UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Diseño del Prototipo para calcular la obsolescencia de los equipos de cómputo en tiempo real y estimar la capacidad real de uso

Autor

Henry Giovanni Hernandez Garcia

Tutor

José Ignacio Rodriguez Molano

Universidad Distrital Francisco José De Caldas

Especialización en Gestión de Proyectos de Ingeniería

Facultad de Ingeniería

Bogotá, Colombia

junio de 2020

TABLA DE CONTENIDO

Tabla de Gráficas y Tablas 4
Resumen 6
Palabras Clave 6
Introducción 7
1. Contexto e Identificación del Proyecto 8
2. Análisis del Mercado 11
2.1 Comportamiento del mercado meta 14
2.2 Posicionamiento del producto 19
2.3 Ventas 22
2.4 Participación del mercado 23
3. Planificación del Proyecto 24
3.1 Cronograma 24
3.2 Escala del tiempo 26
3.3 Diagrama de Gantt 27
3.4 Visión general de los recursos 27
3.5 Flujo de caja 28
3.6 Distribución de costos 28
3.7 Detalle de costos de trabajo 29
3.8 InteRrelación de los servicios 31
3.9 Dimensionamiento de recursos 32
4. Ingeniería del Proyecto 34
4.1 Alcance 38
4.2 Requerimientos No Funcionales 38
4.2.1 Observables 38
4.2.2 No Observables 42
4.2.3 Estilos Arquitecturales 43
4.2.4 Arquitectura Base 43
4.2.4.1 Arquitectura Lógica 44
4.2.4.2 Patrones de Diseño 47
4.2.4.3 Tecnologías Empleadas 48

4.2.4.4 Capas 48
4.2.4.4.1 Capa de Presentación 51
4.2.4.4.2 Capa de Servicios Distribuidos 52
4.2.4.4.3 Capa de Aplicación 52
4.2.4.4.4 Capa del Dominio 53
4.2.4.4.5 Capa de Infraestructura 56
4.2.4.4.6 Capas de Infraestructura Transversal 56
4.2.5 Arquitectura Física 64
4.3 Despliegue del diseño del prototipo 67
4.4 Modelo para calcular la capacidad de uso 67
4.4.1 Lista de contadores 68
4.4.2 Datos del modelo 77
4.4.3 Hoja de vida 77
4.4.4 Modelo para el cálculo de la capacidad real 79
5. Estudio Administrativo 86
5.1 Servicios excluidos del impuesto sobre sobre las ventas 86
5.2 Perfiles profesionales para el desarrollo del prototipo 91
6. Estudio económico - Financiero 101
6.1 Criterios 101
6.2 Nomina 102
6.3 Gastos Fijos 102
6.4 Dirección del proyecto 104
6.5 Estado de Resultados 105
7. Conclusiones y Recomendaciones 109
8. Referencias 111

TABLA DE GRÁFICAS Y TABLAS

Gráfica 1:Tamaño de las empresas por valor de ventas 11
Gráfica 2:Subsector programas de informática 11
Gráfica 3:Tamaño de las empresas 12
Gráfica 4: Línea de negocios por rangos de tamaño 12
Gráfica 5:Estructura organizacional típica del sector teleinformática, Software y TI Colombia 13
Gráfica 6: Tipos de estructura de empresa por región 13
Gráfica 7: Tendencia de búsquedas relacionadas 14
Gráfica 8: Mapa de tendencias de búsquedas por país 15
Gráfica 9: Resumen de búsquedas por principales países 15
Gráfica 10: Edad y sexo del perfil del consumidor 16
Gráfica 11: Situación sentimental y Nivel de formación del consumidor 16
Gráfica 12: Tendencias de cargos del consumidor 17
Gráfica 13: Tipos de dispositivos usados por los consumidores 17
Gráfica 14: Visitas mensuales y Rank de la sitios web de la competencia 18
Gráfica 15: Países y fuentes de trafico del principal competidor 18
Gráfica 16: Primordiales canales de trafico web del principal competidor 19
Gráfica 17: Primordiales categorías de intereses y compra en medios del principal competidor 19
Gráfica 18: Mapa perceptual de posicionamiento de competidores 20
Gráfica 19: Escala de tiempo del proyecto 26
Gráfica 20: Diagrama de Gantt de planeación del proyecto 27
Gráfica 21: Visión general de los recursos 27
Gráfica 22: Flujo de caja del proyecto 28
Gráfica 23: Distribución de costos de recursos y herramientas 28
Gráfica 24: Interrelación de los servicios 31
Gráfica 25: Distribución por capas de artefactos 49
Gráfica 26: Capa de Presentación 51
Gráfica 27: Capa de Servicios Distribuidos 52
Gráfica 28: Capa de Aplicación 52
Gráfica 29: Capa del Dominio 53
Gráfica 30: Capa de Infraestructura 56
Gráfica 31: Capa de Infraestructura Transversal 56
Gráfica 32: Mapeo de Tecnologías en las Capas 61
Gráfica 33: Diagrama de componentes de infraestructura 63
Gráfica 34:Vista de implementación 64
Gráfica 35: Detalle de componentes de infraestructura 65
Gráfica 36: Mapa de distribución física del sistema 66
Gráfica 37: Despliegue del diseño del prototipo 67
Gráfica 38: Formula para definir el coeficiente de correlación 82
Gráfica 39: Arquitectura de la nube 88
Gráfica 40: Arquitectura de referencia de alto nivel 89

Tabla 1: Estimación de ventas de los siguientes 10 años 22
Tabla 2: Cronograma de ejecución del proyecto 24
Tabla 3: Detalle de costos de trabajo 29
Tabla 4: Servicios y tecnologías en el desarrollo del proyecto 29

Tabla 5: Dimensionamiento de recursos 32
Tabla 6: Descripción de variables de contadores 68
Tabla 7: Variables de la hoja de vida del computador 78
Tabla 8: Peso de componentes de la hoja de vida 79
Tabla 9: Escala de la calificación del equipo de computo 79
Tabla 10: Calificación de cada componente de la hoja de vida 79
Tabla 11: Variables de entrada del diseño del modelo 80
Tabla 12: Análisis de coeficiente de correlación 82
Tabla 13: Matriz de correlación para el procesador 82
Tabla 14: Resultado del peso de las variables después de calcular el coeficiente de correlación 83
Tabla 15: Calificación de cada variable 83
Tabla 16: Actividades del modelo SaaS 88
Tabla 17: Definición de actores del servicio de la nube 90
Tabla 18: Principales actores para el diseño del prototipo 90
Tabla 19: Criterios Macroeconómicos 101
Tabla 20: Criterios Salariales 101
Tabla 21: Detalle de nómina del diseño del prototipo 102
Tabla 22: Gastos fijos mensuales del proyecto 103
Tabla 23: Gastos fijos mensuales Infraestructura 103
Tabla 24: Gastos de dirección del proyecto 104
Tabla 25: Estado de resultados 106
Tabla 26: Flujo de caja operativo 108
Tabla 27: Flujo de cada de inversión del proyecto 108
Tabla 28: Flujo de caja financiación 108

