenciar el cambio económico en la empresa acerca de la plataforma tecnológica con indicadores financieros. Por último, se comentó acerca de la argumentación oral y escrita de la implementación de la solución.

Anexo 2 – Plan de Gestión de Costos

El propósito de este plan es describir a detalle el costo de cada uno de los componentes que permiten el desarrollo e implementación de la plataforma en una organización. Para ello, se definen los costos internos y externos del proyecto “Plataforma Tecnológica para el Seguimiento de Transporte Logístico de Alimentos en la Cadena de Frío”. Para asegurar el éxito del proyecto, la organización que decida implementar la solución debe encontrarse en condiciones presupuestarias para cumplir con los costos descritos en el detalle.

Por otro lado, para determinar la viabilidad del proyecto y su impacto en el negocio, se desarrolla una proyección presupuestal de 12 meses de duración para obtener indicadores financieros que nos permitan asegurar la mejora económica en la empresa como cliente. En este documento, se desarrollará la estimación de costos y se establecerá un presupuesto para el proyecto en mención.

Alcance

Es importante identificar cada uno de los componentes que significan costo en el proyecto. De esta manera se tiene una estimación correcta de inversión destinada hacia la implementación de la solución tecnológica. El alcance de costos permite, además, definir y priorizar la distribución de costos a lo largo del proyecto para obtener resultados eficaces. Los costos se describen a continuación:

- **Costos:**
 - Gestión de proyectos
 - Recursos Humanos
 - Hardware
 - Software y licenciamiento

Soporte Interno

En el siguiente cuadro se definen los costos del software, hardware y personal involucrado en el desarrollo del proyecto.

Gastos				
1. Implementación de la plataforma				
Software	Cantidad	Precio Unitario (S/.)	Hora/Mes	Precio Total (S/.)
Azure SQL Database	1	S/ 6.73	730	S/ 4,913
Azure App Service	1	S/ 0.33	730	S/ 241
Azure IOT HUB	1	S/ 83.39	730	S/ 83
Azure Blockchain Workbench	1	S/ 2.29	730	S/ 1,672
Licencia React	1	Libre	730	0
Subtotal				S/ 6,909
Hardware	Cantidad	Precio Unitario (S/.)	Hora/Mes	Precio Total (S/.)
Laptop/Computadora	2	Existe	0	0
Sensores Temperatura/Humedad	50	S/ 8.0	0	S/ 400
Microcontrolador	10	S/ 200.0	0	S/ 2,000
Subtotal				S/ 2,400
TOTAL				S/ 9,309

Gastos				
Costos de personal				
	Cantidad	Precio Unitario (S/.)	Hora/Mes	Precio Total (S/.)
Jefe de Proyecto	2	S/ 3,100.00	24	S/ 6,200.00
Desarrollador Blockchain	1	S/ 2,900.00	80	S/ 2,900.00
Desarrollador web	1	S/ 2,000.00	80	S/ 2,000.00
Analista QS	1	S/ 2,400.00	20	S/ 4,800.00
Técnico Informático IOT	1	S/ 3,500.00	20	S/ 3,500.00
Subtotal		S/ 13,900.00		S/ 19,400.00

Enfoque de gestión de costes

Escenario AS-IS

Se define un escenario AS-IS antes de la implementación de la plataforma E-Track. A partir de ello, se puede tener información sobre las ganancias actuales de la empresa. Las estimaciones de ingresos y egresos se realizan a partir de un escenario de transporte de leche, en la cual mensualmente se realizan 12 viajes transportando un promedio de 3,000 litros de leche. Además, se considera al precio de venta con el valor de S/2.00. Se considera para la estimación de costos, una empresa de transporte mediana en la cual la demanda varía durante el año 2020.

	PERIODO 2019											
CONCEPTOS	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Ingreso Bruto	64,000	64,000	72,000	72,000	72,000	72,000	72,000	72,000	80,000	80,000	80,000	80,000
Egresos	48,001	48,001	48,001	48,001	48,001	48,001	48,001	48,001	48,001	48,001	48,001	48,001
Pérdidas	6,400	6,400	7,200	7,200	7,200	7,200	7,200	7,200	8,000	8,000	8,000	8,000
Ingreso Neto	9,599	9,599	16,799	16,799	16,799	16,799	16,799	16,799	23,999	23,999	23,999	23,999
Ganancias	3,199	3,199	9,599	9,599	9,599	9,599	9,599	9,599	15,999	15,999	15,999	15,999

	FLUJO DE FONDOS
Inversión	-28,709
Mes 1	3,199
Mes 2	3,199
Mes 3	9,599
Mes 4	9,599
Mes 5	9,599
Mes 6	9,599
Mes 7	9,599
Mes 8	9,599
Mes 9	15,999
Mes 10	15,999
Mes 11	15,999
Mes 12	15,999
Tasa de interés mensual	3.85%
VAN	67,303
TIR	25%

Escenario TO-BE

Luego, se define un escenario TO-BE el cual representa el status financiero de la empresa en un periodo de 12 meses después de haber implementado E-Track para el seguimiento de sus productos. Se consideran las mismas estimaciones de ingresos y egresos mostrados en el escenario anterior. Se considera para la estimación de costos, una empresa de transporte mediana en la cual la demanda varía durante el año 2020.

	PERIODO 2020											
CONCEPTOS	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Implementación de la plataforma	9,309	9,309	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo de personal	19,400	19,400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mantenimiento	0	0	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400
Costo Total	28,709	28,709	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400
Ingreso Bruto	72,000	72,000	72,000	72,000	84,000	84,000	84,000	96,000	96,000	96,000	108,000	108,000
Egresos	48,001	48,001	48,001	48,001	48,001	48,001	48,001	48,001	48,001	48,001	48,001	48,001
Pérdidas	9,600	9,600	7,680	7,680	7,680	3,840	3,840	3,840	1,920	1,920	1,920	1,920
Ingreso Neto	-4,710	-4,710	21,599	21,599	33,599	33,599	33,599	45,599	45,599	45,599	57,599	57,599
Ganancias	-14,310	-14,310	13,919	13,919	25,919	29,759	29,759	41,759	43,679	43,679	55,679	55,679

VAN Y TIR

A partir de los flujos mostrados anteriormente, se realiza el cálculo de los indicadores financieros VAN y TIR. Estos indicadores permiten determinar la viabilidad del proyecto.

	FLUJO DE FONDOS
Inversión	-9,309
Mes 1	-14,310
Mes 2	-14,310
Mes 3	13,919
Mes 4	13,919
Mes 5	25,919
Mes 6	29,759
Mes 7	29,759
Mes 8	41,759
Mes 9	43,679
Mes 10	43,679
Mes 11	55,679
Mes 12	55,679
Tasa de interés mensual	3.85%
VAN	220,087
TIR	42%

Se conoce que para que un proyecto sea viable, el valor del VAN debe ser mayor a cero. Además, el valor del TIR debe ser mayor a la tasa de interés descontada en el VAN. Según los resultados obtenidos, se cumple con todas las condiciones por lo que el proyecto se muestra rentable.

Retorno de la inversión (ROI)

Para poder calcular el ROI del proyecto, se utilizó las estimaciones mostradas anteriormente según el escenario planteado. La siguiente imagen muestra los resultados de los indicadores calculados (ROI). Este indicador nos permite conocer cuánto se está ganando por cada monto invertido.

	PERIODO 2020											
CONCEPTOS	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Implementación de la plataforma	9,309	9,309	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo de personal	19,400	19,400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mantenimiento	0	0	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400
Costo Total	28,709	28,709	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400
Ingreso Bruto	72,000	72,000	72,000	72,000	84,000	84,000	84,000	96,000	96,000	96,000	108,000	108,000
Egresos	48,001	48,001	48,001	48,001	48,001	48,001	48,001	48,001	48,001	48,001	48,001	48,001
Pérdida de producción	9,600	9,600	7,680	7,680	7,680	3,840	3,840	1,920	1,920	1,920	1,920	1,920
Ingreso Neto	-4,710	-4,710	21,599	21,599	33,599	33,599	33,599	45,599	45,599	45,599	57,599	57,599
Ganancias	-14,310	-14,310	13,919	13,919	25,919	29,759	29,759	41,759	43,679	43,679	55,679	55,679
Costo Acumulado	76,710	153,420	203,821	254,222	304,623	355,024	405,425	455,826	506,228	556,629	607,030	657,431
Ingreso Acumulado	-14,310	-28,620	-14,701	-782	25,137	54,896	84,655	126,414	170,092	213,771	269,450	325,129
ROI	16%	16%	61%	61%	61%	64%	64%	64%	64%	64%	64%	64%

El ROI calculado muestra un crecimiento de rentabilidad a lo largo de los 12 meses. El tiempo de retorno de la inversión es de 5 meses como se puede ver en el gráfico a continuación.

Anexo 3 – Plan de Pruebas

TestLink Community [configure \$tlCfg->document_generator->company_name]

Especificación de Pruebas

Proyecto de Pruebas: PLATAFORMA TECNOLÓGICA PARA EL SEGUIMIENTO
DE TRANSPORTE LOGÍSTICO DE ALIMENTOS EN LA CADENA DE FRÍO

Imprimido por TestLink el 28/06/2019

2012 © TestLink Community

Tabla de Contenidos

1. Suite de Prueba para el módulo de Inicio de Sesión

PTSTLACF-1: Ingresar a la Plataforma

2. Suite de Prueba para el módulo de Registro

PTSTLACF-2: Registrar los datos de la carga a transportar

3. Suite de Prueba para el módulo del Dashboard

PTSTLACF-3: Visualizar la temperatura por producto

PTSTLACF-4: Visualizar Información del ID

PTSTLACF-5: Visualizar Información de los atributos

PTSTLACF-6: Visualizar la temperatura y tiempo (números)

PTSTLACF-7: Visualizar la variación de temperatura y humedad (Gráficos)

PTSTLACF-8: Visualizar la temperatura/humedad en tiempo real

4. Suite de Pruebas Blockchain - Alertas

PTSTLACF-9: Agregar participante a la cadena de bloques

PTSTLACF-10: Notificar Alerta de temperatura

5. Suite de Pruebas UX y Compatibilidad de S.O.

PTSTLACF-11: Utilizar la plataforma de manera sencilla

PTSTLACF-12: Adaptar el software a otra computadora

Descripción

[HTTPS://UPCEDUPE.SHAREPOINT.COM/EISC/TALLERES/ModeloTecnologicoIntegracionAdministracionFinanciera](https://upcedupe.sharepoint.com/EISC/TALLERES/ModeloTecnologicoIntegracionAdministracionFinanciera)

1.1 Suite de Pruebas: Suite de Prueba para el módulo de Inicio de Sesión

Caso de Prueba PTSTLACF-1: Ingresar a la Plataforma [Versión : 1]		
<u>Autor:</u>	U201412732	
<u>Resumen:</u> El usuario ingresa a la plataforma ingresando sus credenciales previamente generados y presiona el botón ‘login’. Esto lleva a la pantalla del registro de carga		
<u>Nº:</u>	<u>Pasos:</u>	<u>Resultados Esperados:</u>
1	El usuario debe ingresar sus datos personales: “user”, “password	El sistema debe mostrar los campos completos, el campo contraseña debe mostrarse con el estándar de seguridad “*”
2	El usuario debe presionar el botón “login” para ingresar a la plataforma	El sistema muestra la pantalla de “Registro de Carga”.
3		
<u>Tipo de ejecución:</u>	Manual	
<u>Duración estimada de la ejec. (min):</u>	1.00	
<u>Importancia:</u>	Alta	
<u>Requisitos</u>	HU-001: Ingresar a la Plataforma	
<u>Keywords:</u>	Ninguno	

2.1 Suite de Pruebas: Suite de Prueba para el módulo de Registro

Caso de Prueba PTSTLACF-2: Registrar los datos de la carga a transportar [Versión : 1]		
Autor:	U201412732	
Resumen:		
El usuario al estar en el módulo de registro de datos de carga podrá registrar a detalle las características que se realizará en el transporte.		
Nº:	Pasos:	Resultados Esperados:
1	El usuario debe ingresar “Código de Seguimiento”, Seleccionar la “Fecha de inicio”, “Elegir el lugar de destino”, Colocar la hora de inicio, especificar la “fecha de entrega”, elegir al “transportista”, seleccionar el “tipo de producto”. Colocar la cantidad en “unidades”, “Peso de la carga”. “Valor de la carga”, “observaciones”	El sistema debe mostrar los campos completos.
2	El usuario debe hacer clic en el botón “Registrar” para registrar los datos del transporte	El sistema registra los datos previamente escritos
3		
Tipo de ejecución:	Manual	
Duración estimada de la ejec. (min):	1.00	
Importancia:	Alta	
Requisitos	HU-002: Registrar los datos de la carga a transportar	
Keywords:	Ninguno	

3.1. Suite de Pruebas: Suite de Prueba para el módulo del Dashboard

Caso de Prueba PTSTLACF-3: Visualizar la temperatura por producto [Versión : 1]

