

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Carrera de Ingeniería de Sistemas



CONTRATOS INTELIGENTES Y CERTIFICADOS AUTÉNTICOS PARA TRÁMITES PRODUCTIVOS EN EL SECTOR PÚBLICO PERUANO ORIENTADO EN UN SERVICIO DE CALIDAD AL CIUDADANO

Trabajo de suficiencia profesional para optar el Título Profesional de Ingeniero de
Sistemas


Richard Michael Luciani Lujan

Código 19932406

Asesor

José Raúl Díaz Parra

Lima – Perú
Diciembre de 2019



**SMART CONTRACTS AND AUTHENTIC
CERTIFICATES FOR PRODUCTIVE
PROCEDURES IN THE PERUVIAN PUBLIC
SECTOR ORIENTED IN A CITIZEN
QUALITY SERVICE**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	XII
ABSTRACT	XIII
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: CONCEPTOS Y FUNDAMENTOS	3
1.1 Antecedentes	3
1.1.1 Revoluciones Industriales	3
1.1.2 Aplicación de blockchain en el sector público en el mundo	4
1.1.3 Experiencias blockchain en el mundo en el sector privado	7
1.1.4 Licitación pública en Perú	9
1.2 Marco Teórico	12
1.2.1 Blockchain	12
1.2.2 Aporte de blockchain para la información en internet	12
1.2.3 Permisos y evolución en blockchain	13
1.2.4 Modelos de conexión del blockchain	13
1.2.5 Arquitectura de blockchain	14
1.2.6 Bloques y transacciones en blockchain	14
1.2.7 Características de las transacciones de blockchain	15
1.2.8 Los contratos inteligentes	16
1.2.9 Limitaciones de los contratos inteligentes en Ethereum	17
1.2.10 Herramienta de programación de contratos inteligentes	17
1.2.11 El ecosistema blockchain	18
1.2.12 Ventajas y desventajas de blockchain	19
1.2.13 Retos de blockchain	20
CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO	21

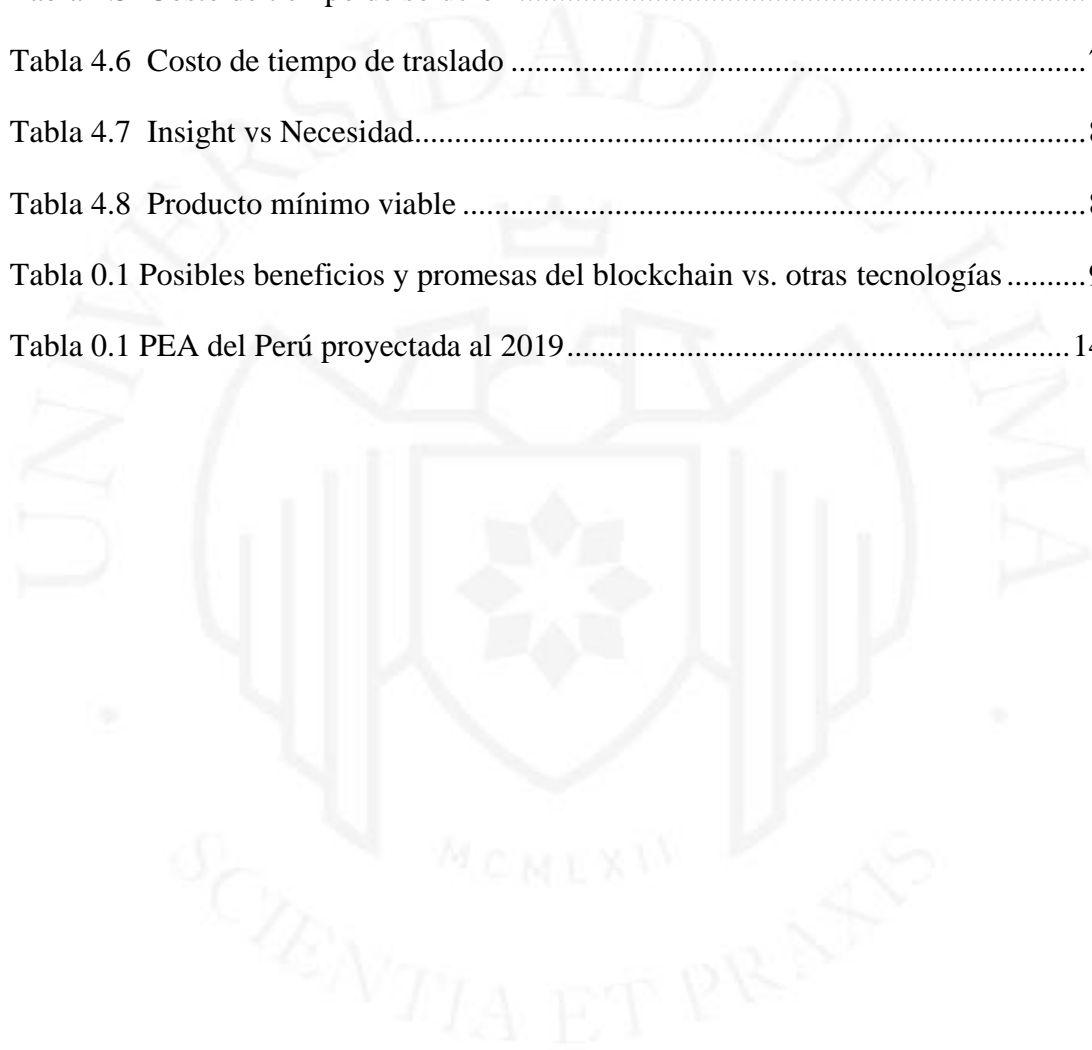
2.1	Fundamentación de la deseabilidad del proyecto	21
2.1.1	Bienestar en los ciudadanos por los servicios en el sector público	22
2.1.2	Transformación digital para implementar blockchain	23
2.1.3	Impacto laboral	24
2.1.4	Perfil del funcionario público para la cuarta revolución industrial	25
2.1.5	Impacto de la felicidad	26
2.1.6	Mercado Bilateral (Plataforma two-sided market)	26
2.1.7	Alcance y segmento de aplicación del trabajo	27
2.1.8	Blockchain y gestión pública en Perú	28
2.2	Fundamentación de la factibilidad del proyecto	32
2.2.1	Avances en la Legislación para adoptar blockchain en Perú	32
2.3	Fundamentación de la viabilidad técnica.....	37
2.3.1	Beneficios	37
2.3.2	Costo del tiempo del ciudadano en minutos.....	38
2.3.3	Estadísticas que refuerzan la viabilidad de la tecnología blockchain	39
2.3.4	Recursos informáticos en el sector público	39
2.3.5	Costos de la corrupción en el sector público	40
2.3.6	Proceso de Cálculo de costo de tiempo de trámite, costo de micro corrupción y costo de corrupción.	41
2.3.7	Costos de implementación	46
2.3.8	Financiamiento	50
	CAPÍTULO III: DEFINICIÓN DEL PROYECTO.....	53
3.1	Objetivos generales.....	53
3.2	Objetivos específicos	53
3.3	Alcance del proyecto	54
3.4	Impacto esperado	54
3.5	Diseño de la propuesta de valor.....	55

3.5.1	El lienzo de la propuesta de valor	55
3.5.2	Perfil del cliente	56
3.5.3	Mapa de valor	62
3.5.4	Encaje	65
3.5.5	Diagrama persona	71
3.5.6	Modelo de negocio propuesto para el ciudadano en una municipalidad.....	71
CAPÍTULO IV: DESARROLLO DEL PROTOTIPO		73
4.1	Metodología.....	73
4.2	Aplicando Innovación a través de design thinking.....	73
4.3	Proceso design thinking.....	73
4.3.1	Empatizar.....	73
4.3.2	Definir	77
4.3.3	Ideación.....	78
4.3.4	Prototipo	85
4.3.5	Evaluar.....	90
CONCLUSIONES		92
RECOMENDACIONES		95
GLOSARIO DE TÉRMINOS		96
BIBLIOGRAFÍA		98
ANEXOS		108

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1	Arquitectura de blockchain	14
Tabla 1.2	Secuencia de minado de las transacciones en blockchain.....	15
Tabla 1.3	Campos de una transacción	15
Tabla 1.4	Comisiones de la transacción (unidad de medida GWEI).....	16
Tabla 1.5	Datos de un bloque	16
Tabla 1.6	El ecosistema blockchain	18
Tabla 1.7	Ventajas y desventajas de blockchain	19
Tabla 1.8	Propuestas para reducir el costo de la minería	20
Tabla 2.1	Costo por minuto y deficiencias.....	38
Tabla 2.2	Costo por minuto del ciudadano peruano.....	39
Tabla 2.3	Proyección de los costos de corrupción al 2019.....	43
Tabla 2.4	Costo total de pérdida de tiempo en trámites, micro corrupción y corrupción país en la PEA del Perú	43
Tabla 2.5	PBI proyectado al 2019	45
Tabla 2.6	Detalle del gasto preoperativo.....	46
Tabla 2.7	Activos fijos	47
Tabla 2.8	Gastos administrativos por año	47
Tabla 2.9	Conceptos de gastos operativos por año.....	48
Tabla 2.10	Gastos operativos	48
Tabla 2.11	Flujo de Caja	48
Tabla 2.12	Financiamiento del gobierno del Perú para realizar el proyecto Transparencia	50
Tabla 3.1	Diagrama persona.....	71

Tabla 3.2 Modelo de negocio propuesto para el ciudadano en una municipalidad.....	72
Tabla 4.1 Tiempo de atención de los tramites en las instituciones públicas	74
Tabla 4.2 Costo del tiempo de atención que más demora	75
Tabla 4.3 Costo por minuto del ciudadano peruano.....	75
Tabla 4.4 Costo de tiempo de atención que más rápido atienden	76
Tabla 4.5 Costo de tiempo de solución	76
Tabla 4.6 Costo de tiempo de traslado	77
Tabla 4.7 Insight vs Necesidad.....	87
Tabla 4.8 Producto mínimo viable	87
Tabla 0.1 Posibles beneficios y promesas del blockchain vs. otras tecnologías	93
Tabla 0.1 PEA del Perú proyectada al 2019.....	144



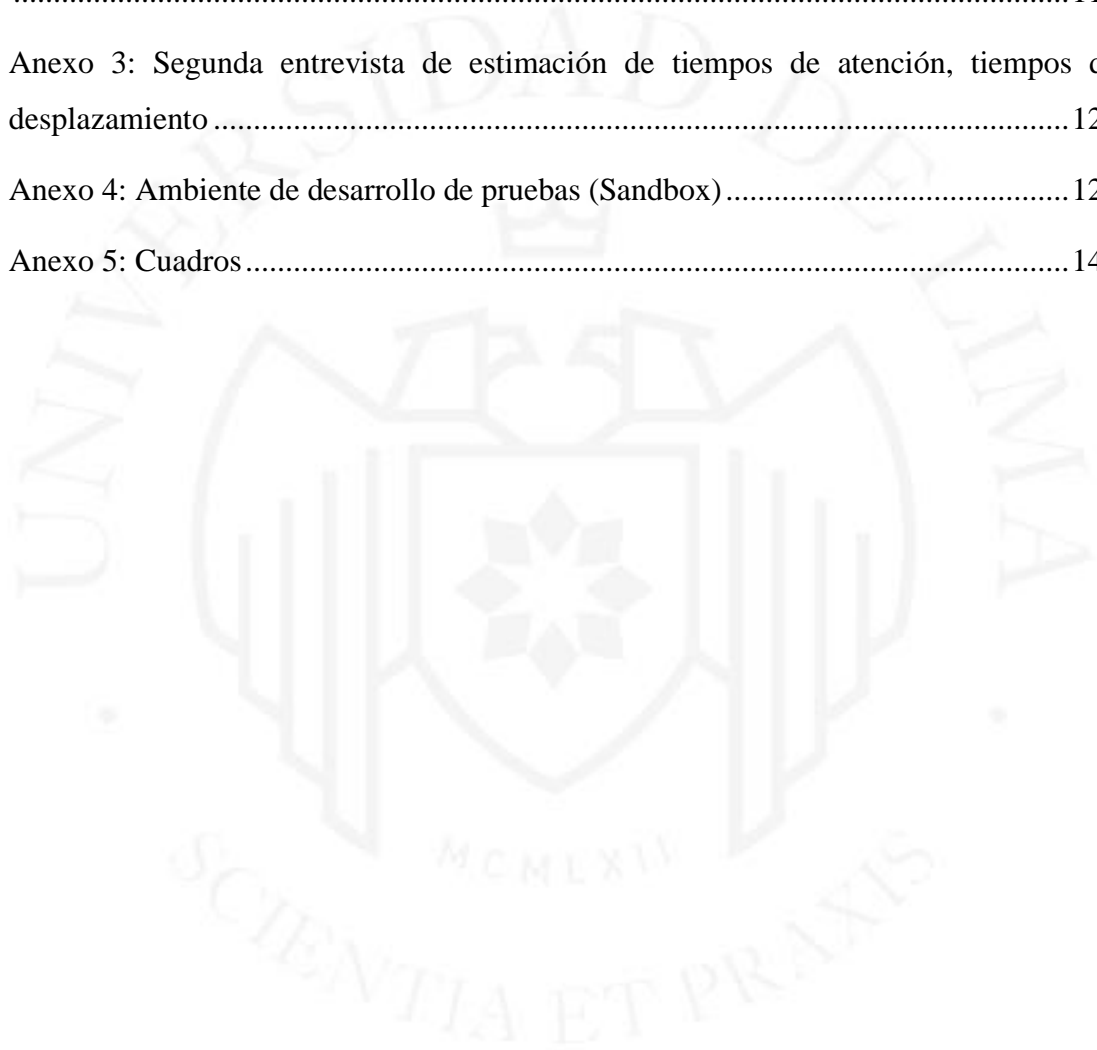
ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Inmutación de las ofertas en la base de datos	10
Figura 1.2 Los 3 hash que se registran	11
Figura 2.1 Plataforma bilateral: Transparencia	26
Figura 2.2 Gasto público del gobierno vs. corrupción en soles	40
Figura 2.3 Gasto público del gobierno vs. corrupción proyectado al 2019 en soles...	42
Figura 3.1 Lienzo del modelo de negocio	56
Figura 3.2 Lienzo de la propuesta de valor del ciudadano	69
Figura 3.3 Lienzo de la propuesta de valor del funcionario público	70
Figura 4.1 Innovación a través de design thinking	73
Figura 4.2 Partes de una entrevista.....	74
Figura 4.3 Rapid prototyping	79
Figura 4.4 Mapa de empatía	82
Figura 4.5 Avatar para la plataforma Transparencia	85
Figura 4.6 Clasificación de soluciones.....	86
Figura 4.7 Despliegue de contrato inteligente en Ethereum.....	88
Figura 4.8 Prototipo de Dapp	89
Figura 0.1 Trabajamos con la primera cuenta de ether	122
Figura 0.2 Despliegue del contrato inteligente.....	123
Figura 0.3 Consumo de ether.....	123
Figura 0.4 Generación del hash de la transacción y la dirección del contrato	124
Figura 0.5 Gas limit.....	125
Figura 0.6 Ingreso de mensajes	125

Figura 0.7 Mensaje almacenado en el contrato inteligente	126
Figura 0.8 Ejecución del método solo por el propietario	126
Figura 0.9 Ejecución del método solo por el propietario-segunda parte.....	127
Figura 0.10 Configuración de la cantidad de divisa	127
Figura 0.11 No procesa con una cantidad menor de wei.....	128
Figura 0.12 Ejecución del método del contrato y descuento de la cuenta.....	129
Figura 0.13 El contrato inteligente devuelve el balance en wei	129
Figura 0.14 Balance del contrato.....	130
Figura 0.15 Transferencia desde el balance del contrato hacia la cuenta del owner.	130
Figura 0.16 Transferencia de ether de la segunda cuenta a la primera cuenta	131
Figura 0.17 Transferencia de la primera cuenta a la quinta cuenta	132
Figura 0.18 Transferencia realizada	132

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Entrevista de profundidad.....	109
Anexo 2: Entrevista de estimación de tiempos de atención, tiempos de desplazamiento	119
Anexo 3: Segunda entrevista de estimación de tiempos de atención, tiempos de desplazamiento	121
Anexo 4: Ambiente de desarrollo de pruebas (Sandbox).....	122
Anexo 5: Cuadros	144



RESUMEN

En el presente trabajo investigue como mejorar los trámites de atención al ciudadano en instituciones públicas, para que sean de calidad, transparentes y productivos, para ello se propuso utilizar la tecnología blockchain, cuya madurez y casos de éxitos de implementación gubernamental en el mundo y en Perú sean trasladado sus mejoras a la transparencia de procesos, alineados a las políticas públicas beneficiando al ciudadano, incrementando la productividad en la atención y reduciendo costos en los procesos de los trámites y reduciendo costos en corrupción.

La implementación de esta tecnología requiere de una planificación estratégica y selección idónea de personal, su éxito radica en la correcta elaboración de los contratos inteligentes, sin codificación intencionado que favorezca a alguien, pues esto es un riesgo.

En este trabajo de innovación se aplicó design thinking enfocados a los ciudadanos y funcionarios públicos. Cuando se analiza la corrupción, indicaron el deseo que desaparezca, pero sienten y perciben que es imposible, en cambio, consideran que la atención digital en los trámites puede mejorar la productividad.

Se analizó el marco legal en Perú de la aplicación de esta tecnología en el sector público para proceder con los cambios y mejoras. Sus instituciones han contemplado el impacto del blockchain y criptomonedas para sus regulaciones.

Se realizo la estimación de los costos por pérdida de tiempo en los trámites, costos de micro corrupción y los costos de la corrupción proyectadas al 2019.

También se realizó la estimación de costos para implementar el proyecto para solucionar los costos anteriores, obteniendo que la solución tecnológica es más económica que los costos de la corrupción y tiempos, justificando la inversión en esta tecnología.

Se verificó el mantenimiento inmutable de registros por un ciudadano y por un personal de sistemas de una institución pública, esta no aplica para los contratos inteligentes.

Palabras claves: Contratos inteligentes; certificados auténticos; trámites públicos; blockchain; servicio al ciudadano.

ABSTRACT

In the present work I investigate how to improve the procedures of attention to the citizen in public institutions, so that they are of quality, transparent and productive, for this it was proposed to use blockchain technology, whose maturity and success cases of government implementation in the world and in Peru, its improvements are transferred to the transparency of processes, aligned to public policies, benefiting the citizen, increasing productivity in care and reducing costs in the processes of procedures and reducing costs in corruption.

The implementation of this technology requires strategic planning and the suitable selection of personnel, its success lies in the correct preparation of smart contracts, without intentional coding that favors someone, since this is a risk.

In this innovation work, design thinking focused on citizens and public officials was applied. When analyzing corruption, they indicated the desire to disappear, but they feel and perceive that it is impossible, instead, they consider that digital attention in procedures can improve productivity.

The legal framework in Peru for the application of this technology in the public sector was analyzed to proceed with the changes and improvements. Its institutions have contemplated the impact of blockchain and cryptocurrencies for their regulations.

An estimate was made of the costs for loss of time in the procedures, micro-corruption costs and the projected costs of corruption in 2019.

The cost estimate was also made to implement the project to solve the above costs, obtaining that the technological solution is cheaper than the costs of corruption and time, justifying the investment in this technology.

The immutable maintenance of records was verified by a citizen and by systems personnel of a public institution, this does not apply to smart contracts.

Keywords: Smart contracts; authentic certificates; public procedures; blockchain; citizen service.

INTRODUCCIÓN

En el sector público peruano existen trámites que realiza el ciudadano en las instituciones públicas, Según Galván (2017), están condicionadas algunas veces a actos de sobornos y corrupción, fraudes y demora en el proceso de atención y entrega de resultados. Estos trámites muchas veces son complejos y engorrosos; variando de acuerdo con la institución pública, esto no permite la inclusión total de los ciudadanos.

La excesiva burocracia y el abuso ocasiona el malestar del ciudadano, quien lo concreta en reclamos y así mismo Portal de transparencia (2019), menciona a los conflictos sociales que requieren la presencia policial en algunos casos para contener las manifestaciones de la población. Luego entre las preocupaciones de los ciudadanos peruanos es necesario recalcar que Silva (2019), menciona en primer lugar la corrupción y en segundo lugar la inseguridad y se desconfía de la mala experiencia en los trámites.

Por otra parte la Secretaría de Gobierno digital (SEGDI, 2019), indica que se está mejorando la interoperabilidad de los datos del ciudadano entre las distintas instituciones públicas, pero es insuficiente y estos datos no son inmutables y además Arturo Delgado Ostos – SEGDI (2019), menciona que solo tienen alguna información del ciudadano y en algunos casos es información fraudulenta, donde el ciudadano soborna para presentar información falsa, a su vez el funcionario público recibe los documentos fraudulentos que pueden ser: Grado académico; experiencia laboral; títulos de propiedad; contratos naturales y jurídicos, entre otras fuentes.

Entre los trámites que no tienen interoperabilidad son: Historia médica que es parcial a nivel del Seguro Social de Salud (EsSalud) y con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) que proyecta ampliar a otras instituciones de salud del sector público, compra venta de inmuebles, contratos notariales, pagos de impuestos, pago de impuesto predial y arbitrios, pago de seguros, entre otros.

Se debe agregar que La República (2019), menciona que los trámites con alto índice de corrupción y de beneficios a terceros son: Licitaciones públicas, programas sociales, ayudas humanitarias, poder judicial, votaciones electorales, registro predial,

diversos trámites en los gobiernos locales, regionales entre otros. Por otra parte Servir (2016), señala los trámites engorrosos a la contratación de personal, pago de nóminas entre otros.

El presente trabajo plantea una solución apoyado como se ha dicho por Díaz (2018), en la tecnología disruptiva como blockchain, requiriendo regulaciones y leyes que respalden el cumplimiento del uso y resolución de controversias dentro del marco legal. La mejora en el sector público es posible, donde el ciudadano se identificará y participará con los controles establecidos para el seguimiento de sus trámites, generando transparencias en el proceso permitiendo la inclusión social con igualdad.

Blockchain tiene por características el mantenimiento inmutable de los registros de datos que almacena y al tratar de ser alterados, enviará alertas concurrentes dicho de otra manera por Rojas E. (2019), a través de los contratos inteligentes a los involucrados, esto dará la seguridad y confianza de que el proceso seguirá su curso sin intervención humana y eliminando el intento de beneficiar a algunas de las partes. La disminución de costes de corrupción permitirá mejorar la calidad e infraestructura, personal y equipos para el sistema educativo y de salud, priorizándolo para los niños del Perú, siendo las principales preocupaciones según Gestión (2019), para la sostenibilidad de la productividad para el futuro del país.

Así mismo se realiza una mejor distribución de los recursos económicos permitiendo una mejor atención de calidad al ciudadano. El ciudadano confiera en que sus aportes tributarios, prediales, arbitrios, tasas, impuestos, tarifas contribuirán al progreso del Perú, y esperará mejores servicios esto es según Martínez & Ovalle (2006) el incremento de la calidad de vida y aumento de la felicidad. De igual manera se incrementa la productividad de atención en el sector público, permitiendo mejorar los indicadores de eficiencia, eficacia, transparencia, reclamos de los trámites realizados por el ciudadano.

En este trabajo se analiza al ciudadano al realizar un trámite en una institución pública que es atendido por un funcionario público, encontrándose varias necesidades del cual se propone solucionar utilizando la tecnología blockchain en las transacciones económicas que realiza para evitar actos de corrupción, estos resultados son luego de aplicar design thinking.

CAPÍTULO I: CONCEPTOS Y FUNDAMENTOS

1.1 Antecedentes

Se está en la cuarta revolución industrial liderado por varios avances tecnológicos, es en este escenario en que los gobiernos de cada país tienen diferentes oportunidades para demostrar su capacidad de gestión pública en beneficio de la ciudadanía. Entre algunos de los problemas que deben de resolver son: La corrupción, la inseguridad, la salud mental, la educación, conflictos sociales, entre otros.

En el presente trabajo se plantea una solución para minimizar la corrupción y con ello también reducir los conflictos sociales a causa de este problema que no permite una distribución transparente y justa hacia el ciudadano. Se pretende con ello ahorrar costos de corrupción y se trasladen a realizar más obras y servicios hacia la ciudadanía.

En este trabajo se comenzará explicando la necesidad del ciudadano y la solución tecnológica que podrá solucionar esta necesidad. Luego se justifica la deseabilidad, factibilidad, viabilidad técnica para realizar un proyecto que beneficie al gobierno y ciudadano.

Luego se realiza un análisis de la propuesta de solución que beneficie a los ciudadanos y funcionarios públicos del gobierno. Finalmente se realiza un prototipo que analiza el cumplimiento de los objetivos generales y específicos del proyecto.

1.1.1 Revoluciones Industriales

Las revoluciones industriales a través de la historia impactaron en la economía del país y del ciudadano, creando muchos avances y oportunidades, cada nueva tecnología fue disruptiva en su momento, con respecto a la manera como se venía trabajando en las empresas, esto realizó cambios de organización en la sociedad y gobierno, con blockchain sucede lo mismo, ahora en la cuarta revolución que se está dando. Se revisará estas revoluciones brevemente:

La **primera revolución industrial** incremento la producción y disminuyó el tiempo de producción, la renta per cápita se incrementó. Entre los inventos está la máquina de vapor (Agenda de la empresa, 2016).

La **segunda revolución industrial** liderado por cambios e innovaciones de técnicas como nuevas formas de energía como la electricidad, el petróleo y el gas, nuevos medios de transporte como el automóvil y el avión; y nuevas comunicaciones como la radio y el teléfono. Teniendo un impacto de indicadores en la gestión de empresas, en el trabajo, educación y consumo (Agenda de la empresa, 2016).

La **tercera revolución industrial** llevadas adelante por las nuevas tecnologías de comunicación, el avance de internet y las energías renovables (Economiasimple.net, 2019).

La **cuarta revolución industrial** se da con la inteligencia artificial, big data, interconexión masiva de dispositivos digitales y de sistemas de la cadena de producción y el mercado a través de internet de las cosas (IOT), dándose la industria 4.0. con energía más inteligente y respetuosos del medio ambiente (World Economic Forum, 2016).

1.1.2 Aplicación de blockchain en el sector público en el mundo

Se han orientado a solucionar las siguientes áreas: Titulación y el registro de tierras, marco legal, moneda digital, seguridad, licitaciones, transparencia, trazabilidad, entre otras soluciones, se revisarán algunos casos para comprender estos usos.

Actualmente existen algunos países, que en el sector público están implementando soluciones de blockchain en diversos sectores:

Japón tiene implementado la titulación y el registro de tierras, con el objetivo de tener control del escaso recurso para recuperar, reasignar, con el verdadero propietario, pues tiene casos de personas que viven en las propiedades, y no es el propietario; del mismo modo tienen terrenos abandonados (Escobar, 2017).

Malta está cambiando su marco legal para soportar este cambio tecnológico para permitir la aceptación de sus ciudadanos en beneficio de ellos mismos que se traduce en mejorar el bienestar de la calidad de vida; actualmente, este país está más avanzado en

estas regulaciones y los países europeos están ya abordando los cambios en su marco regulatorio (Gómez, 2018).

China a través del Banco Popular de China (PBoC) afirmó respecto a su moneda digital, un prototipo que adopta la arquitectura blockchain que se ha desarrollado con éxito después de cinco años de investigación. Pero una moneda digital utilizando una arquitectura blockchain pura sería difícil, porque los minoristas requieren un alto rendimiento de concurrencia, por lo que adopta un sistema operativo de dos niveles para atender a la economía compleja de la nación, con PBoC en un nivel superior y bancos comerciales en un nivel secundario. Esto mejorará la accesibilidad, aumentará las tasas de adopción entre el público y promoverá la innovación entre las entidades comerciales. La moneda digital está diseñada para ser adecuada para escenarios comerciales de alta frecuencia minorista a pequeña escala (Simms, 2019).

New Jersey; el gobernador Phil Murphy, firmó recientemente el proyecto de ley S2297, que es una ley para crear un grupo de trabajo llamado New Jersey blockchain initiative task force. El propósito del grupo de trabajo es, estudiar soluciones de cadenas de bloques en beneficio del Estado, se estudiará los riesgos y recompensas, los libros mayores distribuidos; las cadenas de bloques públicas, las cadenas de bloques privadas y los algoritmos de consenso; los proyectos actuales y los casos de uso en todo el mundo y su potencial dentro del estado; y qué leyes podrían cambiarse para el mantenimiento de registros seguro y sin papel. El grupo de trabajo estará encabezado por el Director de Tecnología del estado, Chris Rein. El senador James Beach, que patrocinó el proyecto de ley, comentó cómo se siente confiado de que la cadena de bloques tiene un lugar en el gobierno local como una especie de medida de seguridad para proteger a sus ciudadanos contra ofertas iniciales de monedas (ICO) supuestamente fraudulentas (Boddy, 2019).

Comunidad autónoma de Aragón, en España, comenzará a usar blockchain para administrar algunas partes del proceso de licitación. La idea es desarrollar una plataforma electrónica que facilite el registro de ofertas y de evaluación automática de procedimientos para la contratación pública electrónica. El Grupo Oesía y Open Canarias, dos empresas especializadas en IT, presentaron una solución en conjunto que les hizo valer la adjudicación del contrato para desarrollar esta red. La solución en sí se trata de la evaluación automatizada de las propuestas de los procesos de licitación a través de contratos inteligentes.

La tecnología elegida es Hyperledger Fabric y los datos relevantes del proceso de adjudicación, puede ser consultado por cualquier persona. El sistema facilitará la retención de las ofertas en su poder hasta que sean evaluadas. Esto reduce drásticamente las posibilidades de que se filtre información antes de que el gobierno evalúe las propuestas. Las empresas registrarán las ofertas en una red distribuida con nodos en varias instituciones.

La primera fase se realiza el servicio de registro de ofertas descentralizada, para verificar el momento exacto de presentación a la oferta pública. La segunda fase se programará los contratos inteligentes de la evaluación automática de ofertas. Existirá cambios de procesos y de cargos laborales. En primera instancia, el sistema estará disponible solo para contrataciones de obras de hasta 80 mil euros y servicios de hasta 35 mil euros. La comunidad autónoma de Aragón en Setiembre de 2018 se unió al grupo Alastria, un ecosistema de cadenas de bloques de más de 274 entidades, en línea con los marcos legales españoles y de la UE (Beltramino, 2019).

Bilbao, lanzó una licitación cercana a los \$171 000 para una blockchain orientado a servicios públicos que desarrollara la red blockchain en un plazo de seis meses. Contempla una plataforma digital de registro distribuido y otra plataforma de contrato inteligente para necesidades financieras. El objetivo es el intercambio de datos con otras instituciones públicas, además de la interoperabilidad, seguridad, evitando así vulneraciones (Berman, 2018).

Ucrania, luego de varios años de inestabilidad política y de corrupción sistemática, un grupo de jóvenes del país realizó un sistema de licitación electrónica llamado ProZorro, considerado ‘la más transparente plataforma de control del gasto gubernamental en el mundo’. Sistema que vigila las subastas públicas y supervisar las compras del Estado, con el blockchain, asegurando la transparencia en las transacciones y su no manipulación. Esta iniciativa ucraniana, elogiada por el Banco Mundial, ha sido fundamental para ahorrar más de mil millones de dólares (Velasco, 2019).

Ecuador, hubiera evitado la ilegal utilización de los fondos del terremoto del 2016 por parte del Ministerio de Finanzas para otras cuentas: Con blockchain hubiese podido rastrear las transacciones y saber exactamente cómo se estaban utilizando los fondos. Es complicada la implementación de esta tecnología, como el atraso tecnológico, elevados costos, implicaciones legales y regulatorias (Velasco, 2019).

1.1.3 Experiencias blockchain en el mundo en el sector privado

1.1.3.1 Títulos universitarios

En España se expide el grado hasta en dos años con el sello oficial, pero ahora están utilizando la tecnología blockchain para expedirlo digitalmente con un enlace, instantáneamente en las escuelas de negocios digital ISDI y la UC3M. Con ello se disminuye los costos operativos de transacción y se preserva el medio ambiente (Beltramino, 2019). Una similar solución con blockchain se está aplicando en una universidad de Colombia, donde los certificados de estudios tienen una autenticación disponible, de acceso de consulta con código QR de verificación que es enviado luego al correo electrónico de quien lo solicite (Bastardo, 2019).

1.1.3.2 IBM-Patentes-Navegador web para blockchain

IBM patento en Estados Unidos, un navegador web habilitado para blockchain. El sistema almacena eventos de navegador web en una cadena de bloques recopilando información durante las sesiones de navegación web y transfiriendo a sus pares en una red entre pares (p2p) preservando la privacidad y colocando en las 'manos de un usuario' en lugar que en las de un tercero (Zmudzinski, 2019).

1.1.3.3 OPERA – soporte móvil para blockchain

Opera lanzó la versión iOS de su navegador web móvil para blockchain, Opera Touch. La billetera de criptomonedas integrada en Opera soporta Tron (TRX) y tokens estándar ERC. desarrollando por primera vez capacidades Web 3.0 y un criptomonedero para su Android, lanzando el producto en diciembre de 2018 con soporte para ether (ETH) e interacciones con aplicaciones descentralizadas (Dapps). El proveedor de electrónica Sirin Labs lanzó su primer smartphone basado en blockchain, que ofrece un criptomonedero de almacenamiento fuera de línea y soporte para comunicaciones encriptadas. El gigante de la electrónica de consumo HTC lanzó el cripto comercio en monedero para los usuarios de su smartphone Exodus 1 alimentado por blockchain (Huillet, 2019).

1.1.3.4 Plataforma de aplicaciones descentralizadas

Las Dapps basadas en blockchain Tron (TRX) ha lanzado una solución de escalamiento de cadena lateral, Sun Network, el 11 de agosto de 2019. Tron ha lanzado el código V1.0 para Sun Network, que es una solución de escalado 100x diseñada para mejorar y garantizar una capacidad de escalado supuestamente ilimitado de la red principal de Tron. Esto supuestamente permitiría que las Dapps consuman menos energía y funcionen con mayor seguridad y eficiencia en Tron. Sun Network admite transacciones de contratos inteligentes con más tiempo de ejecución y requisitos más personalizables, como establecer incentivos de cadena lateral, tasas de transacción y velocidad de confirmación, entre otras características (Alexandre, 2019).