RESUMEN

La obsolescencia programada y los requerimientos de los usuarios para la adquisición o renovación de uno o varios equipos de cómputo no tiene un sustento claro, por lo tanto, justificar un cambio de un equipo de cómputo basado solo en la percepción de uso o en los programas que se utilizan para el desarrollo de las actividades no crea una base de conocimiento que sustente un método para le gestión del cambio, adicionalmente no se tiene claro el uso a través del tiempo, es decir que un equipo de cómputo con tecnología de punta puede ser subutilizado, su explotación y uso está por debajo de sus posibilidades, también se puede dar el escenario que el equipo de cómputo sobrepase sus límites haciendo que el desarrollo de las actividades del usuario se ven afectadas. El análisis de los parámetros del equipo funciona como analítica para sustentar estas decisiones de cambio.

PALABRAS CLAVE

Obsolescencia, rendimiento, computo, residuos RAEE, benckmark.

INTRODUCCIÓN

Los procesos actuales para establecer la obsolescencia y las capacidades reales de los equipos de cómputo deben ser caracterizadas con el fin establecer el estado real de las necesidades de un usuario o grupos de usuarios, los equipos de cómputo deben cumplir con una cantidad de especificaciones técnicas para realizar tareas puntuales, es decir se debe establecer perfiles para unificar criterios de obsolescencia, ejemplo de esto es que la capacidad de un computador para un estudiante de pregrado no es la misma capacidad para un estudiante de doctorado, la capacidad de un equipo para desarrollar las actividades de una secretaria o de un desarrollador de software, el problema no solo radica en el perfil sino en las actividades que se desarrollan con un equipo, ello implica evaluar parámetros que permitan tomar los datos históricamente y predecir si el computador se adecua a las necesidades. Este proceso no solo combatiría la obsolescencia programada para renovar los equipos de cómputo sino mejoraría la estimación económica de la adquisición o renovación de equipos de cómputo.

1. CONTEXTO E IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

En la actualidad el uso de equipos de cómputo para el desarrollo de las actividades laborales, escolares, investigación, entretenimiento, entre otras es casi indispensable, existe un sin número de aplicaciones o software tanto web como de escritorio que ayudan o mejoran la calidad de cualquier actividad, estas aplicaciones o software han ido evolucionando de la mano de la capacidad de computo, es decir aplicaciones como Excel que son hojas de cálculo alcanzaron difusión en la década de los ochenta con el desarrollo de las computadoras personales y fueron empleadas principalmente en temas de economía. Paralelamente algunos científicos comenzaron a utilizar algunos programas, como el VisiCalc o Lotus, en sus cálculos y en la ejecución de modelos matemáticos, la capacidad de Excel ha ido evolucionando a medida que la capacidad de computo se ha incrementado, la cantidad de columnas y filas para almacenar y procesar datos son mayores que en la década de los ochenta, la utilidad de programas como Excel brinda al usuario que el uso de una computadora sea de fácil aprendizaje, práctico, confiable, robusto, que siempre esté disponible y que los usuarios como alumnos, profesores, entre otros se familiaricen más con las computadoras y las aplicaciones.

Actualmente adquirir un computador es muy común para la gran mayoría de las personas o empresas, debido a sus diversas aplicaciones en el hogar, estudio, trabajo y ocio, pero su razón principal es el abaratamiento de los componentes electrónicos, lo cual hace que tener un computador sea más asequible; por ejemplo, cuando una persona desea adquirir un equipo de cómputo, si se ve desde el punto de vista de conocimiento donde el cliente está poco familiarizado con términos relacionados con la informática en el momento de escoger el mejor computador. Lo anterior trae consigo inconvenientes a la hora de adquirir un equipo de cómputo de acuerdo a las necesidades del usuario, las cuales no pueden ser solventadas a cabalidad, esto conlleva al paradigma de aquellas personas para quienes un computador barato es mejor sin saber si realmente cumple con los requisitos que posee el cliente o si entiende el funcionamiento de determinado componente, para el caso de las empresas el factor de compra de equipos de cómputo no va relacionado con las necesidades reales en la capacidad de cómputo y con las actividades que desempaña en particular cada cargo, la compra siempre se basa en la obsolescencia programada de los

equipos y no en métricas que perfilen a los usuarios y determine si un equipo ya no cumple con su función de forma adecuada.

Las basuras electrónicas son hoy un tema muy relevante en el abanico de las cuestiones medioambientales. La producción de basuras electrónicas está asociada a la obsolescencia programada de los aparatos electrónicos, estrategia del mercado para desplegar la venta. Así, pierde relevancia la justificación que con el avance tecnológico es necesario hacer cambios en los patrones de consumo, de tal manera que los aparatos electrónicos necesitan ser cambiados, lo que genera más electrónicas.

La Obsolescencia Programada supone una teoría para aumentar las ventas programando el tiempo de utilización de las mercancías, es decir que cada producto adquirido el usuario sabe la fecha en el que este caducaba, con esto para el caso de los alimentos genero una revolución en la dinámica de la producción y un beneficio desde el punto de vista sanitario, sin embargo esto no garantizaba mayor demanda en los productos, esto dio pie a que en las empresas se crearan departamentos de marketing, encargados de generar estrategias y alternativas para incrementar las ventas. Desde ese momento las empresas empiezan a orientar las tendencias de consumo de acuerdo con las necesidades de los usuarios, en las modalidades de consumo, se destaca el consumo horizontal, vertical y diversificado. El consumo vertical se basa en consumir el ultimo estreno del mismo producto ya consumido, la justificación de la obsolescencia programada de mercancías está en los avances tecnológicos. El continuo desarrollo de nuevas tecnologías produce aparatos cada vez más sofisticados, de manera que hace imprescindible cambiar los aparatos producidos con tecnología ultrapasada, por aparatos hechos con tecnología moderna.