<u>Autor:</u>	U201412732	
<u>Resumen:</u> El usuario ingresa a la plataforma ingresando sus credenciales previamente generados y presiona el botón ‘login’. Además, debe hacer clic en el módulo del dashboard.		
<u>Nº:</u>	<u>Pasos:</u>	<u>Resultados Esperados:</u>
1	El usuario debe ingresar al módulo de dashboard.	Mostrar los campos y atributos programados (estos datos deben encontrarse vacíos)
2	El usuario debe seleccionar el producto a transportar.	Mostrar la temperatura adecuada del producto y debe mostrarse debajo de los gráficos temperatura y humedad .
<u>Tipo de ejecución:</u>	Manual	
<u>Duración estimada de la ejec. (min):</u>		
<u>Importancia:</u>	Media	
<u>Requisitos</u>	HU-003: Visualizar la temperatura por producto	
<u>Keywords:</u>	Ninguno	

Caso de Prueba PTSTLACF-4: Visualizar Información del ID [Versión : 1]

<u>Autor:</u>	U201412732	
<u>Resumen:</u>		
El usuario al tener el código de seguimiento puede consultar toda la información almacenada del transporte al elegir el ID en el campo establecido.		
<u>Nº:</u>	<u>Pasos:</u>	<u>Resultados Esperados:</u>
1	El usuario debe seleccionar el ID del seguimiento del transporte	El sistema debe mostrar la información almacenada de ese ID
<u>Tipo de ejecución:</u>	Manual	

<u>Duración estimada de la ejec. (min):</u>	
<u>Importancia:</u>	Alta
<u>Requisitos</u>	HU-004: Visualizar Información del ID
<u>Keywords:</u>	Ninguno

Caso de Prueba PTSTLACF-5: Visualizar Información de los atributos [Versión : 1]

<u>Autor:</u>	U201412732	
<u>Resumen:</u>		
El usuario puede visualizar toda la información de los transportes en curso		
<u>Nº:</u>	<u>Pasos:</u>	<u>Resultados Esperados:</u>
1	El usuario debe seleccionar el ID	El sistema debe mostrar la información de “fecha”, ”cantidad de productos”, “identificación de carga”, “valor de producción” e “información del propietario"
<u>Tipo de ejecución:</u>	Manual	
<u>Duración estimada de la ejec. (min):</u>	1.00	
<u>Importancia:</u>	Alta	
<u>Requisitos</u>	HU-005: Visualizar Información de los atributos	
<u>Keywords:</u>	Ninguno	

Caso de Prueba PTSTLACF-6: Visualizar la temperatura y tiempo (números) [Versión : 1]

<u>Autor:</u>	U201412732
<u>Resumen:</u>	
El usuario a través de dos gráficas de humedad y temperatura visualizará los datos que son generados a través del sensor en el módulo del dashboard. Una de estas gráficas será para la temperatura y la otra será humedad.	
<u>Tipo de ejecución:</u>	Manual

<u>Duración estimada de la ejec. (min):</u>	1.00
<u>Importancia:</u>	Alta
<u>Requisitos</u>	HU-006: Visualizar la temperatura y tiempo (números)
<u>Keywords:</u>	Ninguno

Caso de Prueba PTSTLACF-7: Visualizar la variación de temperatura y humedad (Gráficos) [Versión : 1]

<u>Autor:</u>	U201412732	
<u>Resumen:</u>		
El usuario al ingresar al módulo del “dashboard” y luego de seleccionar el ID del transporte, podrá visualizar los datos del sensor que se proyectan en tiempo real apreciando su variabilidad respecto al tiempo.		
<u>Nº:</u>	<u>Pasos:</u>	<u>Resultados Esperados:</u>
1	El usuario ingresa a módulo del “dashboard”	El sistema muestra el módulo del dashboard.
2	El usuario ingresa el ID del transporte	El sistema muestra los datos del transporte y los dos gráficos de humedad y temperatura a través de un gráfico de líneas
3		
<u>Tipo de ejecución:</u>	Manual	
<u>Duración estimada de la ejec. (min):</u>	1.00	
<u>Importancia:</u>	Alta	
<u>Requisitos</u>	HU-007: Visualizar la variación de temperatura y humedad (Gráficos)	
<u>Keywords:</u>	Ninguno	

Caso de Prueba PTSTLACF-8: Visualizar la temperatura/humedad en tiempo real [Versión : 1]

<u>Autor:</u>	U201412732	
<u>Resumen:</u>	<p>El usuario al ingresar al módulo del “dashboard” y luego de seleccionar el ID del transporte, podrá visualizar los datos del sensor que se proyectan en tiempo real apreciando su variabilidad respecto al tiempo.</p>	
<u>N°:</u>	<u>Pasos:</u>	<u>Resultados Esperados:</u>
1	El usuario ingresa a módulo del “dashboard”	El sistema muestra el módulo del dashboard.
2	El usuario ingresa el ID del transporte	El sistema muestra los datos del transporte y los dos gráficos de humedad y temperatura a través de un gráfico de líneas
3	El usuario ingresa el ID del transporte	El sistema muestra el número actual de la temperatura y humedad actualizando este número en tiempo real
<u>Tipo de ejecución:</u>	Manual	
<u>Duración estimada de la ejec. (min):</u>	1.00	
<u>Importancia:</u>	Alta	
<u>Requisitos</u>	HU-008: Visualizar la temperatura/humedad en tiempo real	
<u>Keywords:</u>	Ninguno	

4.1 Suite de Pruebas: Suite de Pruebas Blockchain - Alertas

En este suit se realizan pruebas relacionadas al blockchain y las alertas que son validadas a través del smart contract.

Caso de Prueba PTSTLACF-9: Agregar participante a la cadena de bloques [Versión : 1]		
<u>Autor:</u>	U201412732	
<u>Resumen:</u>		
El usuario al momento de ser parte de la cadena de bloques y participante del seguimiento del transporte logístico deberá ser invitado que participe a través de un correo electrónico de la página Azure Blockchain Workbench.		
<u>Nº:</u>	<u>Pasos:</u>	<u>Resultados Esperados:</u>
1	El usuario administrador debe generar la invitación a un usuario participante	Enviar un correo de invitación para ser parte a la cadena de bloques
2	El usuario participante debe hacer clic al enlace	El sistema lo registra en la bd del blockchain
3		
<u>Tipo de ejecución:</u>	Manual	
<u>Duración estimada de la ejec. (min):</u>	1.00	
<u>Importancia:</u>	Alta	
<u>Requisitos</u>	HU-009: Agregar participante a la cadena de bloques	
<u>Keywords:</u>	Ninguno	

Caso de Prueba PTSTLACF-10: Notificar Alerta de temperatura [Versión : 1]		
<u>Autor:</u>	U201412732	
<u>Resumen:</u> Mostrar a través de un mensaje de texto al celular del cliente que la temperatura del transporte no se encuentra dentro de los límites definidos. Además, esta notificación se mostrará a través de un correo electrónico.		
<u>Nº:</u>	<u>Pasos:</u>	<u>Resultados Esperados:</u>

1	La temperatura actual no se encuentra dentro de los límites definidos	El sistema debe enviar una alerta al celular y/o correo del cliente
<u>Tipo de ejecución:</u>	Automatizada	
<u>Duración estimada de la ejec. (min):</u>	1.00	
<u>Importancia:</u>	Alta	
<u>Requisitos</u>	HU-010: Notificar Alerta de temperatura	
<u>Keywords:</u>	Ninguno	

5.1 Suite de Pruebas: Suite de Pruebas UX y Compatibilidad de S.O.

En este suite de pruebas se evalúa la experiencia del usuario y la compatibilidad del software en otros Sistemas Operativos.

Caso de Prueba PTSTLACF-11: Utilizar la plataforma de manera sencilla [Versión : 1]		
<u>Autor:</u>	U201412732	
<u>Resumen:</u>	El usuario se familiariza con la interfaz desarrollada sin tener complicaciones en el flujo del software.	
<u>Nº:</u>	<u>Pasos:</u>	<u>Resultados Esperados:</u>
1	El usuario realiza el flujo sin indicación del desarrollador de software.	El sistema muestra las pantallas al que el usuario hizo clic
2		
<u>Tipo de ejecución:</u>	Manual	
<u>Duración estimada de la ejec. (min):</u>	1.00	
<u>Importancia:</u>	Alta	
<u>Requisitos</u>	HU-011: Utilizar la plataforma de manera sencilla	
<u>Keywords:</u>	Ninguno	

Caso de Prueba PTSTLACF-12: Adaptar el software a otra computadora [Versión : 1]

Autor: U201412732

Resumen:

El programa debe ejecutarse a través de cualquier computadora que realice los pasos de la guía de instalación.

<u>N°:</u>	<u>Pasos:</u>	<u>Resultados Esperados:</u>
1	El usuario instala el software en otro ordenador siguiendo la guía de instalación.	El software puede ejecutarse en otra computadora.
<u>Tipo de ejecución:</u>	Manual	
<u>Duración estimada de la ejec. (min):</u>	1.00	
<u>Importancia:</u>	Alta	
<u>Requisitos</u>	HU-012: Adaptar el software a otra computadora	
<u>Keywords:</u>	Ninguno	

Anexo 4 – Actas de Conformidades

Acta de Conformidad – Objetivo Específico 1

Acta de Conformidad de indicadores de éxito Modelo Tecnológico Para el Seguimiento de Transporte Logístico

Fecha de entrega del acta: 03/11/2018

En la fecha 13 de noviembre de 2018, se tiene constatado que los indicadores mostrados a continuación, pertenecientes al proyecto "Modelo Tecnológico para el Seguimiento de Transporte Logístico" han sido aceptados y aprobados por el cliente cumpliéndose con los términos de referencia en el alcance del proyecto y las especificaciones dentro del Chárter del proyecto, por lo tanto, se EMITE ESTA ACTA DE CONFORMIDAD.

Identificador de Indicador	Descripción
OE1	<i>Analizar las tecnologías aplicados al seguimiento de transporte logístico identificando los principales requerimientos del sector.</i>

	Nombre	Firma
Representante del Cliente	Edgar Díaz
Representante del Proyecto	Nora Castillo
Representante del Proyecto	Jerson Rivas

Acta de Conformidad – Objetivo Específico 2

Acta de Conformidad de indicadores de éxito Modelo Tecnológico Para el Seguimiento de Transporte Logístico

Fecha de entrega del acta:

En la fecha 17 de Noviembre de 2018, se tiene constatado que los indicadores mostrados a continuación, pertenecientes al proyecto "Modelo Tecnológico para el Seguimiento de Transporte Logístico" han sido aceptados y aprobados por el cliente cumpliéndose con los términos de referencia en el alcance del proyecto y las especificaciones dentro del Chárter del proyecto, por lo tanto, se EMITE ESTA ACTA DE CONFORMIDAD.

Identificador de Indicador	Descripción
OE2	<i>Diseñar un modelo tecnológico para el seguimiento de transporte logístico que permita la implementación de un prototipo para la validación.</i>

	Nombre	Firma
Representante del Cliente	Edgar Díaz
Representante del Proyecto	Nora Castillo
Representante del Proyecto	Jerson Rivas

Acta de Conformidad – Objetivo Específico 3

Acta de Conformidad de indicadores de éxito Plataforma Tecnológica Para El Transporte Logístico de Alimentos De La Cadena de Frío

Fecha de entrega del acta:

En la fecha 04 de Mayo de 2019, se tiene constatado que los indicadores mostrados a continuación, pertenecientes al proyecto "Plataforma Tecnológica Para El Transporte Logístico De Alimentos De La Cadena De Frío" han sido aceptados y aprobados por el cliente cumpliéndose con los términos de referencia en el alcance del proyecto y las especificaciones dentro del Chárter del proyecto, por lo tanto, se EMITE ESTA ACTA DE CONFORMIDAD.

Identificador de Indicador	Descripción
OE3	Validar la detección de incidentes en el transporte de una cadena de frío, a través de los datos de temperatura y humedad obtenidos en la ejecución de la plataforma tecnológica.

	Nombre	Firma
Representante del Cliente	Edgar Díaz
Representante del Proyecto	Nora Castillo
Representante del Proyecto	Jerson Rivas

Acta de Conformidad – Objetivo Específico 4

Acta de Conformidad de indicadores de éxito Plataforma Tecnológica Para El Transporte Logístico de Alimentos De La Cadena de Frío

Fecha de entrega del acta:

En la fecha 08 de Junio de 2019, se tiene constatado que los indicadores mostrados a continuación, pertenecientes al proyecto "Plataforma Tecnológica Para El Transporte Logístico De Alimentos De La Cadena De Frío" han sido aceptados y aprobados por el cliente cumpliéndose con los términos de referencia en el alcance del proyecto y las especificaciones dentro del Chárter del proyecto, por lo tanto, se EMITE ESTA ACTA DE CONFORMIDAD.