1.1.3.5 Cadena de suministros utilizando blockchain

Walmart China planea rastrear alimentos a través de su cadena de suministro con la blockchain Thor de VeChain, la Walmart china blockchain traceability platform (WCBTP), lo realizará en conjunto con otras dos empresas (Zmudzinski, 2019).

1.1.3.6 Sistema de entrega blockchain

La patente 'Paquete Inteligente' de Walmart emplea blockchain para la trazabilidad del paquete, disposiciones ambientales, localización y otros detalles, luego será utilizado en vehículos autónomos y aviones teledirigidos no tripulados. Blockchain registrará las direcciones claves privadas a través de la cadena, tales como la del vendedor, del servicio de mensajería y del comprador (Partz, 2018).

1.1.3.7 Envío de remesas utilizando blockchain

Santander lanzó 'One Pay FX', que elimina intermediarios y permite el envío de remesas casi al instante. Esta nueva propuesta está basada en tecnología blockchain de Ripple y se lanzó en simultáneo en España, Brasil, Reino Unido y Polonia y esperan abrirse a otros mercados. Santander terminó por liquidar Santander Envíos el pasado 19 de diciembre de 2018 (Beltramino, 2019).

1.1.3.8 Red blockchain para 330 millones de clientes

El proveedor de telecomunicaciones indio, Reliance Jio Infocomm Limited, instalará en la India una de las mayores redes blockchain del mundo, con decenas de miles de nodos para sus usuarios de más de 330 millones de personas. Entre uno de los objetivos es empoderar al consumidor estableciendo un nuevo modelo de privacidad en poder y control de los usuarios y no de las empresas (Suberg, 2019). Cada usuario puede recibir un pago por compartir sus datos, decidiendo cuándo dejaría de hacerlo. En el Perú existe 33 millones de personas, siendo factible implementar sin restricción de nivel técnico una red blockchain para el gobierno peruano.

1.1.4 Licitación pública en Perú

Se ha revisado implementaciones y algunas por ejecutarse sobre soluciones con blockchain en el sector público y privado en el mundo, ahora se analizará los avances de solución con blockchain en Perú en el sector público en Perú compras, tiene un convenio con el BID es una de las primeras soluciones que se viene implementando, se revisará su aplicación y evolución.

1.1.4.1 LAC-Chain del Banco Interamericano de Desarrollo (BID)

A través del BID-LAB, se promociona el ecosistema regional de blockchain basado en el protocolo Open Source de Quorum desarrollado por JPMorgan, y liberado su versión Open Source en 2018, apoyando la inclusión social y financiera, combatiendo la corrupción y transparentar las operaciones comerciales y gubernamentales en la región, en cumplimiento del marco legal existente (Stamping.io, 2019).

1.1.4.2 Aplicación de blockchain en Perú Compras

Asi mismo se menciona en Stamping.io (2019), que la operación se registra en blockchain con los siguientes atributos:

- URL del documento PDF de la orden de compra
- Hash SHA256 del documento PDF de la orden de compra
- ‘Hashlink’ que inmuniza las ofertas en la base de datos de Perú compras.
- Datos del postor ganador.

- Nro. de Orden de compra.
- Datos de la entidad contratante
- Resumen del pedido (Ítems, cantidad, plazo y lugar de entrega)
- Hashlink para inmutar ofertas de proveedores

Para evitar enviar todas las transacciones a blockchain se está realizando este proceso en base de datos (BD):

Hash de los datos = Sha256(<NroReg>+<Oferta>+<Código Req.>)

Hashlink = Sha256(Hashlink [Reg. Anterior]+<Hash de los datos>)

Figura 1.1 Inmutación de las ofertas en la base de datos

Reg	Oferta	Requerimiento	Hash	Hashlink
1	10.12	1001	A=SHA256(1+10.2+1001)	Sha256(A)
2	10.21	1001	B	Sha256(A+B)
3	9.78	1001	C	Sha256(Sha256(A+B) +C)
4	4.6	1001	D	Sha256(Sha256(Sha256(A+B) +C)+D)
.
.
n	p	code	X=Sha256(n+p+code)	Sha256(Hashlink[n-1]+Sha256(n+p+code))

Fuente: (Stamping.io, 2019)

1.1.4.3 Estampado en blockchain

El hashlink es estampado en blockchain y está escrito en el documento PDF de la orden de compra, evitando modificaciones en los datos que componen las proformas de los proveedores, cualquier adulteración se detectaría fácilmente en un proceso de auditoría posterior. Whitepaper - Inmutar bases de datos usando hashlink y blockchain. Recuperado de <https://medium.com/@stamping.io/whitepaper-inmutar-base-de-datos-usando-hashlink-c8d2c1ca961c> (Stamping.io, 2019).

1.1.4.4 Modo de uso

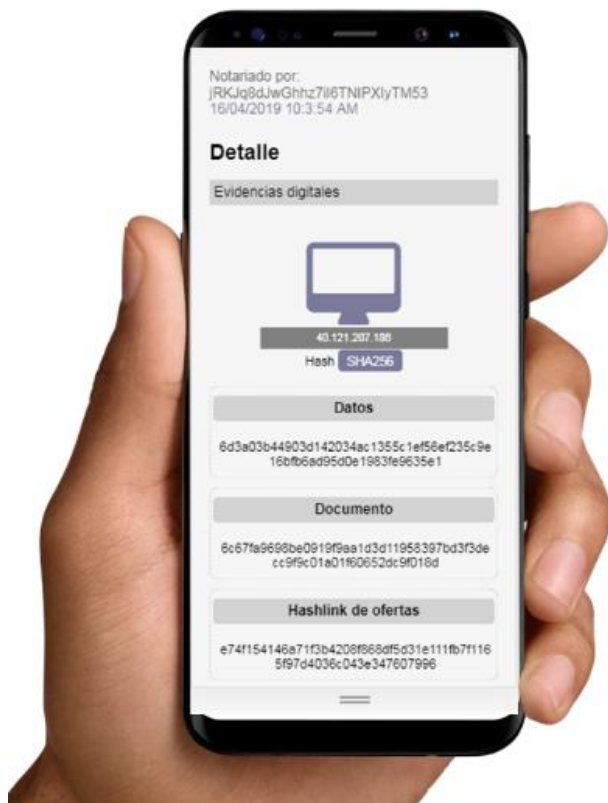
Se registra la orden de compra en blockchain y agrega un código QR, permitiendo dar fe de la existencia y autenticidad de esta, pudiendo ser utilizado por la entidad contratante o financieras que otorgan cartas fianzas o capital de trabajo (Stamping.io, 2019).

1.1.4.5 Hashes registrados

Es necesario recalcar que Stamping.io (2019), menciona que existen 3 hash que se registran:

- **Hash de datos.-** Son los datos asociados a la orden de compra, permite comprobar que los datos de la orden o detalle de la orden ha sido modificadas.
- **Hash de documento.-** Son los datos asociados al documento PDF de la orden de compra, que permite comprobar la integridad del documento y evitar que el PDF sea cambiado. Cuando se lee el QR, el hash del PDF es calculado y si no coincide con el registrado en Stamping.io se muestra un error al usuario.
- **Hashlink.-** Son los datos de las ofertas asociadas a la orden de compra, que permite comprobar que algún dato ha sido alterado.

Figura 1.2 Los 3 hash que se registran



Fuente: (Stamping.io, 2019)

1.2 Marco Teórico

1.2.1 Blockchain

A cerca de blockchain Sveinlnes , Ubachtb, & Janssenb (2017), mencionan que permite a los nodos realizar transacciones con activos digitales en la red P2P, almacenando las transacciones en la red distribuida. Las transacciones son registradas en el libro mayor, usando las firmas digitales y la criptografía de clave pública. Las transacciones se validan por los nodos de la red por el protocolo de consenso (con sus tipos: Voto por mayoría, voto prioritario, número mínimo de votos); se valida la transacción con respecto a su legitimidad y transacción, la decisión genera un bloque. Luego el bloque nuevo se adiciona en blockchain, donde el último bloque guarda el estado actual del blockchain.

Las transacciones se registran en el libro mayor, que contiene el estado de blockchain y las transacciones procesadas por los nodos, estas contienen una copia de los bloques con una marca de tiempo de transacción. Cada bloque tiene el hash del bloque anterior. El hash es utilizado para identificar y garantizar la integridad de los datos. Los nuevos bloques son creados en un proceso de minería.

Blockchain está continuamente sincronizado con otras copias, no hay una vulnerabilidad centralizada, por ello al eliminar un nodo no conduce a una ruptura de la cadena de bloques. La arquitectura brinda seguridad y mantenimiento inmutable de registros de transacciones y el protocolo de consenso asegura la integridad de los datos.

1.2.2 Aporte de blockchain para la información en internet

Más aún Preukschat (2017), menciona que el acceso y la difusión de información ha sido un elemento clave en el desarrollo económico y social de la humanidad. La aparición y evolución de internet a finales de los 80 aceleró el proceso. Pero, internet aún presenta ciertas limitaciones que blockchain puede ayudar a superar, como las conexiones de confianza, la seguridad del sistema. la veracidad de la información, decidir qué noticias son falsas, lo mismo en las redes sociales. Pues se ha construido una economía basada en la abstracción de las generaciones anteriores. No se pensó en una plataforma para ofrecer productos y realizar comercio electrónico y tiene muchos defectos en la abstracción,

La privacidad es muy importante para los ciudadanos, blockchain permite el anonimato. Luego la falta de seguridad es una amenaza pues se están automatizando,

quedando conectados a la red global y son accesibles para posibles ataques. Además, estas plataformas no intercambian valor. Por ejemplo, la entrega de un documento digital no implica la transferencia completa de la propiedad. Se puede encontrar otros intermediarios y mecanismos para dar las garantías, pero es una limitación de las plataformas actuales que lo cubre utilizando intermediarios. En este punto es que entra en juego blockchain pues proporciona un método para asegurar el intercambio de valor de forma segura.

1.2.3 Permisos y evolución en blockchain

El acceso a blockchain es con permisos (permissioned) y sin permisos:

Por lo que se refiere a esto Preukschat (2017), considera que las empresas han comenzado a utilizar blockchain con permisos donde habrá menos nodos, probablemente unos 100 o miles, en quienes se confía. Las criptomonedas utilizan blockchain sin permisos son genéricas como Bitcoin o Ethereum, cualquiera pueda trabajar en ellas, estas redes resultan complejas de gestionar pues nadie está a cargo. Blockchain tiene 10 años de evolución identificando cuatro generaciones de productos:

Primera generación. - Criptomonedas como bitcoin, entre otras.

Segunda generación. - Daaps en aplicaciones y servicios financieros (crowd funding).

Tercera generación. - Los servicios digitales, la identidad digital.

Cuarta generación. - La infraestructura digital, los gobiernos han comenzado a hacer ensayos, así como el sistema sanitario, la educación y otros.

1.2.4 Modelos de conexión del blockchain

Otro punto es considerado por Preukschat (2017), donde se han propuesto tres modelos que nos permite añadir una capa más de tecnología a la ya existente:

- Conexión mediante una extensión (plugin) en el navegador.
- Acceso de la aplicación web a blockchain en el back-end como motor que accede y procesa los datos. Esta parte, no visible, es la que se comunica con el servidor.
- Ejecución de un cliente blockchain nativo completo.

1.2.5 Arquitectura de blockchain

Un hash es una técnica criptográfica que permite transformar una serie específica de datos recogida en un único conjunto de caracteres. Solo cuando a un bloque de una cadena le ha sido asignado un hash y se ha verificado, se puede añadir al blockchain. De una forma metafórica, un hash es como una huella dactilar para un documento o un archivo, el proceso de encriptación del Hash se llama firmar el mensaje.

Tabla 1.1 Arquitectura de blockchain

Clave pública	Es aquella que puede darse a conocer de forma pública y a la que se envían transacciones.
Clave privada	Es un texto alfanumérico que se usa como tu cuenta bancaria. Es fundamental que sea privada porque con ella se puede acceder a esa cuenta y operar con ella. Es una clave larga y difícil de memorizar.
Árbol de Merkle	Es una estructura de datos que emplea los hashes de los datos conectados como nombre para cada dato. Los niveles superiores son la combinación de los niveles inferiores que se agrupan bajo ellos.
Raíz de Merkle	La raíz de Merkle también se conoce como hash del nodo raíz del árbol. En un árbol de Merkle, un hash se conecta a otro hash en una estructura de ramas. El hash del nodo raíz del árbol es el hash de nivel superior, conformado por todos los hashes inferiores.
Nonce	Es un número aleatorio, se combina con un hash. Esto sirve como mecanismo para controlar y prevenir la alteración de los bloques. Este número hace posible la autenticación en las transferencias de datos.

Fuente: (Preukschat, 2017)

1.2.6 Bloques y transacciones en blockchain

El tiempo para generar un nuevo bloque en bitcoin es 10 minutos y en Ethereum 15 segundos. Por tanto, una aplicación con velocidad de transacciones o tiempo real, se debe implementar un nivel transaccional adicional en blockchain como lo viene implementando el gobierno de China.

Los usuarios tienen una cuenta para recibir divisas y también poseen una clave privada, la clave firmada más el mensaje enviado será igual a la firma de transacción.

En bitcoin las transacciones se dan entre personas, en Ethereum además puede ser de una persona a un contrato inteligente que son desarrollados por usuarios u empresas, los contratos inteligentes no pueden ser modificados pues tienen un Hash único.

1.2.7 Características de las transacciones de blockchain

Tabla 1.2 Secuencia de minado de las transacciones en blockchain

Propuesta	Un usuario de blockchain propone una transacción comunicándoselo a uno de los nodos.
Transmisión	Los nodos transmiten y retransmiten la transacción propuesta hasta que cada nodo tiene una copia.
Transaction pool	La transacción propuesta se añade al fondo de transacciones.
Resolución de problema	Los mineros agrupan transacciones rentables para resolver un problema y proponen el siguiente bloque.
Trasmisión de solución	El minero que logra hacerlo en primer lugar trasmite el bloque propuesto a los usuarios para su validación.
Adhesión al blockchain	El bloque validado se añade a la cadena de blockchain.

Fuente: (Preukschat, 2017)

Tabla 1.3 Campos de una transacción

From	Quien envía el mensaje.
To	Quien recibe el mensaje.
Value	Valor con la cantidad de divisa enviada.
TXhash	Identificador único de la transacción.
Timestamp	Se registra el día, mes y año con la hora de transacción.
Bloque	Número de bloque de la transacción.

Fuente: (eprints.ucm.es, 2019)

Tabla 1.4 Comisiones de la transacción (unidad de medida GWEI)

Gas Limit	Máxima disposición de pago de comisión por una transacción.
Gas Used	Pago de comisión por una transacción.
Gas Price	Precio equivalente de cada unidad de Gas en el bloque. Si el Gas Limit es menor al Precio, todos los cambios se revertirán eliminando la transacción.
Input data	Estará vacío cuando enviamos divisas, pero también puede representar el código de un contrato inteligente o los datos para interactuar con él.

Fuente: (eprints.ucm.es, 2019)

Tabla 1.5 Datos de un bloque

Timestamp	Tiene el día, mes, año y hora de la generación del bloque.
Transactions	Relación de transacciones generadas en el bloque.
Hash	Identificador único
Mined by	Representa la dirección, del ganador del consenso
Difficulty	Indica la dificultad o complejidad de minado del bloque
Gas Used / Gas Limit	Representan el Gas gastado en total por las transacciones del bloque, comparándolo con el disponible de Gas.
Nonce	Es el código que genera el Minero ganador del consenso por debajo de la dificultad del puzzle matemático, este valor es verificado por los otros mineros su validez.
Block Reward	Es el ether ganado por el minero en total validando los bloques

Fuente: (eprints.ucm.es, 2019)

1.2.8 Los contratos inteligentes

Así mismo Preukschat (2017), indica que un contrato inteligente permite ejecutar acuerdos entre partes de forma automática y en tiempo real cuando se cumplen las condiciones pactadas por dichas partes. El contrato inteligente es literalmente líneas de código asociadas al blockchain, autoejecutables en cada momento con la información más actualizada.

Blockchain presenta tres propiedades principales para crear contratos inteligentes: el denominado ‘Turing completo’, la identidad y un medio de pago. Decimos que un lenguaje de programación es Turing completo cuando permite realizar cualquier tipo de operación. Establecer la identidad de las partes es condición necesaria para celebrar un contrato. En el caso de los contratos inteligentes la identidad proviene de las claves con las que nos identificamos en blockchain. Debemos recordar que blockchain nace en 2008 como soporte para una moneda y medio de pago alternativo como es el Bitcoin. Los contratos inteligentes tienen una dirección, un saldo y un estado.

1.2.9 Limitaciones de los contratos inteligentes en Ethereum

Otro rasgo que Preukschat (2017), que considera son las siguientes limitaciones:

- Coste elevado, debido a que operan en un nodo Ethereum.
- Limitaciones de gas, puesto que cada transacción en el contrato emplea gas.
- El código no es confidencial o privado.
- No son escalables.
- No permite modificar el código, pues permanece bloqueado en blockchain.
- Requiere la ejecución de cada contrato inteligente para arrancar un nuevo nodo.
- No tiene una función kill que impida ataques.

1.2.10 Herramienta de programación de contratos inteligentes

Los contratos inteligentes en la red blockchain de Ethereum tienen varios lenguajes de programación, el software de mayor uso y aceptación por los desarrolladores de contratos inteligentes es Solidity. Según eprints.ucm.es (2019), es un lenguaje tipado con sintaxis muy parecida a Javascript que tiene capacidades adicionales relacionadas con el manejo de transacciones y divisa en su propio diseño, el contrato inteligente es un programa que está en la cadena de bloques que todos los nodos tienen una copia, se ejecuta y cumple de manera automática y autónoma, sin intermediarios totalmente descentralizada, no existe la posibilidad a malas interpretaciones al no ser algo verbal o escrito.

Se debe agregar que eprints.ucm.es (2019), señala que una vez compilado un contrato inteligente desarrollado con Solidity este se convertía a código de máquina llamado Bytecode. El contrato inteligente se enviará en una transacción a la cadena de

bloques de Ethereum, creándose así una instancia de dicho contrato inteligente. Todos los nodos de Ethereum tienen en su software la máquina virtual de Ethereum, conocida como EVM (Ethereum Virtual Machine), que ejecutará el código Bytecode de los contratos inteligentes. La persona que ejecuta la transacción paga cada requerimiento de minado por cada bloque que se envía desde el contrato inteligente y cuando el requerimiento no modifica nada en el contrato inteligente es gratuito. Se mencionan algunas funciones del contrato inteligente:

Setmessage. - Envía el mensaje a la función.

Getmessage. -Obtiene el mensaje que se almacena.

Ownable. -Que lo puede ejecutar solo el propietario.

Public. - Se declara un objeto para utilizarlo desde cualquier ámbito.

1.2.11 El ecosistema blockchain

Tabla 1.6 El ecosistema blockchain

Timestamp	Timestamp o marca temporal, en blockchain, es un mecanismo que impide la repetición de un bloque. Cuando se crea un bloque, se registra su momento de creación. De esta forma se impide la repetición de un hash.
Gas	Las operaciones en Ethereum tienen un coste. Este recibe el nombre de gas. Este término permite medir la ejecución de tareas de la misma forma que los Kilovatios se usan para medir el consumo eléctrico.
Transaction pool	Antes de que una transferencia se confirme, esta permanece en la reserva o fondo de transacciones
Nonce	Es un número aleatorio. En blockchain, se combina con un hash. Esto sirve como mecanismo para controlar y prevenir la alteración de los bloques. Este número hace posible la autenticación en las transferencias de datos

Fuente: (Preukschat, 2017)

1.2.12 Ventajas y desventajas de blockchain

Las características del blockchain ofrecen la oportunidad de desarrollar una nueva generación de servicios y productos en todas las industrias.

Tabla 1.7 Ventajas y desventajas de blockchain

Ventajas:	Desventajas:
<ul style="list-style-type: none">• Sin intermediarios, reduce los costos y tiempos de espera.• Garantía de privacidad y veracidad.• Permite tener una identidad digital única.• Open ledger. - Permite la transparencia de los datos, ya que cada nodo conoce qué información tiene el resto en la red.• Tecnología de contabilidad distribuida. - No existe un registro centralizado de las transacciones, sino que todos los participantes disponen de una copia idéntica y actualizada de la base de datos. De este modo, si una parte del sistema falla, este puede seguir funcionando.• Cadena de bloques. - Cada transacción entre las partes se registra en un bloque (block) y, una vez verificado, se añade a la cadena (chain), lo que permite la total trazabilidad de las operaciones.• Transacciones seguras. - La verificación de cada bloque de transacciones, necesaria para ser añadido a la cadena, requiere la resolución de un algoritmo matemático complejo. Cada nuevo bloque tiene información del anterior y esta se repite en todas las copias del blockchain, lo que en la práctica blindará el sistema de cualquier intento de falsificación.	<ul style="list-style-type: none">• Elevado consumo energético, debido a los elevados requerimientos de computación necesarios para resolver los algoritmos matemáticos.• Inexistencia de estándares de desarrollo para blockchain.• El anonimato puede utilizarse con fines no legítimos.• La escalabilidad en tiempo real es limitada, comparado con otros procesos automatizados.

Fuente: (Preuschat, Blockchain: La revolución industrial de internet, 2017)

1.2.13 Retos de blockchain

Por otra parte, Deloitte (2018), menciona que actualmente los sistemas informáticos y de movimiento ingente de masas de datos, presenta dos grandes problemas para los que blockchain puede ser la solución. El primero se refiere a la ciberseguridad y el segundo a cómo conocer el dato más actualizado en un entorno de computación asincrónica.

No es difícil llevar a cabo un ciberataque. La respuesta que da la tecnología actual es el refuerzo de los cortafuegos o firewalls. Además de ello, debemos desarrollar diferentes tipos de defensas. Existe otra vía basada en la replicación de datos en miles de equipos. Esto es precisamente uno de los conceptos clave de blockchain. A su vez ticportal (2018), señala que Bitcoin puede procesar aproximadamente 60 transacciones por segundo, mientras que Visa puede hacer hasta 47.000 por segundo, se presentan a continuación las alternativas para mejorar este tiempo de transacción:

Tabla 1.8 Propuestas para reducir el costo de la minería

Proof of Work o prueba de trabajo (PoW, por sus siglas en inglés).	Es un mecanismo basado en consenso que exige la resolución de una prueba razonablemente compleja de forma previa a la realización de otra acción. De esta forma, se pretende evitar ataques informáticos. En blockchain, este protocolo se utiliza para verificar y registrar bloques
Proof of Stake o prueba de participación (PoS, por sus siglas en inglés)	Es un sistema creado por Silvio Micali para lograr consenso sin recurrir a proof of work. El sistema está basado en una jerarquía de líderes que tienen prioridad a la hora de hacer la verificación de los nuevos bloques. En la selección de líderes, tienen prioridad aquellos con más criptomonedas. La ventaja frente al mecanismo de PoW es que, al reducir la participación en el proceso de minado, reduce el consumo eléctrico y por tanto los costes.
Sidechain o cadena lateral	Blockchains menores que consolidan transacciones y añaden solo las que han sido confirmadas al blockchain principal, con ello blockchain es más rápido
Fragmentación	Para funcionar mucho más rápido se rompe blockchain
Jerarquía de blockchains	Se tiene blockchain muy pequeños que hacen cosas específicas que luego alimentan otros blockchains más grandes que se consolidan y finalmente se consolidan en blockchain aún mayores.

Fuente: (Preuschat, Blockchain: La revolución industrial de internet, 2017)

CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO

2.1 Fundamentación de la deseabilidad del proyecto

El proyecto es de complejidad e impacto social alto, se propone una solución a “la corrupción, que tiene el Perú desde su independencia desde 1821” (Rojas M. , 2014).

La reducción de la corrupción será aplicando tecnologías disruptivas que controlen toda transacción económica en los procesos del sector público. Se plantea utilizar blockchain en un ecosistema para el gobierno del Perú, con alcance al gobierno central, regional, local, distrital y ministerios aplicando a los procesos con transacción económica donde además interviene el ciudadano y el órgano de control. Con ello se cobertura concurrentemente y con transparencia el 100% de los procesos con transacciones económicas.

Esto permitirá una mejora para el ciudadano con servicios de calidad de vida, con mayores servicios públicos. Blockchain es una tecnología con características de seguridad, trazabilidad, transparencia, privacidad, reducción de costos, rapidez en el proceso, características que han sido tomadas en otros países para solucionar problemas de corrupción, del cual algunos ya lo tienen implementado, entonces se analizará los costos de la corrupción en el Perú para determinar como solución a blockchain.

Hay que mencionar, además que El Comercio (2019), señala que el principal problema en Perú es la corrupción, luego la delincuencia, la pobreza e inseguridad ciudadana, en ese orden, conforme a ENAHO (Encuesta Nacional de Hogares) del 2018, que encuestó a 8.7 millones de peruanos. La corrupción es a nivel macro cuando es realizado por altos niveles de gobierno y es de micro corrupción cuando lo realizan las autoridades que interactúan con los ciudadanos donde se da pequeños actos de corrupción diariamente, este abuso se da por acceso a los bienes o servicios básicos del estado peruano.

Por lo que se refiere a El Comercio (2019), hace referencia a los resultados donde se tiene que el 70.3% realizaron un trámite en una institución pública, de estos el 4,8% pago o le pidieron algún soborno, el primero según ranking es la Policía Nacional del Perú (PNP), con 377,000, solo el 8.4% lo denunció. En las municipalidades provinciales

el 12.7%, solo el 5.5% lo denunció. En las municipalidades distritales el 6.9%, solo el 2.6% lo denunció. Se halló la relación positiva con el nivel de ingresos y pago de un soborno. La PNP representa el 11.8% del gasto per cápita en hogares pobres y en hogares más ricos es el 2.7%. Por tanto, se concluye que la micro corrupción afecta a los hogares más pobres. Luego se encontró que es doble más probable que un hombre pague un soborno en referencia a una mujer y son menos propensos a pagar sobornos las personas más adultas. Finalmente, ante la solicitud de sobornos de un funcionario el 53.2% de personas pago dichos sobornos.

2.1.1 Bienestar en los ciudadanos por los servicios en el sector público

La distribución de ingresos a los ciudadanos se concreta en “incrementar la calidad de salud y educación, priorizando a las personas vulnerables, enfatizando en la niñez que es la base del desarrollo de un país” (Velasquez, 2016).

Así mismo es imperativo asegurar las “Condiciones ambientales sin sobre explotación de recursos naturales o daño ambiental, las mismas que las empresas deben cumplirlas” (Iberdrola, 2018).

El gobierno del Perú tiene implementado:

- “Mejoramiento y ampliación de los servicios de soporte para la provisión de servicios al ciudadano” (El Peruano, 2019).
- “Norma técnica para la gestión de la calidad de servicios en el sector público” (PCM, 2019).
- “Un programa de análisis de impacto regulatorio para los servidores” (OCDE, 2016).

Conviene subrayar en El Peruano (2019), indica que el ejecutivo promueve la cultura al ciudadano, a través de la calidad regulatoria de las normas a excepción de aquellas con rango de ley que establece procedimiento de administración pública. El objetivo es quitar las innecesarias que no están conforme a la ley del procedimiento administrativo general o normas con rango de ley. Se insta a mejorar sus procedimientos y procesos para reducir costos y tiempos en los administrados, cumpliendo el Decreto Supremo (D.S.) N°1130 (adicionales de simplificación administrativa), recomendado por

la organización para la OCDE para una revisión sistemática e integral de los procedimientos administrativos con el objetivo de crear una línea base continua de simplificación y carga administrativa generando buenas prácticas que cumplan los principios de legalidad, necesidad, efectividad y proporcionalidad. La finalidad de la modernización del estado es optimizar la atención, calidad de servicio, tecnologías de comunicación y la información entre el ciudadano y las entidades públicas.

2.1.2 Transformación digital para implementar blockchain

Todo cambio tecnológico debe ser pensado primero por el impacto en las personas y en la organización, pues toda nueva tecnología viene con un modelo de negocio nuevo, sería un error tratar de adecuar la tecnología al modelo antiguo del negocio, pues no tiene sentido automatizar la ineficiencia.

Para ello se debe primero reestructurar la organización y capacitar a las personas que darán soporte hasta la implementación de la tecnología en producción, esto principalmente porque se está implementando una tecnología disruptiva, donde cambia el paradigma y la cultura del negocio, que son elementos críticos para adquirir este ‘mindset’.

La tecnología está al servicio de la sociedad, del ciudadano, optimizando su calidad de vida y a la organización le debe permitir reducir costos o incrementar sus ganancias, de lo contrario de nada servirá la implementación de nuevas tecnologías.

En el sector público debe permitir reducir los costos y ampliar el radio de atención con una mayor cobertura y alcance a más ciudadanos que antes no tenían acceso a los servicios del estado o realizaban con deficiencia, siempre debe estar presente en toda actividad la calidad en los servicios o resultados; generando siempre el valor agregado al ciudadano. Los funcionarios públicos deben colaborar durante toda la cadena de servicio que se ofrece al ciudadano, debe existir entre los funcionarios públicos el respeto, confianza, entendimiento mutuo, empatía, adaptarse a los cambios rápidos y complejos.

La tecnología tiene un impacto social y cultural en la sociedad u organización en el contexto que se va a implementar. Por ello existe un proceso de asimilación de la tecnología donde la interacción con ella tiene un proceso de aceptación donde se explica las necesidades que va a resolver, de esta comprensión radica el éxito para el compromiso.

El esfuerzo e inversión realizado. en el sector público es crítico pues se debe ser eficientes en el uso de los fondos del tesoro público.

La implementación de la tecnología en una institución debe generar facilidad, rapidez, estatus, socialización, integración entre otras características. El estado peruano está orientando sus políticas y planes estratégicos hacia el ciudadano por tanto sus necesidades deben ser cubiertos y satisfechas.

Simultáneamente el MEF (2019), menciona el lineamiento para las mejoras en el Plan Nacional de competitividad y productividad (PNCP) aprobada en diciembre de 2018 con D.S. N° 345-2018-EF que busca impulsar el desarrollo económico alto y sostenible, para incrementar el bienestar del ciudadano a mediano plazo. El plan coloca al ciudadano como eje central, diseñando las políticas públicas alineadas a los objetivos y prioridades del Acuerdo Nacional.

El ser más productivo es tener mejor e incremento de resultados utilizando los mismos recursos, entonces hablamos de utilizar innovación en la forma como se realiza el servicio o producto. Pero en Diario Gestión (2019), de acuerdo con el informe de competitividad del foro económico mundial (2018) el Perú está en el puesto 63 de 140 países, pero seguimos en el puesto 94 de adopción de tecnologías de información y comunicación (TIC). Las brechas son infraestructuras tecnológicas, políticas y regulaciones, educación en innovación, inversión entre otros. Para el soporte de la transformación digital se requiere el aumento de la red de banda ancha, para incrementar conexiones de internet para el desarrollo de competencias y capacidades tecnológicas.

2.1.3 Impacto laboral

La transformación digital no solo aumentara la productividad y competitividad del funcionario público y la calidad de vida del ciudadano, si no que generará desplazamiento de trabajo y si no se planifica entre el sector público y privado, se creará descontento social, generando conflictos sociales a nivel urbano, se necesita un plan de capacitación, plan de incentivos de retiros, plan de reinserción, plan alternativo de trabajo, con ello se quiere minimizar las consecuencias económicas para esta familia y en la sociedad, el estado debe regular el impacto de la implementación de la tecnología para que dentro de los costes contemple la reducción e incremento laboral, pues mientras la tasa de

desempleo incrementa por la reducción de labores automatizadas, por el otro lado se realiza un incremento de trabajo especializado en tecnología, equilibrando el indicador de pobreza, con el menor impacto en la familia de los desplazados laboralmente.

Se debe concientizar a las personas que siempre va a ver cambios y debemos estar preparados para ello. Debemos tener claro como la tecnología beneficia a la institución y personas, pero también tener claro que afectará a otros, por tanto, se requiere que se capaciten. Estos planes deberán mitigar el descontento social y por ende el conflicto, se debe enfatizar en la transparencia y comunicación desde el comienzo para que no sea utilizada como excusa de movilización de masas por intereses y conveniencias de terceros. El gobierno debe tener políticas efectivas de aplicación de tecnología y programa de acción por el despido por desplazamiento de la tecnología. “Otra alternativa puede ser implementar los bootcamps” (IADB, 2019).

2.1.4 Perfil del funcionario público para la cuarta revolución industrial

Al mismo tiempo Contamos (2019), resalta la importancia del nuevo perfil que contempla:

- **Líder**: Aquel que genera confianza y seguridad en sus labores.
- **Empatía**: Comprender, entender y apoyar al equipo de trabajo son claves en el ámbito laboral. Un buen clima organizacional permite un mayor desempeño en las labores encomendadas.
- **Creatividad e innovación**: Personas activas con capacidad de crear e innovar con el fin de hacer crecer la institución con eficiencia y eficacia.
- **Análisis y pensamiento crítico**: Personas capaces de afrontar problemas y encontrar una rápida solución.
- **Relaciones interpersonales**: Trabajo en equipo y ayudar a los compañeros. Medir las labores según habilidad y capacidad, tener inteligencia emocional para saber llevar un ambiente armonioso y de compañerismo.
- **Excelente comunicación**: Conocer las necesidades de los empleados y empleadores. Establecer la buena comunicación y la participación.

2.1.5 Impacto de la felicidad

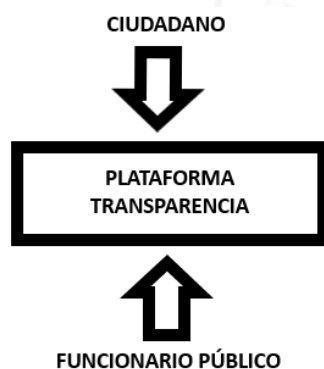
El tiempo y dinero perdido, tiene un alto costo por ello el gobierno debe brindar al ciudadano para que lo invierta en su calidad de vida y felicidad según sus experiencias, ya sea con su familia, amigos, a solas, en áreas recreativas, en viajes, en comidas fuera de casa, realizando deportes, saliendo a pasear, saliendo a conversar, visitando a la familia o amigos, etc., esta felicidad es multiplicadora de dopamina y serotonina que desencadena en una mayor motivación y productividad.