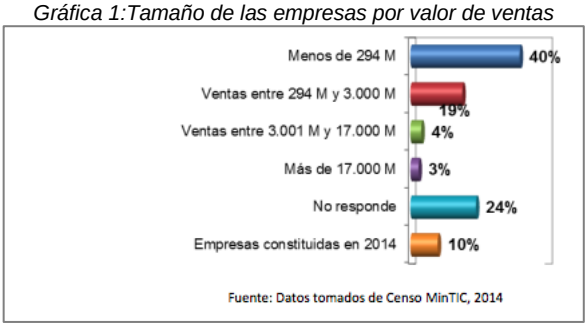
Es evidente que la innovación y los avances tecnológicos son imparables, la dinámica por buscar mejores resultados en cada área del conocimiento nos lleva a crear nuevos productos, nueva tecnología y nuevos materiales, esto con el fin de mejorar la calidad de vida, la condición humana y mejoramiento en el desarrollo de los trabajos realizados, el modelo de consumo actual nos lleva a renovar la tecnología basados en la obsolescencia, la práctica productiva no está orientada a la durabilidad, con lo cual compromete al producto en sí mismo, a los usuarios y su economía, los recursos naturales que se emplean en la elaboración del producto y finalmente no se contribuye a renovación tecnología de acuerdo a las necesidades reales de los usuarios y el uso que se le da a ellas, en el contexto de los equipos de cómputo la renovación no está justificada de una forma clara, solo por la obsolescencia, no existe una metodología que ayude a la renovación de los equipos, por

esto se debe tener en cuenta el estado actual de los equipos de cómputo, que perfil de usuario lo utiliza, que tareas desarrolla con él, que cantidad de tiempo lo utiliza y si la capacidad actual del equipo de cómputo satisface los requerimientos del usuario para el desarrollo de sus actividades.

2. ANÁLISIS DEL MERCADO

El diseño del prototipo denominado RunIsaac (Ejecutar Información de Sistemas para Analizar y Administrar equipos de Cómputo), se puede convertir en un servicio SaaS (Software as a services, Software como Servicio), este servicio pertenece al sector de Teleinformática, Software y TI definido así por el Min Tic. Según un censo e investigación* realizados por el mismo instituto en el 2014 en Colombia había 4016 empresas en el sector, siendo la región central la de mayor penetración con un 80%, adicionalmente sus ventas promedias eran de aproximadamente de $294.000.000 de pesos por año. Siendo el subsector de programas de información uno de los más representativos y donde nuestra compañía pertenece. Como se ilustra en las gráficas.

Gráfica 1:Tamaño de las empresas por valor de ventas



Fuente: https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-73973_recurso_1.pdf

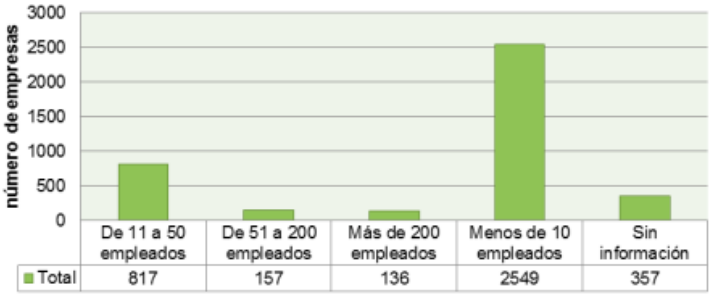
El subsector al que pertenece la compañía es el 5820 ocupa el tercer puesto en la generación de ingresos.

Gráfica 2:Subsector programas de informática

5820	Edición de programas de informática (software). La edición de programas informáticos comerciales: Sistemas operativos, aplicaciones comerciales y otras aplicaciones y juegos informáticos para todas las plataformas.

El **tamaño** promedio de las empresas según el censo es de 11 a 50 empleados con 817 de un total de 4016 empresas encuestadas, lo cual muestra como tendencia en el sector tener empresas pequeñas o medianas conocidas como MiPymes. La conclusión del análisis es que las empresas se enfocan en servicios individualizados y las empresas grandes en servicios estandarizados.

Gráfica 3:Tamaño de las empresas



Fuente: Elaborado con base en el Censo MinTIC 2014

Fuente: https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-73973_recurso_1.pdf

El subsector al cual pertenecemos prevalece las MiPymes ya que más del 95% de ellas cuentan con menos de 50 empleados.

Gráfica 4: Línea de negocios por rangos de tamaño

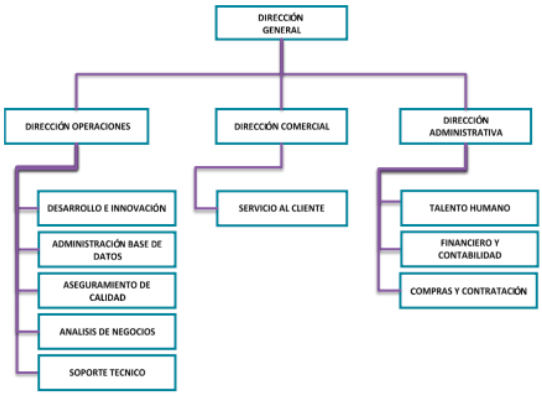
	TAMAÑO DE LAS EMPRESAS			
Líneas de Negocio	Menos de 10 empleados	Entre 11 y 50 empleados	Entre 51 y 200 empleados	Más de 200 empleados
Cloud computing	26	1	0	0
Consultoría e implementación	122	20	1	0
Desarrollo/Fábrica de Software	607	134	26	5
Gerencia	4	2	0	0
Infraestructura como servicio	224	72	3	1
Manejo de Centro de Datos	565	216	45	25
Mantenimiento de soporte de aplicaciones	104	29	8	2
Mesa de ayudas	327	122	17	11
Otros servicios TI	85	24	6	0
Plataformas tecnológicas (servicio)	68	15	4	3
Software como servicio	90	22	3	1
Testing de software	241	71	12	6

Fuente: Elaborado con base a censo MinTIC 2014

Fuente: https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-73973_recurso_1.pdf

En cuanto a la **estructura** que prevalece en el sector según el estudio es la estructura organizacional tipo vertical en las compañías grandes con un 47%, la cual se divide en áreas donde se destacan la operativa y la comercial.

Gráfica 5:Estructura organizacional típica del sector teleinformática, Software y TI Colombia

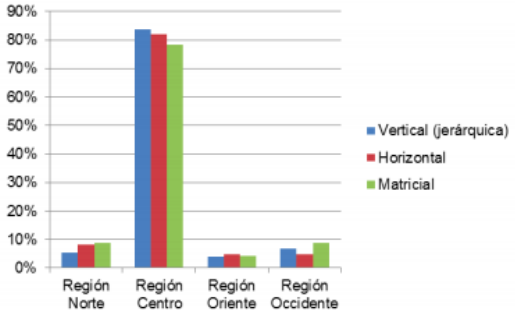


Fuente: Elaborado propia a partir de la información de empresas encuestadas para el presente estudio

En cambio, en las empresas pequeñas se cuentan con una estructura horizontal con un 38% de las empresas donde varios cargos son ejecutados por una misma persona. También se cuenta con estructuras matriciales con un 14% de las empresas.