Identificador de Indicador	Descripción
OE4	<i>Proponer un plan de continuidad de negocios basado en la plataforma validada para asegurar la aplicabilidad del proyecto.</i>

	Nombre	Firma
Representante del Cliente	Edgar Díaz
Representante del Proyecto	Nora Castillo
Representante del Proyecto	Jerson Rivas

Acta de Conformidad – Marco Teórico

Acta de Conformidad del Documento de Marco Teórico para el Modelo Tecnológico Para el Seguimiento de Transporte Logístico

Fecha de entrega del acta: 22/11/2018

En la fecha 22 de noviembre del 2018 se tiene constatado que el documento del Marco Teórico correspondiente al proyecto "Modelo Tecnológico para el seguimiento de Transporte Logístico" ha sido aceptado y aprobado por el profesor revisor cumpliéndose con los términos de referencia en el alcance del proyecto y las especificaciones dentro del Chárter del proyecto, por lo tanto, se EMITE ESTA ACTA DE CONFORMIDAD DEL DOCUMENTO.

	Nombre	Firma
Representante del Cliente	David Mauricio Sanchez
Representante del Proyecto	Nora Castillo Talexio
Representante del Proyecto	Jerson Rivas Tucto

Acta de Conformidad – Estado del Arte

Acta de Conformidad del Documento de Estado del Arte Modelo Tecnológico Para el Seguimiento de Transporte Logístico

Fecha de entrega del acta: 15/11/2018

En la fecha 15 de noviembre del 2018 se tiene constatado que el documento del Estado del Arte correspondiente al proyecto "Modelo Tecnológico para el seguimiento de Transporte Logístico" ha sido aceptado y aprobado por el cliente cumpliéndose con los términos de referencia en el alcance del proyecto y las especificaciones dentro del Chárter del proyecto, por lo tanto, se EMITE ESTA ACTA DE CONFORMIDAD DEL DOCUMENTO.

	Nombre	Firma
Representante del Cliente	David Mauricio Sanchez
Representante del Proyecto	Nora Castillo Talexio
Representante del Proyecto	Jerson Rivas Tucto

Acta de Conformidad – Póster

Acta de Conformidad del Póster para la Plataforma Tecnológica Para El Seguimiento De Transporte Logístico de Alimentos En La Cadena de Frío

Fecha de entrega del acta:

En la fecha 28 de Junio de 2019, se tiene constatado que el Póster correspondiente al proyecto Plataforma Tecnológica Para El Seguimiento de Transporte Logístico De Alimentos En La Cadena De Frío" han sido aceptados y aprobados por el Cliente cumpliéndose con los términos de referencia en el alcance del proyecto y las especificaciones dentro del Chárter del proyecto, por lo tanto, se EMITE ESTA ACTA DE CONFORMIDAD.

	Nombre	Firma
Cliente	Edgar Díaz
Representante del Proyecto	Nora Castillo
Representante del Proyecto	Jerson Rivas

Acta de Conformidad – Capítulo 1

Acta de Conformidad del Capítulo 1 – Definición del proyecto para la Plataforma Tecnológica Para El Seguimiento De Transporte Logístico De Alimentos En La Cadena de Frío

Fecha de entrega del acta:

En la fecha 27 de Junio de 2019, se tiene constatado que el Capítulo 1 de la memoria correspondiente al proyecto “Plataforma Tecnológica Para El Seguimiento de Transporte Logístico De Alimentos En La Cadena De Frío” han sido aceptados y aprobados por el Portfolio Manager cumpliéndose con los términos de referencia en el alcance del proyecto y las especificaciones dentro del Chárter del proyecto, por lo tanto, se EMITE ESTA ACTA DE CONFORMIDAD.

	Nombre	Firma
Portfolio Manager	Carlos Díaz
Representante del Proyecto	Nora Castillo
Representante del Proyecto	Jerson Rivas

Acta de Conformidad – Capítulo 2

Acta de Conformidad del Capítulo 2 – Logros de los Student Outcomes para la Plataforma Tecnológica Para El Seguimiento De Transporte Logístico de Alimentos En La Cadena de Frío

Fecha de entrega del acta:

En la fecha 27 de Junio de 2019, se tiene constatado que el Capítulo 2 de la memoria correspondiente al proyecto "Plataforma Tecnológica Para El Seguimiento de Transporte Logístico De Alimentos En La Cadena De Frío" han sido aceptados y aprobados por el Portfolio Manager cumpliéndose con los términos de referencia en el alcance del proyecto y las especificaciones dentro del Chárter del proyecto, por lo tanto, se EMITE ESTA ACTA DE CONFORMIDAD.

	Nombre	Firma
Portfolio Manager	Carlos Díaz
Representante del Proyecto	Nora Castillo
Representante del Proyecto	Jerson Rivas

Acta de Conformidad – Capítulo 4

Acta de Conformidad del Capítulo 4 – Desarrollo del Proyecto para la Plataforma Tecnológica Para El Seguimiento De Transporte Logístico de Alimentos En La Cadena de Frío

Fecha de entrega del acta:

En la fecha 28 de Junio de 2019, se tiene constatado que el Capítulo 4 de la memoria correspondiente al proyecto "Plataforma Tecnológica Para El Seguimiento de Transporte Logístico De Alimentos En La Cadena De Frío" han sido aceptados y aprobados por el Cliente cumpliéndose con los términos de referencia en el alcance del proyecto y las especificaciones dentro del Chárter del proyecto, por lo tanto, se EMITE ESTA ACTA DE CONFORMIDAD.

	Nombre	Firma
Cliente	Edgar Díaz
Representante del Proyecto	Nora Castillo
Representante del Proyecto	Jerson Rivas

Acta de Conformidad – Capítulo 5

Acta de Conformidad del Capítulo 5 – Resultados del Proyecto para la Plataforma Tecnológica Para El Seguimiento De Transporte Logístico de Alimentos En La Cadena de Frío

Fecha de entrega del acta:

En la fecha 28 de Junio de 2019, se tiene constatado que el Capítulo 5 de la memoria correspondiente al proyecto "Plataforma Tecnológica Para El Seguimiento de Transporte Logístico De Alimentos En La Cadena De Frío" han sido aceptados y aprobados por el Cliente cumpliéndose con los términos de referencia en el alcance del proyecto y las especificaciones dentro del Chárter del proyecto, por lo tanto, se EMITE ESTA ACTA DE CONFORMIDAD.

	Nombre	Firma
Cliente	Edgar Díaz
Representante del Proyecto	Nora Castillo
Representante del Proyecto	Jerson Rivas

Acta de Conformidad – Capítulo 6

Acta de Conformidad del Capítulo 6 – Gestión del Proyecto para la Plataforma Tecnológica Para El Seguimiento De Transporte Logístico de Alimentos En La Cadena de Frío

Fecha de entrega del acta:

En la fecha 27 de Junio de 2019, se tiene constatado que el Capítulo 6 de la memoria correspondiente al proyecto "Plataforma Tecnológica Para El Seguimiento de Transporte Logístico De Alimentos En La Cadena De Frío" han sido aceptados y aprobados por el Portfolio Manager cumpliéndose con los términos de referencia en el alcance del proyecto y las especificaciones dentro del Chárter del proyecto, por lo tanto, se EMITE ESTA ACTA DE CONFORMIDAD.

	Nombre	Firma
Portfolio Manager	Carlos Diaz
Representante del Proyecto	Nora Castillo
Representante del Proyecto	Jerson Rivas

Acta de Conformidad – Proyecto

Acta de Conformidad del Proyecto Plataforma Tecnológica Para El Seguimiento de Transporte Logístico De Alimentos En La Cadena De Frío

Fecha de entrega del acta:

En la fecha 28 de Junio del 2019 se tiene constatado que los resultados obtenidos correspondientes al proyecto Plataforma Tecnológica Para El Seguimiento de Transporte Logístico De Alimentos En La Cadena De Frío han sido aceptados y aprobados por el cliente cumpliéndose con los términos de referencia en el alcance del proyecto y las especificaciones dentro del Chárter del proyecto, por lo tanto se EMITE ESTA ACTA DE CONFORMIDAD.

	Nombre	Firma
Representante del Cliente	Edgar Díaz
Representante del Proyecto	Nora Castillo
Representante del Proyecto	Jerson Rivas

Acta de Conformidad – Conclusiones y Recomendaciones

Acta de Conformidad de las Conclusiones para la Plataforma Tecnológica Para El Seguimiento De Transporte Logístico de Alimentos En La Cadena de Frío

Fecha de entrega del acta:

En la fecha 27 de Junio de 2019, se tiene constatado que las Conclusiones de la memoria correspondiente al proyecto "Plataforma Tecnológica Para El Seguimiento de Transporte Logístico De Alimentos En La Cadena De Frío" han sido aceptados y aprobados por el Portfolio Manager cumpliéndose con los términos de referencia en el alcance del proyecto y las especificaciones dentro del Chárter del proyecto, por lo tanto, se EMITE ESTA ACTA DE CONFORMIDAD.

	Nombre	Firma
Portfolio Manager	Carlos Díaz
Representante del Proyecto	Nora Castillo
Representante del Proyecto	Jerson Rivas

Acta de Conformidad de las Recomendaciones para la Plataforma Tecnológica Para El Seguimiento De Transporte Logístico de Alimentos En La Cadena de Frío

Fecha de entrega del acta:

En la fecha 27 de Junio de 2019, se tiene constatado que las Recomendaciones de la memoria correspondiente al proyecto Plataforma Tecnológica Para El Seguimiento de Transporte Logístico De Alimentos En La Cadena De Frío" han sido aceptados y aprobados por el Portfolio Manager cumpliéndose con los términos de referencia en el alcance del proyecto y las especificaciones dentro del Chárter del proyecto, por lo tanto, se EMITE ESTA ACTA DE CONFORMIDAD.

	Nombre	Firma
Portfolio Manager	Carlos Díaz
Representante del Proyecto	Nora Castillo
Representante del Proyecto	Jerson Rivas

Acta de Conformidad – Glosario

Acta de Conformidad del Glosario para la Plataforma Tecnológica Para El Seguimiento De Transporte Logístico de Alimentos En La Cadena de Frío

Fecha de entrega del acta:

En la fecha 27 de Junio de 2019, se tiene constatado el Glosario de la memoria correspondiente al proyecto “Plataforma Tecnológica Para El Seguimiento de Transporte Logístico De Alimentos En La Cadena De Frío” han sido aceptados y aprobados por el Portfolio Manager cumpliéndose con los términos de referencia en el alcance del proyecto y las especificaciones dentro del Chárter del proyecto, por lo tanto, se EMITE ESTA ACTA DE CONFORMIDAD.

	Nombre	Firma
Portfolio Manager	Carlos Díaz
Representante del Proyecto	Nora Castillo
Representante del Proyecto	Jerson Rivas

Acta de Conformidad – Ensayos WASC

Acta de Conformidad del Anexo A - WASC para la Plataforma Tecnológica Para El Seguimiento De Transporte Logístico de Alimentos En La Cadena de Frío

Fecha de entrega del acta:

En la fecha 27 de Junio de 2019, se tiene constatado que el Anexo A WASC de la memoria correspondiente al proyecto "Plataforma Tecnológica Para El Seguimiento de Transporte Logístico De Alimentos En La Cadena De Frío" han sido aceptados y aprobados por el Portfolio Manager cumpliéndose con los términos de referencia en el alcance del proyecto y las especificaciones dentro del Chárter del proyecto, por lo tanto, se EMITE ESTA ACTA DE CONFORMIDAD.

	Nombre	Firma
Portfolio Manager	Carlos Díaz
Representante del Proyecto	Nora Castillo
Representante del Proyecto	Jerson Rivas

Acta de Conformidad – Anexo de Costos y Presupuestos

Acta de Conformidad del Anexo C Costos y Presupuestos para la Plataforma Tecnológica Para El Seguimiento De Transporte Logístico de Alimentos En La Cadena de Frío

Fecha de entrega del acta:

En la fecha 28 de Junio de 2019, se tiene constatado que el Anexo C Costos y Presupuestos de la memoria correspondiente al proyecto Plataforma Tecnológica Para El Seguimiento de Transporte Logístico De Alimentos En La Cadena De Frío han sido aceptados y aprobados por el Cliente cumpliéndose con los términos de referencia en el alcance del proyecto y las especificaciones dentro del Chárter del proyecto, por lo tanto, se EMITE ESTA ACTA DE CONFORMIDAD.

	Nombre	Firma
Cliente	Edgar Díaz
Representante del Proyecto	Nora Castillo
Representante del Proyecto	Jerson Rivas

Acta de Conformidad – Paper

Acta de Conformidad del Paper Para la Plataforma Tecnológica Para El Seguimiento de Transporte Logístico de Alimentos en la Cadena de Frío.

Fecha de entrega del acta: 28/06/2019

En la fecha 28 de Junio de 2019, se tiene constatado que el documento del Paper correspondiente al proyecto "Plataforma Tecnológica para el Seguimiento de Transporte Logístico de alimentos en la Cadena de Frío" han sido aceptados y aprobados por el cliente cumpliéndose con los términos de referencia en el alcance del proyecto y las especificaciones dentro del Chárter del proyecto, por lo tanto, se EMITE ESTA ACTA DE CONFORMIDAD DEL DOCUMENTO.