Con esto quiero decir que Gubbins (2016), señala que ahora la felicidad para los trabajadores es la confianza, respeto, transparencia y sentido de equipo, son factores que fidelizan a los colaboradores de acuerdo al estudio de Great Place To Work Perú, entre los motivos de permanencia esta la oportunidad de desarrollo y crecimiento profesional toma prioridad (47.37%), seguido del equilibrio entre el trabajo y vida personal (17.9%), estabilidad laboral (12.81%), trabajo retador/interesante (7.96%).

2.1.6 Mercado Bilateral (Plataforma two-sided market)

Tenemos dos usuarios, el ciudadano que necesita realizar servicios públicos rápidos y con transparencia en las instituciones públicas; y el funcionario público que desea entregar un servicio de calidad. El órgano de control tendrá la función de árbitro ante cualquier controversia contractual de incumplimiento por cualquiera de las partes.

Figura 2.1 Plataforma bilateral: Transparencia



Fuente: Elaboración propia

En esta plataforma de cadena de bloques, se envía transferencias con valor digital, donde es único, seguro y confiable para ambos usuarios interesados sin ningún costo de intermediario, establece una nueva relación P2P, para ello se requiere la identidad digital de ambos. Luego se interactúa con un contrato inteligente donde existe un acuerdo para intercambiar un valor digital, además de firmar digitalmente los acuerdos del contrato digital que es conocido por ambos usuarios, con derecho de la privacidad, transparencia y sujetos a la aplicación de penalidades ante incumplimiento.

El ciudadano autoriza que datos serán brindados para el proceso en la plataforma inmutable del blockchain con su tecnología y criptografía de registros en redes distribuidas.

Este nuevo modelo de negocio, que se explicara más adelante, cambia el valor y sus actores, en consecuencia, las leyes actuales no son aplicables, por tanto, deberán generarse nuevas leyes para el nuevo modelo, por ello necesitamos una urgente innovación en el derecho para que este acorde a los cambios tecnológicos. Esta seguridad jurídica permitirá una estabilidad de inversiones tecnológicas y demanda de las nuevas tecnologías de forma intensiva.

Se debe abordar: La jurisdicción de los nodos, responsabilidad de los usuarios en el sistema de gobernanza del tipo de blockchain, tratamiento de datos descentralizados, regularización del valor digital, tokenización, blanqueo de activos, ética, cambios y reducción de poder en el sistema estatal por la descentralización, cambios de trazabilidad de la fuente por la información que vierten los medios de comunicación, trazabilidad de eficiencia y productividad para el sistema político, medio probatorio de las faltas incurridas en la plataforma, base para establecer sanciones civiles y penales por la gravedad de la falta.

2.1.7 Alcance y segmento de aplicación del trabajo

El ámbito de aplicación de la solución puede ser a nivel nacional para cada institución pública y con procesos donde se realice transacciones económicas o en procesos (trámites que para acelerar o responder favorablemente están inmersos en actos de corrupción, ya sea por el ciudadano o por el funcionario público o por ambos) donde existe sobornos.

El segmento de aplicación para este trabajo; será para cualquier municipalidad distrital, tomando como base que según ranking es el segundo en corrupción, del cual se realizará el análisis respectivo con un contrato inteligente en Dapp desplegado en Ethereum.

El segmento de aplicación no tiene que ser necesariamente el de implementación, esta estrategia se identificará más adelante, siendo esto lo mejor en blockchain para implementar.

La plataforma impide cualquier manipulación, inclusive del propio personal de sistemas de la institución, esto es para dar la confianza y transparencia, imposibilitando cualquier beneficio, el intento de este será informado al ciudadano, al funcionario público, y al órgano de control para el seguimiento respectivo.

2.1.8 Blockchain y gestión pública en Perú

2.1.8.1 La Modernidad para la gestión pública

La solución de este trabajo contempla la modernidad para la gestión pública, con una transformación de los procesos políticos (decisiones políticas) y procesos técnicos (decisiones de carácter técnico y normativo), este trabajo en equipo de ambas establece el éxito, donde se pide la disminución de tiempos en los procesos, procedimientos simplificados, sistemas compatibles con cada rol de nivel de gobierno, planes nacionales e institucionales.

Debe estar contemplado en el primer pilar de la “modernización de la gestión pública: Políticas públicas, planes estratégicos y operativos:” (PCM, 2013).

- “Las políticas públicas nacionales (PPNs). Con enfoque de servicio al ciudadano” (CEPLAN, 2018).
- “Planeamiento estratégico sectorial multianual (PESEM), objetivo estratégico de mediano plazo de los sectores” (MEF, 2016).
- “Planes de desarrollo concertado (PDCs). - Orientado al proceso de desarrollo regional y local” (CEPLAN, 2019).
- “Planeamiento estratégico institucional (PEIs). - Articulado con el POI y con otras entidades en la línea de las PPNs” (MEF, 2016).

- “Planeamiento Operativo Institucional (POIs). -Articulado con el PEI y con los planes de otras entidades en la línea de los PPNs” (MEF, 2018).

Estaría cumpliendo con el “segundo pilar de presupuesto por resultado, pues la eficiencia mejoraría con respecto a los recursos y la manera como se distribuye. En las operaciones públicas se asegura la eficacia en la calidad del gasto público” (SGP, 2019).

También se cumple con “el tercer pilar de la gestión por procesos, simplificación administrativa y organización institucional” (SGP, 2019).

Por último, cumple con “el quinto pilar de sistema de información, seguimiento, evaluación y gestión de conocimiento, del cual se toma toda información para tomar decisiones” (SGP, 2019). El seguimiento se logra con la trazabilidad del blockchain.

2.1.8.2 Blockchain en las contrataciones del estado

Con respecto a las contrataciones del estado según ley 30225, habría que decir también que Editora Perú (2019), indica que debe maximizarse la valía de los medios públicos gastados, promoviendo actuar enfocados en la gestión por resultados en toda contratación de obras, bienes y servicios, efectuándose oportunamente y en las óptimas condiciones de calidad y precio, cumpliendo la finalidad pública y con impacto de trascendencia en los ciudadanos.

Entonces el estado invierte en rentabilidad social para que mejore sus condiciones de vida. Estas reglas deberán estar en los contratos inteligentes del blockchain y alertar cualquier desviación, identificado responsabilidades.

Dentro las fases del proceso de contrataciones están las actuaciones preparatorias, selección y ejecución contractual. En un contrato inteligente debería ejecutarse automáticamente la selección y la ejecución contractual, con ello se logra la transparencia del proceso, el contrato inteligente estará subordinado a los intereses de la planificación operativa, respetando las regulaciones aplicables y gestión eficientes de los recursos.

La trazabilidad de la contratación debe contemplar las adquisiciones y gestión del proyecto, para verificar el avance del proyecto en tiempo, costo y calidad dentro de la contratación pública basada en resultados.

De los principios de contratación pública el contrato inteligente y blockchain cumplen con su tecnología en:

- Libertad de concurrencia. - No esta direccionado.
- Igualdad de trato. - Todos están en las mismas condiciones de oportunidad.
- Transparencia. - Términos claros y con emisión de alertas ante intentos de alteraciones.
- Publicidad. - Llegaran de manera inmediata y a todos los participantes.
- Competencias. - Las reglas del contrato inteligente seleccionara la mejor opción.
- Eficacia y eficiencia. - El control concurrente, anula las intenciones de beneficio personal, de existir se informa al ciudadano, funcionario público y al órgano de control.
- Vigencia tecnológica. - Es una tecnología de la cuarta revolución industrial. Debe establecerse en los contratos inteligentes.
- Integridad. - Blockchain, tiene por característica el mantenimiento inmutable de registros procesado, muy útil contra la corrupción.

2.1.8.3 Blockchain en las políticas nacionales

La implementación de la plataforma blockchain aportaría a las siguientes políticas nacionales, que están definidas en el D.S. N.º 027-2007-PCM:

- Extensión tecnológica, medioambiente y competitividad. - Estimulando en la sociedad la investigación básica, aplicada y tecnológica.
- Inclusión. - La participación con igualdad económica, social, política y cultural.
- Simplificación administrativa. - Promover la simplificación de trámites, y el tiempo demandando apoyado en el uso intensivo de las tecnologías de la información y comunicación.
- Políticas anticorrupción. - Fortalecer la lucha contra la corrupción en las licitaciones, las adquisiciones y la fijación de los precios referenciales, eliminando los cobros ilegales y excesivos. Empoderar la participación ciudadana en la vigilancia y control de esta.

Es necesario recalcar que conforme al Acuerdo Nacional (2014), se cumple con algunos objetivos de este acuerdo nacional:

- Desarrollo con equidad y justicia social.
- Promoción de la competitividad en el país.
- Afirmación de un estado eficiente, transparente y descentralizado.

Dentro de las políticas de “acuerdo nacional para superar la pobreza se cumple con la promoción de la igualdad de oportunidades” (Acuerdo Nacional, 2014).

Se brinda una solución tecnológica en contribución y honor al “nombre del año 2019 en Perú: ‘Año de la lucha contra la corrupción e impunidad’” (La República, 2019).

2.1.8.4 Blockchain en el valor público

“La generación de valor público se crea con las transacciones individuales con los ciudadanos garantizando sus derechos, satisfaciendo sus demandas y prestándoles servicios de calidad” (Bustos, Del Barrio Vásquez, & Bravo, 2015).

Para agregar valor público debe tener los siguientes componentes: Servicio, resultados y confianza.

Al ir progresivamente reduciendo la corrupción, se incrementará la productividad de las personas (por reducción de insatisfacción por corrupción), esto es muy importante para incrementar la competitividad como país, para luego ser atractivo de inversiones por la transparencia de competencias en las licitaciones de inversión. La competencia (internacional) beneficia a todos pues permite mejorar con soluciones innovadoras en beneficio del ciudadano hasta ir cerrando las distintas brechas que tiene el Perú.

La confianza en las instituciones públicas se incrementaría por ser más transparentes en sus procesos y el ciudadano percibirá mejores experiencias de atención por un funcionario público motivado y productivo.

2.1.8.5 Blockchain y las estrategias para mejorar los servicios públicos

Todavía cabe señalar en Editora Perú (2019), que el presente trabajo es un aporte a lo dispuesto en la resolución de Secretaría de Gobierno Digital (N.º 003-2019-PCM/Segdi.) que indica co-crear, producir, innovar, prototipar y diseñar plataformas digitales,

soluciones tecnológicas y servicios digitales con las entidades públicas, fomentando el desarrollo del talento digital y de una sociedad digital, con la colaboración de la academia, sector privado, sociedad civil y ciudadanos. Aprovechando las tecnologías emergentes, como blockchain, para los proyectos que realice el gobierno en la transformación digital, con la garantía ética de los datos y asegurando siempre la privacidad del ciudadano. Fortaleciendo la transferencia de conocimientos en el uso de metodologías ágiles en las entidades informáticas para el desarrollo de soluciones tecnológicas orientadas a la co-creación de servicios, atendiendo las necesidades ciudadanas, avanzando en la transformación digital del país.

2.2 Fundamentación de la factibilidad del proyecto

Anteriormente se analizó que blockchain es una tecnología que cumple los requisitos exigidos para la modernidad de la gestión pública, agregando valor público en las contrataciones del estado, estrategias y políticas nacionales. Ahora se debe analizar si la tecnología tiene el soporte legal para implementarlo y su aceptación en los organismos de control del gobierno, auditoras y notarías. Además de considerar algunas recomendaciones en la transformación digital de las instituciones a implementar.

Blockchain permite el control concurrente en línea para cualquier transacción de trámites con toda la seguridad de los datos enviados, al mismo tiempo al utilizarse los contratos inteligentes darán las alertas para realizar el control respectivo en el trámite de la institución. No se necesitará esperar los tres años de acuerdo con ley, para una auditoría, pues el acto posible de corrupción será detectado concurrentemente, no obstante, permite estar disponible la información para cualquier auditoría de las transacciones realizadas, así mismo permitirá la autenticidad de los certificados por el mantenimiento inmutable de registros del blockchain.

2.2.1 Avances en la Legislación para adoptar blockchain en Perú

Blockchain requiere autorización de la SBS, esto se revisa en el siguiente punto.

2.2.1.1 Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (SBS)

Así mismo Peña (2017), señala que la SBS pertenece al convenio del consorcio blockchain R3CEV, donde explora las aplicaciones de la contabilidad distribuida analizando el fortalecimiento para las competencias de supervisión y regulación. El consorcio está enfocado en soluciones de contabilidad distribuida aplicadas a los servicios financieros basadas en la tecnología blockchain. La SBS aplica el artículo 11° de la Ley N° 26702 (Ley General del Sistema Financiero y del Sistema de Seguros y Orgánica de la Superintendencia de Banca y Seguros), donde la transacción de terceros requiere autorización de la SBS. Blockchain debe soportar el control antifraude, actos ilícitos entre otros que son regulados por el BCRP, según vemos en el siguiente punto.

2.2.1.2 Banco Central de Reserva del Perú (BCRP)

Por otro lado, Vodanovic legal (2018), señala que altos funcionarios del BCRP, indican que, en función de la evolución de las criptomonedas, podría generar inestabilidad macroeconómica. La tecnología blockchain podría renovar la actual infraestructura del sistema de pagos y la posibilidad de emitir monedas fiduciarias en forma digital directamente al público. Pero los bitcoins se caracterizan por no necesitar el registro de datos personales, lo que dificulta la identificación de las personas que realizan transacciones, conllevando a riesgos de lavado de activos y de financiamiento del terrorismo (LA/FT), ameritando la regulación preventiva. Analicemos el avance de la moneda digital en el Perú y su evolución.

2.2.1.3 Criptomoneda peruana

En cuanto a Editora Perú (2018), menciona que Perú Coín es la moneda que proveerá una solución integral para la criptomoneda e inversionistas. En la actualidad, el nivel de adopción de las criptomonedas en el Perú es menor al 0.7%, mientras que en Brasil llega al 20% y Argentina al 80%. Alemania, Holanda, Suecia y Rusia respaldan la adopción de esta moneda digital e incluso algunos de estos mercados tratan de crear su criptomoneda nacional.

Al mismo tiempo Gestión (2019), menciona que Perú tiene la tercera posición en mayor número de transacciones de criptoactivos (medio digital de intercambio que utiliza criptografía) en Latinoamérica, solo por detrás de Colombia y Venezuela, señaló Stefan

Krautwald, Miembro del Consejo de Directores de LATAM, tras anunciar que la Fintech BITPoint, líder mundial japonés, inició sus operaciones en el Perú, desde el 01 de junio del 2019, bajo las leyes locales en cuanto a protección del consumidor, protección de manejo de datos o hacer la contraparte del servicio al cliente local, facilitando el servicio financiero a los usuarios con tecnología de punta y además se caracterizan por ser disruptivas. Se encuentran en coordinaciones con las autoridades como la SBS y el BCR, como autoridad monetaria. Dentro de la SBS, con el área de Inteligencia y Análisis de Información Financiera. Los contratos inteligentes requieren de sustento legal para funcionar, por lo cual se revisará los avances al respecto.

2.2.1.4 Contratación electrónica, un acercamiento a los contratos inteligentes

Se debe agregar que cioperu.pe (2018), reconoce que la contratación electrónica, el código civil ya lo permite; se cuenta con la ley de firmas y certificados digitales, se requiere mayor difusión y capacitación a los operadores de justicia. La protección de datos personales tiene una ley específica; además, depende cómo se relacione con las instituciones, es posible que se tenga que tomar en cuenta la GDPR de Europa. En ciberseguridad existe la ley de delitos informáticos y la ley de protección de datos personales, pero no hay una estrategia y cadena de mando clara para fortalecer la seguridad cibernética. Blockchain crea valor digital único por lo que su regulación debe ser precisa y clara, analicemos su desarrollo al respecto.

2.2.1.5 Retos legales del blockchain en la industria financiera.

También cioperu.pe (2018), considera que el blockchain, la inteligencia artificial, la computación en la nube y el big data están cambiando el panorama de los negocios, específicamente en la industria financiera, blockchain puede optimizar las operaciones y servicios con la reducción de costos y mitigación de riesgos; creando nuevos productos; información segura; prescindiendo de intermediarios por la auto ejecución de los contratos inteligentes desarrollados en códigos de programación, que acelera las operaciones, minimiza el riesgo de manipulación e incumplimiento y posibilidad de errores. También se pueden crear los smart securities, smart derivatives y initial coin offerings (ICO).

Además cioperu.pe (2018), considera que la aplicación en los bancos está en el almacenamiento de documentación interna, siendo accesible mediante títulos digitales (tokens); además puede integrarse a los sistemas de optimización de riesgos. Así mismo los títulos valores, garantías inmobiliarias e hipotecarias que respaldan los depósitos y financiamientos se pueden evidenciar en tokens; todas las operaciones de financiamiento de proyectos pueden estar contenidas en contratos inteligentes. Está pendiente la regulación de criptomonedas, regulación sobre seguridad de la información y prevención del cibercrimen para los operadores de blockchain, regular el almacenamiento y procesamiento de información mediante la nube con seguridad y confiabilidad en las entidades financieras, regular normas de prevención de lavado de activos y financiamiento del Terrorismo (LAFT) para todos los agentes que permitan la compra y venta de criptomonedas y tokens. Solo se regulan los medios de pago tradicionales y el único medio de pago electrónico es el dinero electrónico. Otros organismos aparte de quienes realizan el control, están los que auditan, y fiscalizan, estas entidades deben tener claro cuál será su función en blockchain, esto se revisa en el punto siguiente.

2.2.1.6 Jurisdicción vinculante, auditoría, fiscalización

“Sánchez manifiesta que, en el sector público, blockchain con infraestructuras públicas eficientes y auditables, reducirían los plazos de trámites administrativos, optimizando y flexibilizando a procesos existentes que son costosos, complejos y manuales con altos riesgos de errores o de fraude” (DN Consultores, 2018).

“Zeller indica que las transacciones en la cadena de bloques no pueden ser alteradas. Pueden hacerse correcciones de hecho, siendo transparentes, pues los datos no pueden ser falsificados ni manipulados, por tanto, la auditoría será más fácil y confiable” (actualicese.com, 2018). “Algunas tareas manuales de la auditoría pueden desaparecer, aunque es improbable que los auditores sean reemplazados por completo” (ri.ues.edu.sv, 2019).

“Fernández Espinoza en el portal del BBVA, precisa que tiene usos que van desde votar por una publicación en un foro hasta garantías de préstamos y contratos de futuros, así como fijación de prioridades de pago en una nota estructurada” (BBVA, 2016).

“Iglesias Prada apuesta por automatizar las tareas fiscales, minimizando los errores humanos, esto con el acceso a nuestros datos financieros, con ello se reduce la evasión de impuestos o estafas” (Ticbeat, 2019).

En relación con Matteucci (2018), se menciona que Revoredo indica que los contratos inteligentes son jurídicamente vinculantes y no deben contravenir la legislación interna de cada país y de ejecución por las partes en un tribunal de justicia. Un contrato legal tradicional debe traducirse en código de programación, para actuar el cumplimiento automático de las obligaciones legales ejecutadas por el contrato inteligente. Para ello las partes contratantes aceptan los términos en lenguaje natural que confieren un efecto contractual vinculante sobre la transacción realizada por el código (por ejemplo, haciendo clic en Acepto a un conjunto de términos). El contrato inteligente sería entonces lanzado y autoejecutado con efecto legal de acuerdo con los términos codificados. Cumpliendo las formalidades legales y los elementos constitutivos de un contrato.

La SUNAT tiene por objetivo conocer nuevas tecnologías como blockchain, para innovar en productos y servicios ofrecidos a los ciudadanos, que permitan realizar pagos, declaraciones, transacciones en línea, desarrollar nuevos sistemas de seguridad, transparencia de la información, entre otros. Se tiene implementado la factura electrónica, cuenta única, plataforma de ingresos y sistema de despacho aduanero, mejorando la seguridad, disponibilidad, intangibilidad y oportunidad de la información con una interoperabilidad con otras entidades públicas y privadas, ahorrando costos operativos. Con blockchain puede intervenir la administración de los tributos internos, ligadas al control de pagos de tributos, recepción de las declaraciones juradas, verificación de los pagos de los contribuyentes al fisco, sobre todos en operaciones que se efectúen en línea. También para verificar operaciones de comercio exterior, del sistema de despacho aduanero y de respaldo de estados financieros que de pronto se queman y la SUNAT no tiene cómo corroborar la información, así como garantizar cualquier transacción, con ello las ventas fraudulentas de propiedades terminarían. Su uso llega a las inspecciones de seguridad de las plantas mineras, registrando los errores que ocurren en ella. Cuando blockchain se une al BD, IA y IOT, permitirá registrar cada error, y los auditores no podrán cambiar esta información. Un control potente de aplicación en cualquier industria.

2.3 Fundamentación de la viabilidad técnica

2.3.1 Beneficios

- Se ahorra costos anualmente por micro corrupción por un aproximado de S/ 101,402,000 soles que afectan al ciudadano en las transacciones económicas o procesos susceptible de soborno o corrupción, cada vez que le solicitan para ayudarlo o beneficiarlo con el trámite o cuando el ciudadano soborna al funcionario público.
- Se limita a la empresa la posibilidad de sobornar al funcionario público (incluye personal de sistemas que altera los registros de BD), ahorrando al gobierno por un aproximado anual de S/ 12,961,754,300 soles en los proyectos de inversión donde el ganador de la licitación será sin intervención de intereses personales. Ganando el mejor, ahora si este proveedor mintió se ejecutará la penalidad contractual.
- Estos procesos se podrán realizar desde la comodidad del lugar donde este el ciudadano, pues puede hacerse virtualmente las 24 horas los 365 días al año o si desea será presencialmente en la institución, ahorrándose aproximadamente anualmente S/ 2,112,541,600 soles en los ciudadanos.
- Así mismo a estos trámites se podrán realizar la trazabilidad gracias al blockchain, pues en la actualidad se pierden en la institución el flujo del proceso, esta información será de utilidad pues los indicadores nos darán este input para tomar las decisiones de solución, reduciendo a cero la pérdida de documentación.
- Se mejora el tiempo de atención, por la reducción de los ciudadanos que realizan virtualmente y no realizaran colas en la institución, luego sin estas personas se reduce la cola de atención presencial.
- En muchos casos se elimina los costos y tiempo de desplazamiento del ciudadano, ahorrándole aproximadamente S/ 304,263,300 soles

Una mejora a este trabajo sería que en el avance del proyecto que fue ganado con selección de un contrato inteligente, sea otro contrato inteligente que pague según avance, estos avances serán supervisados por el órgano de control en línea, pues todo retraso en

el avance del proyecto es penalizado, no puede seguir pagándose por obras o servicios inexistentes, estarán registrados en la plataforma transparencia para su trazabilidad.

A continuación, debemos establecer los costos del tiempo del ciudadano y compararlo con el costo de implementación de la solución tecnológica de blockchain, podemos adelantar que, si el costo de la corrupción sumado al costo del tiempo del ciudadano es menor que el costo de usar blockchain, no justifica su implementación. En los siguientes puntos se empezará a estructurar estos cálculos.

2.3.2 Costo del tiempo del ciudadano en minutos

Por lo que se refiere Sánchez (2015), cuando indica el estudio del costo por minuto de una persona en la ciudad de Lima, por el Banco Suizo UBS en su investigación ‘¿Do I Live in an Expensive City?’ en su reporte Prices & Earnings 2015, donde en general en Lima se trabaja más que en 71 países para comprar el mismo producto, entre unos de los factores es por la baja productividad de los trabajadores y por la escasa defensa del consumidor y de la competencia.

Tabla 2.1 Costo por minuto y deficiencias

Producto	Costo por minuto y deficiencias
IPhone	192.2 horas
Big Mac	38 minutos
1 kilo de pan	45 minutos
1 kilo de arroz	15 minutos

Fuente: (Sánchez, 2015)

En base a la información del estudio que realizó el Banco Suizo UBS en su investigación “¿Do I Live in an Expensive City?” se establece el costo promedio del minuto perdido del ciudadano

Tabla 2.2 Costo por minuto del ciudadano peruano

Producto	Costo por tiempo y deficiencias	Unidad de tiempo	Precio aproximado (10/2019) S/	Costo por minuto S/	Costo promedio por minuto S/
IPhone	192.2	horas	2199.00	0.19	0.20
Big Mac	38	minutos	10.50	0.28	
1 kilo de pan	45	minutos	7.90	0.18	
1 kilo de arroz	15	minutos	2.60	0.17	

Fuente: Elaboración Propia

2.3.3 Estadísticas que refuerzan la viabilidad de la tecnología blockchain

En cuanto a apiumhub.com (2018), menciona la siguiente información:

- Potencial de blockchain de reducir costos de infraestructura bancaria – 30%.
- Potencial de ahorro anual para los bancos que usan la tecnología blockchain – \$ 8-12 mil millones.
- Cantidad esperada del mercado de blockchain en 2024: \$ 20 mil millones.
- Monto que IBM invierte en IOT con motor blockchain – \$ 200 millones.
- Número de empleados que IBM está dedicando a proyectos de IOT potenciados por tecnología blockchain – 1,000 empleados.
- Porcentaje de los principales bancos de América del Norte y Europa que están explorando tecnología blockchain – 90%.
- 9 de cada 10 acuerdan que tecnología blockchain es un disruptor bancario.

2.3.4 Recursos informáticos en el sector público

El siguiente aspecto trata de la PCM (2019), sobre la encuesta de recursos informáticos al sector público realizada por la PCM a nivel nacional:

- 91% del estado peruano tiene recursos informáticos.
- 93% tiene red de datos excepto algunas municipalidades pequeñas.
- Más de 50% de tipos de servidores son del tipo virtual.

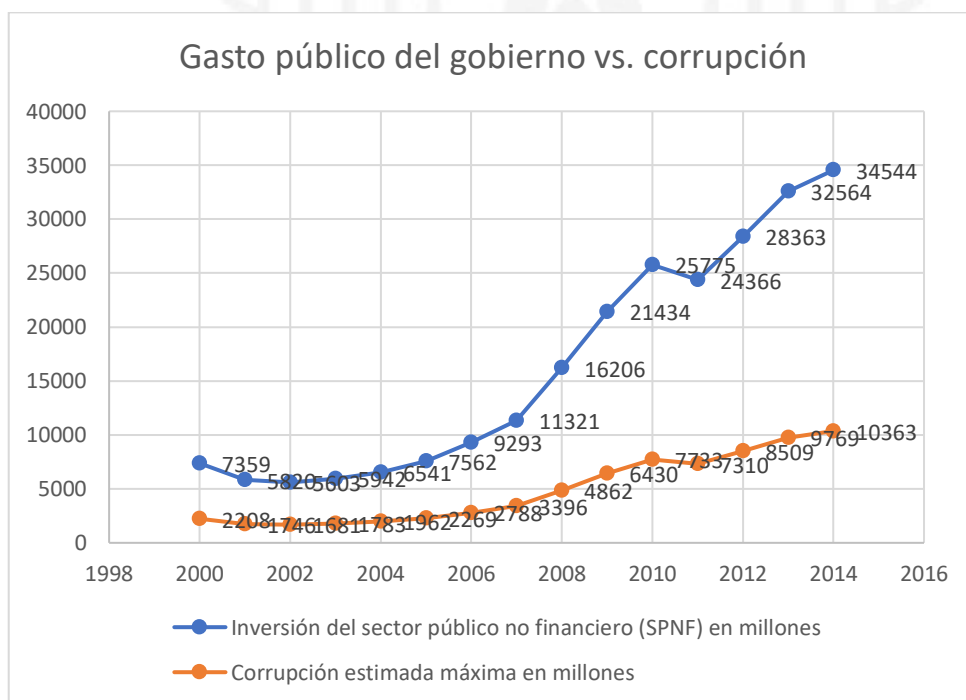
- Más de 50% utiliza Windows.
- Se utiliza 38% Java para la programación.
- Se utiliza como correo electrónico el Exchange.
- 97% tienen acceso a internet.
- 91% tienen correo electrónico.

En el punto siguiente se estimará el costo de la corrupción para compararlo con el costo de la solución blockchain, de ello depende la viabilidad de esta implementación, el ahorro en los costos de corrupción es lo que debe reflejarse en la comparación.

2.3.5 Costos de la corrupción en el sector público

Así mismo Sanchez (2016), referencia al sector construcción como corrupto y deficiente, según el artículo This Is Why Construction Is So Corrupt, publicado por World Economic Forum, estimando que el costo de corrupción por proyecto es entre 10% y 30%. En Perú el 2014, la corrupción generó pérdidas entre S/ 3454 millones y S/10363 millones.

Figura 2.2 Gasto público del gobierno vs. corrupción en soles



Fuente: BCRP, weforum

El ciudadano está cansado de la corrupción, su necesidad prioritaria es que no exista corrupción, como estado corresponde establecer las estrategias y planes que satisfagan esta necesidad del ciudadano, con ello se incrementará la productividad de estas personas. El ciudadano está esperando una solución a la corrupción por tanto se está en el mejor momento de aplicar blockchain, se tendrá el respaldo de los ciudadanos en utilizarlo. Luego fidelizar a estos ciudadanos para que mantengan o realicen su contribución de impuestos, tributos, tasas para seguir mejorando su calidad de vida. Una solución anticorrupción es un valor diferenciado con ventajas competitivas para el ciudadano peruano.

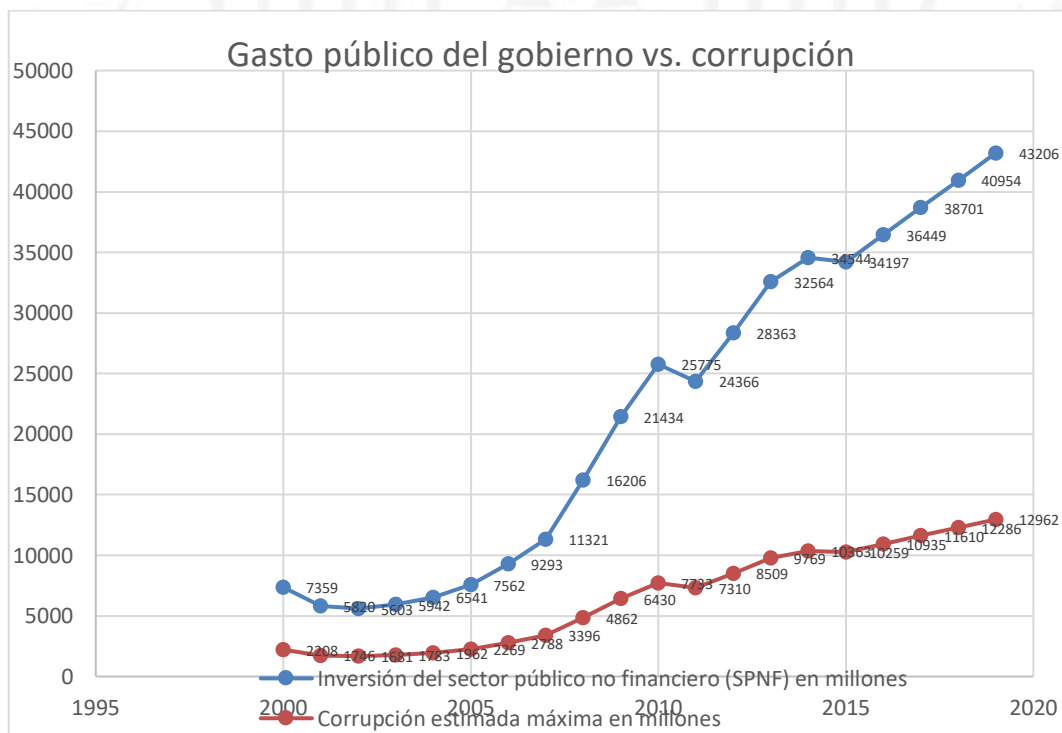
Por otra parte, El comercio (2019), señala que el sector tecnológico se mueve dinámicamente, las empresas en el Perú destinan entre el 10% y 20% de su presupuesto en transformación digital, 7.3% del monto destina a investigación y desarrollo (I+D) se invierte en el área de desarrollo tecnológico y por último la facturación del sector tecnología en el 2017 fue \$ 4700 millones. Pero estamos en el sexto lugar en inversión digital en la región detrás de Panamá, Argentina, Bolivia, Colombia y Venezuela.

2.3.6 Proceso de Cálculo de costo de tiempo de trámite, costo de micro corrupción y costo de corrupción.

- Se toma como Fuente, la información del INEI al año 2017 con respecto a la distribución de la PEA en el Perú. Luego se procede a pronosticar la distribución de PEA para el año 2018 y el año 2019 que está en el anexo 5.
- Se obtiene de los resultados de las preguntas 2 al 5 del anexo II de la encuesta utilizada para el design thinking los costos promedios por cada alternativa por cada respuesta, para ello se utiliza el costo promedio del minuto Peruano, que se obtiene de la utilización de los datos del estudio que realizó el Banco Suizo UBS en su investigación “Do I Live in an Expensive City?”, obteniendo primero los costos mínimos y máximos, para finalmente obtener el promedio por cada alternativa y respuesta.
- Luego los siguientes cálculos se realiza por cada ámbito geográfico de la PEA al 2019.

- Por cada pregunta se tabula los resultados de cada alternativa, obteniendo el producto del costo promedio de la alternativa, el porcentaje del segmento de la alternativa.
- Se procede a obtener el costo total de los tramites que es la suma de los costos de atención por demora más los costos de atención rápida más los costos de demora en la solución más el costo de traslado.
- Ahora procedemos a estimar el costo de la micro corrupción, de acuerdo con la encuesta de ENAHO, el 4.8% de los encuestados pagaron un tipo de soborno, entonces aplicamos este factor al costo total de los trámites.
- Luego el costo de Micro corrupción total se aplica el 6.9% que corresponde a los costos de micro corrupción en las municipalidades.
- Para obtener el costo de corrupción tomamos la información del This is Why Construction is so Corrupt, publicado en la web del World Economic Forum, al 2014, con ello proyectamos cada año hasta llegar al año 2019.