Las regiones donde hay más variedad de estructuras es el centro, lo cual es positivo ya que es donde se encuentran la mayor cantidad de empresas.

Gráfica 6: Tipos de estructura de empresa por región



El estudio resume que este sector se encuentra en desarrollo dado el crecimiento digital del país llevando así a un crecimiento en demanda de servicios y productos tecnológicos en casi todos los sectores económicos del país. También el sector es un importante generador de empleo creciendo año a año en promedio un 10%.

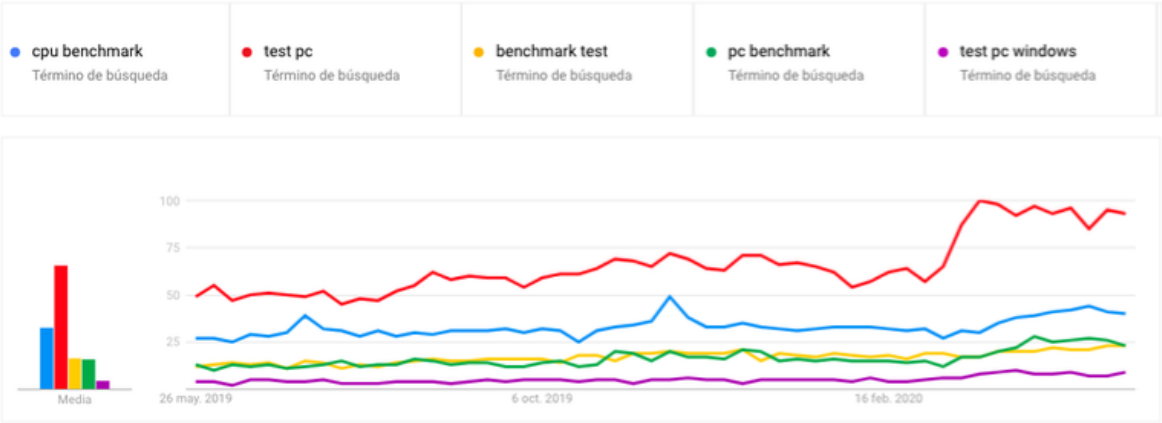
Como conclusión nuestra compañía es de un tamaño pequeño ya que cuenta con menos de 10 empleados y una estructura horizontal.

2.1 COMPORTAMIENTO DEL MERCADO META

Para identificar nuestro mercado meta hemos realizado un análisis de datos de búsquedas, tendencias, categorías, audiencias, entre otras en buscadores como Google, así como también analizamos en redes sociales las audiencias afines a nuestro producto y nuestros competidores, lo realizamos de esta manera ya que nuestra compañía aun no está en actividad y aun no contamos con datos propios para analizar.

Inicialmente realizamos un análisis de tendencias de búsquedas en ingles relacionados con nuestro producto a nivel mundial en los últimos 12 meses en todas las categorías de mercado.

Gráfica 7: Tendencia de búsquedas relacionadas

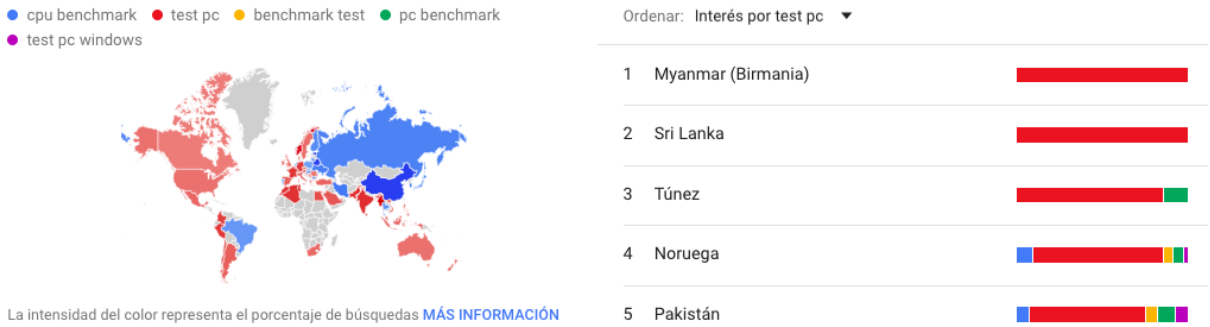


Fuente: Datos analizados con Google Trends

Se puede resaltar que todos los términos han tenido una tendencia al alza en las últimas semanas, sin embargo, los términos Test Pc y CPU Benchmark cuentan con más acogida en el mercado, lo cual es positivo para nuestro producto ya que muestra que el alcance de este tipo de servicio ha venido teniendo más acogida, sobre todo cuando la necesidad de las personas de contar con un equipo de cómputo es más vital.

Adicionalmente se puede destacar que se cuentan con unos picos de búsquedas en ciertas temporadas específicas del año tales como finales de noviembre y en el mes de diciembre donde muchas personas están buscando cambiar o regalar equipos de cómputo lo cual puede ser una fecha de mayor oportunidad para el producto.