	Nombre	Firma
Co-Autor	Pedro Shuiguihara
Representante del Proyecto	Nora Castillo
Representante del Proyecto	Jerson Rivas

Acta de Conformidad – Reuniones de Tesis

Proyecto:	Modelo Tecnología para el seguimiento logístico basado en IoT y Blockchain		
	Fecha:	18/08/2018	N°:	001

1. Acta de Reunión N° 001

2. Sección 1. Información General

Código y Nombre del Proyecto	Fecha de reunión	Hora inicio	Hora fin
Modelo Tecnología para el seguimiento logístico basado en IoT y Blockchain	18/08/2018	10:30	11:00
Elaborado por:			
Nora Castillo Talexo/Jerson Rivas Tucto			
Asistentes	Cargo	Asistió	
Edgar Diaz	Profesor Cliente	Si	
Nora Castillo Talexo	Jefe de Proyecto	Si	
Jerson Rivas Tucto	Jefe de Proyecto	Si	

3. Sección 2. Agenda

Nro.	Tema
1	Presentación del tema del proyecto
2	Definición el título del Tema

4. Sección 3. Detalle de lo Tratado

Nro. Tema	Descripción
1	Se acordó profundizar el tema
2	Se acordó consultar con el Portafolio Manager acerca del Objetivo 3

5. Sección 4. Acuerdos

Nro. Acuerdo	Acuerdo
1	Terminar el Project Charter
2	La investigación de los temas de logística, IoT y blockchain.

Proyecto:	Modelo Tecnología para el seguimiento logístico basado en IoT y Blockchain		
	Fecha:	18/08/2018	N°:	001

6. Sección 5. Tareas

Nro. Tarea	Descripción de la Tarea	Responsable	Fecha
1	Crear y firmar el acta de reunión.	Nora Castillo / Jerson Rivas	18/08/2018

 Nora Castillo Talexio
 Jefe de Proyecto

 Jerson Rivas Tucto
 Jefe de Proyecto

 Edgar Diaz
 Profesor Cliente

Proyecto:	MTPSL - Modelo tecnológico para el seguimiento logístico basado en Blockchain y IoT		
	Fecha:	18/08/2018	N°:	2

Acta de Reunión N° 002

Sección 1. Información General

Código y Nombre del Proyecto	Fecha de reunión	Hora inicio	Hora fin
Código y Nombre del Proyecto	25/08/2018	10:00 am	11:00 am
Elaborado por:			
Nora Castillo / Jerson Rivas			
Asistentes	Cargo	Asistió	
Edgar Díaz	Profesor Cliente	Si	
Nora Castillo	Project Manager	Si	
Jerson Rivas	Project Manager	Si	

Sección 2. Agenda

Nro.	Tema
1	Revisión del project charter
2	Obtener firma de acta de reunión

Sección 3. Detalle de lo Tratado

Nro. Tema	Descripción
1	Hacer correcciones en puntos del project charter

Sección 4. Acuerdos

Nro. Acuerdo	Acuerdo
1	Corregir el resumen ejecutivo y citar las definiciones del marco teórico.
2	
3

Proyecto:	MTPSL - Modelo tecnológico para el seguimiento logístico basado en Blockchain y IoT		
	Fecha:	18/08/2018	N°:	2

Sección 5. Tareas

Nro. Tarea	Descripción de la Tarea	Responsable	Fecha
1	Corregir la redacción del Project Charter	Nora Castillo/ Jerson Rivas	25/08/2018

 Nora Castillo Talexio
 Project Manager

 Jerson Rivas Tucto
 Project Manager

 Edgar Díaz
 Cliente

Proyecto:	Modelo tecnológico para el transporte logístico basado en IoT y Blockchain		
	Fecha:	01/09/2018	N°:	003

1. Acta de Reunión N° 003

2. Sección 1. Información General

Código y Nombre del Proyecto	Fecha de reunión	Hora inicio	Hora fin
Modelo tecnológico para el transporte logístico basado en IoT y Blockchain	01/09/2018	09:00	10:00
Elaborado por:			
Nora Castillo Talexio/Jerson Rivas Tucto			
Asistentes	Cargo	Asistió	
Edgar Díaz	Profesor Cliente	Sí	
Nora Castillo	Jefe de Proyecto	Sí	
Jerson Rivas	Jefe de Proyecto	No – Por motivos de salud	

3. Sección 2. Agenda

Nro.	Tema
1	Revisión observaciones de la primera exposición
2	Siguiente avance

4. Sección 3. Detalle de lo Tratado

Nro. Tema	Descripción
1	Se revisó los puntos que se observó en el Project Charter
2	Se realizó el plan de trabajo para el objetivo 1 y 2

5. Sección 4. Acuerdos

Nro. Acuerdo	Acuerdo
1	Para la próxima reunión se debe presentar documentación sobre el proceso a tratar.
2	Para la próxima reunión se debe presentar la investigación sobre la tecnología y técnicas.

Proyecto:	Modelo tecnológico para el transporte logístico basado en IoT y Blockchain		
	Fecha:	08/09/2018	N°:	004

7. Sección 5. Tareas

Nro. Tarea	Descripción de la Tarea	Responsable	Fecha
1	Crear y firmar el acta de reunión.	Nora Castillo/ Jerson Rivas	08/09/2018

8.
Nora Castillo
Jefe de Proyecto

9.
Jerson Rivas
Jefe de Proyecto

10.
Edgar Diaz
Profesor Cliente

Proyecto:	Modelo tecnológico para el transporte logístico basado en IoT y Blockchain		
	Fecha:	08/09/2018	N°:	004

1. Acta de Reunión N° 004

2. Sección 1. Información General

Código y Nombre del Proyecto	Fecha de reunión	Hora inicio	Hora fin
Modelo tecnológico para el transporte logístico basado en IoT y Blockchain	08/09/2018	09:00	10:00
Elaborado por:			
Nora Castillo Talexio/Jerson Rivas Tucto			
Asistentes	Cargo	Asistió	
Edgar Díaz	Profesor Cliente	Si	
Nora Castillo	Jefe de Proyecto	Si	
Jerson Rivas	Jefe de Proyecto	Si	

3. Sección 2. Agenda

Nro.	Tema
1	Revisión documentación sobre proceso
2	Revisión tecnologías encontradas

4. Sección 3. Detalle de lo Tratado

Nro. Tema	Descripción
1	Se revisó los documentos a detalle
2	Se recibió feedback sobre información faltante

5. Sección 4. Acuerdos

Nro. Acuerdo	Acuerdo
1	Finalizar documentación sobre el proceso logístico
2	Realizar las modificaciones finales al Project Charter

6.

Proyecto:	Modelo tecnológico para el transporte logístico basado en IoT y Blockchain		
	Fecha:	08/09/2018	N°:	004

7. Sección 5. Tareas

Nro. Tarea	Descripción de la Tarea	Responsable	Fecha
1	Crear y firmar el acta de reunión.	Nora Castillo/ Jerson Rivas	08/09/2018

8.
Nora Castillo
Jefe de Proyecto

9.
Jerson Rivas
Jefe de Proyecto

10.
Edgar Díaz
Profesor Cliente

Proyecto:	Modelo tecnológico para el seguimiento de transporte logístico		
	Fecha:	15/09/2018	N°:	005

1. Acta de Reunión N° 005

2. Sección 1. Información General

Código y Nombre del Proyecto	Fecha de reunión	Hora inicio	Hora fin
Modelo tecnológico para el seguimiento de transporte logístico	15/09/2018	09:00	10:00
Elaborado por:			
Nora Castillo Talexio/Jerson Rivas Tucto			
Asistentes	Cargo	Asistió	
Edgar Díaz	Profesor Cliente	Si	
Nora Castillo	Jefe de Proyecto	Si	
Jerson Rivas	Jefe de Proyecto	Si	

3. Sección 2. Agenda

Nro.	Tema
1	Revisión de avance de documentación
2	Definición de siguiente entregable

4. Sección 3. Detalle de lo Tratado

Nro. Tema	Descripción
1	Se revisó los cambios finales en Project Charter
2	Se revisó la documentación solicitada sobre el transporte logístico

5. Sección 4. Acuerdos

Nro. Acuerdo	Acuerdo
1	Agregar ciertos puntos en la documentación del proceso
2	Primer avance del marco teórico

6.

Proyecto:	Modelo tecnológico para el seguimiento de transporte logístico		
	Fecha:	15/09/2018	N°:	005

7. Sección 5. Tareas

Nro. Tarea	Descripción de la Tarea	Responsable	Fecha
1	Crear y firmar el acta de reunión.	Nora Castillo/ Jerson Rivas	01/09/2018

8.
Nora Castillo
Jefe de Proyecto

9.
Jerson Rivas
Jefe de Proyecto

10.
Edgar Díaz
Profesor Cliente

Proyecto:	Modelo tecnológico para el seguimiento de transporte logístico		
	Fecha:	22/09/2018	N°:	006

1. Acta de Reunión N° 006

2. Sección 1. Información General

Código y Nombre del Proyecto	Fecha de reunión	Hora inicio	Hora fin
Modelo tecnológico para el seguimiento de transporte logístico	22/09/2018	09:00	10:00
Elaborado por:			
Nora Castillo Talexio/Jerson Rivas Tucto			
Asistentes	Cargo	Asistió	
Edgar Díaz	Profesor Cliente	Si	
Nora Castillo	Jefe de Proyecto	Si	
Jerson Rivas	Jefe de Proyecto	Si	

3. Sección 2. Agenda

Nro.	Tema
1	Revisión de los entregables solicitados en la reunión anterior
2	Siguiente avance

4. Sección 3. Detalle de lo Tratado

Nro. Tema	Descripción
1	Se revisó la documentación sobre el proceso de transporte logístico
2	Se entregó el marco teórico en 50%

5. Sección 4. Acuerdos

Nro. Acuerdo	Acuerdo
1	Para la próxima reunión presentar el marco teórico al 100% con las correcciones de hoy
2	Agregar al marco teórico todas las tecnologías a usar

6.

Proyecto:	Modelo tecnológico para el seguimiento de transporte logístico		
	Fecha:	22/09/2018	N°:	006

7. Sección 5. Tareas

Nro. Tarea	Descripción de la Tarea	Responsable	Fecha
1	Crear y firmar el acta de reunión.	Nora Castillo/ Jerson Rivas	22/09/2018

8.
Nora Castillo
Jefe de Proyecto

9.
Jerson Rivas
Jefe de Proyecto

10.
Edgar Díaz
Profesor Cliente

Proyecto:	Modelo tecnológico para el seguimiento de transporte logístico		
	Fecha:	29/09/2018	N°:	007

1. Acta de Reunión N° 007

2. Sección 1. Información General

Código y Nombre del Proyecto	Fecha de reunión	Hora inicio	Hora fin
Modelo tecnológico para el seguimiento de transporte logístico	29/09/2018	09:00	10:00
Elaborado por:			
Nora Castillo Talexio/Jerson Rivas Tucto			
Asistentes	Cargo	Asistió	
Edgar Díaz	Profesor Cliente	Si	
Nora Castillo	Jefe de Proyecto	Si	
Jerson Rivas	Jefe de Proyecto	Si	

3. Sección 2. Agenda

Nro.	Tema
1	Exposición parcial con el profesor cliente

4. Sección 3. Detalle de lo Tratado

Nro. Tema	Descripción
1	Se realizó la exposición del proyecto con el profesor cliente
2	Se recopiló las sugerencias y correcciones del caso.

5. Sección 4. Acuerdos

Nro. Acuerdo	Acuerdo
1	Tomar en cuenta las correcciones con respecto a la presentación
2	

6.

7. Sección 5. Tareas

Proyecto:	Modelo tecnológico para el seguimiento de transporte logístico		
	Fecha:	29/09/2018	N°:	007

Nro. Tarea	Descripción de la Tarea	Responsable	Fecha
1	Crear y firmar el acta de reunión.	Nora Castillo/ Jerson Rivas	29/09/2018

8.
Nora Castillo
Jefe de Proyecto

9.
Jerson Rivas
Jefe de Proyecto

10.
Edgar Díaz
Profesor Cliente

Proyecto:	Modelo tecnológico para el seguimiento de transporte logístico		
	Fecha:	13/10/2018	N°:	009

1. Acta de Reunión N° 009

2. Sección 1. Información General

Código y Nombre del Proyecto	Fecha de reunión	Hora inicio	Hora fin
Modelo tecnológico para el seguimiento de transporte logístico	13/10/2018	09:00	10:00
Elaborado por:			
Nora Castillo Talexio/Jerson Rivas Tucto			
Asistentes	Cargo	Asistió	
Edgar Díaz	Profesor Cliente	Si	
Nora Castillo	Jefe de Proyecto	Si	
Jerson Rivas	Jefe de Proyecto	Si	

3. Sección 2. Agenda

Nro.	Tema
1	Observaciones exposición parcial
2	Siguiente entregable

4. Sección 3. Detalle de lo Tratado

Nro. Tema	Descripción
1	Se comentó los puntos y recomendaciones que se tomaron en cuenta durante la exposición parcial de semana 8.
2	Se revisó los puntos se quedaron pendientes sobre el marco teórico

5. Sección 4. Acuerdos

Nro. Acuerdo	Acuerdo
1	Para la próxima reunión se debe presentar la investigación a fondo sobre conectividad de IoT y Blockchain
2	

6.