Figura 2.3 Gasto público del gobierno vs. corrupción proyectado al 2019 en soles



Fuente: Elaboración propia

Tabla 2.3 Proyección de los costos de corrupción al 2019

Año	Inversión del sector público no financiero (SPNF) en millones S/	Corrupción estimada máxima en millones S/	
2000	7359	2208	
2001	5820	1746	
2002	5603	1681	
2003	5942	1783	
2004	6541	1962	
2005	7562	2269	
2006	9293	2788	
2007	11321	3396	
2008	16206	4862	
2009	21434	6430	
2010	25775	7733	
2011	24366	7310	
2012	28363	8509	
2013	32564	9769	
2014	34544	10363	
2015	34197	10259	*
2016	36449	10935	*
2017	38701	11610	*
2018	40954	12286	*
2019	43206	12962	*

Fuente: (Sanchez, 2016)

Elaboración propia

Tabla 2.4 Costo total de pérdida de tiempo en trámites, micro corrupción y corrupción país en la PEA del Perú

		13.92	0.67	0.05	85.41	
		(A)	(B)		(C)	
		En miles				
	Miles de personas	Total, costo Atención en miles S/	0.048	0.069	12961754.3	
Ámbito geográfico	<u>2019</u>	<u>3/</u>	4.8% Costo Micro corrupción S/	6.9% Micro corrupción Municipalidades S/	Corrupción País S/	Total, costo por tramites y corrupción (A)+(B)+(C) S/
Total	17 549.2	2112 541.6	101 402.0	6 996.7	12961 754.3	15175 697.9

(continúa)

(continuación)

Área de residencia						
Urbana	13 818.0	1663 388.5	79 842.6	5 509.1	10205 921.0	11949 152.1
Rural	3 731.2	449 153.1	21 559.4	1 487.6	2755 833.3	3226 545.8
Región natural						
Costa	9 713.0	1169 232.3	56 123.2	3 872.5	7173 966.0	8399 321.5
Sierra	5 604.1	674 609.2	32 381.2	2 234.3	4139 146.0	4846 136.4
Selva	2 232.1	268 700.2	12 897.6	889.9	1648 642.2	1930 240.0
Departamento						
Amazonas	240.7	28 973.0	1 390.7	96	177 767.3	208 131.0
Áncash	647.1	77 891.9	3 738.8	258	477 914.9	559 545.6
Apurímac	274.7	33 063.8	1 587.1	109.5	202 867.1	237 518.0
Arequipa	728.6	87 712.8	4 210.2	290.5	538 172.7	630 095.8
Ayacucho	382.6	46 055.0	2 210.6	152.5	282 576.1	330 841.8
Cajamarca	849.1	102 207.3	4 906.0	338.5	627 105.3	734 218.5
Callao	584.1	70 316.5	3 375.2	232.9	431 435.4	505 127.1
Cusco	798.4	96 108.4	4 613.2	318.3	589 684.7	690 406.3
Huancavelica	278	33 466.0	1 606.4	110.8	205 335.0	240 407.4
Huánuco	482.3	58 064.0	2 787.1	192.3	356 258.4	417 109.4
Ica	437.3	52 636.5	2 526.6	174.3	322 957.4	378 120.5
Junín	747.5	89 987.7	4 319.4	298	552 130.2	646 437.3
La Libertad	1 033.1	124 360.3	5 969.3	411.9	763 027.5	893 357.0
Lambayeque	660.5	79 504.5	3 816.2	263.3	487 809.4	571 130.0
Provincia de Lima 1/	5 106.5	614 709.1	29 506.0	2 035.9	3771 621.6	4415 836.7
Región Lima 2/	512.7	61 718.0	2 962.5	204.4	378 678.1	443 358.5
Loreto	534.4	64 336.0	3 088.1	213.1	394 741.2	462 165.3
Madre de Dios	87.3	10 506.2	504.3	34.8	64 462.0	75 472.5
Moquegua	110.4	13 294.8	638.2	44	81 571.9	95 504.8
Pasco	175.1	21 083.9	1 012.0	69.8	129 362.8	151 458.7
Piura	943.7	113 598.2	5 452.7	376.2	696 995.3	816 046.2
Puno	833	100 273.5	4 813.1	332.1	615 239.9	720 326.5
San Martín	475.4	57 227.3	2 746.9	189.5	351 125.3	411 099.5
Tacna	193.3	23 268.8	1 116.9	77.1	142 768.6	167 154.3
Tumbes	138.1	16 626.0	798	55.1	102 011.1	119 435.2
Ucayali	295.3	35 552.3	1 706.5	117.7	218 135.3	255 394.0

(continúa)

(continuación)

1/ Comprende los 43 distritos que conforman la provincia de Lima.
2/ Comprende las provincias de: Barranca, Cajatambo, Canta, Cañete, Huaral, Huarochirí, Huaura, Oyón y Yauyos.
3/ El ciudadano tiene un contacto con una institución pública, el valor aumenta mientras más tramites realicen.

Fuente: (www.inei.gob.pe, 2018).

Elaboración propia

- El costo total por tramites y corrupción será el costo total de atención más el costo de micro corrupción más el costo de corrupción país.

Tabla 2.5 PBI proyectado al 2019

Valores a Precios Constantes de 2007 (Miles de soles)		
AÑO	Producto Bruto Interno	
2007	319,693,315	
2008	348,869,894	
2009	352,693,089	
2010	382,081,458	
2011	406,256,316	
2012	431,198,717	
2013	456,434,771	
2014	467,306,978	
2015	482,522,097	
2016P/	501,610,408	
2017E/	514,246,225	
2018	552,604,999	*
2019	573,658,782	*

Fuente: (www.inei.gob.pe, 2018).

Elaboración propia

Del cuadro se obtiene que los costos totales por pérdida de tiempo en trámites, en micro corrupción y corrupción al 2019 asciende al 2.645% del PBI con S/ 15,175,697,934 soles del cual corresponde con 13.92% a los costos en trámites con S/ 2,112,541,649 soles, los costos de micro corrupción asciende a 0.67% del total con S/ 101,401,999.2 soles y en primer lugar esta la corrupción con 85.41% y con costos que ascienden a S/ 12,961,754,286 soles. Estos montos son dinero que no se concretan en mejores servicios al ciudadano si no que se distribuye entre los funcionarios corruptos del sector público.

En el caso de análisis seleccionado en este trabajo que son todas las municipalidades de los distritos de Lima, tienen una micro corrupción de S/ 2,035,916.394 soles. Para el cálculo del costo de tiempo de trámites y el costo de corrupción, se aplicará el mismo comportamiento de los funcionarios de la micro corrupción, que son de la misma institución con el 6.9% con ello se obtiene que el costo de tiempo de tramites es S/ 42,414,924.88 soles y el costo de corrupción es S/ 260,241,891.3 soles

2.3.7 Costos de implementación

Los costos considerados para evaluar este proyecto deben ser por adquisición de tecnología, costos de capacitación en blockchain, costos de contratación de nuevo personal para sostenibilidad de la solución. La financiación podría ser compartida y proporcional a la cantidad de presupuesto que recibe cada institución pública y debe estar contemplado en todas las instituciones del estado al elaborar el Plan Estratégico Institucional y en Plan Estratégico Operativo. El flujo de caja debe estar contemplado en el presupuesto por resultados de la institución enfocado en el cumplimiento de las metas. Se realiza el desagregado del flujo de caja de la solución estimando el costo del proyecto:

Tabla 2.6 Detalle del gasto preoperativo

Detalle del gasto preoperativo (4 meses)		Total, Año 0
Aplicativo para oficina	Una sola vez	S/50,000.00
Aprovisionamiento y habilitación de servicios en nube	Una sola vez	S/10,000.00
Suscripción GitHub (control de versiones)	Una sola vez anual	S/800.00
Constitución de empresa	Una sola vez	S/2,500.00
Registro de marca	Una sola vez	S/1,000.00
Alquiler de local (incluye servicios básicos e internet)	Una sola vez por 32 meses	S/320,000.00
Libros blancos	Una sola vez	S/3,500.00
El plan de negocios de blockchain.	Una sola vez	S/167,150.00
Tokens: Implementar un nuevo token y procesar las transacciones.	Una sola vez	S/167,150.00
Sitio web	Una sola vez	S/117,005.00
Pagos legales	Una sola vez	S/500,000.00

(continúa)

(continuación)

Entorno de desarrollo de aplicaciones descentralizadas	Una sola vez	S/3,500.00
Campañas de marketing	Una sola vez	S/70,000.00
Protocolos contra el lavado de dinero*	Una sola vez	S/15,000.00
Agregar niveles de seguridad.	Una sola vez	S/35,000.00
Gastos administrativos	Una sola vez mensual (último mes)	S/1,000.00
Gastos contadores	Una sola vez mensual (último mes)	S/700.00
Sistema de seguridad de local	Una sola vez mensual (último mes)	S/300.00
Imprevistos	Una sola vez	S/146,460.50
Total		S/1,611,065.50

Fuente: Elaboración propia

Algunos costos de gastos operativos fueron revisados de implementaciones anteriores en <https://101blockchains.com/es/implementacion-blockchain/>

Tabla 2.7 Activos fijos

Activos fijos	Monto
Útiles de oficina	S/3,907,800.00
Adquisición de equipos	S/21,042,000.00
Total	S/24,949,800.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2.8 Gastos administrativos por año

	Año 1 S/	Año 2 S/	Año 3 S/
Planilla	501,290,400.00	323,544,000.00	12,480,000.00
Administrativo	20,400.00	20,400.00	13,600.00
Marketing	70,000.00	70,000.00	46,666.70
TOTAL (S/)	501,380,800.00	323,634,400.00	12,540,266.70

Fuente: Elaboración propia

Para los gastos de planilla se contempla el desplazamiento simultáneo del personal a 2000 instituciones públicas aproximadamente, esto a nivel nacional. En el primer año está todo el personal al 100% luego el proyecto termina y se libera parte del personal antes de terminar el segundo año, el tercer año es de mantenimiento y garantía.

Tabla 2.9 Conceptos de gastos operativos por año

Gastos de operación por año	Monto S/
Nube	25,000.00
Suscripción GitHub (control de versiones)	800.00
Alquiler de local	120,000.00
Tokens: Implementar un nuevo token y procesar las transacciones.	167,150.00
Campañas de marketing	70,000.00
Protocolos contra el lavado de dinero*	15,000.00
Agregar niveles de seguridad.	35,000.00
Total (S/)	432,950.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2.10 Gastos operativos

	Año 1 S/	Año 2 S/	Año 3 S/
Gastos Operativos (S/)	432,950.00	432,950.00	392,950.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2.11 Flujo de Caja

FC	AÑOS			
	0	1 (S/)	2 (S/)	3 (S/)
INGRESOS:				
INGRESOS:		890,928,527.88	548,371,949.88	22,555,264.62
TOTAL, INGRESOS		890,928,527.88	548,371,949.88	22,555,264.62

(continúa)

(continuación)

GASTOS:

G. ADMINISTRATIVOS		501,380,800.00	323,634,400.00	12,540,266.70
G. OPERATIVOS		432,950.00	432,950.00	392,950.00
G. FIJOS		24,949,800.00		
TOTAL, GASTOS	0	526,763,550.00	324,067,350.00	12,933,216.70
IMP. RENTA (30%)	0	158,029,065.00	97,220,205.00	3,879,965.01

GASTO OPERATIVO	PRE	1,611,065.50		
-----------------	-----	--------------	--	--

TOTA EGRESOS	1,611,065.50	684,792,615.00	421,287,555.00	16,813,181.71
---------------------	---------------------	-----------------------	-----------------------	----------------------

FLUJO DE CAJA ECONÓMICO	-1,611,065.50	206,135,912.88	127,084,394.88	5,742,082.91
SALDO INICIAL		-1,611,065.50	204,524,847.38	331,609,242.26
FLUJO NETO (S/)	-1,611,065.50	204,524,847.38	331,609,242.26	337,351,325.16

Fuente: Elaboración propia

El costo del proyecto es para todo el gobierno peruano y asciende a S/ 1,461,855,742.37 soles (representa el 9.63% de los costos de trámites, micro corrupción y corrupción; y representa el 0.255% del PBI) comparándolo con los costos totales por pérdida de tiempo en trámites, en micro corrupción y corrupción que asciende a S/ 15,175,697,934 soles, el coste de la solución del proyecto es por debajo de los costes de corrupción.

“Los costos en tramites estatales pueden reducirse en 80% con la digitalización, informo la secretaria de gobierno digital de la PCM Marushka Chocobar” (La República, 2019).

Todavía cabe señalar que en El Peruano (2019), se indica que el BID, del área de competitividad e innovación menciona que para mantener el crecimiento sostenible en el tiempo se requiere mayor inversión en investigación, pues existe una correlación entre inversión en I+D y el crecimiento del PBI. Actualmente el gobierno peruano invierte

0.12% del PBI tanto el sector público como el privado, pero debería estar invirtiendo entre el 0.7% y 0.8% del PBI, existe una brecha que cubrir de manera urgente. Esta inversión es en recursos humanos, infraestructura en laboratorios, y marco normativo esto tomara entre 5 y 7 años alcanzar la meta similar a Finlandia, Noruega y Australia cuando lo hizo en los años de 1970. Un crecimiento por productividad requiere de innovación necesariamente para mayor competitividad.

2.3.8 Financiamiento

El financiamiento debe considerarse en los presupuestos la partida para el gasto en la plataforma de blockchain de transparencia, por tanto, debe estar considerada en:

El financiamiento que debe gestionar el gobierno peruano para pagar según flujo al proyecto ‘Transparencia’, lo que le permitirá ahorrar en el segundo año de implementación.

Tabla 2.12 Financiamiento del gobierno del Perú para realizar el proyecto Transparencia

PROYECTO TRANSPARENCIA	AÑO 1 (S/)	AÑO 2 (S/)	AÑO 3 (S/)
Financiamiento del gobierno del Perú	890,928,527.88	548,371,949.88	22,555,264.62
Costos totales por pérdida de tiempo en trámites, en micro corrupción y corrupción (Estimación al 2019)	15,175,697,934.00	15,175,697,934.00	15,175,697,934.00
Ahorro al gobierno de Perú		3,434,099,364.06	15,153,142,669.39

Fuente: Elaboración propia

- Presupuesto del gobierno nacional (19 ministerios, 52 universidades, 15 organismos autónomos)
- PEDN → PESEM → PEI → POI → PRESUPUESTO

La integración entre el plan estratégico de desarrollo nacional (PEDN), el planeamiento estratégico sectorial multianual (PESEM), planeamiento estratégico institucional (PEI), planeamiento operativo institucional (POI) y el presupuesto.

- Presupuesto de gobiernos regionales (26 regiones)
- Presupuesto de gobiernos locales (1872 distritos)
- Cada uno de esto, forma un pliego presupuestal.
- PEDN / PESEM - > PDC -> PEI -> POI - > PRESUPUESTO

Similar al anterior flujo, a este se integra los planes de desarrollo concertado (PDC).

El presupuesto por resultado (PPR) tiene como eje al ciudadano cuyos resultados son requeridos y valorados.

De acuerdo con el PESEM debe estar vinculado con la Política Nacional de Competitividad y productividad, y su respectivo plan, de acuerdo con D.S. N° 038-2019-EF. Que se indica que dicho plan lo elabora el consejo nacional de la competitividad.

Analicemos los componentes del PPR

- **Normatividad**, se aplica la racionalización con la modernización administrativa, incremento de productividad y la simplificación administrativa, por tanto, cumpliría al implementar una tecnología blockchain.
- **Transparencia y rendición de cuentas**, donde se informa al ciudadano sobre los servicios otorgados y los grados de avance, con los contratos inteligentes y la trazabilidad del blockchain se lograría cumplir.
- **Capacidad de gestión institucional**, que impulsa en modernizar la gestión pública aplicando tecnología disruptiva, preparando con ello a la gestión pública para la cuarta revolución industrial.
- **Seguimiento y evaluación**, verificar avance en función de lo planificado. Cada proyecto económico se verifica en función de lo avanzado para según contrato inteligente realizar el pago.
- **Programación Presupuestaria Estratégica**, se realiza multianual y multisectorial, Identificar las transacciones económicas en contacto con el ciudadano en cada institución y aquellas que son sujetas de corrupción para estimar el gasto en su implementación.

Dentro de los instrumentos PPR se tiene los incentivos a la gestión que lo dan a los gobiernos locales por parte del BID, por tanto, se debe aprovechar esta relación para

implementar el piloto de plataforma transparencia en un gobierno local como las municipalidades. En la mayoría de los distritos se tiene corrupción lo que origina falta de servicios aumentando la brecha de la pobreza.

Con respecto al control interno cada institución fomenta y supervisa la implantación, funcionamiento, confiabilidad, actualización y la perfección en el control interno para evaluar la gestión y la efectividad del ejercicio en rendir cuentas.

La ley N° 30879 (Ley de presupuesto fiscal 2019), establece un plazo de 18 meses a las entidades para implementar los tres ejes del sistema de control interno en los tres niveles de gobierno (nacional, regional, local), el cual vence el 30 de junio de 2020. Por tanto, el presupuesto está asignado para este fin, siguiendo las políticas nacionales según D.S. N° 027-2007-PCM.



CAPÍTULO III: DEFINICIÓN DEL PROYECTO

El proyecto tiene establecido objetivos generales, específicos e impactos esperados para definir el alcance del proyecto y establecer la propuesta de valor para el ciudadano y el funcionario público, concluyendo con el modelo de negocio del ciudadano.

El control preventivo para la corrupción no puede depender del ser humano, se propone automatizarlo totalmente, quitando la posibilidad de alteración o modificación, esto es posible al implementar contratos inteligentes en blockchain.

Actualmente las auditorías se realizan de manera muestral, no llegando al 100% de operaciones, el problema radica en que no existe la capacidad operativa de personal para desplazarse, es allí donde radica la ventaja del blockchain de cobertura del 100% de las operaciones, las auditorías pueden seguir realizando para que se establezcan las sanciones respectivas en caso de falta.

3.1 Objetivos generales

Implementar un contrato inteligente del blockchain para ser utilizada en una Dapp (aplicación distribuida) desplegada en la red pública de Ethereum.

Analizar las vulnerabilidades de seguridad de la implementación de contratos inteligentes (componente crítico del blockchain).

Esto es importante, para afianzar la confianza de la plataforma de ‘Transparencia’ del gobierno para el ciudadano.

3.2 Objetivos específicos

- Implementar un contrato inteligente (smart contract) de Ethereum.
- Implementar una Dapp que permita utilizar el contrato inteligente.
- Desplegar el contrato inteligente en la red Ethereum.

- Analizar si el contrato inteligente es vulnerable para alterar la información de un bloque de la cadena del blockchain, está realizada por un personal del área de sistemas (Quienes tienen acceso al sistema).
- Analizar si el contrato inteligente es vulnerable para alterar la información de un bloque de la cadena del blockchain, está realizada por un usuario distinto al del área de sistemas

3.3 Alcance del proyecto

Se realizará un prototipo orientado a un proceso de transacción económica en una municipalidad distrital que es segundo en ranking de micro corrupción y con alto índice de corrupción, de “78% de denuncias de funcionarios de alto nivel” (RPP, 2018).

3.4 Impacto esperado

- El impacto inicial será solo probar la aplicabilidad de la tecnología blockchain, posteriormente debe lograrse el impacto completo, descrito en los siguientes puntos.
- Nivel de impacto y replicación alta, donde se brinda a los ciudadanos la igualdad de oportunidades, transparencia y sin corrupción.
- Reducción de reclamos por corrupción.
- Atención virtual disponible las 24 horas y los 365 días del año.
- Incremento de recaudación por pagos oportunos y justos de impuestos y arbitrios.
- Revalorar la imagen de las instituciones públicas, posicionándolo como un gobierno digital y simplificado.
- Incrementar la confianza entre los ciudadanos.
- Mejor servicio y precio según términos de licitación y competencias.
- Precio justo, libre de costos de corrupción.
- Proyección para que los contratos inteligentes obtengan digitalmente e interoperable la identidad civil, domiciliaria, académica, laboral, de salud, financiera, hobby, cultural, gustos y preferencias, políticas del ciudadano,

pero el acceso a esta información es con autorización del ciudadano según trámite que realice.

- Los contratos inteligentes aumentaran la productividad del funcionario público para que este realice procesos más complejos.
- La confianza en los procesos transparentes generara en el ciudadano beneficio en su salud por la tranquilidad, mejora su calidad de vida y bienestar por el incremento de su felicidad.
- Blockchain con sus contratos inteligentes permite alinearse a lo requerido según el D.S N.º 345-2018-EF, referida a políticas de competitividad y de la productividad.
- Se reduce posibles riesgos de accidentes por el traslado físico del ciudadano hacia la institución, así mismo se elimina el tiempo de traslado por consecuencia se reduce la congestión vehicular para quienes se desplacen con su vehículo y menor congestión peatonal.

3.5 Diseño de la propuesta de valor

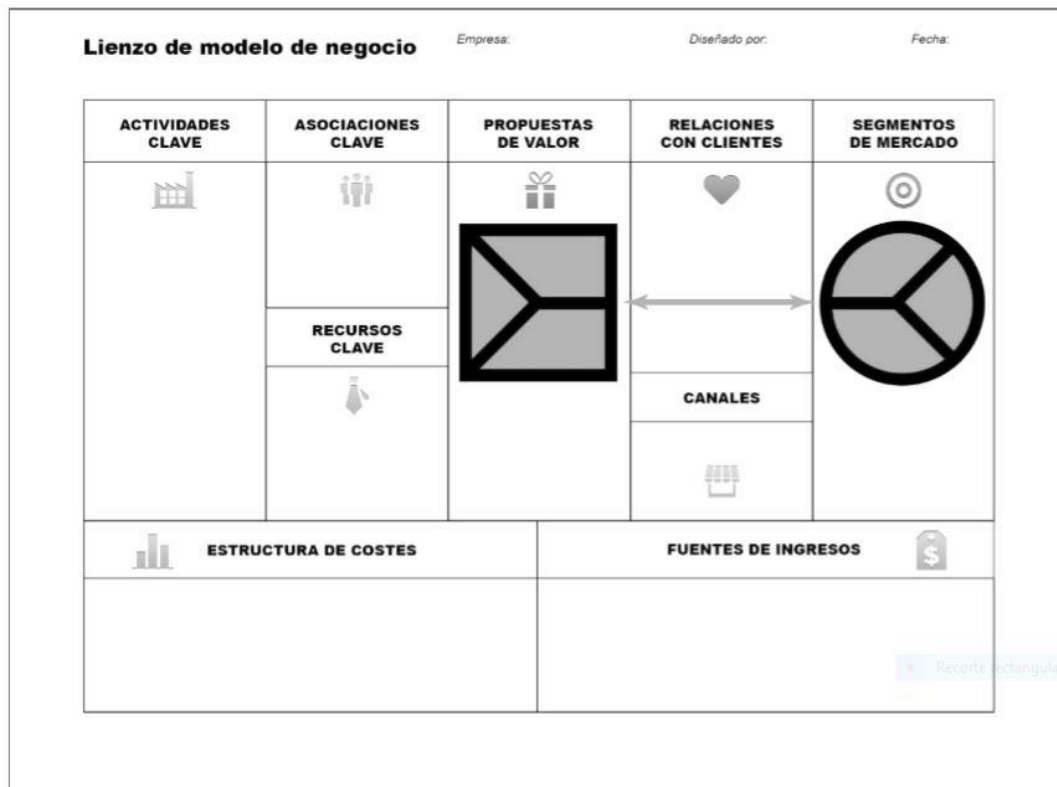
La propuesta de valor del presente trabajo es tener una solución tecnológica que reduzca, disminuya y con el tiempo elimine la corrupción en el sector público beneficiando al ciudadano y revalorando la imagen del funcionario público.

Para realizar el prototipo se debe identificar que necesitan los involucrados, para ello se utilizará la metodología del diseño de “propuesta de valor de Alexander Osterwalder e Yves Pigneur” (Centro de Investigación para la Sociedad de la Información, 2019).

3.5.1 El lienzo de la propuesta de valor

A continuación, se muestra un lienzo de propuesta de valor en blanco, luego en este trabajo se realizará en detalle el segmento de mercado relacionado con sus propuestas de valor.

Figura 3.1 Lienzo del modelo de negocio



Fuente: (Centro de Investigación para la Sociedad de la Información, 2019)

3.5.2 Perfil del cliente

3.5.2.1 Perfiles

Se ha identificado dos *perfiles* de cliente en la plataforma de ‘Transparencia’:

El ciudadano, es toda persona que interactúa con el sector público en sus servicios o productos que ofrece, esperando que estos cumplan los estándares de calidad, oportunidad, que sean necesarios y que agregan valor de acuerdo con el contexto de cada ciudadano.

1. Tareas: Necesitan realizar un servicio o solicitar un producto en el sector público del cual esperan que sea realizada de manera eficiente y de manera óptima en los tiempos de entrega en la solución requerida.

2. Frustraciones: Se encuentra con procesos no definidos, atención lenta, personal no tiene capacidades o habilidades para solucionar en primera instancia los

requerimientos. Le realizan propuestas de pedidos económicos (sobornos) a cambio de una inmediata y rápida solución a su requerimiento.

3. Alegrías: Atención rápida, conocimiento de los procesos por el funcionario público, No le solicitan ninguna contraprestación económica a cambio de algún favor. Entrega del servicio o producto con calidad y en forma oportuna.

El funcionario público, Es la persona que brindara el servicio o producto al ciudadano. Requiere tener las herramientas e instrumentos que le permitan atender con excelencia al ciudadano, es el encargado de hacer percibir el valor agregado al ciudadano.

1. Tareas: Atender con los servicios o productos que ofrecen al ciudadano o al cliente interno de la institución que labora.

2. Frustraciones: No tener las herramientas ni instrumentos para solucionar los requerimientos del ciudadano. No tener las habilidades ni conocimiento para dar una solución de manera efectiva y oportuna al ciudadano. Ser propuesto de alguna retribución económica a fin de favorecer los resultados o la alteración del debido proceso a favor de algún ciudadano

3. Alegrías: Ser competitivo en la solución que brinda. Tener capacitación constante para el óptimo desempeño a su cargo. Tener una remuneración acorde a sus competencias y desempeño. Incrementar su calidad de vida. Mejora escala laboral. Reconocimiento de buen servidor público. Ser parte del trabajo planificado.

3.5.2.2 Tareas del cliente.

El ciudadano. -

Tareas funcionales:

Desean realizar trámites con el sector público para obtener un resultado, un documento, un pago realizado, una respuesta a una consulta. El trámite puede ser de manera personal, con carta poder, en representación o acompañamiento del titular.

Tareas sociales:

El nivel de satisfacción puede darse por percepción antes de iniciar el trámite, durante el proceso de trámite o al terminar el trámite, en cualquiera de estas etapas los comentarios positivos o negativos serán de propagación rápida, particularmente en el

Perú los malos comentarios son más rápidos de propagarse y con impacto negativo sobre la imagen de la institución.

Tareas personales o emocionales:

Todos los días se pierde tiempo en una caótica congestión vehicular en diversos lugares que no permite un desplazamiento fluido. Esta demora genera stress en el ciudadano. El ciudadano espera ser atendido en el menor tiempo de atención y con una capacidad de respuesta eficiente y eficaz, también se valora la empatía según el trámite que se presenta. En definitiva, es el nuevo servidor público enfocado a una buena atención al ciudadano.

A menor tiempo de atención en cualquier institución, le permitirá al ciudadano planificar y disponer de más tiempo para otras actividades. Una solución eficiente y eficaz dará la tranquilidad, percibiéndose que el pago realizado al estado por impuestos, arbitrios, tasas, etc. es razonable y justo. Esta percepción positiva se concreta en la confianza e inclusive identificación y recomendación de la institución.

El funcionario público. -

Tareas funcionales: El funcionario público debe de realizar actividades de atención al ciudadano o actividades internas relacionadas a solucionar el requerimiento del ciudadano. Estas actividades deben ser realizadas dentro de un horario laboral pero los requerimientos de los ciudadanos siempre serán en mayor cantidad y por tiempos prolongados a ello sumar una mala atención o desorden interno entre las actividades, si es así el funcionario público tendrá que realizar el trabajo en más horas de trabajo, restando tiempo para su familia, capacitaciones, amigos y otras actividades. Esto trasciende en una mala calidad de vida del funcionario menguando cualquier posibilidad de poder llegar con la mejor actitud al ciudadano.

Tareas sociales: El funcionario público desea dar un buen servicio y que sea valorado y reconocido su trabajo, sabiendo que está agregando valor al ciudadano. No desea que se le perciba como un funcionario incompetente, descortés, apático.

Por lo contrario, desea hacer bien las cosas para postular a otros cargos por los méritos y su experiencia será de gran aporte en el sector público, marcando un reconocimiento por realizar un buen trabajo.

Tareas personales o emocionales: El funcionario público desea compartir su calidad de vida con su familia, amigos, a solas, esta satisfacción y felicidad que disfrutará será compartida y manifiesta cuando asista a su centro de labores para realizar la atención al ciudadano o en actividades internas.

Esta buena actitud de felicidad del funcionario público será predispuesta hacia el ciudadano para solucionar sus requerimientos, quien lo tomará positivamente que se preocupen de solucionar su requerimiento. Con ello se mejora el indicador de cantidad de reclamos y grado de satisfacción de atención del ciudadano. Se sube el indicador de percepción de imagen de la institución. Se incrementa el grado de satisfacción y lealtad del funcionario público.

3.5.2.3 Frustraciones

Ciudadano

Funcionales:

- Atención lenta.
- Servicios incompletos.
- Resultado ineficiente, incompleto, no iniciado.
- Mala atención.

Sociales:

- Baja productividad en el funcionario público
- Funcionario público corrupto
- Pago de sobornos

Secundarias:

- El tiempo en desplazarse desde su centro de labores, casa o desde fuera del país.
- Se requiere una atención presencial en la institución pública.

Sensaciones no deseadas:

- Es indignante ver al funcionario público de atención al ciudadano que durante su hora laboral este dedicadas a actividades de ocio o de refrigerio, dejando en espera al ciudadano para su atención.
- Trámites engorrosos.
- Solicitud de documentación innecesaria.

Funcionario público

Funcionales:

- Atención lenta de otras áreas.
- Servicios incompletos de otras áreas.
- Resultado ineficiente, incompleto, no iniciado de otras áreas.
- Escasas competencias de otros funcionarios públicos.
- Desorden organizativo.
- Escasa planificación de las actividades.

Sociales:

- Percepción de mal funcionario por incapacidad de brindar soluciones de calidad.
- Las personas al ver un proceso desordenado y lento optan por sobornar al funcionario público para acelerar el proceso de solución.
- Las personas sobornan al funcionario público para obtener un beneficio en un proceso y ganar un resultado, manifestando que todo tiene un precio.

Secundarias:

- Es una pérdida de tiempo atender al ciudadano por servicios repetitivos en un periodo de tiempo o por servicios que deberían estar automatizados o simplificados.

Sensaciones no deseadas:

- Que el ciudadano trate de obtener algún beneficio de forma ilícita (faltando el respeto y buenas costumbres, ofrecimiento sexual, formulación de falsas acusaciones)

3.5.2.4 Alegrías

Alegrías necesarias:

Ciudadano:

- Ser atendido en servicio al ciudadano
- Iniciar un trámite en el sector público

Funcionario público:

- Atender ciudadanos que requieran servicio de atención.
- Atender ciudadanos que requieran realizar trámites.

Alegrías esperadas:

Ciudadano:

- Recibir una buena y rápida atención.
- Ser aceptado en primera visita el trámite a realizar.

Funcionario público:

- Dar una buena impresión de un buen servicio al ciudadano
- Tener las herramientas necesarias que permitan al funcionario público atender al ciudadano en su trámite en la primera visita que realiza a la institución.

Alegrías deseadas:

Ciudadano:

- Realizar el servicio al ciudadano desde un dispositivo móvil.
- Que el trámite que realice el ciudadano siga un proceso transparente, justo, sin interferencias.

Funcionario público:

- Realizar monitoreo al boot que realiza la atención al ciudadano.
- Que exista un proceso que no permita la intervención o alteración del debido proceso del trámite, que sea invulnerable.

Alegrías inesperadas:

Ciudadano:

- Sugerir servicios complementarios que estén relacionados al servicio en consulta por el ciudadano.
- Que el proceso del trámite alerte al ciudadano cuando se trate de alterar el debido proceso de su trámite o supere el tiempo máximo de proceso para realizar la denuncia respectiva.

Funcionario público:

- Supervisar los procesos que realizan la atención de servicios al ciudadano.
- Que el proceso de trámite realice una alerta concurrente al órgano de control cuando se altere el debido proceso del trámite.
- El órgano de control tomará en línea la revisión de la falta y exigirá la inmediata corrección de la falta, esto muy aparte de los procesos civiles o penales de acuerdo con la magnitud y gravedad de la falta.

3.5.3 Mapa de valor

Se realizará el análisis de los segmentos que se relacionará al encaje de la propuesta de valor tanto para el ciudadano como para funcionario público, al final de este análisis se presenta los resultados.

3.5.3.1 Mapa de valor

El *mapa de valor*, especificando la pretensión de creación de valor para el segmento de clientes.

1. Productos y servicios:

La solución con blockchain ofrecerá los siguiente:

- Interoperabilidad
- Autenticación documentaria
- Disponibilidad
- Transparencia
- Confianza
- Seguridad

- Confidencialidad
- Integridad
- Autenticidad

2. Aliviadores de frustraciones:

El ciudadano mediante la solución podrá disponer de las siguientes experiencias y funcionalidades que aliviaran sus frustraciones:

- Satisfacción del servicio
- Sin sobornos
- Resultado esperado

El funcionario público mediante la solución podrá disponer de las siguientes experiencias y funcionalidades que aliviaran sus frustraciones:

- Predisposición para servir mejor
- Aumento de competitividad y desempeño

3. Creadores de alegrías:

El ciudadano mediante la solución podrá disponer de las siguientes experiencias y funcionalidades que le crearan alegrías:

- Atención oportuna
- Atención justa
- Sin sobornos
- Disponer de más tiempo
- Mejora calidad de vida
- Aumento de la felicidad
- Mejora la salud
- Solución eficiente y eficaz

El funcionario público mediante la solución podrá disponer de las siguientes experiencias y funcionalidades que le crearan alegrías:

- Impacto en su remuneración
- Trabajo revalorado

- Horarios de trabajo planificado
- Mejora competitividad y desempeño
- Mejora calidad de vida

3.5.3.2 Intangibles.

Ciudadano:

Atención al cliente:

- Atención Virtual por chat, boot o presencial.
- Envío de formatos por correo o entrega directa.
- Solución de atención.
- Emisión de atención electrónica.