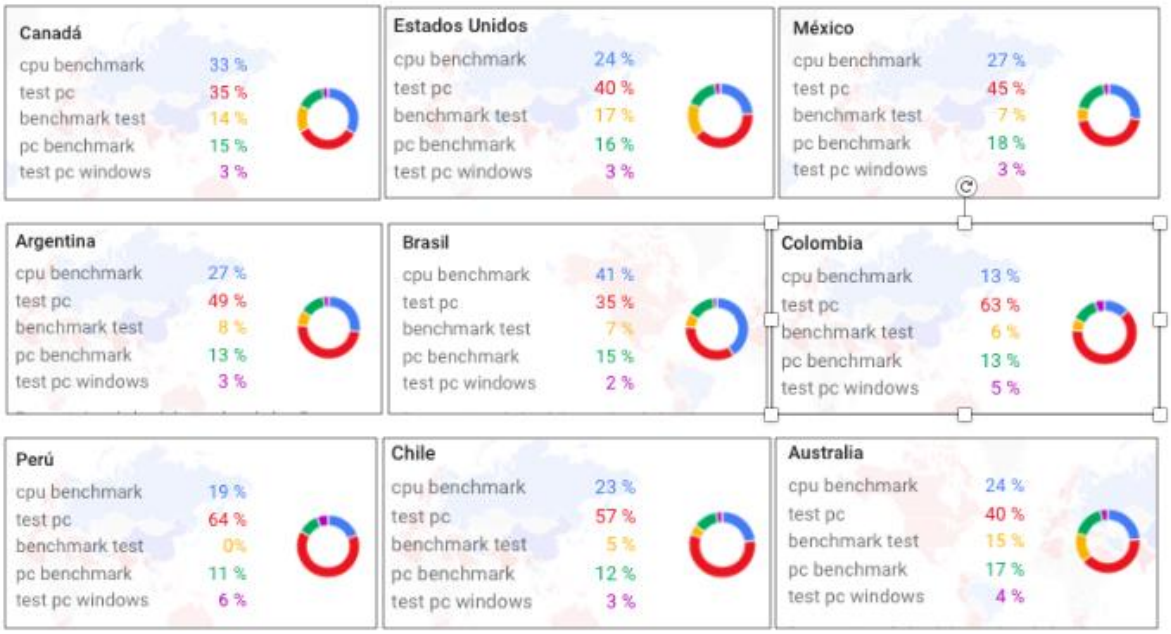
Gráfica 8: Mapa de tendencias de búsquedas por país



Fuente: Datos analizados con Google Trends

En cuanto al comportamiento de búsquedas por región podemos ver que predominan ciertos países dentro del ranking de búsquedas, tomando como ejemplo el termino más buscado Test PC podemos ver con fuerza países como Birmania, Sri Lanka, Túnez, entre otros, sin embargo si vemos el mapa general donde se reflejan los cinco términos podemos ver que hay muchos otros países con mayor fuerza de búsquedas con los términos integrados los cuales serían mucho más potenciales que los que solo cuentan con un solo termino de búsqueda relacionado. Los principales mercados con términos integrados se pueden observar en las siguientes gráficas.

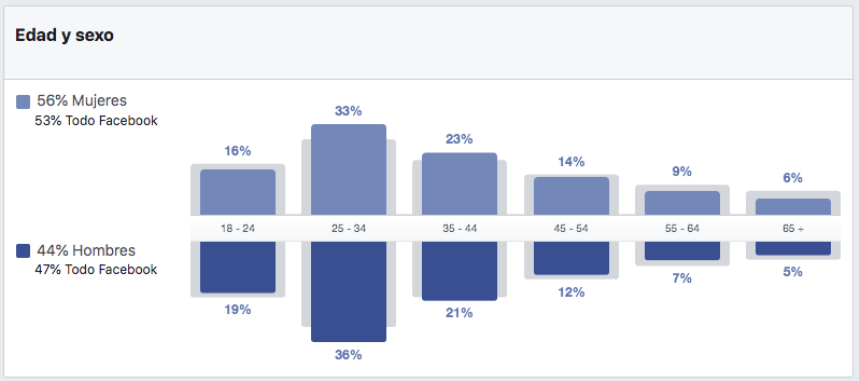
Gráfica 9: Resumen de búsquedas por principales países



Fuente: Datos analizados con Google Trends

Para complementar nuestro análisis de mercado investigamos audiencias en Facebook donde segmentando por los países anteriormente análisis y algunas categorías afines e intereses relacionados con test de equipos de cómputo, informática, entre otros pudimos obtener un análisis demográfico de nuestro público objetivo, donde evidenciamos diferentes características que nos permiten completar aún más nuestro perfil.

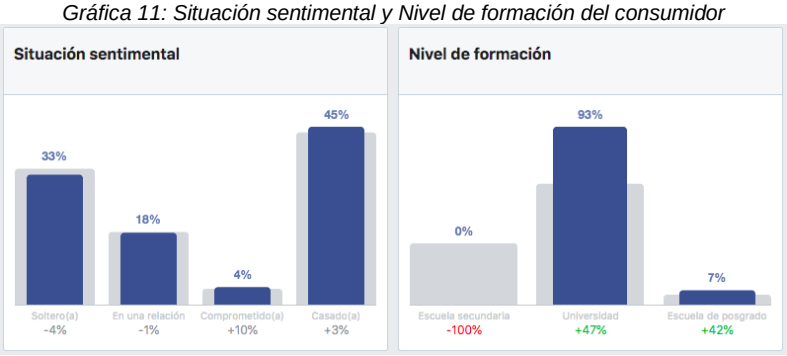
Gráfica 10: Edad y sexo del perfil del consumidor



Fuente: Información suministrada por Facebook Audience Insights

Los rangos de edades más representativos que nos arrojó la investigación fueron de 25 a 34, 35 a 44 y 18 a 24.

Gráfica 11: Situación sentimental y Nivel de formación del consumidor

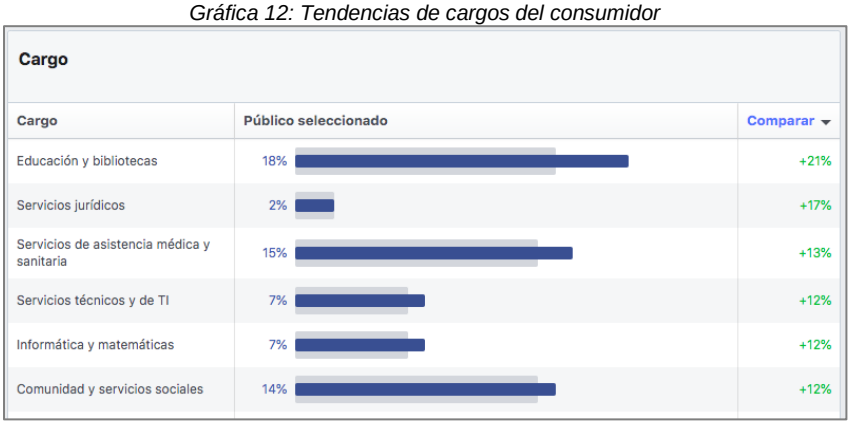


Fuente: Información suministrada por Facebook Audience Insights

Adicionalmente debemos enfocarnos en usuarios que se encuentren casados o solteros los cuales muestran mayos intereses en estas categorías o intereses. Adicionalmente un punto clave en la selección de nuestro público objetivo es su nivel educativo ya que en muchos países seleccionados esta variable nos permite identificar su nivel socioeconómico lo cual es vital para saber que estamos llegando a un público un más calificado. También se cuenta

con información de los diferentes cargos con los que cuentan los usuarios y nos da una perspectiva más clara de su nivel adquisitivo.