Proyecto:	Modelo tecnológico para el seguimiento de transporte logístico		
	Fecha:	13/10/2018	N°:	009

7. Sección 5. Tareas

Nro. Tarea	Descripción de la Tarea	Responsable	Fecha
1	Crear y firmar el acta de reunión.	Nora Castillo/ Jerson Rivas	13/10/2018

8.
Nora Castillo
Jefe de Proyecto

9.
Jerson Rivas
Jefe de Proyecto

10.
Edgar Díaz
Profesor Cliente

Proyecto:	Modelo tecnológico para el seguimiento de transporte logístico		
	Fecha:	20/10/2018	N°:	10

1. Acta de Reunión N° 10

2. Sección 1. Información General

Código y Nombre del Proyecto	Fecha de reunión	Hora inicio	Hora fin
Modelo tecnológico para el transporte logístico basado en IoT y Blockchain	20/10/2018	09:00	10:00
Elaborado por:			
Nora Castillo Talexio/Jerson Rivas Tuco			
Asistentes	Cargo	Asistió	
Edgar Díaz	Profesor Cliente	Sí	
Nora Castillo	Jefe de Proyecto	Sí	
Jerson Rivas	Jefe de Proyecto	Sí	

3. Sección 2. Agenda

Nro.	Tema
1	Presentar acuerdo de la reunión en la semana pasada
2	Siguiente avance

4. Sección 3. Detalle de lo Tratado

Nro. Tema	Descripción
1	Presenta avance sobre la conectividad de IoT y Blockchain
2	Observaciones sobre lo investigado

5. Sección 4. Acuerdos

Nro. Acuerdo	Acuerdo
1	Plasmar gráficamente la conectividad de Blockchain y IoT
2	Documentar investigación sobre Blockchain y IoT

6.

Proyecto:	Modelo tecnológico para el seguimiento de transporte logístico		
	Fecha:	20/10/2018	N°:	10

7. Sección 5. Tareas

Nro. Tarea	Descripción de la Tarea	Responsable	Fecha
1	Crear y firmar el acta de reunión.	Nora Castillo/ Jerson Rivas	20/10/2018

8.

Nora Castillo
Jefe de Proyecto

9.

Jerson Rivas
Jefe de Proyecto

10.

Edgar Díaz
Profesor Cliente

Proyecto:	Modelo tecnológico para el transporte logístico basado		
	Fecha:	27/10/2018	N°:	011

1. Acta de Reunión N° 011

2. Sección 1. Información General

Código y Nombre del Proyecto	Fecha de reunión	Hora inicio	Hora fin
Modelo tecnológico para el seguimiento de transporte logístico	27/10/2018	09:00	10:00
Elaborado por:			
Nora Castillo Talexio/Jerson Rivas Tucto			
Asistentes	Cargo	Asistió	
Edgar Díaz	Profesor Cliente	Si	
Nora Castillo	Jefe de Proyecto	Si	
Jerson Rivas	Jefe de Proyecto	Si	

3. Sección 2. Agenda

Nro.	Tema
1	Revisión de temas pendientes
2	Siguiente avance

4. Sección 3. Detalle de lo Tratado

Nro. Tema	Descripción
1	Se revisó la documentación sobre IoT y Blockchain
2	Se plasmó la primera versión del modelo tecnológico

5. Sección 4. Acuerdos

Nro. Acuerdo	Acuerdo
1	Para la próxima reunión se debe presentar el documento del OBJ1

6.

Proyecto:	Modelo tecnológico para el transporte logístico basado		
	Fecha:	27/10/2018	N°:	011

7. Sección 5. Tareas

Nro. Tarea	Descripción de la Tarea	Responsable	Fecha
1	Crear y firmar el acta de reunión.	Nora Castillo/ Jerson Rivas	27/10/2018

8.

Nora Castillo
Jefe de Proyecto

9.

Jerson Rivas
Jefe de Proyecto

10.

Edgar Díaz
Profesor Cliente

Proyecto:	Modelo tecnológico para el seguimiento de transporte logístico		
	Fecha:	03/11/2018	N°:	012

1. Acta de Reunión N° 012

2. Sección 1. Información General

Código y Nombre del Proyecto	Fecha de reunión	Hora inicio	Hora fin
Modelo tecnológico para el seguimiento de transporte logístico	03/11/2018	09:00	10:00
Elaborado por:			
Nora Castillo Talexo/Jerson Rivas Tucto			
Asistentes	Cargo	Asistió	
Edgar Díaz	Profesor Cliente	Si	
Nora Castillo	Jefe de Proyecto	Si	
Jerson Rivas	Jefe de Proyecto	Si	

3. Sección 2. Agenda

Nro.	Tema
1	Revisión del OBJ1
2	Siguiente avance

4. Sección 3. Detalle de lo Tratado

Nro. Tema	Descripción
1	Se revisó el documentó del OBJ1
2	Se explicó el formato del benchmarking

5. Sección 4. Acuerdos

Nro. Acuerdo	Acuerdo
1	Para la próxima reunión se debe el benchmarking terminado
2	Para la próxima reunión se debe presentar la primera versión del modelo tecnológico

6.

Proyecto:	Modelo tecnológico para el seguimiento de transporte logístico		
	Fecha:	03/11/2018	N°:	012

7. Sección 5. Tareas

Nro. Tarea	Descripción de la Tarea	Responsable	Fecha
1	Crear y firmar el acta de reunión.	Nora Castillo/ Jerson Rivas	03/11/2018

8.
Nora Castillo
Jefe de Proyecto

9.
Jerson Rivas
Jefe de Proyecto

10.
Edgar Díaz
Profesor Cliente

Proyecto:	Modelo Tecnológico Para El Seguimiento Del Transporte Logístico		
	Fecha:	17/11/2018	N°:	013

1. Acta de Reunión N° 013

2. Sección 1. Información General

Código y Nombre del Proyecto	Fecha de reunión	Hora Inicio	Hora fin
Modelo Tecnológico Para El Seguimiento Del Transporte Logístico	17/11/2018	09:30	10:00
Elaborado por:			
Nora Castillo Talexio/Jerson Rivas Tucto			
Asistentes	Cargo	Asistió	
Edgar Díaz	Profesor Cliente	Si	
Nora Castillo	Jefe de Proyecto	Si	
Jerson Rivas	Jefe de Proyecto	Si	

3. Sección 2. Agenda

Nro.	Tema
1	Revisión del Benchmarking finalizado.
2	Firma del acta del objetivo 2.

4. Sección 3. Detalle de lo Tratado

Nro. Tema	Descripción
1	Se revisó los puntos del documento del benchmarking.
2	Se revisó los puntos del documento del objetivo 2 a detalle con el modelo tecnológico.

5. Sección 4. Acuerdos

Nro. Acuerdo	Acuerdo
1	
2	

6.

Proyecto:	Modelo Tecnológico Para El Seguimiento Del Transporte Logístico		
	Fecha:	17/11/2018	N°:	013

7. Sección 5. Tareas

Nro. Tarea	Descripción de la Tarea	Responsable	Fecha

8.

Nora Castillo
Jefe de Proyecto

9.

Jerson Rivas
Jefe de Proyecto

10.

Edgar Díaz
Profesor Cliente

Proyecto:	Modelo tecnológico para el seguimiento de transporte logístico		
	Fecha:	24/11/2018	N°:	14

1. Acta de Reunión N° 14

2. Sección 1. Información General

Código y Nombre del Proyecto	Fecha de reunión	Hora inicio	Hora fin
Modelo tecnológico para el seguimiento de transporte logístico	24/11/2018	09:00	10:00
Elaborado por:			
Nora Castillo Talexio/Jerson Rivas Tucto			
Asistentes	Cargo	Asistió	
Edgar Díaz	Profesor Cliente	Sí	
Nora Castillo	Jefe de Proyecto	Sí	
Jerson Rivas	Jefe de Proyecto	Sí	

3. Sección 2. Agenda

Nro.	Tema
1	Modelo tecnológico cerrado
2	Documento OBJ 2

4. Sección 3. Detalle de lo Tratado

Nro. Tema	Descripción
1	Feedback sobre lo revisado
2	Recomendaciones para presentación del proyecto

5. Sección 4. Acuerdos

Nro. Acuerdo	Acuerdo
1	Exposición del proyecto para el cliente

6.

Proyecto:	Modelo tecnológico para el seguimiento de transporte logístico		
	Fecha:	24/11/2018	N°:	14

7. Sección 5. Tareas

Nro. Tarea	Descripción de la Tarea	Responsable	Fecha
1	Crear y firmar el acta de reunión.	Nora Castillo/ Jerson Rivas	24/11/2018

8.

Nora Castillo
Jefe de Proyecto

9.

Jerson Rivas
Jefe de Proyecto

10.

Edgar Díaz
Profesor Cliente

Proyecto:	Modelo tecnológico para el seguimiento de transporte logístico		
	Fecha:	01/09/2018	N°:	15

1. Acta de Reunión N° 15

2. Sección 1. Información General

Código y Nombre del Proyecto	Fecha de reunión	Hora inicio	Hora fin
Modelo tecnológico para el seguimiento de transporte logístico	01/12/2018	09:00	10:00
Elaborado por:			
Nora Castillo Talexio/Jerson Rivas Tucto			
Asistentes	Cargo	Asistió	
Edgar Díaz	Profesor Cliente	Si	
Nora Castillo	Jefe de Proyecto	Si	
Jerson Rivas	Jefe de Proyecto	Si	

3. Sección 2. Agenda

Nro.	Tema
1	Exposición con cliente
2	Recomendaciones

4. Sección 3. Detalle de lo Tratado

Nro. Tema	Descripción
1	Se realizó la exposición con el cliente
2	El cliente dio recomendaciones sobre lo expuesto

5. Sección 4. Acuerdos

Nro. Acuerdo	Acuerdo
1	Agregar un slide sobre el proceso que estamos tratando

6.

7. Sección 5. Tareas

Proyecto:	Modelo tecnológico para el seguimiento de transporte logístico		
	Fecha:	01/09/2018	N°:	15

Nro. Tarea	Descripción de la Tarea	Responsable	Fecha
1	Crear y firmar el acta de reunión.	Nora Castillo/ Jerson Rivas	01/10/2018

8.
Nora Castillo
Jefe de Proyecto

9.
Jerson Rivas
Jefe de Proyecto

10.
Edgar Díaz
Profesor Cliente

Proyecto:	Modelo tecnológico para el seguimiento de transporte logístico		
	Fecha:	23/03/2019	N°:	016

1. Acta de Reunión N° 016

2. Sección 1. Información General

Código y Nombre del Proyecto	Fecha de reunión	Hora inicio	Hora fin
MTPSTL - Modelo tecnológico para el seguimiento de transporte logístico	23/03/2019	09:00	10:00
Elaborado por:			
Nora Castillo Talexio/Jerson Rivas Tucto			
Asistentes	Cargo	Asistió	
Edgar Díaz	Profesor Cliente	Sí	
Nora Castillo	Jefe de Proyecto	Sí	
Jerson Rivas	Jefe de Proyecto	Sí	

3. Sección 2. Agenda

Nro.	Tema
1	Revisión de observaciones de exposición final con el comité
2	Requerimientos para la próxima reunión

4. Sección 3. Detalle de lo Tratado

Nro.	Descripción
1	Acotación del título para transporte de productos de cadena de frío.
2	El cambio de modelo a plataforma tecnológica.
3	Los requerimientos del producto serán extraídos de los papers.

5. Sección 4. Acuerdos

Nro. Acuerdo	Acuerdo
1	Iniciar búsqueda de expertos en transporte logístico para la validación
2	Revisar los requerimientos para productos de cadena de frío
3	Para semana 4 el producto debería estar terminado en una 1era versión para la validación

6.