Trámites:

- Virtual o presencial.
- Emisión electrónica de orden de trámite.
- Pago electrónico o efectivo.
- Atención por tiempo óptimo de tramitación.
- Empoderamiento mediante seguimiento de estado del trámite.
- Atención virtual 365 días al año x 24 horas al día.

Funcionario público:

Atención al cliente:

- Capacitación en atención virtual
- Automatización de procesos de atenciones estándares.
- Atención en consultas especializadas.

Trámites:

- Alertas de seguridad.
- Control preventivo en línea con órgano de control.
- Trazabilidad del trámite.

- Impedimento automático del proceso de trámite ante un intento de desviación del debido proceso, el órgano de control buscara la responsabilidad de dicha alteración.
- Horarios fijos, que permite disponer del tiempo restante para la familia, amigo, estudios, hobbies, etc.

3.5.4 Encaje

El encaje entre los productos y servicios y creadores de alegrías para el ciudadano queda satisfecho según relación:

Atención oportuna

- Interoperabilidad
- Autenticación documentaria
- Disponibilidad

Atención justa

- Transparencia
- Seguridad
- Confidencialidad
- Integridad

Sin sobornos

- Transparencia
- Confianza
- Seguridad
- Integridad
- Autenticidad

Disponer de más tiempo

- Interoperabilidad
- Autenticación documentaria
- Disponibilidad
- Transparencia

- Confianza
- Seguridad
- Confidencialidad
- Integridad
- Autenticidad

Mejora calidad de vida

- Interoperabilidad
- Autenticación documentaria
- Disponibilidad
- Transparencia
- Confianza
- Seguridad
- Confidencialidad
- Integridad
- Autenticidad

Aumento de la felicidad

- Interoperabilidad
- Autenticación documentaria
- Disponibilidad
- Transparencia
- Confianza
- Seguridad
- Confidencialidad
- Integridad
- Autenticidad

Mejora la salud

- Interoperabilidad
- Autenticación documentaria
- Disponibilidad

- Transparencia
- Confianza
- Seguridad
- Confidencialidad
- Integridad
- Autenticidad

Solución eficiente y eficaz

- Interoperabilidad
- Autenticación documentaria
- Disponibilidad
- Transparencia
- Confianza
- Seguridad
- Confidencialidad
- Integridad
- Autenticidad

El encaje entre los productos y servicios y aliviadores de frustraciones para el ciudadano queda satisfecho según relación:

Satisfacción del servicio

- Interoperabilidad
- Autenticación documentaria
- Disponibilidad
- Transparencia
- Confianza
- Seguridad
- Confidencialidad
- Integridad
- Autenticidad

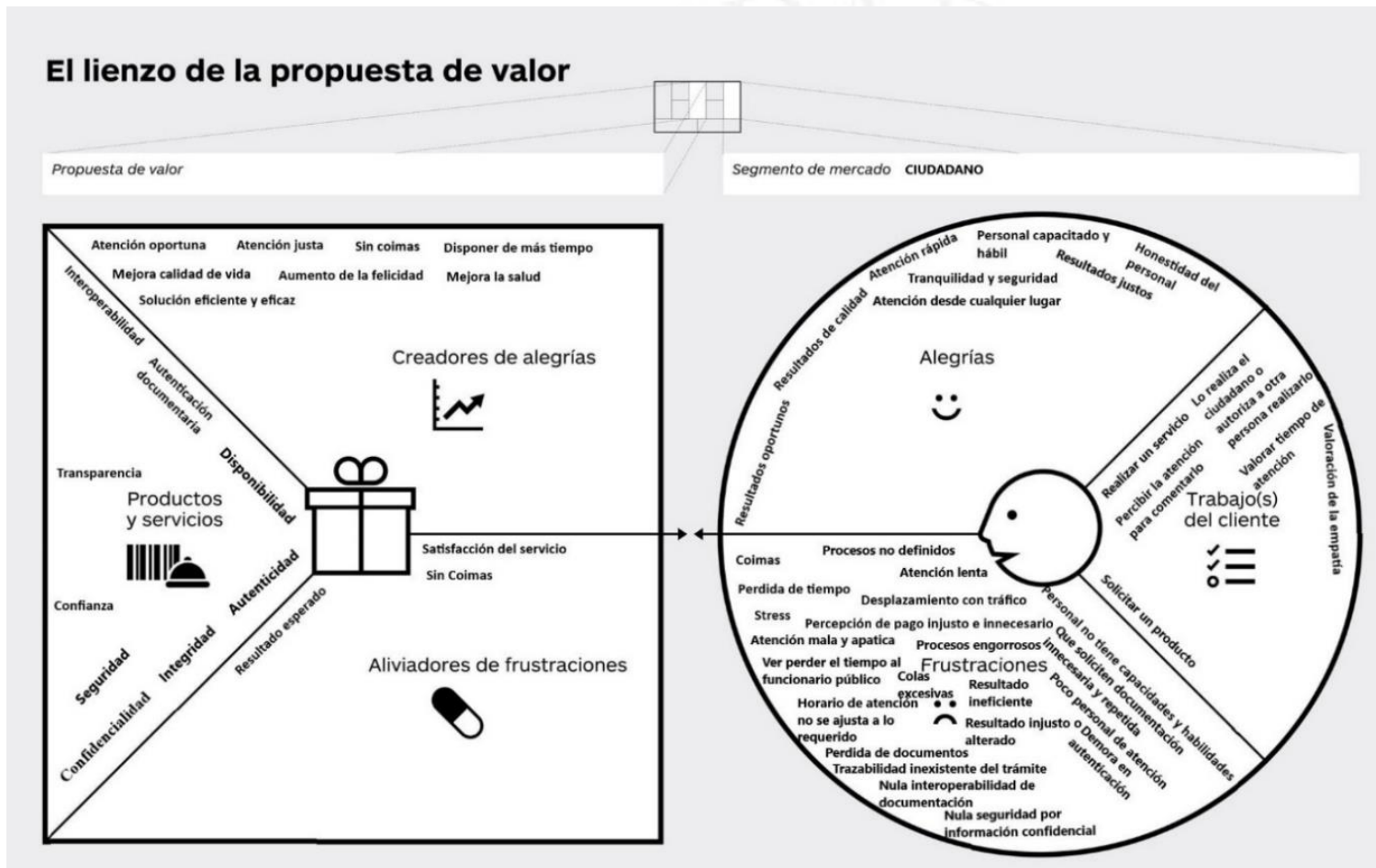
Sin sobornos

- Transparencia
- Seguridad
- Confidencialidad
- Integridad
- Confianza
- Autenticidad
- Interoperabilidad
- Autenticación documentaria
- Disponibilidad

Resultado esperado

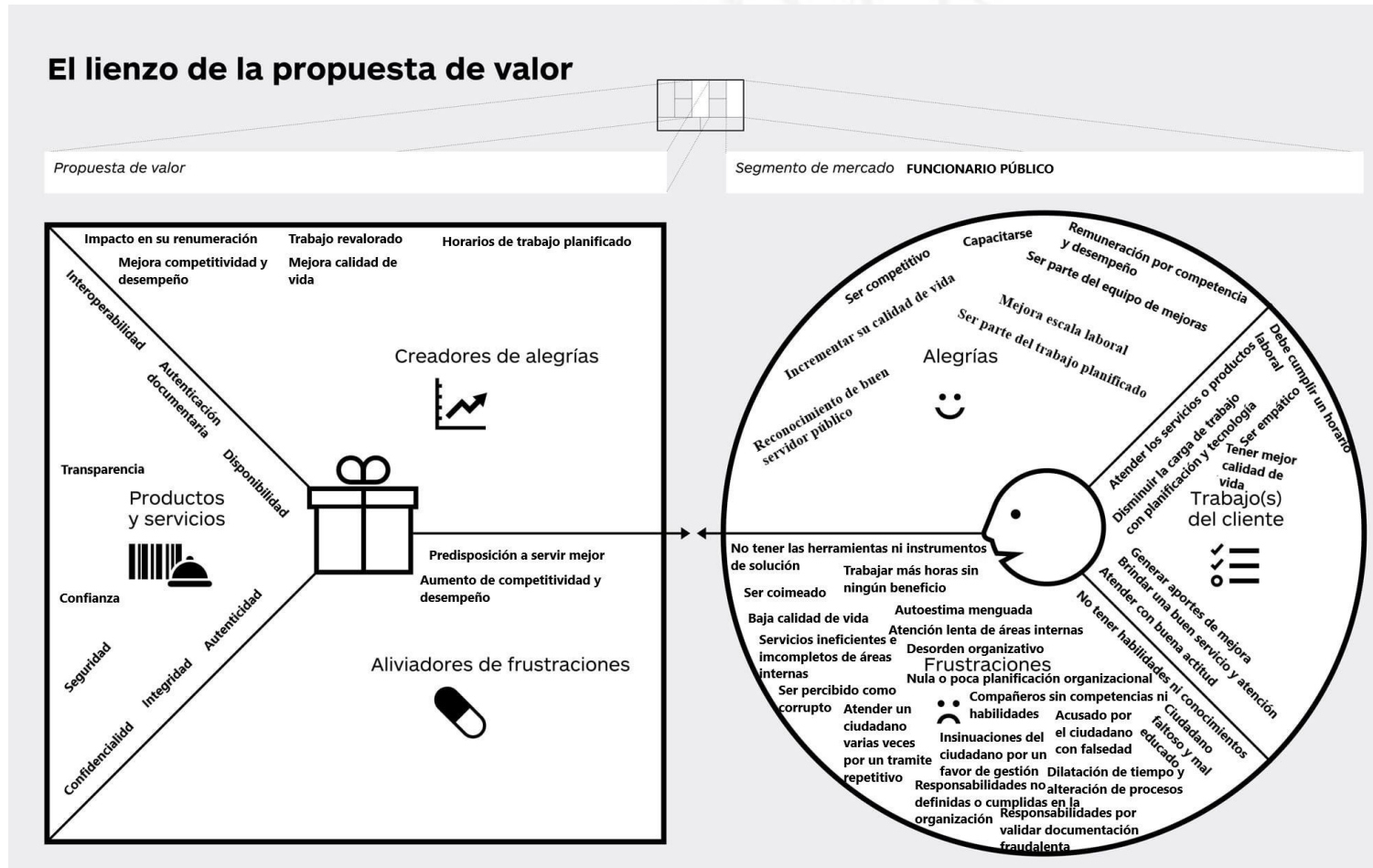
- Interoperabilidad
- Autenticación documentaria
- Disponibilidad
- Transparencia
- Confianza
- Seguridad
- Confidencialidad
- Integridad
- Autenticidad

Figura 3.2 Lienzo de la propuesta de valor del ciudadano



Fuente: Elaboración propia

Figura 3.3 Lienzo de la propuesta de valor del funcionario público



Fuente: Elaboración propia

3.5.5 Diagrama persona

Tabla 3.1 Diagrama persona

“TRANSPARENCIA”	PERFIL	PROBLEMAS
Ciudadano que solicita una atención o trámite en una municipalidad	Disponen de poco tiempo Desea realizar el trámite desde cualquier lugar	Buscan ahorrar tiempo No quiere pagar costos de corrupción.
DEMOGRAFICAS	NECESIDADES	DONDE ESTÁN
Personas de 25 a 45 años y que estudian o trabajan y viven en el distrito de la municipalidad. Lugar de estudio y trabajo es muy distante de la municipalidad.	Requieren tiempo para pasar tiempo con su familia, amigos, a solas o realizar su afición.	Realizando trámites en una municipalidad Se identifican quienes presentan reclamos en el libro de reclamaciones.

Fuente: Elaboración propia

La propuesta de valor es realizar trámites de calidad con transparencia y celeridad de atención en el sector público.

3.5.6 Modelo de negocio propuesto para el ciudadano en una municipalidad.

Tabla 3.2 Modelo de negocio propuesto para el ciudadano en una municipalidad

<p>2 PROBLEMA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demasiado tiempo de atención, generando insatisfacción. • Tiempo de desplazamiento hacia la municipalidad. • Para obtener un beneficio con respecto al trámite o atención se incurre en pagos de corrupción o micro corrupción. 	<p>4 SOLUCIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicación utilizada con atención presencial o utilizado virtualmente desde dispositivos móviles o desktop. 	<p>3 PROPUESTA DE VALOR ÚNICA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidad 365 días • Incremento de disponibilidad de tiempo del ciudadano para sus actividades personales. 	<p>9 VENTAJA COMPETITIVA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interoperabilidad. • Trazabilidad del trámite • Control concurrente. • Control de la corrupción • Transparencia 	<p>1 SEGMENTO DE CLIENTES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ciudadano que solicita realizar trámites rápidos y transparentes. <p>Early adopter</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ciudadano urbano con acceso a internet y teléfonos inteligentes de 25 a 45 años que realiza trámites en la municipalidad y con conocimiento de tecnología
<p>7 ESTRUCTURA DE COSTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tecnología (hw, sw, nube, nodo, gas, garantía, licencias) • Capacitación y pago de personal • Útiles de oficina • Local 		<p>6 FLUJOS DE INGRESOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pago por trámite. • Incremento de contribuciones. • Ahorro de costos de corrupción, micro corrupción y trámites. 		

CAPÍTULO IV: DESARROLLO DEL PROTOTIPO

4.1 Metodología

La metodología que se utilizará será design thinking para crear productos y servicios que satisfagan las necesidades de los usuarios, siendo parte activa del proceso de creación, se analizará la plataforma digital que interactúa los ciudadanos y los funcionarios públicos, esta plataforma forma el ecosistema “Transparencia” que los empoderará, con el control de 100% de las transacciones, con transparencia en la atención de los servicios públicos.

4.2 Aplicando Innovación a través de design thinking

Figura 4.1 Innovación a través de design thinking



Fuente Elaboración propia

Los diseñadores cambian el foco de la innovación de cosas y tecnologías a las personas obteniendo nuevas experiencias.

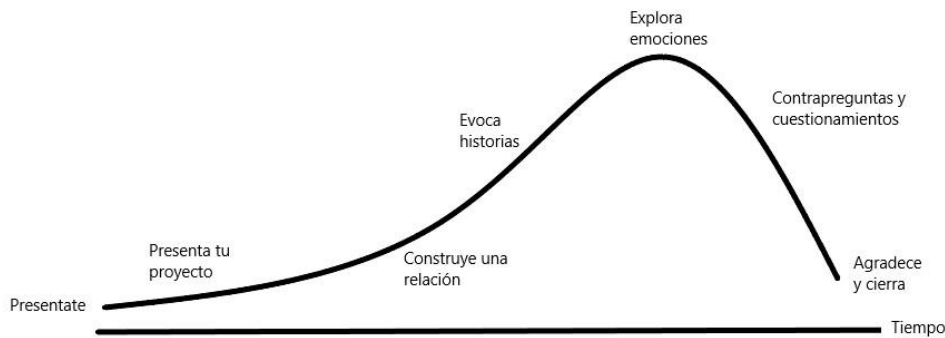
4.3 Proceso design thinking

4.3.1 Empatizar

Ciudadano, - En la primera iteración proponen que los tramites en el sector público sean más rápidos y sin actos de corrupción. En la segunda iteración proponen que sea virtual los trámites en el sector público, pues muchas veces tienen que dejar de trabajar para realizar los trámites, pero desestiman que se pueda solucionar la corrupción.

Funcionario público. - En la primera iteración proponen que sean capacitados. En la segunda iteración la mayoría está a favor de una solución virtual, mientras que en la segunda interacción algunos muestran preocupación sobre el futuro de su permanencia en el trabajo. En ambos casos desean trabajar en una institución sin corrupción, pero no creen que se de ese escenario bajo su punto de vista.

Figura 4.2 Partes de una entrevista



Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.1 Tiempo de atención de los tramites en las instituciones públicas

1. ¿Qué le parece el tiempo de atención de los tramites en las instituciones públicas?	Cantidad Entrevistados	Porcentaje
	78	1
·Excelente	0	0.00
·Bueno	0	0.00
·Regular	13	0.17
·Malo	39	0.50
·Pésimo	26	0.33

Fuente: Elaboración propia

Se percibe al sector de malo a pésimo se le relaciona a lentitud y corrupción.

Tabla 4.2 Costo del tiempo de atención que más demora

2. ¿Cuánto tiempo fue la atención que más demoro?	Cantidad Entrevistados	Porcentaje	Costo de tiempo mínimo S/	Costo de tiempo máximo S/	Costo de tiempo Promedio S/
		78	1		
1-5 minutos	0	0.00			
6-15 minutos	0	0.00			
16-45 minutos	13	0.17	3.26	9.18	6.22
46-90 minutos	52	0.67	9.38	18.36	13.87
91-120 minutos	13	0.17	18.56	24.48	21.52

Fuente: Elaboración propia

Se evidencia que en la mayoría de los casos existe mucha demora en la atención, con esta información podemos determinar el costo promedio de atención lenta, segmentado por tiempo de atención.

En base a la información del estudio que realizó el Banco Suizo UBS en su investigación “¿Do I Live in an Expensive City?” se establece el costo promedio del minuto perdido del ciudadano

Tabla 4.3 Costo por minuto del ciudadano peruano

Producto	Costo por tiempo y deficiencias	Unidad de tiempo	Precio aproximado (10/2019) S/	Costo por minuto S/	Costo promedio por minuto S/
IPhone	192.2	horas	2199.00	0.19	0.20
Big Mac	38	minutos	10.50	0.28	
1 kilo de pan	45	minutos	7.90	0.18	
1 kilo de arroz	15	minutos	2.60	0.17	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.4 Costo de tiempo de atención que más rápido atienden

3. ¿Cuánto tiempo fue la atención que más rápido fue atendido?	Cantidad Entrevistados	Porcentaje	Costo de tiempo mínimo S/	Costo de tiempo máximo S/	Costo de tiempo Promedio S/
		78	1		
· 1-5 minutos	0	0.00			
· 6-15 minutos	13	0.17	1.22	3.06	2.14
· 16-45 minutos	13	0.17	3.26	9.18	6.22
· 46-90 minutos	52	0.67	9.38	18.36	13.87
· 91-120 minutos	0	0.00			

Fuente: Elaboración propia

Se evidencia en promedio de casos, una rápida atención, con esta información determinamos el costo promedio de atención rápida, segmentado por tiempo de atención. El costo por minuto se calculó con anterioridad, a un costo de 20 céntimos por minuto.

Tabla 4.5 Costo de tiempo de solución

30 min x día 180 min x día

4. ¿En cuántos días le solucionaron el trámite?	Cantidad Entrevistados	Porcentaje	Costo de tiempo mínimo S/	Costo de tiempo máximo S/	Costo de tiempo Promedio S/	
		78	1			
· El mismo día	13	0.17	6.12	36.72	21.42	
· 1 día	0	0.00				
· 5 días	0	0.00				
· 15 días	39	0.50	18.36	110.15	64.25	Consulta cada 5 días
· 30 días a más	26	0.33	36.72	220.29	128.50	Consulta cada 5 días

Fuente: Elaboración propia

Se evidencia que el 87% de los trámites demoran más de 15 días, con esta información se determina el costo de solución del trámite, segmentado por tiempo de atención. El costo por minuto se calculó con anterioridad a 20 céntimos por minuto.

Tabla 4.6 Costo de tiempo de traslado

5. ¿Cuánto tiempo le demora en llegar hasta la institución pública para realizar el trámite?	Cantidad Entrevistados (78)	Porcentaje (1)	Costo de tiempo mínimo S/	Costo de tiempo máximo S/	Costo de tiempo Promedio S/
· 15 minutos.	0	0.00			
· 30 minutos.	13	0.17	6.12	6.12	6.12
· 1 hora.	39	0.50	12.24	12.24	12.24
· Entre 2 y 3 horas.	26	0.33	24.48	36.72	30.60
· Tiene que viajar varios días.	0	0.00			

Fuente: Elaboración propia

Se evidencia que en promedio tienen que desplazarse mucho tiempo para ir a la institución, el tiempo considerado en este cuadro solo es de ida, no se está considerando el costo de tiempo de retorno, que sería el mismo de ida. El costo por minuto se calculó con anterioridad que tiene un costo de 20 céntimos por minuto.

4.3.2 Definir

Ciudadano. - Siente mucha curiosidad si se podrá realizar realmente, lo manifiestan de lo más profundo que así sea, se alegran bastante en que no pierdan tiempo en los trámites y lo pueda realizar en cualquier momento, pues estos trámites en las instituciones públicas son atendidos en horario de oficina, desean que se amplíe la hora de atención presencial y se implemente una solución virtual. Requieren tiempo para sus actividades personales.

Con respecto a la corrupción señalan que tendrían que cambiar la persona para que se elimine la corrupción y eso no va a suceder pues ya están acostumbrados y no van a cambiar. Indican que desde adentro de la institución están relacionados para mantener sistemáticamente esta conducta en quienes lo practican y muestran incomodidad e impotencia que la ley no se aplique debidamente en las sanciones para los corruptos.

Funcionario público. -Siente que es algo innovador, ojalá se pueda mejorar la atención de trámites, pues no se cumple con la carga de trabajo, se traspapelan y/o pierden expedientes.

Manifiestan que no son claros los objetivos , ni las condiciones de trabajo, percibe que algunos funcionarios no merecen el cargo, pues ingresaron y no se explican como persistente en el puesto, si tiene constantemente deficiencias, problemas, faltas, baja productividad, desconocimiento de los procesos, maltrato al personal, no agregan valor a la institución pero persisten en los cargos, esto lo consideran una carga más en sus trabajos pues deben cubrir las deficiencias de ese personal y no quieren estar haciendo el trabajo por deficiencias de otros. Requieren tiempo para sus actividades personales.

4.3.3 Ideación.

Ciudadano. - Proponen que los tramites sean realizados desde los celulares, que sean de fácil uso, con plantillas de ejemplo, para el ciudadano es importante su tiempo, desean que la solución le dé la confianza y seguridad respecto a su trámite y que les permita realizar seguimiento sobre el estado de este. Esta solución les dará la libertad de realizar el trámite en cualquier momento y la tranquilidad por el control sobre el trámite. Esperan se concrete esta solución, les alegraría bastante.

Funcionario público. -Están de acuerdo que mientras ellos no estén el trabajo se continúe la atención virtual, pues indican que eso evitará disminuir los trámites pendientes, pues no se abastecen, del mismo modo se reducirían los tiempos de solución de los trámites. Esto es un beneficio para retirarse a tiempo del trabajo, pues en el sector público actualmente la mayoría tiene contrato de locación por servicio por lo que se exige el cumplimiento de los objetivos superando las 48 horas semanales de trabajo según ley. Esperan se implemente la solución para disponer de su tiempo, al mismo tiempo esperan que esto no impacte en despidos laborales.

4.3.3.1 Rapid prototyping

Se construye para compartir el story board (la idea), que habla de la necesidad no de la usabilidad. Las secuencias de imágenes contienen lo más relevante, con 9 cuadros que se comparte con el ciudadano (Necesidad, solución y entrega de servicio o producto)

Figura 4.3 Rapid prototyping



(continúa)

(continuación)



Por el tiempo perdido por el tráfico al desplazarse y con costos de soborno



Ahora desde los dispositivos y desde cualquier lugar se realiza un tramite



Con toda comodidad



El trámite es realizado

(continúa)

(continuación)

  	  
<p>Dispone del tiempo para ti y los tuyos</p>	<p>Dispone de tiempo para hacer lo que apasiona con tu tiempo libre</p>

  	<p>MEXICO ET PRAXIS</p>
<p>Se feliz, vive tu estilo de vida con salud y libertad</p>	

Fuente: Elaboración propia

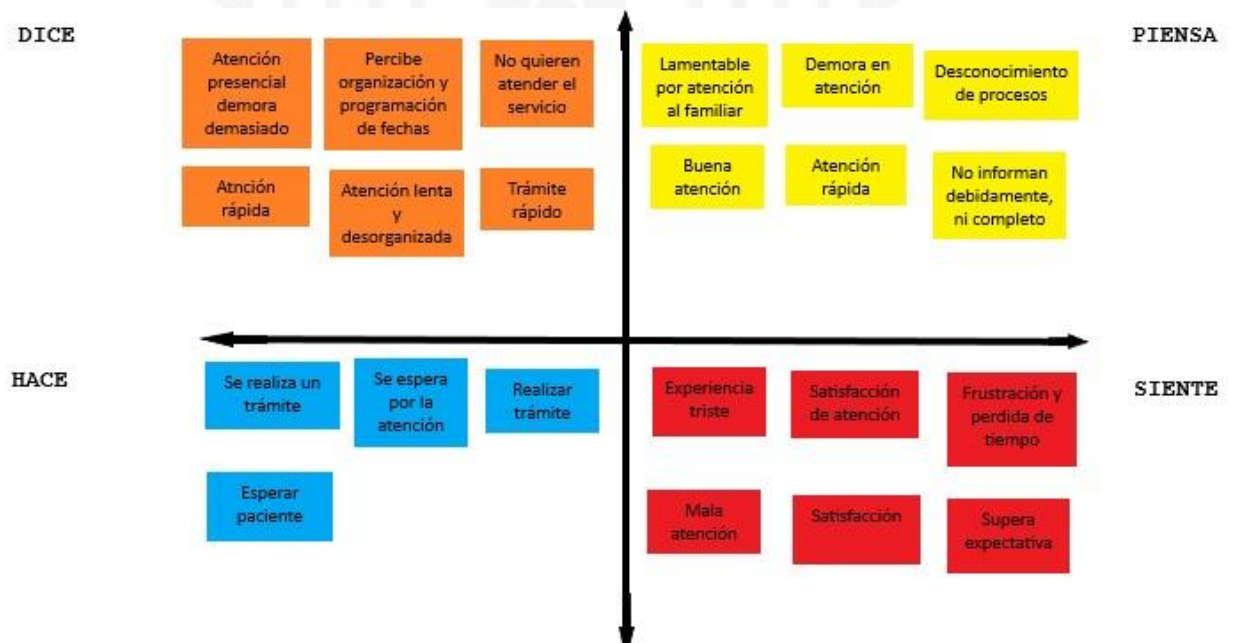
Feedback del ciudadano

Identifican que pertenece a una institución, donde existe colas, movimiento de personas y que está preocupado por el tiempo y el dinero perdido en el tráfico y corrupción. Luego se ve que existe la disposición de tecnología en distintos sitios que existe una comodidad y tranquilidad, al parecer están realizando una operación satisfactoria. Luego de ello todos están felices a su manera de acuerdo con su estilo de vida y disfrutan su tiempo al igual que están felices los trabajadores.

4.3.3.2 Mapa de empatía

Para conocer al usuario se identificó lo que piensa, pudiendo identificar su verdadera intención, encontramos lo que espera como experiencia de usuario, luego se descubre lo que siente realmente, son sus verdaderas necesidades, luego se analiza lo que dice al respecto del problema y que es lo termina haciendo frente al problema cada ciudadano. Después de apuntar las respuestas de los ciudadanos, se debe clasificar cuales corresponde según el cuadrante quedando por agrupación de acuerdo con el gráfico.

Figura 4.4 Mapa de empatía



Fuente: Elaboración propia

4.3.3.3 Trabajando el mapa de empatía

Se realiza el brainstorming para entender en profundidad las necesidades que sienten los ciudadanos, se sugiere todas las ideas en forma concisa (todas las ideas son válidas), luego entre ellos mismos se realizan más aportes de sus ideas para luego clasificarlo por similitud, quedando lo siguiente como posibles soluciones:

Vía web y móvil

- Solicitud vía web
- Plataforma de ventanilla única.
- Permitir trámites digitales
- Plataformas con flujos de documentación digital
- Digitalizar la documentación y que sea aceptado legalmente
- Portal basado en plantillas de solicitud y con resultados digitales
- Automatizar procesos que se realicen desde web o aplicación
- Plantillas en la web con detalle del procedimiento a seguir
- Permitir tramites por vía digital
- Tramites completamente en línea
- Hacerlos desde un móvil
- Integración con pasarela de pagos
- Recibir los tramites versión imprimible

Terminales

- Implementar “terminales” (tipo cajeros) que realicen el trámite, actualmente se hacen solo algunos procedimientos

Blockchain - Bigdata

- Utilizar blockchain
- Big data
- Trazabilidad para el usuario y estimación de tiempo
- Habilitar plataformas seguras
- Certificados digitales para cuidar fraudes

Videoconferencia

- Tramites por videoconferencia

Procesos

- Ofrecer agilizar
- Suscripción a trámites
- Reducir Procesos manuales
- Aprendizajes de trámites comunes
- Orientados a tramites con demora
- Estandarizando procesos

Alianzas e integración

- Alianzas institucionales públicas
- Integración entre instituciones públicas

A partir de las ideas en categoría, se diseña la mejor solución para satisfacer la necesidad del ciudadano

4.3.3.4 Formulación de la pregunta

¿Cómo crear experiencias de atención al ciudadano de manera rápida, con total transparencia que permita incrementar su felicidad?

¿Qué es felicidad para el ciudadano?

- Atención rápida
- Calidad de atención
- Amabilidad de atención
- Tener información para decidir

¿Que evita el ciudadano?

- Insatisfacción
- Frustración

- Lamento
- Indignación

¿Que debe pensar el ciudadano?

- La experiencia de atención individual o compartida (acompañante) debe ser positiva

Indicadores

- Tiempo de atención por cada experiencia de atención
- Nivel de conocimiento de los procesos del funcionario público.

4.3.4 Prototipo

4.3.4.1 Construcción de prototipo

El prototipo se llama transparencia es una innovación del tipo de proceso pues se plantea una nueva manera de hacer las cosas y se optimiza. Es una innovación en la organización, pues se trata de cambiar la forma de trabajo y de pensar.

Esta innovación según el grado de novedad corresponde a ruptura o impacto en el mercado, rompe con las pautas establecidas y se incorpora otra ventaja para los ciudadanos y funcionarios públicos.

Figura 4.5 Avatar para la plataforma Transparencia



Fuente: Elaboración propia

4.3.4.2 Solución escogida.

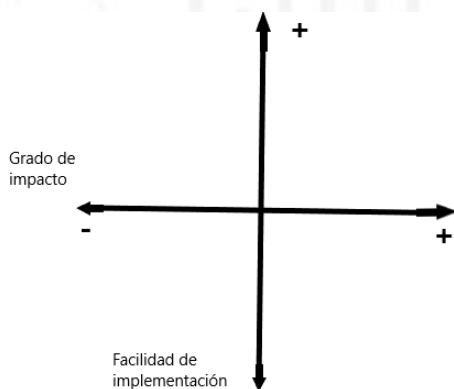
De la evaluación de las soluciones propuestas se identifica que la solución debe ser móvil y en web, que tenga aceptación legal, fácil de utilizarlo y tenga el pago integrado.

Además, los ciudadanos exigen que sea una plataforma segura, que permita la trazabilidad de la operación por ello se selecciona blockchain como tecnología disruptiva para cubrir esta necesidad. Así mismo se incide que al implementar la solución, sean simplificados los procesos y se fomenta la integración entre las instituciones públicas.

Se comparte un prototipo con un mínimo de explicación a los ciudadanos y recolectamos el feedback luego de su uso, se anota todo, comentarios opiniones, reacciones, emociones, que va descubriendo con la experimentación de utilidad y que necesidad resuelve.

La solución escogida ha sido analizada como de impacto alto y de facilidad de implementación mediana por el personal con el conocimiento para su implementación.

Figura 4.6 Clasificación de soluciones



Fuente: Elaboración propia

El insight es la percepción más profunda o interna en la persona que es provocado ante estímulos, en este trabajo estos estímulos son las necesidades que no están satisfechos, por ello vamos a listar los insight y las necesidades que los provocaron.

Tabla 4.7 Insight vs Necesidad

INSIGHT (contiene dato oculto)	NECESIDAD
<ul style="list-style-type: none"> • Frustración • Satisfacción • Expectativa • Lamento 	<ul style="list-style-type: none"> • Ahorrar tiempo • Tener una buena atención • Mejorar la experiencia • Brindar información completa y precisa • Tener conocimiento e información

Fuente: Elaboración propia

Centrarse en una necesidad

Ajustamos la necesidad con el feedback recibido y se identifica que el ciudadano necesita mejorar la experiencia del trámite en las instituciones públicas, teniendo la información completa y precisa porque quieren disponer de tiempo para su familia u otras actividades.

Satisfacer una necesidad

Una necesidad real identificada del ciudadano que no ha sido satisfecho por el sector público y que esta propuesto en el presente trabajo: ***Realizar trámites rápidos, con buen servicio de atención y con transparencias en el sector público.***

4.3.4.3 Producto mínimo viable

Tabla 4.8 Producto mínimo viable

DEBE TENER	DEBERÍA TENER
<ul style="list-style-type: none"> • Crear un contrato inteligente con Solidity • Desplegable en red Ethereum • Mostrar el contrato inteligente desde una Dapp en el back-end (Cliente de aplicación web <-> Extensión del navegador <-> Internet <-> Blockchain) 	<ul style="list-style-type: none"> • Un contrato inteligente • Desplegarse en una red blockchain. • Mostrar desde una Dapp • Ser escalable. • Ser replicable.