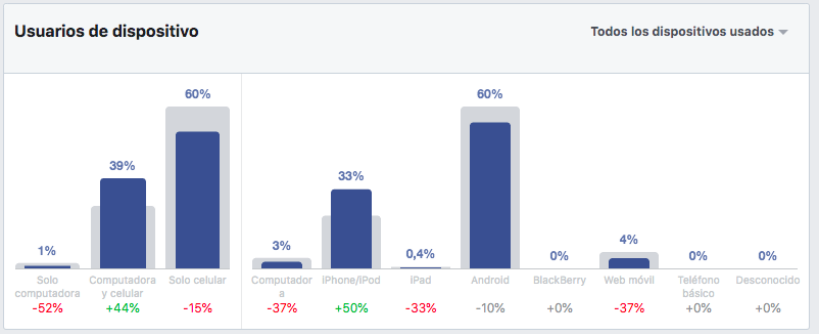
Gráfica 12: Tendencias de cargos del consumidor



Fuente: Información suministrada por Facebook Audience Insights

Por último, se analizaron los dispositivos por los cuales los usuarios se conectan, lo cual nos ayuda a entender mejor el comportamiento y uso preferido de nuestra audiencia. Se puede notar que el celular es su dispositivo preferido con un 60% para ingresar en redes sociales o plataformas digitales, sin embargo, el mix de las dos pantallas tiene un 39% de uso, lo cual es vital para el desarrollo de nuestra aplicación la cual se debe adecuar a ambas tecnologías y adicionalmente nuestra publicidad debe estar enfocada en ambos canales.

Gráfica 13: Tipos de dispositivos usados por los consumidores

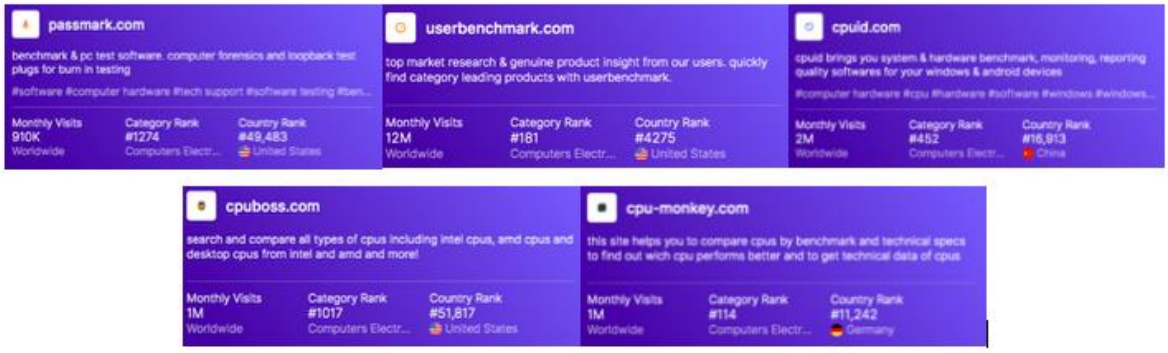


Fuente: Información suministrada por Facebook Audience Insights

Por último, realizamos un análisis de la competencia donde el principal hallazgo fue su posicionamiento en cuanto al nivel de tráfico a sus sitios web lo cual nos da una perspectiva de la cantidad de usuarios que los visitan y donde se pudo observar que dentro de la categoría de computadores el competidor mejor rankeado es CPU Monkey, aunque su nivel de tráfico mensual es un poco vs otros competidores. Adicionalmente se puede ver que el

competidor más fuerte es userbenchmark ya que se promedió de tráfico y su Rank es muy alto.

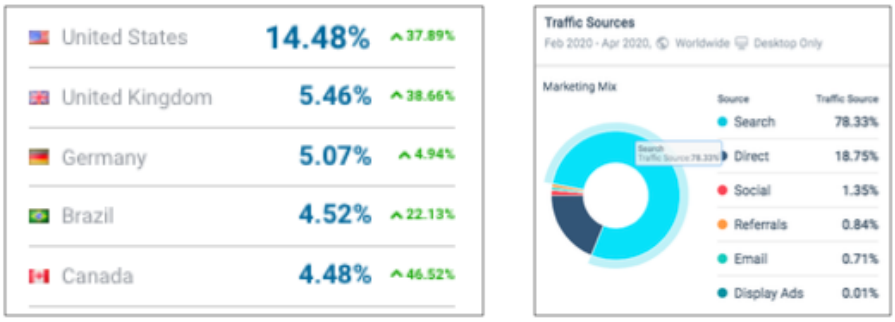
Gráfica 14: Visitas mensuales y Rank de la sitios web de la competencia



Fuente: Información suministrada por SimilarWeb

Pasando analizar la audiencia del principal competidor los hallazgos encontrados fueron que sus principales mercados son afines con lo encontrado en nuestro análisis inicial, sin embargo, no cuentan con fuerza en Latinoamérica. En cuanto a sus principales fuentes de tráfico se encuentran los buscadores, seguido de personas que ingresan directamente a su sitio web.

Gráfica 15: Países y fuentes de trafico del principal competidor



Fuente: Información suministrada por SimilarWeb

En su mayoría los usuarios los encuentran por medio de búsquedas orgánicas lo cual es una buena oportunidad para nuestro producto para posicionarnos con fuerza con Paid Search ya que su porción en esta estrategia es casi nula. En cuanto en la parte social está mucho mejor posicionados, siendo Youtube su principal canal.

Gráfica 16: Primordiales canales de trafico web del principal competidor

Fuente: Información suministrada por SimilarWeb

Por último, su inversión en estrategias de Display también en mínima y se da más que todo por Google y las principales categorías de intereses de sus visitantes son Juegos, Computadores y relacionados lo cual es afín con los hallazgos encontrados.

Gráfica 17: Primordiales categorías de intereses y compra en medios del principal competidor

Fuente: Información suministrada por SimilarWeb

Una vez finalizada toda nuestra investigación y análisis para poder definir adecuadamente nuestro mercado objetivo podemos concluir que:

Nuestro mercado objetivo son mujeres y hombres del rango de edad entre 18 y 44 años, siendo el rango de 25 a 34 nuestro principal foco, los cuales son profesionales que se encuentran casados o solteros que viven en Estados Unidos, Canadá, México, Argentina, Colombia, Perú, Chile, Brasil, Australia, dando un poco más de peso a los países latinoamericanos donde nuestros competidores no tienen tanto posicionamiento y tiene interés en juegos, computación, rendimiento de equipos y shopping.