Proyecto:	Modelo tecnológico para el seguimiento de transporte logístico		
	Fecha:	23/03/2019	N°:	016

7. Sección 5. Tareas

Nro. Tarea	Descripción de la Tarea	Responsable	Fecha
1	Crear y firmar el acta de reunión.	Nora Castillo/ Jerson Rivas	23/03/2019

8.
Nora Castillo
Jefe de Proyecto

9.
Jerson Rivas
Jefe de Proyecto

10.
Edgar Díaz
Profesor Cliente

Proyecto:	Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos en la cadena de frío		
	Fecha:	30/03/2019	N°:	017

1. Acta de Reunión N° 017

2. Sección 1. Información General

Código y Nombre del Proyecto	Fecha de reunión	Hora inicio	Hora fin
PTPSTL - Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos en la cadena de frío	30/03/2019	09:00	10:00
Elaborado por:			
Nora Castillo Talexio/Jerson Rivas Tucto			
Asistentes	Cargo	Asistió	
Edgar Díaz	Profesor Cliente	Sí	
Nora Castillo	Jefe de Proyecto	Sí	
Jerson Rivas	Jefe de Proyecto	Sí	

3. Sección 2. Agenda

Nro.	Tema
1	Revisión de requisitos funcionales y no funcionales

4. Sección 3. Detalle de lo Tratado

Nro. Tema	Descripción
1	Se revisaron los requisitos descritos.
2	Se conversó sobre el paper.
3	Se firmó el acta para el cambio de título

5. Sección 4. Acuerdos

Nro. Acuerdo	Acuerdo
1	Corregir los requisitos según las observaciones
2	
3

Proyecto:	Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos en la cadena de frío		
	Fecha:	30/03/2019	N°:	017

6. Sección 5. Tareas

Nro. Tarea	Descripción de la Tarea	Responsable	Fecha
1	Crear y firmar el acta de reunión.	Nora Castillo/ Jerson Rivas	30/03/2019

7.

Nora Castillo
Jefe de Proyecto

8.

Jerson Rivas
Jefe de Proyecto

9.

Edgar Díaz
Profesor Cliente

Proyecto:	Modelo tecnológico para el seguimiento de transporte logístico		
	Fecha:	06/04/2019	N°:	018

1. Acta de Reunión N° 018

2. Sección 1. Información General

Código y Nombre del Proyecto	Fecha de reunión	Hora inicio	Hora fin
MTPSTL - Modelo tecnológico para el seguimiento de transporte logístico	06/04/2019	09:00	10:00
Elaborado por:			
Nora Castillo Talexio/Jerson Rivas Tucto			
Asistentes	Cargo	Asistió	
Edgar Díaz	Profesor Cliente	Sí	
Nora Castillo	Jefe de Proyecto	Sí	
Jerson Rivas	Jefe de Proyecto	Sí	

3. Sección 2. Agenda

Nro.	Tema
1	Revisión de observaciones de mockups
2	Certificación de QS acerca del Sprint 4

4. Sección 3. Detalle de lo Tratado

Nro. Tema	Descripción
1	Revisión del avance de la plataforma.
2	Sugerencias a contemplar acerca de los dashboards

5. Sección 4. Acuerdos

Nro. Acuerdo	Acuerdo
1	Mostrar avances acerca de la plataforma.

Proyecto:	Modelo tecnológico para el seguimiento de transporte logístico		
	Fecha:	06/04/2019	N°:	018

6. Sección 5. Tareas

Nro. Tarea	Descripción de la Tarea	Responsable	Fecha
1	Crear y firmar el acta de reunión.	Nora Castillo/ Jerson Rivas	06/04/2019

1.
Nora Castillo
Jefe de Proyecto

2.
Jerson Rivas
Jefe de Proyecto

3.
Edgar Diaz
Profesor Cliente

Proyecto:	Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos de la cadena de frío.		
	Fecha:	08/04/2019	N°:	019

1. Acta de Reunión N° 019

2. Sección 1. Información General

Código y Nombre del Proyecto	Fecha de reunión	Hora inicio	Hora fin
PTPSTL - Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos de la cadena de frío.	08/04/2019	20:00	21:00
Elaborado por:			
Nora Castillo Talexio/Jerson Rivas Tucto			
Asistentes	Cargo	Asistió	
Edgar Díaz	Profesor Cliente	Si	
Nora Castillo	Jefe de Proyecto	Si	
Jerson Rivas	Jefe de Proyecto	Si	

3. Sección 2. Agenda

Nro.	Tema
1	Revisión del producto de software
2	Requerimientos para la próxima reunión

4. Sección 3. Detalle de lo Tratado

Nro. Tema	Descripción
1	Conexión remota con los recursos de la universidad para el demo.
2	Revisión del producto.
3	Feedback sobre el producto.

5. Sección 4. Acuerdos

Nro. Acuerdo	Acuerdo
1	Completar al 100% los requerimientos del producto.

6.

Proyecto:	Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos de la cadena de frío.		
	Fecha:	08/04/2019	N°:	019

7. Sección 5. Tareas

Nro. Tarea	Descripción de la Tarea	Responsable	Fecha
1	Crear y firmar el acta de reunión.	Nora Castillo/ Jerson Rivas	08/04/2019

8.
Nora Castillo
Jefe de Proyecto

9.
Jerson Rivas
Jefe de Proyecto

10.
Edgar Diaz
Profesor Cliente

Proyecto:	Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos en la cadena de frío		
	Fecha:	25/04/2019	N°:	20

1. Acta de Reunión N° 20

2. Sección 1. Información General

Código y Nombre del Proyecto	Fecha de reunión	Hora inicio	Hora fin
PTPSTL – Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos de la cadena de frío	25/04/2019	9:00	10:00
Elaborado por:			
Nora Castillo Talexio/Jerson Rivas Tucto			
Asistentes	Cargo	Asistió	
Edgar Díaz	Profesor Cliente	Si	
Nora Castillo	Jefe de Proyecto	Si	
Jerson Rivas	Jefe de Proyecto	Si	

3. Sección 2. Agenda

Nro.	Tema
1	Revisión del producto
2	Validación del producto

4. Sección 3. Detalle de lo Tratado

Nro. Tema	Descripción
1	Videollamada con recurso y jefes de proyecto para mostrar avance del producto
2	Ideas para la validación
3	Consultar sobre que validación requiere el gerente

5. Sección 4. Acuerdos

Nro. Acuerdo	Acuerdo
1	Se acordó tener propuesta para la validación
2	Se acordó revisar el tema de la validación del producto con el gerente

6.

Proyecto:	Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos en la cadena de frío		
	Fecha:	25/04/2019	N°:	20

7. Sección 5. Tareas

Nro. Tarea	Descripción de la Tarea	Responsable	Fecha
1	Crear y firmar el acta de reunión.	Nora Castillo/ Jerson Rivas	25/04/2019

8.

Nora Castillo
Jefe de Proyecto

9.

Jerson Rivas
Jefe de Proyecto

10.

Edgar Díaz
Profesor Cliente

Proyecto:	Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos de la cadena de frío		
	Fecha:	27/04/2019	N°:	21

1. Acta de Reunión N° 21

2. Sección 1. Información General

Código y Nombre del Proyecto	Fecha de reunión	Hora inicio	Hora fin
PTPSTL – Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos de la cadena de frío	27/04/2019	09:00	10:00
Elaborado por:			
Nora Castillo Talexio/Jerson Rivas Tucto			
Asistentes	Cargo	Asistió	
Edgar Díaz	Profesor Cliente	Sí	
Nora Castillo	Jefe de Proyecto	Sí	
Jerson Rivas	Jefe de Proyecto	Sí	

3. Sección 2. Agenda

Nro.	Tema
1	Validación del producto
2	Desarrollo del producto

4. Sección 3. Detalle de lo Tratado

Nro. Tema	Descripción
1	La validación se haría con análisis de escenarios
2	Se conversó sobre el producto desarrollado

5. Sección 4. Acuerdos

Nro. Acuerdo	Acuerdo
1	Se acordó que el producto debe estar terminado
2	Se acordó hacer validación para Blockchain
3	Se acordó hacer la validación de negocio

6.

Proyecto:	Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos de la cadena de frío		
	Fecha:	27/04/2019	N°:	21

7. Sección 5. Tareas

Nro. Tarea	Descripción de la Tarea	Responsable	Fecha
1	Crear y firmar el acta de reunión.	Nora Castillo/ Jerson Rivas	27/04/2019

8.
Nora Castillo
Jefe de Proyecto

9.
Jerson Rivas
Jefe de Proyecto

10.
Edgar Díaz
Profesor Cliente

Proyecto:	Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos de la cadena de frío		
	Fecha:	11/05/2019	N°:	23

1. Acta de Reunión N° 23

2. Sección 1. Información General

Código y Nombre del Proyecto	Fecha de reunión	Hora inicio	Hora fin
PTPSTL – Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos de la cadena de frío	11/05/2019	09:00	10:00
Elaborado por:			
Nora Castillo Talaxio/Jerson Rivas Tucto			
Asistentes	Cargo	Asistió	
Edgar Díaz	Profesor Cliente	Sí	
Nora Castillo	Jefe de Proyecto	Sí	
Jerson Rivas	Jefe de Proyecto	Sí	

3. Sección 2. Agenda

Nro.	Tema
1	Revisión final Objetivo 3
2	Preparación exposición parcial

4. Sección 3. Detalle de lo Tratado

Nro. Tema	Descripción
1	Se revisó el producto final implementado
2	Se firmó el acta de conformidad del objetivo 3
3	Se revisó la presentación parcial para el comité con el cliente.

5. Sección 4. Acuerdos

Nro. Acuerdo	Acuerdo
1	Esperar exposición parcial
2	Recibir feedback del comité

6.

Proyecto:	Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos de la cadena de frío		
	Fecha:	11/05/2019	N°:	23

7. Sección 5. Tareas

Nro. Tarea	Descripción de la Tarea	Responsable	Fecha
1	Crear y firmar el acta de reunión.	Nora Castillo/ Jerson Rivas	11/05/2019

8.
Nora Castillo
Jefe de Proyecto

9.
Jerson Rivas
Jefe de Proyecto

10.
Edgar Díaz
Profesor Cliente

Proyecto:	Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos de la cadena de frío		
	Fecha:	18/05/2019	N°:	24

1. Acta de Reunión N° 24

2. Sección 1. Información General

Código y Nombre del Proyecto	Fecha de reunión	Hora inicio	Hora fin
PTPSTL – Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos de la cadena de frío	18/05/2019	09:00	10:00
Elaborado por:			
Nora Castillo Talexio/Jerson Rivas Tucto			
Asistentes	Cargo	Asistió	
Edgar Díaz	Profesor Cliente	Sí	
Nora Castillo	Jefe de Proyecto	Sí	
Jerson Rivas	Jefe de Proyecto	Sí	

3. Sección 2. Agenda

Nro.	Tema
1	Conversar sobre feedback de exposición parcial
2	Nuevas tareas

4. Sección 3. Detalle de lo Tratado

Nro. Tema	Descripción
1	Mejorar indicadores del objetivo 3
2	Formato del objetivo específico 4
3	Estructura del plan de costos y presupuestos

5. Sección 4. Acuerdos

Nro. Acuerdo	Acuerdo
1	Traer avance del plan de costos y presupuestos
2	Avanzar el plan de continuidad de negocio

6.

Proyecto:	Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos de la cadena de frío		
	Fecha:	18/05/2019	N°:	24

7. Sección 5. Tareas

Nro. Tarea	Descripción de la Tarea	Responsable	Fecha
1	Crear y firmar el acta de reunión.	Nora Castillo/ Jerson Rivas	18/05/2019

8.
Nora Castillo
Jefe de Proyecto

9.
Jerson Rivas
Jefe de Proyecto

10.
Edgar Díaz
Profesor Cliente

Proyecto:	Modelo tecnológico para el seguimiento de transporte logístico		
	Fecha:	25/04/2019	N°:	020

1. Acta de Reunión N° 025

2. Sección 1. Información General

Código y Nombre del Proyecto	Fecha de reunión	Hora inicio	Hora fin
PTPSTL – Plataforma Tecnológica Para El Transporte Logístico De Alimentos De La Cadena de Frio.	02/06/2019	15:00	15:30
Elaborado por:			
Nora Castillo Talexio/Jerson Rivas Tucto			
Asistentes	Cargo	Asistió	
Edgar Díaz	Profesor Cliente	Sí	
Nora Castillo	Jefe de Proyecto	Sí	
Jerson Rivas	Jefe de Proyecto	Sí	

3. Sección 2. Agenda

Nro.	Tema
1	Revisión del avance del plan de continuidad
2	Revisión del Anexo C - Plan de Costos

4. Sección 3. Detalle de lo Tratado

Nro. Tema	Descripción
1	Revisión del Plan de Continuidad y Costos

5. Sección 4. Acuerdos

Nro. Acuerdo	Acuerdo
1	Corregir el Plan de Continuidad
2	Corregir el Plan de Costos
3	Finalizar el Plan de Continuidad y costos con las observaciones levantadas.