(continúa)

(continuación)

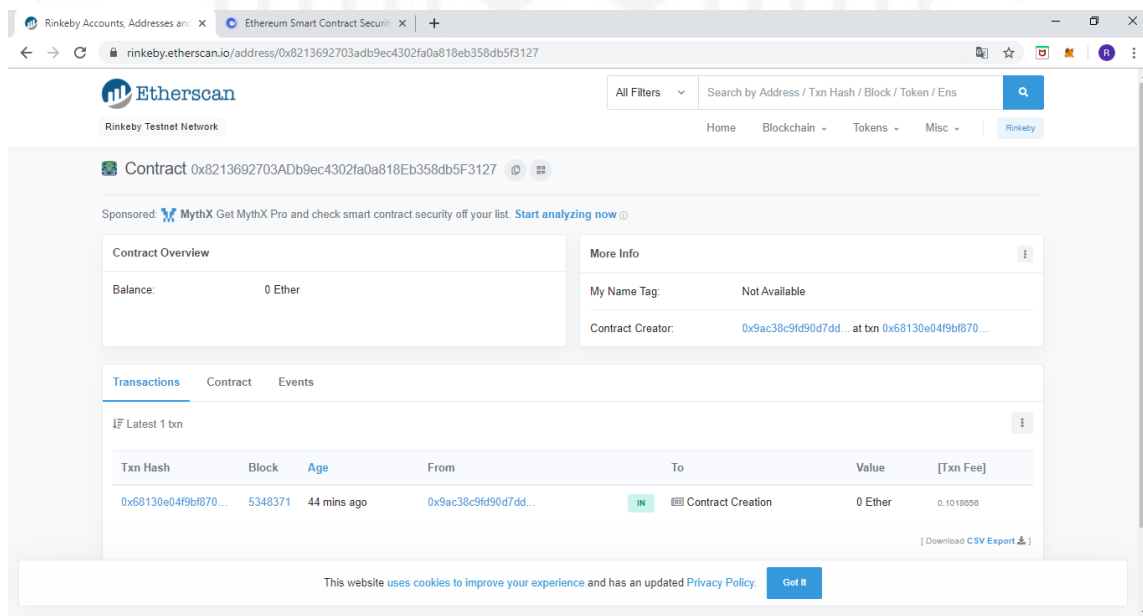
<ul style="list-style-type: none">• Identificar un usuario.• Procesos con transacción económica.• Disponibilidad total• Permitir trazabilidad• Proceso encriptado• No permite la alteración del contrato inteligente por el usuario.	<ul style="list-style-type: none">• Permitir interoperabilidad.• Permitir ser auditable.
---	---

Fuente: Elaboración propia

4.3.4.4 Despliegue de Contrato Inteligente a red pública de Ethereum

En la red Ethereum, el contrato inteligente puede identificarse el hash del contrato inteligente, el id del usuario que creo el contrato inteligente, el hash de transacción, el número de block, el saldo del contrato inteligente, permitiendo consultar la trazabilidad y disponibilidad. El hash es un código encriptado por procesos matemáticos.

Figura 4.7 Despliegue de contrato inteligente en Ethereum



Fuente: Elaboración propia

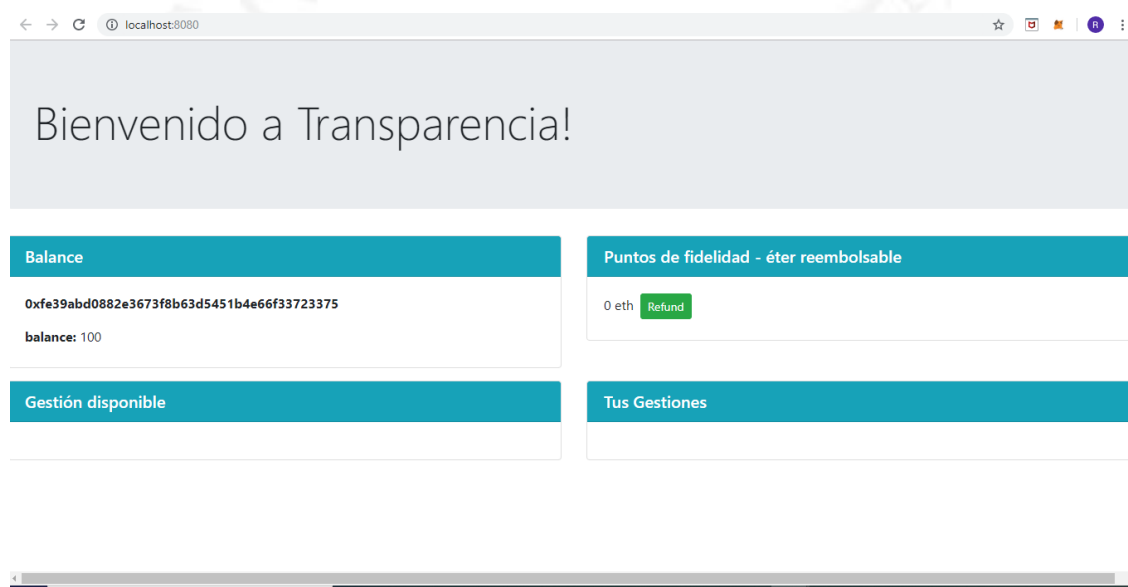
4.3.4.5 Prototipo de Dapp

Solo se simulará una transacción desde el contrato inteligente hacia la internet, que es el aporte de cómo se conecta un contrato inteligente en una Dapp en back-end, teniendo los siguientes elementos:

Cliente de aplicación web <-> Extensión del navegador <-> Internet <-> Blockchain

No se realizó ninguna aplicación web de trámite más elaborada, puesto que esto no aporta valor al ser de conocimiento general el desarrollo en web.

Figura 4.8 Prototipo de Dapp



Fuente: Elaboración propia

4.3.4.6 Vulnerabilidad por usuario de sistemas

Un contrato mal programado, puede ser utilizado para obtener beneficios económicos, la escasa o poca estandarización en el desarrollo de contratos inteligentes, provocan este error.

El personal de sistemas puede actualizar un contrato, realizando el despliegue a toda la red, si tiene la autorización de acceso, por ello se requiere restringir este acceso para mayor control.

Para la creación y actualización de contratos inteligentes se requerirá de una auditoría de seguridad, como control de calidad antes del despliegue para que no tenga riesgo por un mal desarrollo.

Luego se requerirá de otra área realice las pruebas funcionales, en cada una de estas revisiones quedará registrado los responsables de dicha revisión en blockchain.

En las pruebas realizadas se modificó un contrato inteligente desplegando desde el ambiente de desarrollo, es preciso mencionar que el contrato inteligente estaba desplegado en la red Ethereum.

Sin acceso de despliegue es imposible que un usuario de sistemas realice modificaciones o eliminaciones de contratos inteligentes. Solo podría acceder por errores funcionales o de seguridad por mala programación.

4.3.4.7 Vulnerabilidad por usuario distinto de sistemas

Un contrato mal programado, puede ser utilizado para obtener beneficios económicos, inclusive para una persona que no conozca de sistemas, esto es posible al detectar un error funcional en el contrato inteligente.

Es preciso mencionar que en las pruebas realizadas al contrato inteligente no puede ser modificado por un usuario distinto al usuario utilizado por el personal de sistemas.

Solo puede beneficiarse de errores de funcionalidad, procesos ocultos programados en el contrato que dejo un desarrollador.

Por ello es importante insistir en la auditoría de sistemas y la prueba funcional antes del despliegue de los contratos inteligentes, igual debe quedar registrado en blockchain los revisores.

4.3.5 Evaluar

El producto mínimo viable se presentó en papel a las personas. Se muestran los resultados:

Interacción 1:

- Cantidad de personas con las que se probó el MVP: 10
 - Ciudadanos: 10
 - Funcionarios públicos: 10
- Información obtenida:
 - Ciudadanos:
 - Alertas enviadas a su celular.
 - Mostrar el motivo de la alerta y el responsable.
 - Hay que informar que acciones se tomaron.
 - Funcionario público:
 - Alertas enviadas a su celular.
 - Mostrar el motivo de la alerta y el responsable.

Interacción 2:

- Cantidad de personas con las que se probó el MVP: 25
 - Ciudadanos: 25
 - Funcionarios públicos: 23
- Información obtenida:
 - Ciudadanos:
 - Algunos indican que realizaran el proceso presencialmente.
 - Permitir conocer el estado de su trámite.
 - Alerta al requerir información para continuar con el trámite.
 - Funcionarios públicos:
 - Alertar de la cantidad de tramites solicitados virtualmente al empezar el día.
 - Alertar de la cantidad de tramites solicitados que están demorando en su solución con más de 3 días, 7 días, 15 días y 1 mes de recepción.
 - Alertas de la cantidad de reclamos pendientes de atender.

CONCLUSIONES

- Un limitante en este trabajo para determinar su viabilidad era la escalabilidad, este limitante ha sido solucionando en el país de la India.
- Otro limitante era el tiempo de transacción, es lento comparando con las operaciones de VISA, China, lo soluciono con otro nivel de implementación.
- Otro limitante era la norma legal para los contratos inteligentes y la moneda o activo digital, pero el gobierno abordó el impacto de blockchain antes, y está brindando soluciones en conjunto con el BCR, SBS, SUNAT y algunas Notarías.
- Otro limitante era el problema energético, para ello Cisco ha creado un nuevo hardware para mejorar la minería del blockchain.
- Para comprender los contratos inteligentes del blockchain ha sido necesario comprender como funciona la criptomoneda ether, esto permitió un desarrollo más fluido y su interacción con la red Ethereum.
- Una limitante al desarrollar un contrato inteligente es identificar la versión de Solidity. Este software tiene funciones para cumplir la necesidad de que los datos de la transacción sean inmutables tanto para el área de sistemas como para cualquier usuario, pero con respecto a los contratos inteligentes, se requiere procesos de seguridad, auditoría e implementación rigurosas para la tranquilidad y seguridad al ciudadano sobre un sistema contra la corrupción y le permita hacer trámites transparentes.
- Queda pendiente para otro trabajo investigar el proceso de minado de blockchain, con su fortaleza de matemáticas complejas para establecer la cadena de bloques y paralelamente investigar la computación cuántica para integrarlo al proceso de minado para sofisticar el cálculo y hacerlo más seguro, además de mejorar el tiempo de procesamiento.
- Se recalca como debilidad, el contrato inteligente, que es desarrollado por una persona, si esta persona tuviera intereses podría programarlo a conveniencia, por ello la estrategia de desarrollo e implementación y el control de calidad al desarrollar contratos inteligentes será crítico para que se desarrolle lo que quiere plasmar en el contrato inteligente.

Tabla 0.1 Posibles beneficios y promesas del blockchain vs. otras tecnologías

Posibles beneficios y promesas			
Categoría BCT	Beneficios y promesas BCT	Descripción BCT	Otras Tecnologías
Estratégica	Transparencia	Democratizar acceso a los datos. Historial de transacciones esta visible y cada nodo tiene todas las transacciones.	Permite al personal de sistemas o alguien con autorización, modificar o eliminar un registro directamente desde la base de datos.
	Evitar fraude y manipulación	Hackeos o cambios no autorizados. Son difíciles, la información es almacenados en varios ledgers distribuidos.	Se puede cambiar en base de datos con los accesos necesarios, esto sin dejar evidencias de lo sucedido
	Reducción de corrupción	El almacenamiento en los libros contables distribuidos permite evitar daños. Almacenando el activo digital en un BT y con reglas claras para el cambiar del activo digital que no se puede manipular.	No limita la modificación ni la eliminación en BD, requiere de políticas para establecer la seguridad, y con los accesos necesarios se puede realizar el cambio sin dejar trazabilidad.
Organización	Mayor confianza	Confiar en el proceso por mayor control al mantenimiento inmutable de registros y por verificación de datos por varios nodos.	Requiere de políticas de seguridad y de la probidad del personal
	Transparencia y auditabilidad	Realizar un seguimiento del historial de transacciones y crear una pista de auditoría. Múltiples ledgers a los que se puede acceder para la coherencia.	No tiene un log de auditoría de log inmutable ni confiable
	Capacidad predictiva	La información histórica, está disponible para aumentar la capacidad predictiva.	Se programa o configura
	Mayor control	Por el consenso para agregar transacciones.	Es una transacción lineal no requiere de consenso
	Propiedad clara	Define claramente el cambio de la información.	Permite cambiar sin informar a otro nivel jerárquico
Económico	Reducción de costes	Los costos de realizar y validar una transacción se reducen al no necesitar ningún ser humano involucrado.	No se conoce el costo por transacción claramente identificado.
	Mayor resistencia a ataques de spam y DDOS	Los niveles más altos de resiliencia y seguridad	Vulnerables a ataques spam y DDOS

(continúa)

(continuación)

Informativo	Integridad y mayor calidad de datos	La información almacenada representa la necesidad de votación de consenso al realizar transacciones y distribuciones con una mayor calidad de datos.	Se duda de la información cuando existe intereses, estas pueden ser cambiadas a conveniencia
	Reducción de errores humanos	Las transacciones y controles automáticos reducen errores de los seres humanos.	No elimina el error intencional, casual o por otro motivo sobre los controles establecidos.
	Acceso a la información	La información almacenada en múltiples lugares puede mejorar el acceso y su velocidad.	No tiene esa capacidad de replica
	Privacidad	El usuario puede ser anónimo con claves de cifrado o se garantiza el acceso para evitar que otros obtengan la información.	No permite el anonimato
	Fiabilidad	Los datos se almacenan en varios lugares. El mecanismo de consenso garantiza que sólo cambie la información cuando todas las partes estén de acuerdo.	Podría almacenarse información huérfana, debe establecerse controles para evitar esta situación
Tecnológico	Resistencia	Resistente al comportamiento malintencionado.	No realiza nada de consenso
	Seguridad	Como los datos se almacenan cifrados en varias ledgers es más difícil hackear los a todos al mismo tiempo, es menos probable.	Es más fácil hackear a un solo lugar.
	Persistencia e irreversibilidad (inmutable)	Una vez que los datos se han escrito en un BC es difícil cambiarlo o eliminarlos sin consenso para cambiar en todos los ledgers.	Permite realizar update y delete en las bases de datos
	Menor consumo de energía	El consumo de energía de la red se reduce por el aumento de la eficiencia y los mecanismos de transacción.	El consumo debe cambiarse a energía renovable o verde

Fuente: Elaboración propia

RECOMENDACIONES

- Antes de realizar un contrato inteligente se debe planificar bien los envíos y llamadas de transacciones, pues tienen un costo, el contrato inteligente tiene un costo por cada uso.
- Mientras más extenso sea el contrato inteligente más demora su procesamiento, debe ser diseñado por eventos de manera simple en su código.
- Se debe probar el contrato inteligente en un ambiente de pruebas o sandbox, pues en producción es irreversible el cambio, por el uso que lo darán los usuarios.
- Los contratos inteligentes cuando se realicen en Perú deberán ser generados por un equipo de técnicos tecnológicos y técnicos de jurisdicción para elaborar un contrato con validez legal que considere los derechos y las penalidades por incumplimiento. Debe considerar el sistema de arbitraje para conflictos de blockchain en caso no estuviera de acuerdo con las penalidades o resultados emitidos.
- Se requiere evaluar la arquitectura de nodos (Compra/venta, controladores, reguladores.) en los 24 departamentos del Perú donde permita integrar un blockchain privado del sector público, no debe estar en posesión de un solo dueño o proveedor, pues es un riesgo de seguridad y de suceder ya no sería útil blockchain.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

- “Big data es un gran volumen de datos semiestructurados, estructurados y no estructurados para la extracción de información para usarse en el aprendizaje automático y análisis avanzado” (Galiana, 2019).
- “‘Deep Learning’ (o ‘aprendizaje profundo’), algoritmo capaz de detectar e identificar objetos y animales diferentes dentro de fotografías. Con el conocimiento toma decisiones autómatas complejas con datos crudos y correctos, en las tareas no necesita supervisión humana” (Galeano, 2019).
- Según la ley N° 27785 en la novena disposición final indica que el servidor público o funcionario es la persona con independencia del régimen laboral y que tiene vínculo contractual, laboral o relación de cualquier naturaleza con alguna entidad pública, y que ejerce funciones en ella.
- “Web 3.0 es un término que se acuñó inicialmente para referirse a los esfuerzos por desarrollar una Internet semántica, y que se utiliza cada vez más para referirse a la evolución de una web más inteligente, abierta y distribuida, que podría integrar el uso de blockchain, la informática descentralizada y las criptomonedas” (Huillet, 2019).
- Los certificados auténticos son todo tipo de documentación digital registrado en blockchain al momento de realizar los trámites en una institución del sector público. El certificado auténtico es de identidad digital única, segura y original, es interoperable dentro del blockchain del sector público.
- Definiendo trámites productivos tenemos que estos términos según la real academia española lo definen como trámite a “cada uno de los pasos y diligencias que hay que recorrer en un asunto hasta su conclusión” (Real Academia española, 2019). Y productivo como “que posee un rendimiento elevado y da lugar a un número apreciable de formas nuevas” (Real Academia Española, 2019).

La forma nueva del asunto concluido agrega valor en este caso de aplicación en una institución pública del cual es soportado por blockchain.

- Al mismo tiempo Pere Condom-Vila (2018), menciona que una tecnología emergente es una tecnología radicalmente novedosa y de crecimiento relativamente rápido caracterizada por un cierto grado de coherencia que persiste en el tiempo y con el potencial de ejercer un impacto considerable en el ámbito socioeconómico. Por lo tanto, en su fase de inicio es todavía algo incierto y ambiguo.
- Por otro lado IEEE.ES (2015), señala que una tecnología disruptiva convierte en obsoleta otra tecnología existente, que cambia desde la forma de operar hasta incluso la propia cadena de negocio o se produce por un nuevo enfoque en el uso de una tecnología existente, este enfoque radical y diferente de abordar un problema permite obtener ventajas competitivas.
- El brainstorming es una técnica donde se solicita a los participantes generar ideas respecto a una situación dada.
- “Mercado bilateral o Two-sided market, es un mercado con dos grupos de usuarios, donde uno crea una externalidad y la otra parte lo consume, esto dentro de una plataforma de contacto” (web.mit.edu, 2004).
- Así mismo BBVA Innovation center (2015), menciona que el proceso design thinking contempla los siguientes pasos:
 - Empatizar. - Conectar con nuestro cliente, usuario.
 - Definir. - Que siente, que quiere y definir sus principales necesidades
 - Ideación. - Proceso colaborativo, una idea de solución.
 - Prototipo. - Construcción rápida, comparte las bondades de un auditorio, comparte la experiencia con el cliente y recibe el feedback para reflexionar, se debe satisfacer la necesidad, no el producto o solución.
 - Evaluar. - Evaluar porque no le gusta, observación rápida.

BIBLIOGRAFÍA

- actualicese.com. (8 de 8 de 2018). Obtenido de Actualícese:
<https://actualicese.com/blockchain-practicas-y-servicios-profesionales-podrian-verse-amenazadas-por-esta-tecnologia/>
- Acuerdo Nacional. (25 de 04 de 2014). Obtenido de Acuerdo Nacional:
<https://acuerdonacional.pe/politicas-de-estado-del-acuerdo-nacional/objetivos-del-acuerdo-nacional/>
- Acuerdo Nacional. (25 de 05 de 2014). Obtenido de Acuerdo Nacional:
<https://acuerdonacional.pe/politicas-de-estado-del-acuerdo-nacional/politicas-de-estado/politicas-de-estado-castellano/>
- Agenda de la empresa. (20 de 04 de 2016). Recuperado el 09 de 08 de 2019, de Agenda de la empresa: <https://www.agendaempresa.com/72101/cuatro-revoluciones-industriales/>
- Alexandre, A. (11 de 08 de 2019). Recuperado el 11 de 08 de 2019, de Cointelegraph:
<https://es.cointelegraph.com/news/tron-officially-releases-sidechain-scaling-solution-sun-network>
- Apiumhub. (17 de 04 de 2018). Obtenido de Apiumhub: <https://apiumhub.com/es/tech-blog-barcelona/tecnologia-blockchain-estadisticas-beneficios/>
- apiumhub.com. (17 de 04 de 2018). Obtenido de <https://apiumhub.com/es/tech-blog-barcelona/tecnologia-blockchain-estadisticas-beneficios/>
- Arturo Delgado Ostos – SEGDI. (09 de 2019). Obtenido de Gobierno digital:
https://www.gobiernodigital.gob.pe/interoperabilidad/Especificaciones_Tecnicas_STD_IO.pdf
- Bastardo, J. (06 de 02 de 2019). Obtenido de Criptonoticias:
<https://www.criptonoticias.com/seguridad/certificacion/universidad-nacional-colombia-certificacion-titulos-ethereum/>

- BBVA. (11 de 2016). Obtenido de BBVA: <https://www.bbva.com/es/smart-contracts-los-contratos-basados-blockchain-no-necesitan-abogados/>
- BBVA Innovation center. (10 de 2015). <https://www.bbva.com>. Obtenido de https://www.bbva.com/wp-content/uploads/2017/10/ebook-cibbva-design-thinking_es_1.pdf
- Beltramino, A. (08 de 01 de 2019). Recuperado el 11 de 08 de 2019, de Cointelegraph.
- Beltramino, A. (11 de 01 de 2019). Recuperado el 11 de 08 de 2019, de Cointelegraph: <https://es.cointelegraph.com/news/aragon-administration-will-use-blockchain-for-public-tender-process>
- Beltramino, A. (03 de 01 de 2019). Recuperado el 11 de 08 de 2019, de Cointelegraph en español: <https://es.cointelegraph.com/news/spanish-universities-started-to-use-blockchain-to-validate-certifications>
- Berman, A. (16 de 11 de 2018). Recuperado el 11 de 08 de 2019, de Cointelegraph: <https://es.cointelegraph.com/news/spanish-city-of-bilbao-launches-171k-tender-to-develop-public-blockchain-network>
- Boddy, M. (10 de 08 de 2019). Recuperado el 11 de 08 de 2019, de Cointelegraph.
- Bustos, Del Barrio Vásquez, D., & Bravo, Á. (13 de 11 de 2015). Obtenido de Congreso de la República del Perú: [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/3A0E8B56B517D25905258030007BBD7C/\\$FILE/barrivas.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/3A0E8B56B517D25905258030007BBD7C/$FILE/barrivas.pdf)
- Cardiel, J. D. (12 de 02 de 2019). Recuperado el 12 de 08 de 2019, de ITUser: <https://www.ituser.es/opinion/2019/02/en-diez-anos-la-inteligencia-artificial-en-empresa-y-sector-publico-anadira-un-14-al-pib-mundial-15-billones-de-dolares>
- Caubet, J. (15 de 02 de 2019). Recuperado el 16 de 08 de 2019, de Interempresasnet: <http://www.interempresas.net/Seguridad/Articulos/234011-La-importancia-de-la-ciberseguridad-en-la-Industria-40.html>
- Centro de Investigación para la Sociedad de la Información. (10 de 06 de 2019). Obtenido de www.imaginar.org: http://www.imaginar.org/softwareecuadoriano/pluginAppObj_2937/M3_propuesta-de-valor.pdf

- CEPLAN. (14 de 11 de 2018). Obtenido de CEPLAN: <https://www.ceplan.gob.pe/guia-de-politicas-nacionales/>
- CEPLAN. (7 de 2019). Obtenido de CEPLAN: https://www.ceplan.gob.pe/documentos_/guia-para-el-planeamiento-institucional-2018/
- cioperu.pe. (11 de 07 de 2018). Obtenido de CIOPERÚ: <https://cioperu.pe/articulo/26177/la-regulacion-y-el-blockchain/?p=2>
- Contamos. (18 de 08 de 2019). Recuperado el 19 de 08 de 2019, de contamos: <https://contamos.com.co/trabajadores-de-la-cuarta-revolucion-industrial/>
- Contamos. (18 de 08 de 2019). Recuperado el 19 de 08 de 2019, de contamos: <https://contamos.com.co/trabajadores-de-la-cuarta-revolucion-industrial/>
- Corrales, A. (29 de 05 de 2019). Carrera pública para mejores servidores del estado. *El Peruano*, pág. 12.
- Cortés, J. C. (29 de 05 de 2019). Hoy ingresan al estado jóvenes con ocasión de servicio. *El Peruano*, pág. 10.
- D'alessio, F. (25 de 02 de 2019). Regiones deben contribuir con el desarrollo y a reducir la pobreza. *El Peruano*, pág. 6.
- Deloitte. (2018). www2.deloitte.com. Obtenido de [https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/pe/Documents/risk/Blockchain &%20CiberseguridadESP%20\(1\).pdf](https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/pe/Documents/risk/Blockchain%20CiberseguridadESP%20(1).pdf)
- Desactualizados. (27 de 05 de 2019). *Gestión*, pág. 22.
- Diario Gestión. (30 de 04 de 2019). Perú retrocede tres puestos en Ranking de Competitividad Global, ¿qué puesto ocupa? *Diario Gestión*, pág. 20. Recuperado el 2019 de 08 de 19
- Díaz, p. M. (22 de 02 de 2018). Obtenido de MIT Technology Review: <https://www.technologyreview.es/s/10030/tr10-privacidad-digital-perfecta>
- DN Consultores. (24 de 04 de 2018). Obtenido de DN Consultores: <http://www.dnconsultores.com/opinion/blockchain-y-la-confianza-distribuida/>

Economiasimple.net. (11 de 02 de 2019). Recuperado el 09 de 08 de 2019, de Economiasimple.net: <https://www.economiasimple.net/las-grandes-revoluciones-industriales-y-su-impacto.html>

Editora Perú. (14 de 11 de 2018). Obtenido de El Peruano: <https://elperuano.pe/noticia-el-peru-ya-tiene-moneda-virtual-72852.aspx>

Editora Perú. (08 de 10 de 2019). Obtenido de El Peruano: <http://www.elperuano.pe/noticia-desarrollan-estrategias-para-mejores-servicios-85151.aspx>

Editora Perú. (13 de 03 de 2019). Obtenido de El Peruano: https://portal.osce.gob.pe/osce/sites/default/files/Documentos/legislacion/ley/2018_DL1444/TUO_ley-30225-DS-082-2019-EF.pdf

El Comercio. (29 de 04 de 2019). ¿Quiénes son los microcorruptores del Perú? pág. 21.

El Comercio. (29 de 04 de 2019). ¿Quiénes son los microcorruptores del Perú? pág. 21.

El Comercio. (29 de 04 de 2019). ¿Quiénes son los microcorruptores del Perú? pág. 21.

El comercio. (10 de 06 de 2019). Maestría en Ingeniería de computación y Sistemas. *Educación Total*, pág. 18.

El comercio. (10 de 06 de 2019). Maestría en Ingeniería de computación y Sistemas. *Educación Total*, pág. 18.

El Peruano. (24 de 06 de 2019). Modernización del estado. *El Peruano*, pág. 12.

El Peruano. (24 de 06 de 2019). Modernización del estado. pág. 12.

El Peruano. (24 de 06 de 2019). Modernización del estado. pág. 12.

El Peruano. (30 de 04 de 2019). Perú debe incrementar inversión en investigación. pág. 7.

El Peruano. (30 de 04 de 2019). Perú debe incrementar inversión en investigación. pág. 7.

eprints.ucm.es. (06 de 2019). Obtenido de E-Prints Completense: <https://eprints.ucm.es/57081/1/DanielOrtizSanchez.pdf>

- Escobar, V. (23 de 06 de 2017). Obtenido de Criptonoticias:
<https://www.criptonoticias.com/aplicaciones/gobierno-japones-reinventara-registro-propiedades-blockchain/>
- Francke, P. (26 de 04 de 2019). Hildebrant. *Corrupción y desigualdad*, pág. 16.
- Galeano, S. (15 de 02 de 2019). Recuperado el 18 de 08 de 2019, de marketing4ecommerce: <https://marketing4ecommerce.net/4-impactos-reales-de-la-inteligencia-artificial-en-el-marketing-digital/>
- Galiana, P. (15 de 02 de 2019). Recuperado el 16 de 08 de 2019, de IEBS:
<https://www.iebschool.com/blog/glosario-big-data/>
- Galván, M. (27 de 04 de 2017). Obtenido de gestionypoliticapublica:
[http://www.gestionypoliticapublica.cide.edu/num_anteriores/Vol.IX_No.II_2do sem/VGM_Vol.9_No.II_2sem.pdf](http://www.gestionypoliticapublica.cide.edu/num_anteriores/Vol.IX_No.II_2do_sem/VGM_Vol.9_No.II_2sem.pdf)
- GESTION. (15 de 02 de 2019). Recuperado el 16 de 08 de 2019, de GESTION:
<https://gestion.pe/economia/blockchain-funciona-nnda-nnlt-258823-noticia/>
- Gestión. (28 de 05 de 2019). Obtenido de Gestión: <https://gestion.pe/economia/peru-cae-ranking-competitividad-ubico-nivel-sudafrica-jordania-268407-noticia/>
- GESTIÓN. (02 de 06 de 2019). Obtenido de GESTIÓN:
<https://gestion.pe/economia/peru-tercer-pais-mayores-transacciones-criptomonedas-latinoamerica-268891-noticia/>
- Gómez, I. (04 de 07 de 2018). Obtenido de Criptonoticias:
<https://www.criptonoticias.com/gobierno/regulacion/malta-convierte-primer-pais-legislacion-integral-criptomonedas-contabilidad-distribuida/>
- Gubbins, A. M. (1 de 5 de 2016). Lo que hace felices a los trabajadores. *El Comercio*, pág. 19.
- Huillet, M. (15 de 05 de 2019). Recuperado el 11 de 08 de 2019, de Cointelegraph:
<https://es.cointelegraph.com/news/opera-web-browser-crypto-wallet-launches-support-for-tron-trc-standard-tokens>
- IADB. (05 de 08 de 2019). Obtenido de IADB:
<https://www.iadb.org/es/noticias/bootcamps-de-programacion-una-respuesta-escasez-de-talento-digital-en-america-latina>

- Iberdrola. (14 de 08 de 2018). Obtenido de Iberdrola: <https://www.iberdrola.com/medio-ambiente/sobreexplotacion-de-los-recursos-naturales>
- IEEE.ES. (05 de 2015). Obtenido de <http://www.ieee.es>: http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_trabajo/2015/DIEEET12-2015_Tecnologias_Disruptivas_EfectosSeguridad.pdf
- La República. (06 de 05 de 2019). Obtenido de La República: <https://larepublica.pe/politica/1470306-aumentan-casos-corrupcion-pais/>
- La República. (01 de 2019). Obtenido de La República: <https://larepublica.pe/sociedad/1390933-nombre-oficial-ano-2019-peru-nombre-oficial-ano-2019-ano-lucha-corrupcion-impunidad-diario-peruano-martin-vizcarra/>
- La República. (25 de 04 de 2019). Cade digital: Se necesita que el Perú implemente el gobierno digital. pág. 14.
- Martinez, J., & Ovalle, O. (12 de 2006). Obtenido de Contribuciones a la Economía: <http://www.eumed.net/ce/2006/oojm.htm>
- Matteucci, M. A. (01 de 07 de 2018). Obtenido de Blog de Mario Alva Matteucci: <http://blog.pucp.edu.pe/blog/blogdemarioalva/2018/07/01/la-tecnologia-blockchain-puede-ser-utilizada-en-materia-tributaria/>
- Max, B. (26 de 06 de 2019). Recuperado el 11 de 08 de 2019, de Cointelegraph: <https://es.cointelegraph.com/news/opera-releases-ios-version-of-its-blockchain-ready-mobile-web-browser>
- MEF. (9 de 12 de 2016). Obtenido de Ministerio de Economía y Finanzas: https://www.mef.gob.pe/contenidos/acerc_mins/doc_gestion/PESEM2017_2021_RM411_2016EF41.pdf
- MEF. (21 de 12 de 2016). Obtenido de Ministerio de Economía y Finanzas: https://www.mef.gob.pe/contenidos/acerc_mins/doc_gestion/PEI2017_2019.pdf
- MEF. (25 de 05 de 2018). Obtenido de Ministerio de Economía y Finanzas: https://www.mef.gob.pe/contenidos/acerc_mins/doc_gestion/POI_2019.pdf
- MEF. (28 de 07 de 2019). Obtenido de Ministerio de Economía y Finanzas: https://www.mef.gob.pe/contenidos/archivos-descarga/PNCP_2019.pdf

- OCDE. (19 de 08 de 2016). Obtenido de OCDE: <https://www.oecd.org/gov/regulatory-policy/Poli%CC%81tica-Regulatoria-en-el-Peru%CC%81-aspectos-clave.pdf>
- Partz, H. (03 de 03 de 2018). Recuperado el 11 de 08 de 2019, de Cointelegraph: <https://es.cointelegraph.com/news/walmart-to-implement-blockchain-based-delivery-system>
- Partz, H. (01 de 02 de 2019). Recuperado el 11 de 08 de 2019, de Cointelegraph: <https://es.cointelegraph.com/news/newly-detected-malware-uses-nsa-exploit-to-mine-monero-over-500k-pcs-infected>
- PCM. (29 de 08 de 2013). (O. d. institucional, Ed.) Obtenido de Presidencia del consejo de ministros: <http://www.pcm.gob.pe/2013/08/politica-de-modernizacion-de-la-gestion-publica-al-2021sera-implementada-por-el-gobierno-central-regional-y-local/>
- PCM. (28 de 02 de 2019). Obtenido de PCM: <http://sgp.pcm.gob.pe/wp-content/uploads/2019/02/Norma-T%C3%A9cnica-para-Calidad-de-Servicios.pdf>
- PCM. (28 de 02 de 2019). Obtenido de ENRIAP: <http://enriap.gobiernodigital.gob.pe/>
- Peña, J. R. (26 de 09 de 2017). Obtenido de Criptonoticias: <https://www.criptonoticias.com/comunidad/adopcion/superintendencia-banca-seguros-peru-une-consorcio-r3cev-denuncia-esquemas-presuntas-criptomonedas/>
- Pere Condom-Vila. (14 de 04 de 2018). Obtenido de <http://www.perecondom.com>: <http://www.perecondom.com/2018/04/14/tecnologias-emergentes/>
- Portal de transparencia. (15 de 04 de 2019). Obtenido de Defensoría del Pueblo: <https://www.defensoria.gob.pe/defensoria-del-pueblo-registro-183-conflictos-sociales-al-mes-de-marzo/>
- Preukschat, A. (2017). *Blockchain: La revolución industrial de internet*. Barcelona: Gestión 2000.
- Preukschat, A. (2017). *Blockchain: La revolución industrial de internet*. Barcelona: Gestión 2000.