Proyecto:	Modelo tecnológico para el seguimiento de transporte logístico		
	Fecha:	25/04/2019	N°:	020

6. Sección 5. Tareas

Nro. Tarea	Descripción de la Tarea	Responsable	Fecha
1	Crear y firmar el acta de reunión.	Nora Castillo/ Jerson Rivas	25/04/2019

7.
Nora Castillo
Jefe de Proyecto

8.
Jerson Rivas
Jefe de Proyecto

9.
Edgar Díaz
Profesor Cliente

Proyecto:	Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos de la cadena de frío		
	Fecha:	08/06/2019	N°:	26

1. Acta de Reunión N° 26

2. Sección 1. Información General

Código y Nombre del Proyecto	Fecha de reunión	Hora inicio	Hora fin
PTPSTL – Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos de la cadena de frío	08/06/2019	09:00	10:00
Elaborado por:			
Nora Castillo Talexio/Jerson Rivas Tucto			
Asistentes	Cargo	Asistió	
Edgar Díaz	Profesor Cliente	Sí	
Nora Castillo	Jefe de Proyecto	Sí	
Jerson Rivas	Jefe de Proyecto	Sí	

3. Sección 2. Agenda

Nro.	Tema
1	Revisar corrección Anexo C
2	Revisar Plan de continuidad

4. Sección 3. Detalle de lo Tratado

Nro. Tema	Descripción
1	Se levantaron correctamente las observaciones del Anexo C
2	Se levantaron correctamente las observaciones del plan de continuidad
3	Presentación del Poster

5. Sección 4. Acuerdos

Nro. Acuerdo	Acuerdo
1	Avanzar la presentación final

Proyecto:	Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos de la cadena de frío		
	Fecha:	08/06/2019	N°:	26

6. Sección 5. Tareas

Nro. Tarea	Descripción de la Tarea	Responsable	Fecha
1	Crear y firmar el acta de reunión.	Nora Castillo/ Jerson Rivas	08/06/2019

7.
Nora Castillo
Jefe de Proyecto

8.
Jerson Rivas
Jefe de Proyecto

9.
Edgar Díaz
Profesor Cliente

Proyecto:	Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos de la cadena de frío		
	Fecha:	15/06/2019	N°:	27

1. Acta de Reunión N° 27

2. Sección 1. Información General

Código y Nombre del Proyecto	Fecha de reunión	Hora inicio	Hora fin
PTPSTL – Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos de la cadena de frío	15/06/2019	09:00	10:00
Elaborado por:			
Nora Castillo Talexio/Jerson Rivas Tucto			
Asistentes	Cargo	Asistió	
Edgar Díaz	Profesor Cliente	Sí	
Nora Castillo	Jefe de Proyecto	Sí	
Jerson Rivas	Jefe de Proyecto	Sí	

3. Sección 2. Agenda

Nro.	Tema
1	Revisar puntos restantes del trabajo

4. Sección 3. Detalle de lo Tratado

Nro. Tema	Descripción
1	Firma de acta del OE3 actualizada
2	Aprobación del póster

5. Sección 4. Acuerdos

Nro. Acuerdo	Acuerdo
1	Trabajar en la presentación final

6.

Proyecto:	Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos de la cadena de frío		
	Fecha:	15/06/2019	N°:	27

7. Sección 5. Tareas

Nro. Tarea	Descripción de la Tarea	Responsable	Fecha
1	Crear y firmar el acta de reunión.	Nora Castillo/ Jerson Rivas	15/06/2019

<p>8. </p> <p>Nora Castillo Jefe de Proyecto</p>	<p>9. </p> <p>Jerson Rivas Jefe de Proyecto</p>	<p>10. </p> <p>Edgar Díaz Profesor Cliente</p>
---	--	---

Proyecto:	Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos de la cadena de frío		
	Fecha:	27/06/2019	N°:	28

1. Acta de Reunión N° 28

2. Sección 1. Información General

Código y Nombre del Proyecto	Fecha de reunión	Hora inicio	Hora fin
PTPSTL – Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos de la cadena de frío	27/06/2019	09:00	10:00
Elaborado por:			
Nora Castillo Talexio/Jerson Rivas Tucto			
Asistentes	Cargo	Asistió	
Edgar Díaz	Profesor Cliente	Si	
Nora Castillo	Jefe de Proyecto	Si	
Jerson Rivas	Jefe de Proyecto	Si	

3. Sección 2. Agenda

Nro.	Tema
1	Revisar puntos restantes del trabajo

4. Sección 3. Detalle de lo Tratado

Nro. Tema	Descripción
1	Firma de acta del acta
2	Conversación de la presentación final

5. Sección 4. Acuerdos

Nro. Acuerdo	Acuerdo
1	Enviar la presentación fina para la revisión

6.

Proyecto:	Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos de la cadena de frío		
	Fecha:	27/06/2019	N°:	28

7. Sección 5. Tareas

Nro. Tarea	Descripción de la Tarea	Responsable	Fecha
1	Crear y firmar el acta de reunión.	Nora Castillo/ Jerson Rivas	27/06/2019

8.
Nora Castillo
Jefe de Proyecto

9.
Jerson Rivas
Jefe de Proyecto

10.
Edgar Díaz
Profesor Cliente

Acta de Conformidad – Solicitudes de cambio

SOLICITUD DE CAMBIO

SOLICITUD DE CAMBIO NÚMERO 1

SECCIÓN 1. INFORMACIÓN GENERAL

Nombre del proyecto:	Modelo Tecnológico Para el Seguimiento del Transporte Logístico		
Código de proyecto:	MTPSTL		
Integrantes:	Nora Castillo Talexio	Jerson Rivas Tucto	
Preparado por:	Nora Castillo Talexio		
Fecha de creación:	17/09/2018		
Clasificación:	Alto	Prioridad:	Alta

SECCIÓN 2. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL CAMBIO

- Cambio del título del proyecto de "Modelo tecnológico para el transporte logístico basado en IoT y Blockchain" a "Modelo tecnológico para el seguimiento de transporte logístico".

SECCIÓN 3. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLICITUD DEL CAMBIO

- De acuerdo a lo conversado y el feedback recibido por nuestro portfolio manager, se decidió cambiar el título del proyecto.

SECCIÓN 4. EFECTOS EN EL ALCANCE DEL PROYECTO

[En esta sección se debe listar y detallar el cambio en cada uno de los entregables afectados.]

Código de EDT	Nombre de Entregable	Descripción del Cambio
1.1.1	Project charter	Título, objetivos, causas, alcance

SECCIÓN 5. EFECTOS EN EL COSTO DEL PROYECTO

No se registran efectos en el costo del proyecto.

SOLICITUD DE CAMBIO

Código de EDT	Nombre de Entregable	Costo Original (S/.)	Nuevo Costo (S/.)

SECCIÓN 6. EFECTOS EN EL CRONOGRAMA DEL PROYECTO

No se registrar cambios en el cronograma del proyecto

SECCIÓN 7. APROBADORES

N°	Nombres y Apellidos	Entidad / Cargo	Firma
1	Edgar Díaz	Cliente
2	Daniel Burga	Portfolio Manager

Implementación del Cambio		
Responsable: Nora Castillo	Fecha: 17/09/2018	Firma:

SOLICITUD DE CAMBIO NÚMERO 2

SECCIÓN 1. INFORMACIÓN GENERAL

Nombre del proyecto:	Modelo tecnológico para el seguimiento del transporte logístico		
Código de proyecto:	MTPSTL		
Integrantes:	Nora Castillo Talexio	Jerson Rivas Tucto	
Preparado por:	Nora Castillo Talexio		
Fecha de creación:	26/03/2019		
Clasificación:	Alto	Prioridad:	Alta

SECCIÓN 2. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL CAMBIO

- Cambio del título del proyecto de "Modelo tecnológico para el seguimiento de transporte logístico" a "Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos en la cadena de frío".

SECCIÓN 3. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLICITUD DEL CAMBIO

- De acuerdo a lo conversado con el cliente y el feedback recibido por nuestro portfolio manager, se decidió cambiar el título del proyecto.

SECCIÓN 4. EFECTOS EN EL ALCANCE DEL PROYECTO

[En esta sección se debe listar y detallar el cambio en cada uno de los entregables afectados]

Código de EDT	Nombre de Entregable	Descripción del Cambio
1.1.1	Project charter	Título, objetivos, causas, alcance
1.1.2	Producto final	Sensores a usar, indicadores

SECCIÓN 5. EFECTOS EN EL COSTO DEL PROYECTO

No se registran efectos en el costo del proyecto

Código de EDT	Nombre de Entregable	Costo Original (S/.)	Nuevo Costo (S/.)

SECCIÓN 6. EFECTOS EN EL CRONOGRAMA DEL PROYECTO

<i>No se registrar cambios en el cronograma del proyecto</i>
--

SECCIÓN 7. APROBADORES

Nº	Nombres y Apellidos	Entidad / Cargo	Firma
1	Edgar Díaz	Cliente
2	Carlos Díaz	Portfolio Manager

Implementación del Cambio		
Responsable: Nora Castillo	Fecha: 26/03/2019	Firma:

Acta de Conformidad – Reuniones de asesoría del Paper

Proyecto:	Modelo tecnológico para el seguimiento de transporte logístico		
	Fecha:	29/03/2019	N°:	01

1. Acta de Reunión N° 01

2. Sección 1. Información General

Código y Nombre del Proyecto	Fecha de reunión	Hora inicio	Hora fin
MTPSTL - Modelo tecnológico para el seguimiento de transporte logístico	29/03/2019	19:00	21:00
Elaborado por:			
Nora Castillo Talexio/Jerson Rivas Tucto			
Asistentes	Cargo	Asistió	
Pedro Shiguihara	Coautor de paper	Sí	
Nora Castillo	Jefe de Proyecto	Sí	
Jerson Rivas	Jefe de Proyecto	Sí	

3. Sección 2. Agenda

Nro.	Tema
1	Presentación del Proyecto

4. Sección 3. Detalle de lo Tratado

Nro. Tema	Descripción
1	Análisis de la problemática
2	Se conversó acerca de la simulación de datos para el proyecto.

5. Sección 4. Acuerdos

Nro. Acuerdo	Acuerdo
1	Realizar el avance de la Introducción y Trabajos Relacionados al Paper

Proyecto:	Modelo tecnológico para el seguimiento de transporte logístico		
	Fecha:	29/03/2019	N°:	01

6. Sección 5. Tareas

Nro. Tarea	Descripción de la Tarea	Responsable	Fecha
1	Crear y firmar el acta de reunión.	Nora Castillo/ Jerson Rivas	29/03/2019

7.
Nora Castillo
Jefe de Proyecto

8.
Jerson Rivas
Jefe de Proyecto

9.
Pedro Siquihara
Coautor de Paper

Proyecto:	Modelo tecnológico para el seguimiento de transporte logístico		
	Fecha:	05/04/2019	N°:	02

1. Acta de Reunión N° 02

2. Sección 1. Información General

Código y Nombre del Proyecto	Fecha de reunión	Hora inicio	Hora fin
MTPSTL - Modelo tecnológico para el seguimiento de transporte logístico	05/04/2019	19:00	20:00
Elaborado por:			
Nora Castillo Talexio/Jerson Rivas Tuco			
Asistentes	Cargo	Asistió	
Pedro Shiguihara	Coautor de paper	Sí	
Nora Castillo	Jefe de Proyecto	Sí	
Jerson Rivas	Jefe de Proyecto	Sí	

3. Sección 2. Agenda

Nro.	Tema
1	Revisión del avance de la introducción y trabajos relacionados

4. Sección 3. Detalle de lo Tratado

Nro. Tema	Descripción
1	Se evidenciaron puntos a corregir.
2	Recomendaciones a seguir.

5. Sección 4. Acuerdos

Nro. Acuerdo	Acuerdo
1	Realizar una matriz que contenga información de 20 papers acerca de los trabajos relacionados.
2	Corregir la introducción.

Proyecto:	Modelo tecnológico para el seguimiento de transporte logístico		
	Fecha:	05/04/2019	N°:	02

6. Sección 5. Tareas

Nro. Tarea	Descripción de la Tarea	Responsable	Fecha
1	Crear y firmar el acta de reunión.	Nora Castillo/ Jerson Rivas	05/04/2019

7.
Nora Castillo
Jefe de Proyecto

8.
Jerson Rivas
Jefe de Proyecto

9.
Pedro Siguihara
Coautor de Paper

Proyecto:	Modelo tecnológico para el seguimiento de transporte logístico		
	Fecha:	05/04/2019	N°:	03

1. Acta de Reunión N° 03

2. Sección 1. Información General

Código y Nombre del Proyecto	Fecha de reunión	Hora inicio	Hora fin
MTPSTL - Modelo tecnológico para el seguimiento de transporte logístico	05/04/2019	19:00	20:00
Elaborado por:			
Nora Castillo Talexio/Jerson Rivas Tucto			
Asistentes	Cargo	Asistió	
Pedro Shiguihara	Coautor de paper	Sí	
Nora Castillo	Jefe de Proyecto	Sí	
Jerson Rivas	Jefe de Proyecto	Sí	

3. Sección 2. Agenda

Nro.	Tema
1	Revisión del avance de la introducción y trabajos relacionados

4. Sección 3. Detalle de lo Tratado

Nro. Tema	Descripción
1	Se evidenciaron puntos a corregir.
2	Recomendaciones a seguir.

5. Sección 4. Acuerdos

Nro. Acuerdo	Acuerdo
1	Realizar una matriz que contenga información de 20 papers acerca de los trabajos relacionados.
2	Corregir la introducción.

Proyecto:	Modelo tecnológico para el seguimiento de transporte logístico		
	Fecha:	05/04/2019	N°:	03

6. Sección 5. Tareas

Nro. Tarea	Descripción de la Tarea	Responsable	Fecha
1	Crear y firmar el acta de reunión.	Nora Castillo/ Jerson Rivas	05/04/2019

7.
Nora Castillo
Jefe de Proyecto

8.
Jerson Rivas
Jefe de Proyecto

9.
Pedro Siguilhara
Coautor de Paper

Proyecto:	Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos de la cadena de frío		
	Fecha:	12/04/2019	N°:	04

1. Acta de Reunión N° 04

2. Sección 1. Información General

Código y Nombre del Proyecto	Fecha de reunión	Hora inicio	Hora fin
PTPSTL- Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos de la cadena de frío.	12/04/2019	19:00	20:00
Elaborado por:			
Nora Castillo Talexio/Jerson Rivas Tucto			
Asistentes	Cargo	Asistió	
Pedro Shiguihara	Coautor de paper	Sí	
Nora Castillo	Jefe de Proyecto	Sí	
Jerson Rivas	Jefe de Proyecto	Sí	

3. Sección 2. Agenda

Nro.	Tema
1	Revisión de matriz de contexto y tecnologías

4. Sección 3. Detalle de lo Tratado

Nro. Tema	Descripción
1	Se evidenciaron puntos a corregir.
2	Sustento de uso de Azure en papers.

5. Sección 4. Acuerdos

Nro. Acuerdo	Acuerdo
1	Buscar 10 libros para el fundamento teórico
2	Escribir el marco teórico.

Proyecto:	Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos de la cadena de frío		
	Fecha:	12/04/2019	N°:	04

6. Sección 5. Tareas

Nro. Tarea	Descripción de la Tarea	Responsable	Fecha
1	Crear y firmar el acta de reunión.	Nora Castillo/ Jerson Rivas	12/04/2019

7.
Nora Castillo
Jefe de Proyecto

8.
Jerson Rivas
Jefe de Proyecto

9.
Pedro Sighihara
Coautor de Paper

Proyecto:	Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos de la cadena de frío.		
	Fecha:	26/04/2019	N°:	06

1. Acta de Reunión N° 06

2. Sección 1. Información General

Código y Nombre del Proyecto	Fecha de reunión	Hora inicio	Hora fin
PTPSTL- Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos de la cadena de frío.	26/04/2019	19:00	20:00
Elaborado por:			
Nora Castillo Talexio/Jerson Rivas Tucto			
Asistentes	Cargo	Asistió	
Pedro Shiguihara	Coautor de paper	Sí	
Nora Castillo	Jefe de Proyecto	Sí	
Jerson Rivas	Jefe de Proyecto	Sí	

3. Sección 2. Agenda

Nro.	Tema
1	Búsqueda de GAP en la matriz
2	Definición del experimento y del tema

4. Sección 3. Detalle de lo Tratado

Nro. Tema	Descripción
1	Se vieron los puntos más importantes de la matriz
2	Se discutió sobre el experimento y fundamento teórico

5. Sección 4. Acuerdos

Nro. Acuerdo	Acuerdo
1	Buscar 10 libros de fuentes oficiales para el fundamento teórico
2	Traer definido el tema para la próxima reunión

Proyecto:	Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos de la cadena de frío.		
	Fecha:	26/04/2019	N°:	06

6. Sección 5. Tareas

Nro. Tarea	Descripción de la Tarea	Responsable	Fecha
1	Crear y firmar el acta de reunión.	Nora Castillo/ Jerson Rivas	26/04/2019

7.
Nora Castillo
Jefe de Proyecto

8.
Jerson Rivas
Jefe de Proyecto

9.
Pedro Siguñara
Coautor de Paper

Proyecto:	Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos de la cadena de frío.		
	Fecha:	03/05/2019	N°:	07

1. Acta de Reunión N° 07

2. Sección 1. Información General

Código y Nombre del Proyecto	Fecha de reunión	Hora inicio	Hora fin
PTPSTL- Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos de la cadena de frío.	03/05/2019	19:00	20:00
Elaborado por:			
Nora Castillo Talexio/Jerson Rivas Tucto			
Asistentes	Cargo	Asistió	
Pedro Shiguihara	Coautor de paper	Sí	
Nora Castillo	Jefe de Proyecto	Sí	
Jerson Rivas	Jefe de Proyecto	Sí	

3. Sección 2. Agenda

Nro.	Tema
1	Revisar fundamento teórico
2	Definir tema

4. Sección 3. Detalle de lo Tratado

Nro. Tema	Descripción
1	Se reviso lo descrito en introducción y fundamento teórico
2	Cambiar el tema y validación

5. Sección 4. Acuerdos

Nro. Acuerdo	Acuerdo
1	Avanzar Introduction, Related Word, Theoretical foundation y Method
2	Traer todos los puntos escritos e inglés

Proyecto:	Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos de la cadena de frío.		
	Fecha:	03/05/2019	N°:	07

6. Sección 5. Tareas

Nro. Tarea	Descripción de la Tarea	Responsable	Fecha
1	Crear y firmar el acta de reunión.	Nora Castillo/ Jerson Rivas	03/05/2019

7.

Nora Castillo
Jefe de Proyecto

8.

Jerson Rivas
Jefe de Proyecto

9.

Pedro Siguihara
Coautor de Paper

Proyecto:	Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos de la cadena de frío.		
	Fecha:	10/05/2019	N°:	08

1. Acta de Reunión N° 08

2. Sección 1. Información General

Código y Nombre del Proyecto	Fecha de reunión	Hora inicio	Hora fin
PTPSTL- Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos de la cadena de frío.	10/05/2019	19:00	20:00
Elaborado por:			
Nora Castillo Talexio/Jerson Rivas Tucto			
Asistentes	Cargo	Asistió	
Pedro Shiguihara	Coautor de paper	Sí	
Nora Castillo	Jefe de Proyecto	Sí	
Jerson Rivas	Jefe de Proyecto	Sí	

3. Sección 2. Agenda

Nro.	Tema
1	Revisar los puntos avanzados del paper
2	Realizar correcciones

4. Sección 3. Detalle de lo Tratado

Nro. Tema	Descripción
1	El co autor revisó a detalle lo escrito y propuso correcciones
2	Nos sugirió ir haciendo los experimentos

5. Sección 4. Acuerdos

Nro. Acuerdo	Acuerdo
1	Traer los resultados del experimento
2	Trabajar los datasets para crear los dashboards del experimento

Proyecto:	Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos de la cadena de frío.		
	Fecha:	10/05/2019	N°:	08

6. Sección 5. Tareas

Nro. Tarea	Descripción de la Tarea	Responsable	Fecha
1	Crear y firmar el acta de reunión.	Nora Castillo/ Jerson Rivas	10/05/2019

7.
Nora Castillo
Jefe de Proyecto

8.
Jerson Rivas
Jefe de Proyecto

9.
Pedro Siguihara
Coautor de Paper

Proyecto:	Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos de la cadena de frío.		
	Fecha:	17/05/2019	N°:	09

1. Acta de Reunión N° 09

2. Sección 1. Información General

Código y Nombre del Proyecto	Fecha de reunión	Hora inicio	Hora fin
PTPSTL- Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos de la cadena de frío.	17/05/2019	19:00	20:00
Elaborado por:			
Nora Castillo Talexio/Jerson Rivas Tuco			
Asistentes	Cargo	Asistió	
Pedro Shiguihara	Coautor de paper	Sí	
Nora Castillo	Jefe de Proyecto	Sí	
Jerson Rivas	Jefe de Proyecto	Sí	

3. Sección 2. Agenda

Nro.	Tema
1	Revisión de los dashboards y data sets procesados
2	Revisar el paper

4. Sección 3. Detalle de lo Tratado

Nro. Tema	Descripción
1	Se revisó los dashboards contruidos con los datasets
2	Nos sugirió correcciones del paper

5. Sección 4. Acuerdos

Nro. Acuerdo	Acuerdo
1	Avanzar Conclusiones y discusiones
2	Cerrar primera versión del paper

Proyecto:	Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos de la cadena de frío.		
	Fecha:	17/05/2019	N°:	09

6. Sección 5. Tareas

Nro. Tarea	Descripción de la Tarea	Responsable	Fecha
1	Crear y firmar el acta de reunión.	Nora Castillo/ Jerson Rivas	17/05/2019

7.

Nora Castillo
Jefe de Proyecto

8.

Jerson Rivas
Jefe de Proyecto

9.

Pedro Siguihara
Coautor de Paper

Proyecto:	Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos de la cadena de frío.		
	Fecha:	24/05/2019	N°:	10

1. Acta de Reunión N° 10

2. Sección 1. Información General

Código y Nombre del Proyecto	Fecha de reunión	Hora inicio	Hora fin
PTPSTL- Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos de la cadena de frío.	24/05/2019	19:00	20:00
Elaborado por:			
Nora Castillo Talexio/Jerson Rivas Tucto			
Asistentes	Cargo	Asistió	
Pedro Shiguihara	Coautor de paper	Sí	
Nora Castillo	Jefe de Proyecto	Sí	
Jerson Rivas	Jefe de Proyecto	Sí	

3. Sección 2. Agenda

Nro.	Tema
1	Revisar el paper en su primera versión terminada

4. Sección 3. Detalle de lo Tratado

Nro. Tema	Descripción
1	Se modificó secciones del paper
2	Nos sugirió correcciones del paper

5. Sección 4. Acuerdos

Nro. Acuerdo	Acuerdo
1	La próxima reunión se hará mediante un medio virtual
2	Cerrar las correcciones realizadas

Proyecto:	Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos de la cadena de frío.		
	Fecha:	24/05/2019	N°:	10

6. Sección 5. Tareas

Nro. Tarea	Descripción de la Tarea	Responsable	Fecha
1	Crear y firmar el acta de reunión.	Nora Castillo/ Jerson Rivas	24/05/2019

7.

Nora Castillo
Jefe de Proyecto

8.

Jerson Rivas
Jefe de Proyecto

9.

Pedro Siquihara
Coautor de Paper

Proyecto:	Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos de la cadena de frío.		
	Fecha:	31/05/2019	N°:	11

1. Acta de Reunión N° 11

2. Sección 1. Información General

Código y Nombre del Proyecto	Fecha de reunión	Hora inicio	Hora fin
PTPSTL- Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos de la cadena de frío.	31/05/2019	19:00	20:00
Elaborado por:			
Nora Castillo Talexio/Jerson Rivas Tucto			
Asistentes	Cargo	Asistió	
Pedro Shiguihara	Coautor de paper	Sí	
Nora Castillo	Jefe de Proyecto	Sí	
Jerson Rivas	Jefe de Proyecto	Sí	

3. Sección 2. Agenda

Nro.	Tema
1	Revisar que se hayan levantado las correcciones

4. Sección 3. Detalle de lo Tratado

Nro. Tema	Descripción
1	Nos mencionó mejorar el inglés.
2	Nos sugirió correcciones del paper.

5. Sección 4. Acuerdos

Nro. Acuerdo	Acuerdo
1	Conseguir traductor de inglés
2	Enviar el paper terminado al correo del co autor

Proyecto:	Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos de la cadena de frío.		
	Fecha:	31/05/2019	N°:	11

6. Sección 5. Tareas

Nro. Tarea	Descripción de la Tarea	Responsable	Fecha
1	Crear y firmar el acta de reunión.	Nora Castillo/ Jerson Rivas	23/05/2019

7.
Nora Castillo
Jefe de Proyecto

8.
Jerson Rivas
Jefe de Proyecto

9.
Pedro Siguihara
Coautor de Paper

Proyecto:	Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos de la cadena de frío.		
	Fecha:	07/06/2019	N°:	12

1. Acta de Reunión N° 12

2. Sección 1. Información General

Código y Nombre del Proyecto	Fecha de reunión	Hora inicio	Hora fin
PTPSTL- Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos de la cadena de frío.	07/06/2019	19:00	20:00
Elaborado por:			
Nora Castillo Taléxio/Jerson Rivas Tucto			
Asistentes	Cargo	Asistió	
Pedro Shiguihara	Coautor de paper	Sí	
Nora Castillo	Jefe de Proyecto	Sí	
Jerson Rivas	Jefe de Proyecto	Sí	

3. Sección 2. Agenda

Nro.	Tema
1	Revisión y aceptación del paper por parte del co autor

4. Sección 3. Detalle de lo Tratado

Nro. Tema	Descripción
1	Revisión del paper

5. Sección 4. Acuerdos

Nro. Acuerdo	Acuerdo
1	El co-autor se encarga de enviar el paper a la conferencia INTERCON.

Proyecto:	Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos de la cadena de frío.		
	Fecha:	07/06/2019	N°:	12

6. Sección 5. Tareas

Nro. Tarea	Descripción de la Tarea	Responsable	Fecha
1	Crear y firmar el acta de reunión.	Nora Castillo/ Jerson Rivas	07/06/2019

7.
Nora Castillo
Jefe de Proyecto

8.
Jerson Rivas
Jefe de Proyecto

9.
Pedro Siguhara
Coautor de Paper

Anexo 5 – Certificación IT Services