- Quirós, F. (10 de 08 de 2019). Recuperado el 12 de 08 de 2019, de Cointelegraph: <https://es.cointelegraph.com/news/peru-compra-has-registered-more-than-47-thousand-purchase-orders-with-blockchain-technology>
- Real Academia española. (2019). Obtenido de <https://dle.rae.es>: <https://dle.rae.es/?w=trámite>
- Real Academia Española. (2019). Obtenido de <https://dle.rae.es>: <https://dle.rae.es/?w=productivo>
- ri.ues.edu.sv. (18 de 10 de 2019). Obtenido de Repositorio Institucional de la Universidad de El Salvador: <http://ri.ues.edu.sv/20366/>
- Rodriguez, N. (3 de 12 de 2018). Obtenido de 101blockchains: <https://101blockchains.com/es/implementacion-blockchain/>
- Rojas, E. (18 de 04 de 2019). Obtenido de Cointelegraph: <https://es.cointelegraph.com/explained/what-is-a-smart-contract>
- Rojas, M. (7 de 7 de 2014). Obtenido de Web Blog del Dr. Marcelo Rojas: <http://mrojas.perulactea.com/2014/07/07/peru-la-corrupcion-en-la-era-republicana-1821-2014/>
- RPP. (27 de 08 de 2018). Obtenido de Rpp: <https://rpp.pe/politica/judiciales/el-78-de-las-denuncias-que-recibe-la-contraloria-son-en-contra-de-gobiernos-locales-y-regionales-noticia-1145953>
- Sánchez, J. V. (29 de 11 de 2015). Costo por minuto y por deficiencia. *El Comercio*, pág. 2.
- Sanchez, J. V. (7 de 2 de 2016). El costo de la corrupción. *El Comercio*, pág. 2.
- Sanjay Vidyadharan, Marlabs Inc. (11 de 02 de 2019). Recuperado el 12 de 08 de 2019, de Searchdatacenter: <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/opinion/Convirtiendose-en-algo-mejor-con-blockchain>
- Secretaría de Gobierno digital. (02 de 2019). Obtenido de Secretaría de Gobierno digital: <https://www.gobiernodigital.gob.pe/interoperabilidad/>

- Servir. (24 de 06 de 2016). Obtenido de Servir: <https://storage.servir.gob.pe/biblioteca/SERVIR%20-%20El%20servicio%20civil%20peruano%20-%20Cap2.PDF>
- SGP. (07 de 2019). Obtenido de Secretaría de Gestión Pública: <http://sgp.pcm.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/PNMGP.pdf>
- Silva, C. (20 de 01 de 2019). Obtenido de La República: <https://larepublica.pe/politica/1397584-61-considera-corrupcion-principal-problema-debe-tratar-gobierno/>
- Simms, T. (11 de 08 de 2019). Recuperado el 11 de 08 de 2019, de Cointelegraph: <https://es.cointelegraph.com/news/chinas-digital-currency-is-ready-central-bank-says>
- Stamping.io. (04 de 04 de 2019). Recuperado el 12 de 08 de 2019, de Medium: <https://medium.com/@stamping.io/perucompras-tokenizar%C3%A1-las-%C3%B3rdenes-de-compras-en-la-blockchain-5bf6d9db0715>
- Suberg, W. (12 de 08 de 2019). Recuperado el 12 de 08 de 2019, de Cointelegraph: <https://es.cointelegraph.com/news/indian-telecom-jio-reveals-blockchain-network-for-330-million-customers>
- Svein'lnes , A., Ubachtb, J., & Janssenb, M. (2017). Blockchain in government: Benefits and implications of distributed ledger technology for information sharing. Sogndal, Sogn og Fjordane, Norway. Recuperado el 16 de 08 de 2019, de GESTION: <https://gestion.pe/economia/blockchain-funciona-nnda-nnlt-258823-noticia/>
- Ticbeat. (14 de 10 de 2019). Obtenido de Ticbeat: <https://www.ticbeat.com/innovacion/cinco-usos-del-blockchain-mas-alla-del-bitcoin/>
- ticportal*. (29 de 11 de 2018). Obtenido de <https://www.ticportal.es/glosario-tic/blockchain>
- Valdés, P. (25 de 04 de 2019). Recuperado el 19 de 08 de 2019, de InboundCycle: <https://www.inboundcycle.com/inbound-marketing-que-es>

- Velasco, L. (11 de 02 de 2019). Recuperado el 12 de 08 de 2019, de El universo:
<https://www.eluniverso.com/opinion/2019/02/11/nota/7179689/blockchain-innovacion-contra-corrupcion>
- Velasquez, A. (03 de 05 de 2016). Obtenido de Minsa:
<http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/3476.pdf>
- Vodanovic legal. (02 de 05 de 2018). Recuperado el 08 de 09 de 2019, de Vodanovic legal:
<https://vodanovic.pe/mirada-atenta-a-los-aspectos-legales-en-el-desarrollo-de-las-criptomonedas-y-del-blockchain/>
- web.mit.edu. (12 de 03 de 2004). Obtenido de web.mit.edu:
https://web.mit.edu/14.271/www/rochet_tirole.pdf
- World Economic Forum. (11 de 2016). Recuperado el 09 de 08 de 2019, de <http://40.70.207.114>:
[http://40.70.207.114/documentosV2/La%20cuarta%20revolucion%20industrial-Klaus%20Schwab%20\(1\).pdf](http://40.70.207.114/documentosV2/La%20cuarta%20revolucion%20industrial-Klaus%20Schwab%20(1).pdf)
- www.inei.gob.pe. (2018). Obtenido de Instituto Nacional de Estadística e Informática- Encuesta Nacional de Hogares: www.inei.gob.pe
- Zmudzinski, A. (11 de 08 de 2019). Recuperado el 11 de 08 de 2019, de Cointelegraph:
<https://es.cointelegraph.com/news/tech-behemoth-ibm-files-for-a-blockchain-enabled-web-browser-patent>
- Zmudzinski, A. (25 de 06 de 2019). Recuperado el 11 de 08 de 2019, de Cointelegraph:
<https://es.cointelegraph.com/news/walmart-china-will-track-food-in-supply-chain-with-vechains-thor-blockchain>



ANEXOS

Anexo 1: Entrevista de profundidad

Entrevista a 25 personas 15/07/2019 al 15/08/2019

Preguntas desencadenantes para identificar frustraciones potenciales:

Ciudadano:

¿Qué trámite le resulta costoso en el sector público? ¿Este trámite demora mucho?

Funcionario público:

¿Cuánto cree que costaría implementar la solución a ese requerimiento? ¿Cuál cree sería el esfuerzo que debería emplearse para implementar esta solución?

Ciudadano:

¿En que falla el sector público al brindar el servicio de atención al ciudadano? ¿Qué es lo que más le molesta de este servicio?

¿En que falla el sector público al realizar un trámite? ¿Qué es lo que menos tolera al realizar un trámite?

Funcionario público:

¿Qué se necesita para realizar un mejor servicio al ciudadano? ¿Qué es lo mejor que usted puede ofrecer al realizar este servicio?

¿Como considera que se pueda mejorar los trámites en el sector público? ¿Le gustaría ser reconocido como el mejor empleado en su área y obtener un reconocimiento por su destacado aporte al sector público? explique brevemente.

Ciudadano:

¿Qué retos y dificultades encuentra al ser atendido en el servicio de atención al ciudadano? ¿Son claros estos procedimientos? Explique brevemente

¿Qué retos y dificultades encuentra al realizar un trámite en el sector público? ¿Son claros estos procedimientos? Explique brevemente

Funcionario público:

¿Qué retos y dificultades percibe al atender el servicio de atención al ciudadano? ¿Son claros estos procedimientos? Explique brevemente

¿Qué retos y dificultades percibe al atender un trámite en el sector público? ¿Son claros estos procedimientos? Explique brevemente

Ciudadano:

¿Qué le parece pagar o que le pidan sobornos para acelerar o beneficiar un servicio o trámite?

¿Qué le parece que no lo atiendan por preferir a otras personas por sobornos, amistad, afinidad, familia que son atendidos sin respetar el debido procedimiento?

¿Como le afecta los problemas anteriores?

Funcionario público:

¿Qué le parece el ser denunciado por recibir o exigir sobornos?

¿Qué le parece el ser denunciado por corrupción?

¿Qué le parece el ser inhabilitado de trabajar en el sector público?

¿Qué le parece el cumplir sentencia en la cárcel por actos de corrupción y apropiación ilícita de fondos del estado?

¿Qué cree que pensaría su familia y amigos al verse involucrado en estos delitos?

¿Qué piensa usted de todos estos delitos?

Ciudadano:

¿Qué riesgos identifica al ser atendido por el servicio al ciudadano?

¿Qué riesgos identifica al realizar un trámite en el sector público?

Funcionario público:

¿Qué riesgos identifica al atender un servicio al ciudadano?

¿Qué riesgos identifica al atender un trámite en el sector público?

Ciudadano:

¿Qué es lo que más le preocupa cuando es atendido en servicio al ciudadano?

¿Qué es lo que más le preocupa cuando realiza un trámite en el sector público?

Funcionario público:

¿Qué es lo que más le preocupa cuando atiende un servicio al ciudadano?

¿Qué es lo que más le preocupa cuando atiende un trámite?

Ciudadano:

¿Qué barreras pueden impedir adoptar mejoras en la atención del servicio al ciudadano?

¿Qué barreras pueden impedir adoptar mejoras en los trámites?

Funcionario público:

¿Qué barreras pueden impedir realizar mejoras en la atención del servicio al ciudadano?

¿Qué barreras pueden impedir realizar mejoras en los trámites en el sector público?

Preguntas desencadenantes de alegrías potenciales del cliente:

Ciudadano:

¿Qué valora más? El tiempo de atención del servicio o el precio del servicio o la calidad del servicio.

¿Qué valora más? El tiempo que demora en solucionar un trámite, el precio del trámite, la transparencia del trámite, la eficacia del trámite, la invulnerabilidad del proceso del trámite.

Funcionario público:

¿Qué valora más? El tiempo que demora en atender al ciudadano, la calidad de atención al ciudadano.

¿Qué valora más? El reconocimiento, el prestigio, la productividad, la probidad, el tiempo, el salario.

Ciudadano:

¿Qué nivel de calidad espera del 1 al 10?, si 10 es la máxima calidad. Especifique.

Funcionario público:

¿Qué nivel de calidad puede dar del 1 al 10?, si 10 es la máxima calidad. Especifique.

Ciudadano:

¿Qué le pareció el último servicio de atención al ciudadano en el sector público? ¿Dónde lo realizó?

¿Qué espera en rendimiento y calidad del servicio de atención al ciudadano?

¿Qué le parece el actual proceso que realizó su último trámite en el sector público?

¿Dónde lo realizó?

¿Qué espera en rendimiento y calidad en un trámite?

Funcionario público:

¿Qué le parece el último servicio de atención al ciudadano que realizó? ¿Como piensa que puede mejorar este rendimiento y calidad del servicio?

¿Qué le parece el último proceso de trámite que realizó? ¿Como piensa que puede mejorar este rendimiento y calidad del trámite?

Ciudadano:

¿Como cree usted que el servicio de atención al ciudadano sería más fácil?

¿Como cree usted que un trámite sería más fácil?

Funcionario público:

¿Como cree usted que el servicio de atención al ciudadano sería más fácil?

¿Como cree usted que un trámite sería más fácil?

Ciudadano:

¿Le parece positivo una atención y/o trámite con total transparencia y sin corrupción?

¿Le gustaría ser informado de cualquier alteración de la atención y/o trámite?

¿Qué le parece ser atendido en una institución que apuesta por darle la mayor transparencia y sin corrupción? ¿Lo considera imposible?

Funcionario público:

¿Le parece positivo ser reconocido como un funcionario probo, con una atención de calidad y con procesos de trámites transparentes y sin corrupción?

¿Le gustaría pertenecer a una institución donde prima la transparencia y no corrupción?

¿Le parece imposible?

Ciudadano:

¿Qué característica busca en la atención del ciudadano?

¿Qué característica busca al realizar un trámite?

Funcionario público:

¿Qué característica cree indispensable que debe existir para realizar una buena atención al ciudadano?

¿Qué característica cree indispensable que debe existir para realizar un trámite?

Ciudadano:

¿Qué sueño, aspiración representaría un alivio al ser atendido como ciudadano?

¿Qué sueño, aspiración representaría un alivio al realizar un trámite?

Funcionario público:

¿Qué sueño, aspiración representaría un alivio para atender al ciudadano?

¿Qué sueño, aspiración representaría un alivio al procesar un trámite?

Ciudadano:

¿Cuándo considera que una atención al ciudadano es considerada un éxito o fracaso, explique su ganancia o pérdida?

¿Cuándo considera que un trámite es considerado un éxito o fracaso, explique su ganancia o pérdida?

Funcionario público:

¿Cuándo considera que una atención al ciudadano es considerada un éxito o fracaso, explique su ganancia o pérdida?

¿Cuándo considera que un trámite es considerado un éxito o fracaso, explique su ganancia o pérdida?

Frustraciones frente a alegrías.

Ciudadano:

¿Cuánto dinero espera ahorrar en la atención transparente del ciudadano? ¿Cuánto de dinero gastado en una atención al ciudadano sería una frustración?

¿Cuánto dinero espera ahorrar con un trámite transparente? ¿Cuánto de dinero gastado en un trámite sería una frustración?

Funcionario público:

¿Cuánto dinero esperaría se invierta en la atención transparente del ciudadano? ¿Cuánto de dinero invertido en una atención al ciudadano sería una frustración?

¿Cuánto dinero esperaría se invierta en un trámite transparente? ¿Cuánto de dinero invertido en un trámite sería una frustración?

Ciudadano:

¿Qué impedimentos encuentra para recibir una buena atención al público?

¿Qué impedimentos encuentra para realizar un trámite de manera transparente y rápida?

Funcionario público:

¿Qué limitaciones existe en la institución para brindar una buena atención al público?

¿Qué limitaciones existe en la institución para realizar un trámite de manera transparente y rápida?

Ciudadano:

¿Qué riesgos encuentra al no recibir una buena atención al público?

¿Qué riesgos encuentra al no tener un trámite de manera transparente y rápida?

Funcionario público:

¿Qué riesgos existe en la institución al no brindar una buena atención al público?

¿Qué riesgos existe en la institución al no realizar un trámite de manera transparente y rápida?

Tareas

Ciudadano:

¿Por qué se espera recibir una buena atención al público?

¿Por qué se espera tener un trámite de manera transparente y rápida?

Funcionario público:

¿Por qué quiere que la institución brinde una buena atención al público?

¿Por qué quiere que la institución realice un trámite de manera transparente y rápida?

Preguntas desencadenantes para aliviar las frustraciones

Ciudadano:

¿Como se podría ahorrar tiempo en la atención que le brindan?

¿Como se podría bajar el costo y tiempo del trámite que viene a realizar?

Funcionario público:

¿Como se podría ahorrar tiempo para atender al ciudadano?

¿Como se podría minimizar el costo y tiempo de los trámites que realizan los ciudadanos?

Ciudadano:

¿Como se sentiría mejor al momento de ser atendido ya sea esta virtual o presencialmente?

¿Qué le preocupa al momento de ser atendido virtual o presencialmente?

¿Como se sentiría mejor al momento de realizar su trámite ya sea esta virtual o presencialmente?

¿Qué le preocupa al momento de realizar su trámite virtual o presencialmente?

Funcionario público:

¿Como se sentiría mejor al momento de atender al ciudadano ya sea esta virtual o presencialmente?

¿Qué le preocupa al momento de atender virtual o presencialmente?

¿Como se sentiría mejor al momento de procesar un trámite ya sea esta virtual o presencialmente?

¿Qué le preocupa al momento de procesar un trámite virtual o presencialmente?

Ciudadano:

¿Qué mejoras recomienda para su atención al ciudadano

¿Qué mejoras recomienda para su trámite

Funcionario público:

¿Qué mejoras recomienda para la atención al ciudadano

¿Qué mejoras recomienda para los trámites

Ciudadano:

¿Qué es lo más importante al ser atendido por una institución? Su prestigio, poder, confianza o estatus.

¿Qué es lo más importante al realizar un trámite en una institución? Su prestigio, poder, confianza o estatus.

Funcionario público:

¿Qué es lo que más valora perder por una mala atención en la institución? Prestigio, poder, confianza o estatus.

¿Qué es lo más valora perder por un trámite indebido en la institución? Prestigio, poder, confianza o estatus.

Ciudadano:

¿Le intimida que lo atiendan virtualmente para su comodidad y en cualquier momento?

¿Le intimida que se le haga seguimiento en línea a su trámite para la transparencia y cumplimiento de su trámite?

Funcionario público:

¿Le intimida que parte de su trabajo lo realicen virtualmente los ciudadanos?

¿Le intimida que el proceso de trámite que realiza tenga un control en línea para la transparencia del proceso?

Ciudadano:

¿Cuáles son los errores habituales que se cometen al atenderlo?

¿Cuáles son los errores habituales que se cometen al realizar su trámite?

Funcionario público:

¿Cuáles son los errores habituales que se realiza al atender al ciudadano?

¿Cuáles son los errores habituales que se realiza al procesar un trámite?

Ciudadano:

¿Qué barreras u obstáculos considera que existen para que lo atiendan virtualmente?

¿Qué barreras u obstáculos considera que existe para realizar el seguimiento en línea de su trámite?

Funcionario público:

¿Qué barreras u obstáculos considera que existen en la institución para la atención virtual?

¿Qué barreras u obstáculos considera que se tenga para el control en línea de los trámites, para evitar cualquier acto de corrupción?

Creadores de alegrías.

Preguntas desencadenantes para conseguir resultados y beneficios necesarios, deseados, esperados o inesperados.

Ciudadano:

¿Qué le parece que no necesita venir a la institución para ser atendido su consulta y en cualquier momento?

¿Qué le parece realizar el trámite desde la comodidad de su casa, trabajo o desde cualquier lugar y en cualquier momento, los 365 días al año, las 24 horas del día? ¿Se adecua a su estilo y ritmo de vida?

¿Qué le parece tener un trámite con total transparencia y sin corrupción?

Funcionario público:

¿Qué le parece que no necesita estar en la institución para que la atención de consultas al ciudadano continúe en cualquier momento, las 24 horas, los 365 años? ¿Podría tener una mejor planificación de su estilo de vida?

¿Qué le parece que mientras usted no esté en la institución, se realicen algunos trámites de los ciudadanos desde la comodidad de su casa, trabajo o desde cualquier lugar y en cualquier momento, los 365 días al año, las 24 horas del día?

¿Qué le parece ser parte de trámites con total transparencia y sin corrupción?

Ciudadano:

¿Le parece la atención virtual una buena opción para disponer de su tiempo?

¿Le parece el trámite con total transparencia un valor muypreciado para usted?

Funcionario público:

¿Le parece la atención virtual un aliviador de pendientes para disponer de su tiempo?

¿Le parece el trámite con total transparencia un valor muypreciado para su imagen y estatus?

Ciudadano:

¿Qué le parece la verificación de sus datos al realizar la atención al ciudadano? ¿Qué le parece realizar esta atención desde un pc, laptop, Tablet, smartphone?

¿Qué le parece la verificación de datos al realizar su trámite? ¿Qué le parece realizar este trámite desde un pc, laptop, Tablet, smartphone?

Funcionario público:

¿Qué le parece contar con la verificación y autenticación de datos para la atención del ciudadano?

¿Qué le parece monitorear cualquier intento de alteración de cualquier trámite bajo su responsabilidad?

Ciudadano:

¿Le gustaría colaborar para tener instituciones libres de corrupción, por un mejor Perú?

Funcionario público:

¿Le gustaría formar parte de una institución donde promueva la transparencia, la no corrupción, contribuyendo al desarrollo del Perú con un equilibrio de oportunidades con igualdad, respeto y justicia?

Ciudadano:

¿Usted comparte el sueño de tener las instituciones libres de corrupción?

Funcionario público:

¿Usted comparte el sueño de pertenecer a instituciones libres de corrupción?

Ciudadano:

¿Está dispuesto a colaborar por establecer y crear instituciones libres de corrupción, por el éxito de todos sus ciudadanos?

Funcionario público:

¿Está dispuesto a colaborar a que su institución esté libre de cualquier posibilidad de corrupción, por el éxito de todos los ciudadanos?

Ciudadano:

¿Qué le parece que la solución de instituciones sin corrupción se ira costeando en parte con el ahorro de la no corrupción a medida que se vaya implementando?

Funcionario público:

¿Qué le parece que la solución de instituciones sin corrupción se ira costeando en parte con el ahorro de la no corrupción a medida que se vaya implementando?

Anexo 2: Entrevista de estimación de tiempos de atención, tiempos de desplazamiento

Entrevistar a 78 Usuarios -10/04/2019

1. ¿Qué le parece el tiempo de atención de los tramites en las instituciones públicas?

- Excelente
- Bueno
- Regular
- Malo
- Pésimo

2. ¿Cuánto tiempo fue la atención que más demoro?

- 1-5 minutos
- 6-15 minutos
- 16-45 minutos
- 46-90 minutos
- 91-120 minutos

Mencione la institución

3. ¿Cuánto tiempo fue la atención que más rápido fue atendido?

- 1-5 minutos
- 6-15 minutos
- 16-45 minutos
- 46-90 minutos
- 91-120 minutos

Mencione la institución

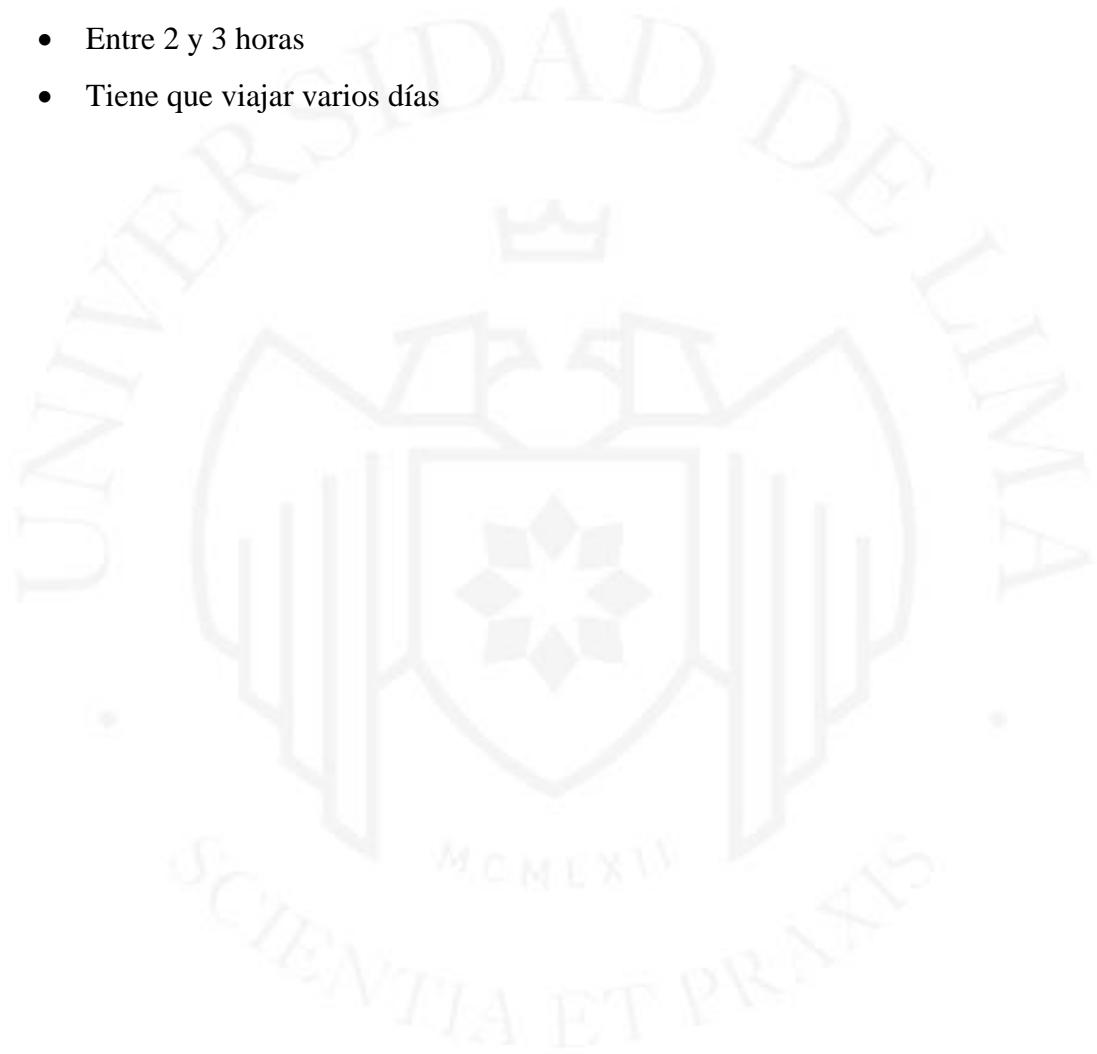
4. ¿En cuántos días le solucionaron el trámite?

- El mismo día
- 1 día
- 5 días

- 15 días
- 30 días a más

5. ¿Cuánto tiempo le demora en llegar hasta la institución pública para realizar el trámite?

- 15 minutos
- 30 minutos
- 1 hora
- Entre 2 y 3 horas
- Tiene que viajar varios días



Anexo 3: Segunda entrevista de estimación de tiempos de atención, tiempos de desplazamiento

Entrevistar a 78 Usuarios -12/04/2019

1. Describe brevemente una mala experiencia de atención en el sector público.
¿Cuánto tiempo demoro la atención y cuánto tiempo demoro en desplazarte hacia esa institución?
2. Describe brevemente una buena experiencia de atención en el sector público.
¿Cuánto tiempo demoro la atención y cuánto tiempo demoro en desplazarte hacia esa institución?



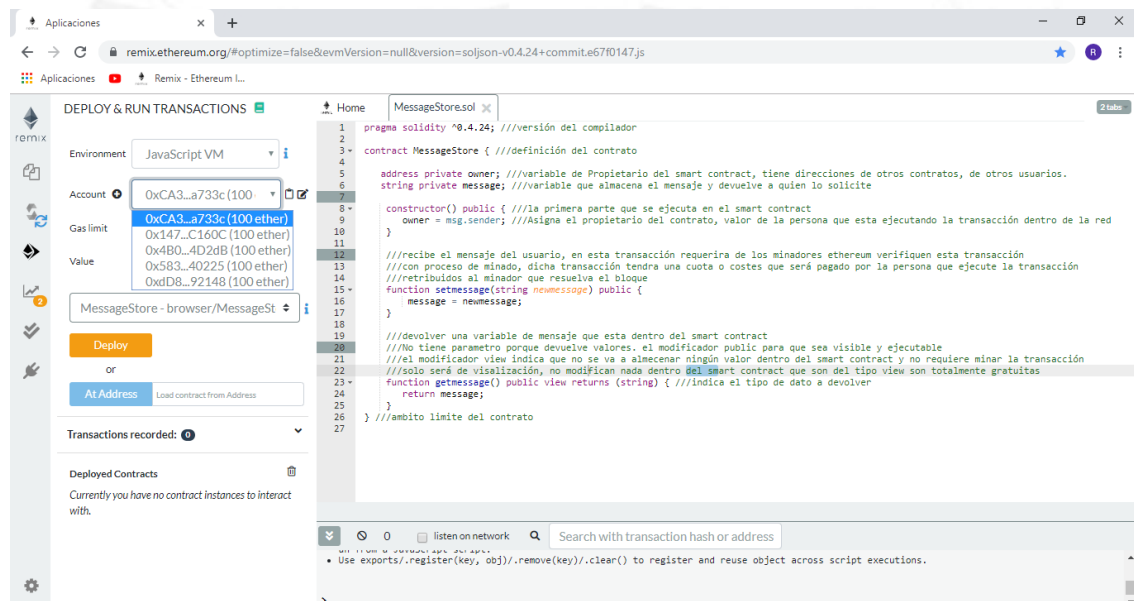
Anexo 4: Ambiente de desarrollo de pruebas (Sandbox)

IDE (Integrated Development Environment) online llamada REMIX

Un entorno de desarrollo integrado. (Remix.ethereum.org). Es un lenguaje orientado a objetos.

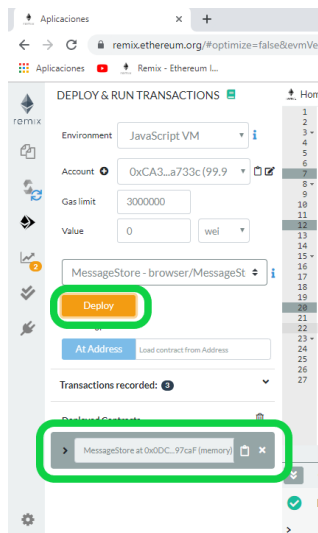
El ambiente donde se ejecutará es en JavaScript VM, donde se prepara un sandbox disponible en Ethereum para realizar las pruebas.

Figura 0.1 Trabajamos con la primera cuenta de ether



Fuente: Elaboración propia

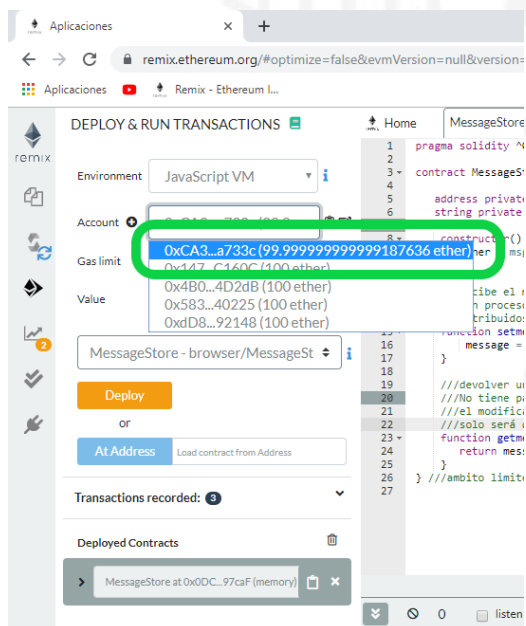
Figura 0.2 Despliegue del contrato inteligente



Fuente: Elaboración propia

Cada despliegue del contrato inteligente consume los ether y baja el disponible, remix no simula el coste como lo haría la red Ethereum.

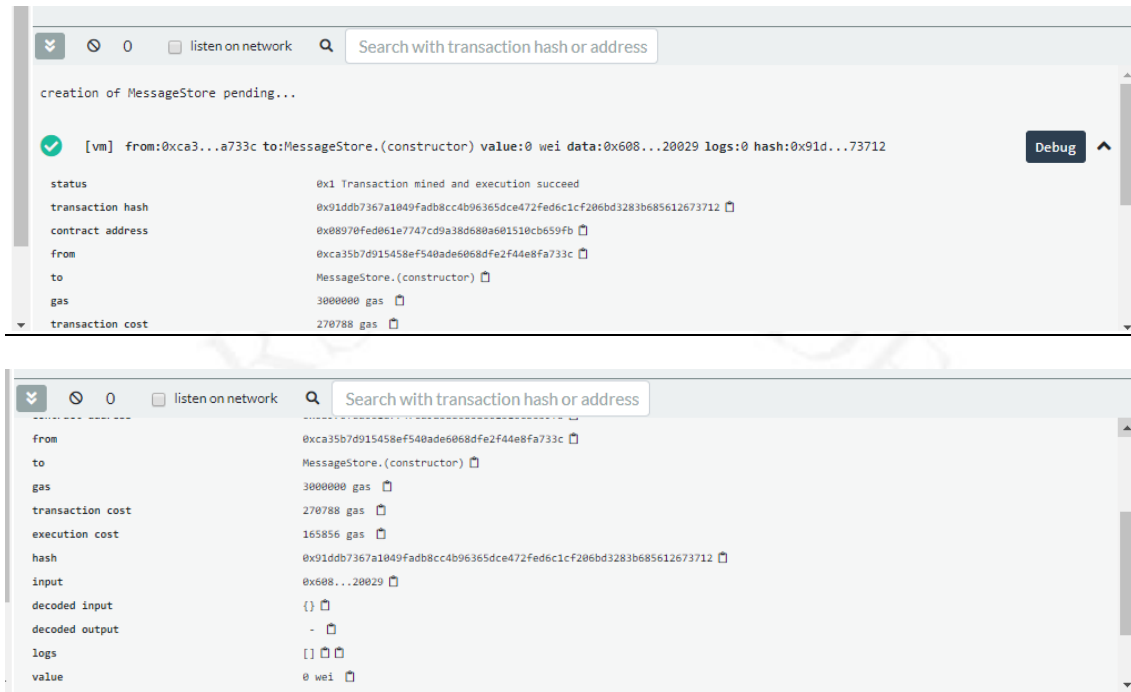
Figura 0.3 Consumo de ether



Fuente: Elaboración propia

Al realizar el debug se encuentra que se ejecutó con éxito, generando el hash de la transacción y la dirección del contrato, el from es la cuenta que envió dicha transacción

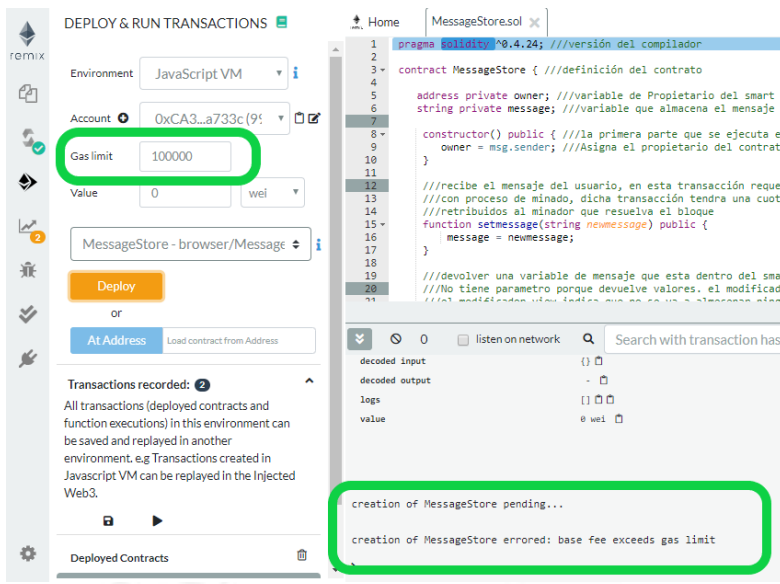
Figura 0.4 Generación del hash de la transacción y la dirección del contrato



Fuente: Elaboración propia

El gas es el gas limit que esta por defecto, si el gas limit es menor al gas de la transacción se recibirá un mensaje de gas insuficiente y la transacción terminará en un error y Ethereum hará un rollback de la misma.

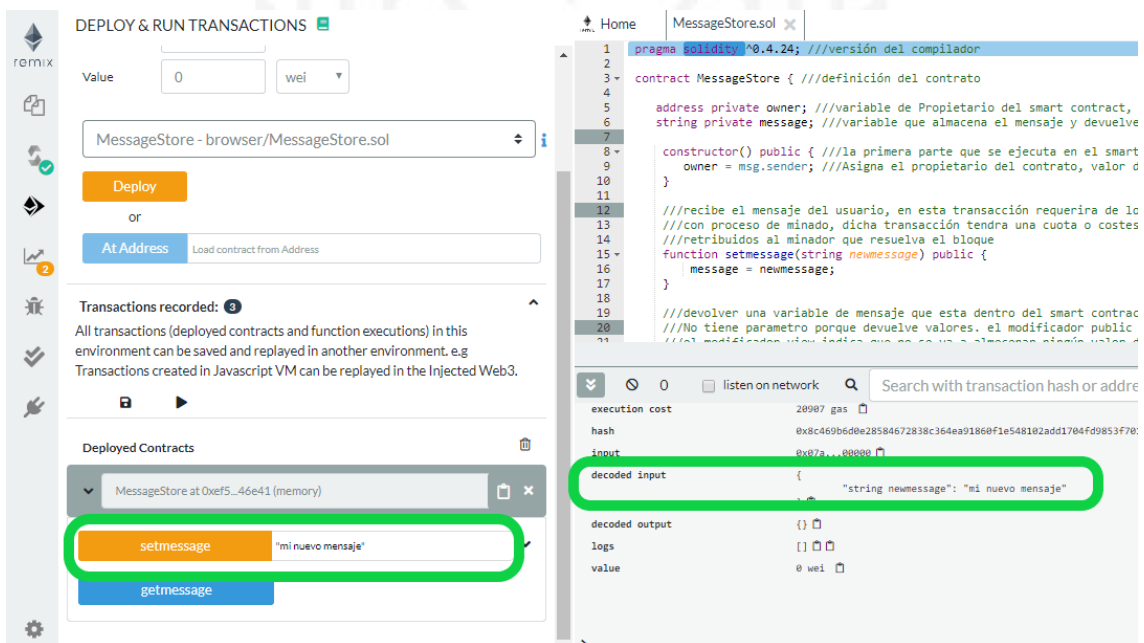
Figura 0.5 Gas limit



Fuente: Elaboración propia

Si desplegamos el contrato inteligente se encuentra el ingreso de mensajes, se ingresa con comillas y se ejecuta.

Figura 0.6 Ingreso de mensajes



Fuente: Elaboración propia

Luego se almacena el mensaje en el contrato inteligente

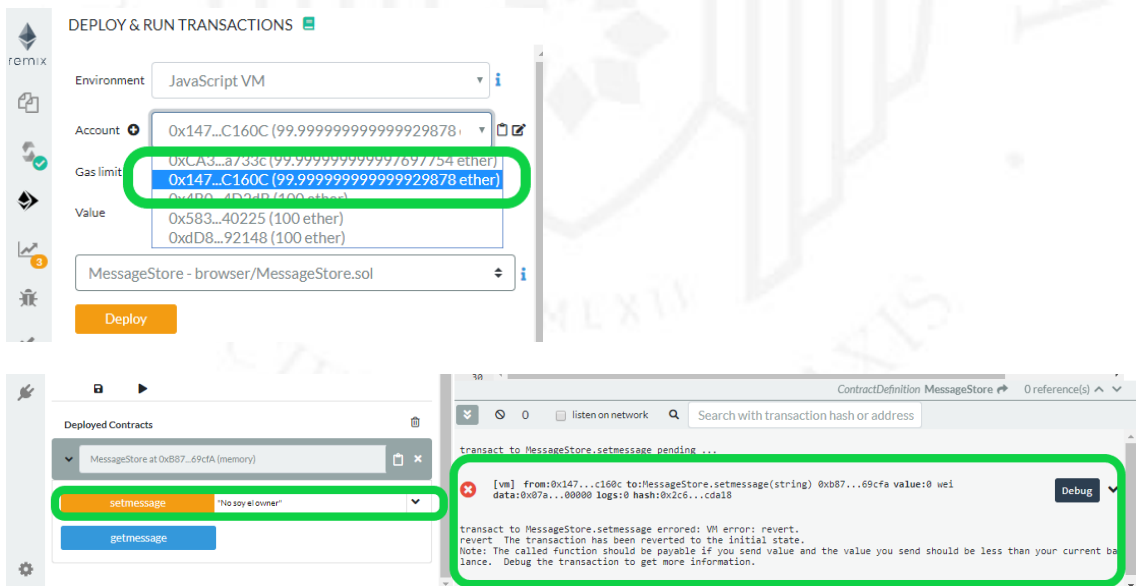
Figura 0.7 Mensaje almacenado en el contrato inteligente



Fuente: Elaboración propia

Utilizando modificadores personalizados, dota a los métodos de funcionalidad adicional, se probará que solo se ejecute el método por el propietario, de tal manera cuando se selecciona otro propietario muestre un error y la transacción es revertida al estado anterior.

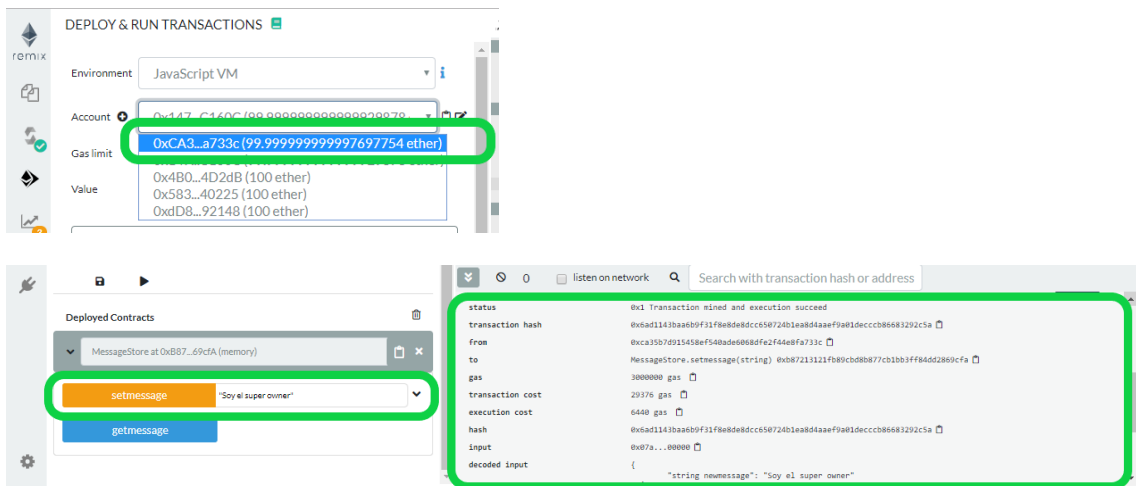
Figura 0.8 Ejecución del método solo por el propietario



Fuente: Elaboración propia

Con el propietario del método si permite ejecutar el método.

Figura 0.9 Ejecución del método solo por el propietario-segunda parte

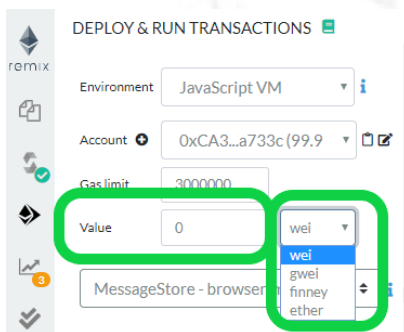


Fuente: Elaboración propia

Entonces el método con el modificador personalizado permite dar seguridad que solo el propietario pueda ejecutarlo el propietario del contrato inteligente que creo el contenido.

Luego un método puede ser ejecutado solo si es pagado a través de payable y se configura la cantidad de divisa en:

Figura 0.10 Configuración de la cantidad de divisa

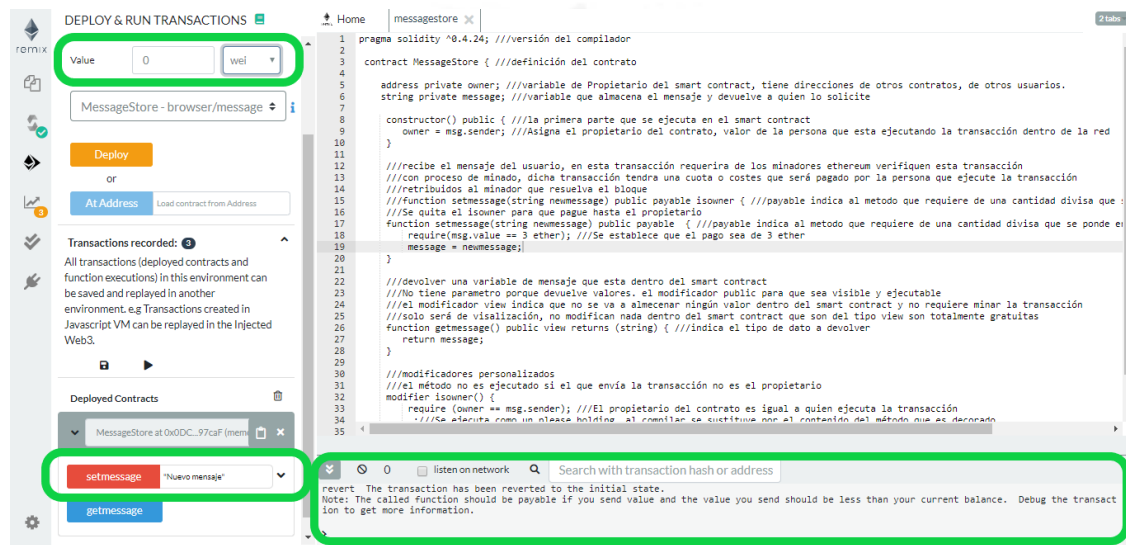


Fuente: Elaboración propia

Se pone el valor de la divisa y el tipo de medida de la divisa, dentro del contrato inteligente se especifica en wei, luego; 1 ether = 1×10^{18} wei = 1000000000000000000 wei

Cuando se envía una cantidad menor de wei que espera el contrato no procesa el método.

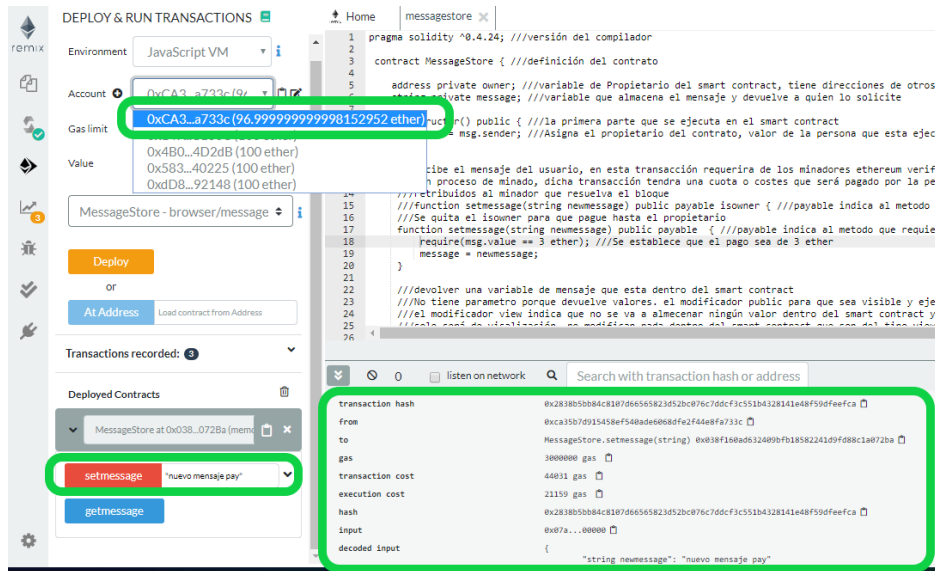
Figura 0.11 No procesa con una cantidad menor de wei



Fuente: Elaboración propia

Cuando se paga los 3 ether se ejecuta el método del contrato y se descuenta de la cuenta, esto por cada cuenta y vez que desea acceder al método.

Figura 0.12 Ejecución del método del contrato y descuento de la cuenta



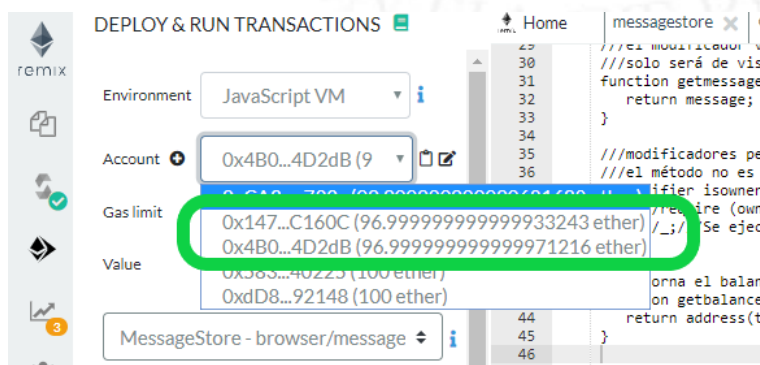
Fuente: Elaboración propia

Al igual que las cuentas poseen una cantidad de ether en su balance, los contratos inteligentes poseen una cantidad de ether, cuando se realiza las transacciones pagadas, el contrato inteligente lleva un registro de ello.

Se consulta la cantidad de ether del contrato y como envía divisa desde ese contrato

El contrato inteligente devuelve el balance en wei, se realizar la conversión a ether.

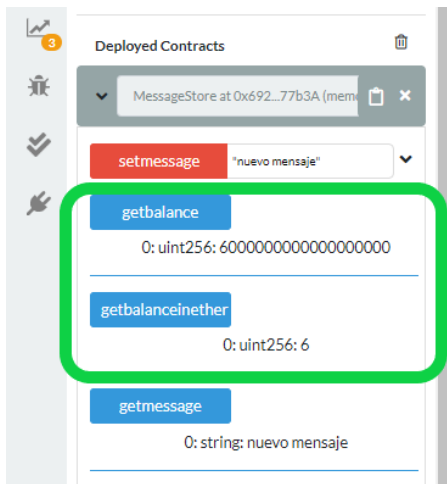
Figura 0.13 El contrato inteligente devuelve el balance en wei



Fuente: Elaboración propia

De la segunda y tercera cuenta se gastó 3 ether en cada método de mensaje y el balance es de 6 ether en el contrato.

Figura 0.14 Balance del contrato



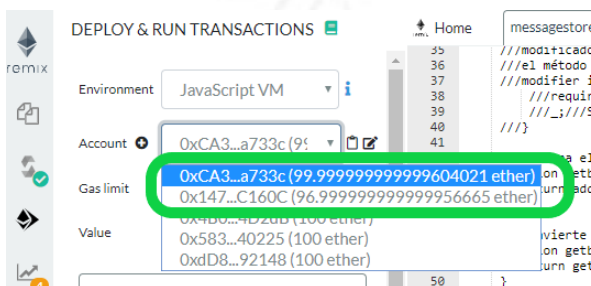
Fuente: Elaboración propia

Ahora se va a transferir desde el balance del contrato hacia la cuenta del owner.

Todas las variables del tipo address tienen su propio método de transfer

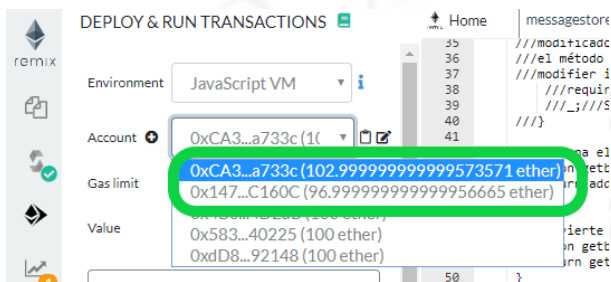
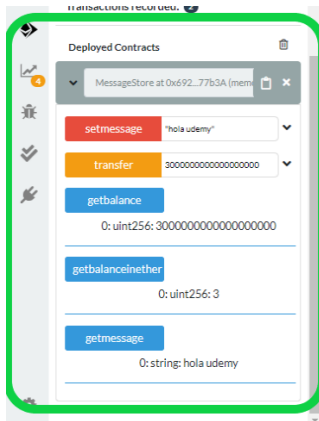
La transferencia se realiza en wei, se realizará una transferencia de la segunda cuenta a la primera cuenta

Figura 0.15 Transferencia desde el balance del contrato hacia la cuenta del owner



(continúa)

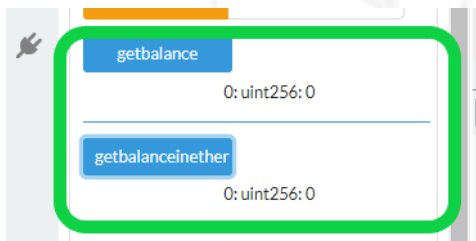
(continuación)



Fuente: Elaboración propia

Se transfirió los 3 ether de la segunda cuenta a la primera cuenta, que es el owner y el balance del contrato es cero.

Figura 0.16 Transferencia de ether de la segunda cuenta a la primera cuenta

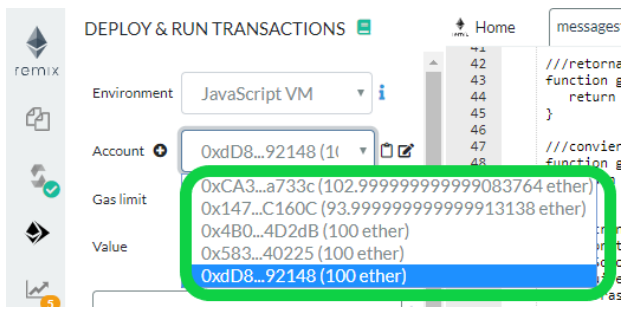


Fuente: Elaboración propia

El que siempre despliega el contrato inteligente es el owner, que es la primera cuenta. Ahora se transferirá entre cuentas.

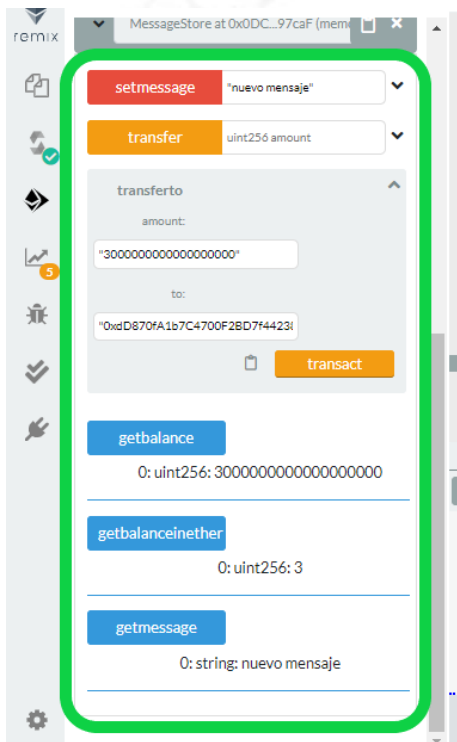
Se transferirá de la primera cuenta a la quinta cuenta.

Figura 0.17 Transferencia de la primera cuenta a la quinta cuenta



Fuente: Elaboración propia

Figura 0.18 Transferencia realizada



Fuente: Elaboración propia

Código de un contrato inteligente en Remix con Solidity

```
pragma solidity ^0.4.24;
```

```
contract ownable {
```

```
///address private owner; ///modificadores de visibilidad: private, public, internal  
address internal owner; ///permite disponer el ámbito de la variable es similar a  
protected
```

```
constructor() public {  
    owner = msg.sender;  
}
```

```
modifier isowner {  
    require(owner == msg.sender);  
    _;  
}  
}
```

```
pragma solidity ^0.4.24; ///versión del compilador
```

```
import "./ownable.sol"; ///se importa la herencia de archivos
```

```
contract MessageStore is ownable{///definición del contrato; con is se hereda
```

```
    ///por herencia no se necesita
```

```
    ///address private owner; ///variable de Propietario del contrato inteligente, tiene  
    direcciones de otros contratos, de otros usuarios.
```

```
    string private message; ///variable que almacena el mensaje y devuelve a quien lo  
    solicite
```

```
    ///Por herencia no se necesita
```

```
    ///constructor() public { ///la primera parte que se ejecuta en el contrato inteligente  
        ///owner = msg.sender; ///Asigna el propietario del contrato, valor de la persona que  
        está ejecutando la transacción dentro de la red  
    ///}
```

///recibe el mensaje del usuario, en esta transacción requerirá de los minadores ethereum verifiquen esta transacción

///con proceso de minado, dicha transacción tendrá una cuota o costes que será pagado por la persona que ejecute la transacción

///retribuidos al minador que resuelva el bloque

///function setmessage(string newmessage) public payable isowner { ///payable indica al método que requiere de una cantidad divisa que se pone en el campo value

///Se quita el isowner para que pague hasta el propietario

function setmessage(string newmessage) public payable { ///payable indica al método que requiere de una cantidad divisa que se pone en el campo value

require(msg.value == 3 ether); ///Se establece que el pago sea de 3 ether

message = newmessage;

}

///devolver una variable de mensaje que está dentro del contrato inteligente

///No tiene parámetro porque devuelve valores. el modificador public para que sea visible y ejecutable

///el modificador view indica que no se va a almacenar ningún valor dentro del contrato inteligente y no requiere minar la transacción

///solo será de visualización, no modifican nada dentro del contrato inteligente que son del tipo view son totalmente gratuitas

function getmessage() public view returns (string) { ///indica el tipo de dato a devolver

return message;

}

///modificadores personalizados

///el método no es ejecutado si el que envía la transacción no es el propietario

///modifier isowner() {

///require (owner == msg.sender); ///El propietario del contrato es igual a quien ejecuta la transacción

///_;///Se ejecuta como un please holding, al compilar se sustituye por el contenido del método que es decorado

///}

```

//retorna el balance de ether de un smart contract
function getbalance () public view returns(uint) {
    return address(this).balance;
}

```

```

//convierte los wei del contrato inteligente en ether
function getbalanceinether () public view returns(uint) {
    return getbalance() / 1e18;
}

```

///Se transfiere la cantidad de transacción en el contrato que realizo el owner de la cuenta.

```

function transfer(uint amount) public isowner {
    ///Solo el disponible en el contrato y que pertenezca a la cuenta debe ser mayor o
    igual a lo requerido
    require (address(this).balance >= amount);
    ///Trasfiere al propietario el monto del parámetro
    owner.transfer(amount);
}

```

```

function transferto(uint amount, address to) public isowner {
    require (address(this).balance >= amount);
    require(to != address(0)); ///que no pasen una cuenta vacía y que sea una cuenta
    valida de ethereum
    to.transfer(amount);
}
} ///ámbito límite del contrato

```

AMBIENTE INTEGRADO DE DESARROLLO DE PRUEBAS

Desarrollo de un contrato inteligente

Programas utilizados

I. Visual Studio Code

Es IDE de desarrollo (<https://code.visualstudio.com/docs/?dv=win>)

Visual Studio Code es un editor de código fuente ligero pero potente que se ejecuta en su escritorio y está disponible para Windows, macOS y Linux. Viene con soporte incorporado para JavaScript, TypeScript y Node.js y tiene un rico ecosistema de extensiones para otros lenguajes (como C ++, C #, Java, Python, PHP, Go) y tiempos de ejecución (como .NET y Unity).

II. Node.js®

Es un entorno de ejecución para JavaScript construido con el motor de JavaScript V8 de Chrome. (<https://nodejs.org/es/>)

III. Windows build tools

Contiene Compilador C/C++ y Python27

IV. GIT

Controlador de versiones y paquetes

V. Compilador

Solidity

VI. Librería

Web3

VII. Programación Solidity

Nuevas características del lenguaje

- **Arrays**

Structs; son arrays para guardar datos.

- **Mappings**

Se obtiene una colección, es similar a un diccionario. Pueden ser key type, value type, pueden ser casi cualquier tipo de datos excepto arrays, arrays dinámicos, mappings y contratos cuando respecto a la clave y el value type puede ser cualquier tipo de datos incluyendo mappings.

Los mappings son inicializados virtualmente de tal manera que todas las claves existen, todos los valores para una clave que no han sido inicializado, tomaran el valor por defecto del tipo, por ejemplo, si es un string recibirá una cadena vacía, si es un entero recibirá un cero, si es una estructura tendrá los valores por defecto.

El mapping tiene dos maneras de almacenar los datos:

Sin persistencia: Memory

Con persistencia: Storage

- **Events**
- **Private functions**

VIII. Framework

Truffle, para compilar, depurar y testear los smart contract.

Se instala una extensión de Vscod, para el desarrollo de archivos con extensión “.sol”, archivos de código fuente solidity y que nos permitirá realzar las sintaxis y capacidad de compilar los contratos inteligentes. La extensión es Solidity

IX. Eventos

Son capacidad de Ethereum que permiten integrar la aplicación distribuida en otras infraestructuras como es una web y beneficiarnos de los eventos en tiempo real que van sucediendo en un contrato inteligente.

X. Chalk

Librería de verificación de Interfaz y bytecode

XI. Ganache

Es una red de prueba de Ethereum

XII. Mocha

Librería de testing en javascript

XIII. Truffle.js

Framework de desarrollo de Ethereum para desarrollar, testear y desplegar los contratos inteligentes. (<http://www.truffleframework.com/> o <https://www.trufflesuite.com/>).

Debe instalarse como un paquete global, para inicializar los proyectos en una carpeta determinada o se encuentre disponible en el sistema de manera ambiental.

XIV. Programación Solidity en VSC

```
pragma solidity ^0.4.24;

contract userscontract {
    struct User {
        string name;
        string surname;
    }

    //Permite el enlace de direcciones de Ethereum
    mapping(address => User) private users;

    //Validación de usuarios registrados y no registrados en el contrato inteligente
    mapping(address => bool) private joinedusers;

    address[] total;

    event onUserJoined(address,string);

    function join(string name, string surname) public {
        require(!userjoined(msg.sender)); //Valida para adicionar nuevos usuarios
        User storage user = users[msg.sender];
        user.name = name;
```

```

user.surname = surname;

joinedusers[msg.sender] = true;

total.push(msg.sender);

onUserJoined(msg.sender, string(abi.encodePacked(name, " ", surname)));
}

function getuser(address addr) public view returns (string,string) {
    require(userjoined(msg.sender)); //Valida que exista el usuario
    User memory user = users[addr];
    return (user.name,user.surname);
}

function userjoined(address addr) private view returns (bool) {
    return joinedusers[addr];
}

function totalusers() public view returns(uint) {
    return total.length;
}
}

```

Pseudocódigo de un contrato inteligente

El desarrollo de un contrato inteligente se realiza en Solidity, esto permite interactuar con la Daap, a continuación, se presenta un pseudocódigo para un contrato inteligente:

//Creación del contrato inteligente que interactúa con la Daap, esta tiene llamadas a
//eventos creados previamente en otro contrato inteligente u otro programa y
//definiciones de constructores y funciones.
//Este contrato inteligente permite realizar transacciones económicas en criptomonedas
//a ciudadanos que realizan un trámite con tarifas y descuentos con puntos por pagos
//oportunos.

Creación del contrato inteligente llamado **Gestión de Trámite**

//Definición de las variables del contrato inteligente para realizar operaciones con
//criptomonedas.

//El contrato inteligente debe tener un propietario de uso al menos.

Definir la variable **propietario** de tipo pública

//Definir las estructuras de arreglos del contrato inteligente.

//Debe permitir realizar transacciones a muchos ciudadanos.

Definir la variable **ciudadano** como estructura del tipo arreglo

//Debe permitir realizar muchos trámites.

Definir la variable **trámite** como estructura del tipo arreglo

//El trámite estará asociado a un ciudadano.

Asignar a la variable **trámite** el tipo de variable pública

//Las direcciones son identificadores únicos que permite realizar transacciones

//seguras, esta dirección permitirá relacionar a las variables que lo utilizan.

//Definir los mapas de direcciones del contrato inteligente.

Definir a la variable **ciudadano** un mapa de dirección del tipo público

Definir a la variable **trámite** un mapa de dirección del tipo público

Definir a la variable **Total de trámites del ciudadano** un mapa de dirección

//Se llama a un evento creado anteriormente desde otro programa para enviarle

//información.

[Llamar el tipo de evento llamado de **Trámite de ciudadano (Variables: Dirección; Ciudadano; Tarifa; Servicio)**]

[Definir el constructor del contrato inteligente de tipo público

//Es el identificador que se asigna al utilizar el contrato

Asignar dirección a la variable **ciudadano**

Asignar a la estructura **tramite** el **tipo de trámite** y la **tarifa**.

Fin del constructor]

//Utilizado por otros programas.

//Una función del tipo pagable indica que el contrato inteligente soporta saldo

//para cada propietario, permitiéndole realizar transacciones económicas.

[Definir una función llamado **pago de trámite** como tipo público y del tipo pagable

Almacenar la variable **trámite** como tipo permanente en el contrato

Gestión de trámite

//El tipo permanente permite registrar en el contrato cada transacción.

Solicitar **tarifa** de trámite

Almacenar la variable **ciudadano** como tipo permanente en el contrato

Gestión de trámite

//Los puntos son un equivalente en función del monto de la tarifa

Registrar cálculo de **puntos** por pago oportuno

Registrar cálculo en contador **total de trámites**

Solicitar seleccionar el **trámite**

Registrar el **trámite** seleccionado

Incrementar el contador **total de trámites**

Almacenar el pago del **trámite**

Fin de la función **pago de trámite]**

//Utilizado por otros programas

[Crear función llamada **Total de trámites** del tipo Vista pública (**Variable**)

//El tipo vista indica que no tiene costo de transacción, solo visualización de

//resultados.

Retornar **Total de Tramites**

Fin de la función **Total de trámites]**

//Utilizado por otros programas

[Crear función **Canje de Puntos de pago oportuno** del tipo público

//Se utiliza desde el segundo pago de trámite a solicitud de activación del

//ciudadano.

Almacenar la dirección del **ciudadano** como tipo permanente en el contrato **Gestión de trámite**

Obtener el cálculo de **puntos por pago oportuno**

//La transferencia implica un descuento en la tarifa

Transferir **puntos de pago oportuno**

Poner a cero los **puntos de pago oportuno**

Fin Crear función **Canje de Puntos de pago oportuno]**

//Utilizado por otros programas

[Crear Función llamado **Obtener Reintegro** del tipo vista pública (Variable)

Retorna Puntos de pago oportuno

Fin Crear función **Obtener Reintegro]**

//Utilizado por otros programas

[Crear función llamada **Obtener Balance de Gestión** del tipo Vista y tipo público y tipo propietario (Variable)

//El tipo propietario son los usuarios que usan el contrato inteligente

//y quien creo el contrato inteligente.

Obtener la dirección de la variable ciudadano

Retorna el balance

Fin Crear **Obtener Balance de Gestión]**

//Utilizado por otros programas

[Crear función de **Modificación Solo Propietario**

Verificar Si **propietario** es **Propietario de creación**

Fin Crear **Modificación Solo Propietario]**

Fin Contrato **Gestión de Trámite**

Anexo 5: Cuadros

Tabla 0.1 PEA del Perú proyectada al 2019

PEA, SEGÚN ÁMBITO GEOGRÁFICO, 2013-2017 (Miles de personas)

Ámbito geográfico	2013	2014	2015	2016	2017	Proyección Propia	
						2018	2019
Total	16 326.5	16 396.4	16 498.4	16 903.7	17 215.7	17 336.8	17 549.2
Área de residencia							
Urbana	12 345.2	12 436.4	12 584.1	13 066.1	13 396.5	13 561.9	13 818.0
Rural	3 981.3	3 960.0	3 914.3	3 837.6	3 819.2	3 774.9	3 731.2
Región natural							
Costa	8 889.0	8 888.9	8 984.1	9 331.7	9 537.9	9 574.4	9 713.0
Sierra	5 346.4	5 388.2	5 423.0	5 420.8	5 486.6	5 555.4	5 604.1
Selva	2 091.1	2 119.2	2 091.3	2 151.2	2 191.2	2 207.1	2 232.1
Departamento							
Amazonas	230.1	227.4	229.7	236	241.7	238.9	240.7
Áncash	602.6	627.5	625.6	630.5	633	641.2	647.1
Apurímac	254.2	257.6	267.1	262.2	263.2	270.9	274.7
Arequipa	698.8	700.2	693.1	691.1	708.7	720.3	728.6
Ayacucho	352.6	365.4	361.1	365.9	371.5	377.3	382.6
Cajamarca	814.2	815.1	823.3	846.9	887.4	845.8	849.1
Callao	526.1	535.9	538.1	562.5	570.2	575.1	584.1
Cusco	760.3	757.4	765.9	761.6	777.2	790	798.4
Huancavelica	254.8	262.7	257.4	262	270.9	273.9	278
Huánuco	452.5	459.7	468.8	463.1	465.8	477.2	482.3
Ica	418.1	417.6	400.9	421.2	419.9	432.2	437.3
Junín	695.9	707.5	719.6	735.2	714.9	739.8	747.5
La Libertad	942.7	954.5	952.6	978.2	1 005.6	1 017.8	1 033.1
Lambayeque	647.9	630.6	635.7	653.7	651.6	656.7	660.5
Provincia de Lima 1/	4 600.8	4 585.4	4 693.3	4 884.3	5 032.2	5 026.2	5 106.5
Región Lima 2/	477.7	476.9	489.7	503.4	511.1	507.9	512.7
Loreto	516.9	506.4	507.7	515.4	516.9	528.4	534.4
Madre de Dios	76.9	77.7	80.6	80.1	83.2	85.4	87.3
Moquegua	105.9	104.6	103.6	107	106.9	109.2	110.4
Pasco	160.9	157.4	160.4	167	166.9	172.3	175.1

(continúa)

(continuación)

Piura	917.6	920.7	913.1	923.2	930.7	937.5	943.7
Puno	803.4	817.4	802	795.9	799.4	825.4	833
San Martín	437	440	426.4	454.1	483.3	469.1	475.4
Tacna	180.2	182.8	180.2	189.5	187.3	191.1	193.3
Tumbes	130.7	130.3	129.3	133.4	138	136.7	138.1
Ucayali	267.6	277.8	273.4	280.4	278.4	290.5	295.3

1/ Comprende los 43 distritos que conforman la provincia de Lima.

2/ Comprende las provincias de: Barranca, Cajatambo, Canta, Cañete, Huaral, Huarochirí, Huaura, Oyón y Yauyos.

Fuente: (www.inei.gob.pe, 2018).

Elaboración propia.