2.2 POSICIONAMIENTO DEL PRODUCTO

La aplicación RunIsaac que se desarrollará y comercializará posee como principal beneficio el Costo/ Beneficio que le brinda al usuario, ya que le permite tomar mejores decisiones sobre su equipo de cómputo y el momento adecuado para realizar un cambio o

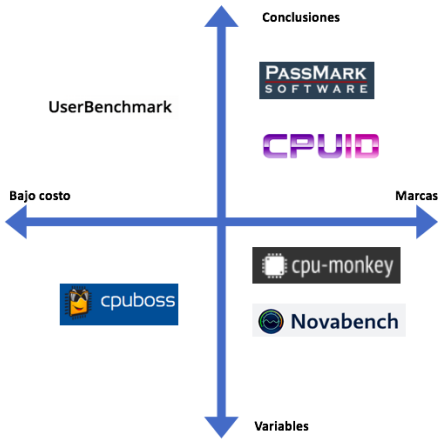
actualización de este basándose en mediciones confiables y certeras sobre su uso, rendimiento, precio, capacidad y la valoración actual en el mercado.

Este beneficio no solo le brinda al usuario un costo/beneficio económico, sino también le brinda un sentido social a su decisión, ya que tomando la decisión correcta colabora con disminuir la contaminación electrónica la cual es la antítesis de la obsolescencia programada.

Teniendo en cuenta este beneficio se analizaron los principales competidores por medio de cuatro variables que nos permitirán evaluar su posición ante nuestro público objetivo y el producto a desarrollar, este análisis se realizó por medio mapa perceptual de posicionamiento. Las variables son:

1. Bajo costo de adquisición de la aplicación
2. Marcas que permite evaluar
3. Variables que permite evaluar
4. Conclusiones sobre el producto

Gráfica 18: Mapa perceptual de posicionamiento de competidores



Fuente: Autores

Analizando los resultados del mapa perceptual de posicionamiento realizado observamos que el segmento **Bajo costo - Variables** cuenta con muy poca competencia, así como también el segmento de **Bajo costo – Conclusiones** por lo cual se tiene una gran oportunidad de lanzar una aplicación de bajo costo que le brinde al usuario la oportunidad de tener en un solo lugar la capacidad de analizar una cantidad basta de variables sobre su producto y al mismo tiempo tener una análisis final detallado sobre la acciones a tomar

sobre el mismo de acuerdo a sus necesidades personales y las necesidades tecnológicas actuales.

Adicionalmente pudimos analizar que la competencia se encuentra muy bien posicionada en el segmento de Conclusiones – Marcas y Marcas – Variables, resaltando como principal atributo la gran cantidad de marcas de productos a analizar, lo cual debe ser un complemento adicional para tener en cuenta en la aplicación a desarrollar para no dejar de lado este segmento donde los usuarios ya se sienten identificados y la cual podría ser una característica de calidad añadida.
Teniendo en cuenta todo lo mencionado y analizado nuestra promesa de marca de Costo/Beneficio nuestro concepto de posicionamiento será brindarle al usuario una aplicación que le ayude a tomar decisiones fiables para su bienestar y del medio ambiente sin quedar fuera de la vanguardia de la tecnología.

Nuestro plan de comunicación estará 100% enfocado en desarrollar estrategias de marketing digital, ya que el análisis de nuestro público objetivo arrojo que este se encuentra en su mayoría navegando o interactuando en este entorno digital.
Realizando una investigación de las principales estrategias digitales actuales queremos enfocarnos en aquellas que nos permitan llegar a tener un mayor alcance de nuestro público sin dejar de lado sus preferencias y gustos, por esto nuestras acciones a desarrollar serán:

- Campañas de Search Engine Marketing (SEM) en los principales buscadores, iniciando con Google el cual cuenta aproximadamente con el 80% de las búsquedas mundiales
- Posicionamiento Orgánico por medio de la estrategia Search Engine Optimization (SEO) donde por medio de la realización de varias acciones de optimización en el contenido del sitio web de la aplicación nos permitirá aparecer orgánicamente en los primeros lugares de los resultados de búsquedas principalmente en Google donde queremos iniciar
- Campañas de Branding en sitios de tecnología o categorías afines a nuestro público en donde por medio de banners de display o Vide podemos mostrarles gráficamente nuestro concepto como compañía

- Estrategias de Email Marketing donde por medio de la compra de una base de datos segmentada a nuestro público objetivo se haga él envió de eblasts con información de valor donde se muestre nuestro concepto, nuestros principales atributos, diferencias ante nuestros competidores, entre otras características que nos ayuden generen valor
- Presencia en redes sociales con la finalidad de posicionarnos en cada una de las plataformas digitales donde nuestro público objetivo se encuentre y adicionalmente generar una comunidad social con ellos donde se sientan identificados y puedan contar con un canal de comunicación directo con nosotros

Una vez implementado nuestro de comunicación se contará con un plan de optimización continua, por medio del análisis de los reportes de cada una de estrategias teniendo en cuenta las principales métricas de performance de acuerdo con nuestro objetivo como compañía sin dejar a un lado lo que están realizando nuestros competidores.

2.3 VENTAS

Para poder realizar el pronóstico de ventas de nuestro proyecto se investigaron las cifras de ventas por empresas colombianos donde en los últimos 10 años en Colombia, el mercado de TI ha crecido a una tasa del 18%; el sector del software ha crecido un 19,1% y los servicios de TI han crecido un 15,4% según IDC. Lo que refleja que por año en promedio el sector de software ha crecido un 1,91% donde los últimos años en crecimiento fue mayor. Para iniciar el pronóstico de ventas nos basaremos en nuestra meta neta de venta para el primer año que es de $350.000.000, esta meta fue establecida por medio de una pequeña encuesta realizada en pequeñas empresas conocidas del sector, teniendo en cuenta esto este sería nuestro pronóstico para los siguientes 10 años basándonos en la inversión que se realizará en marketing y la adicción de nuevas funcionalidades a medida que el mercado lo solicite.

Tabla 1: Estimación de ventas de los siguientes 10 años

Año	Meta de ventas
2020	$ 350.000.000
2021	$ 416.500.000
2022	$ 495.635.000

2023	$ 589.805.650
2024	$ 701.868.724
2025	$ 835.223.781
2026	$ 993.916.299
2027	$ 1.182.760.396
2028	$ 1.407.484.872
2029	$ 1.674.906.997
Total	**$ 8.648.101.719**

2.4 PARTICIPACIÓN DEL MERCADO

De acuerdo con los hallazgos encontrados en Colombia se encuentran establecidas en promedio unas 1.000 o más pequeñas empresas por lo cual nuestra participación del mercado depende no solo de la cantidad de empresas si no de nuestro producto el cual en la actualidad no tiene competencia en la región. Por lo cual esperamos tener una participación del 100% en nuestra categoría de análisis de rendimiento de equipos de cómputo.

3. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

3.1 CRONOGRAMA

A continuación se muestra el cronograma de ejecución de tareas para el desarrollo del diseño del prototipo.

Tabla 2: Cronograma de ejecución del proyecto

Id	Activo	Modo de tarea	Nombre	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nivel de esquema
0	Sí	Programada automáticamente		347 días	02 marzo 2020 9:00	29 junio 2021 19:00		0
1	Sí	Programada manualmente	Dimensionamiento de recursos administrativos	236 días	02 marzo 2020 9:00	25 enero 2021 19:00		1
2	Sí	Programada automáticamente	Dimensionamiento de recursos financieros etapa de desarrollo de prototipo	40 horas	16 marzo 2020 9:00	20 marzo 2020 19:00		2
3	Sí	Programada automáticamente	Dimensionamiento de recursos financieros etapa preproductivo	80 horas	11 junio 2020 9:00	31 diciembre 2020 19:00	2	2
4	Sí	Programada automáticamente	Dimensionamiento de recursos financieros producción	80 horas	01 enero 2021 9:00	25 enero 2021 19:00	3	2
5	Sí	Programada automáticamente	Evaluación Financiera	40 horas	09 marzo 2020 9:00	13 marzo 2020 19:00	6	2
6	Sí	Programada automáticamente	Estudio Financiero	40 horas	02 marzo 2020 9:00	06 marzo 2020 19:00		2
7	Sí	Programada automáticamente	Determinación Viabilidad del Proyecto	40 horas	16 marzo 2020 9:00	20 marzo 2020 19:00	5	2
8	Sí	Programada automáticamente	Dimensionamiento de recursos técnicos y Desarrollo de Prototipo	332 días	23 marzo 2020 9:00	29 junio 2021 19:00	2	1
9	Sí	Programada automáticamente	Fase 0	104 días	23 marzo 2020 9:00	13 agosto 2020 19:00		2
10	Sí	Programada automáticamente	Análisis y estudio de diseño del prototipo	104 días	23 marzo 2020 9:00	13 agosto 2020 19:00		3
11	Sí	Programada automáticamente	Diagrama de alto nivel prototipo	16 horas	23 marzo 2020 9:00	24 marzo 2020 19:00		4
12	Sí	Programada automáticamente	Definición de modelo para el calculo de la obsolescencia	160 horas	25 marzo 2020 9:00	21 abril 2020 19:00	11	4
13	Sí	Programada automáticamente	Diagrama de modelo para el calculo de la obsolescencia	160 horas	22 abril 2020 9:00	19 mayo 2020 19:00	12	4
14	Sí	Programada automáticamente	Definición de funcionalidades y requerimientos	80 horas	20 mayo 2020 9:00	02 junio 2020 19:00	13	4
15	Sí	Programada automáticamente	Diseño de arquitectura	24 horas	03 junio 2020 9:00	05 junio 2020 19:00	14	4
16	Sí	Programada automáticamente	Mapa de requerimientos	48 horas	08 junio 2020 9:00	01 julio 2020 19:00	15	4
17	Sí	Programada automáticamente	Mapa de actores	24 horas	02 julio 2020 9:00	06 julio 2020 19:00	16	4
18	Sí	Programada automáticamente	Estimación de tiempos de tiempos de desarrollo	80 horas	07 julio 2020 9:00	20 julio 2020 19:00	17	4
19	Sí	Programada automáticamente	Perfiles de equipo	32 horas	21 julio 2020 9:00	24 julio 2020 19:00	18	4

20	Sí	Programada automáticamente	Matriz de relaciones	32 horas	27 julio 2020 9:00	30 julio 2020 19:00	19	4
21	Sí	Programada automáticamente	Modelo de datos orientado al dominio	80 horas	31 julio 2020 9:00	13 agosto 2020 19:00	20	4
22	Sí	Programada automáticamente	Fase 1	90 días	14 agosto 2020 9:00	17 diciembre 2020 19:00		2
23	Sí	Programada automáticamente	Servicio Windows Captura de Datos	320 horas	14 agosto 2020 9:00	08 octubre 2020 19:00	5;9	3
24	Sí	Programada automáticamente	Módulo de seguridad	80 horas	14 agosto 2020 9:00	27 agosto 2020 19:00	5;9	3
25	Sí	Programada automáticamente	Módulo de administración	80 horas	28 agosto 2020 9:00	10 septiembre 2020 19:00	24	3
26	Sí	Programada automáticamente	Módulo de Dispositivos	80 horas	11 septiembre 2020 9:00	24 septiembre 2020 19:00	25	3
27	Sí	Programada automáticamente	Módulo de alertas	80 horas	25 septiembre 2020 9:00	08 octubre 2020 19:00	26	3
28	Sí	Programada automáticamente	Módulo de centro de análisis	80 horas	09 octubre 2020 9:00	22 octubre 2020 19:00	27	3
29	Sí	Programada automáticamente	Módulo de configuración	80 horas	23 octubre 2020 9:00	05 noviembre 2020 19:00	28	3
30	Sí	Programada automáticamente	Módulo de instalación	80 horas	09 octubre 2020 9:00	22 octubre 2020 19:00	24	3
31	Sí	Programada automáticamente	Módulo de registros e informes	80 horas	23 octubre 2020 9:00	05 noviembre 2020 19:00	30	3
32	Sí	Programada automáticamente	Módulo de panel de control	80 horas	06 noviembre 2020 9:00	19 noviembre 2020 19:00	31	3
33	Sí	Programada automáticamente	Módulo de parametrización de modelo	80 horas	20 noviembre 2020 9:00	03 diciembre 2020 19:00	32	3
34	Sí	Programada automáticamente	Desarrollo de modelo	80 horas	14 agosto 2020 9:00	27 agosto 2020 19:00	5;9	3
35	Sí	Programada automáticamente	Portal Producto	80 horas	04 diciembre 2020 9:00	17 diciembre 2020 19:00	33	3
36	Sí	Programada automáticamente	Fase 2	27 días	18 diciembre 2020 9:00	25 enero 2021 19:00	22	2
37	Sí	Programada automáticamente	Despliegue preproducción	16 horas	18 diciembre 2020 9:00	21 diciembre 2020 19:00		3
38	Sí	Programada automáticamente	Pruebas integrales	80 horas	22 diciembre 2020 9:00	04 enero 2021 19:00	37	3
39	Sí	Programada automáticamente	Pruebas de rendimiento	80 horas	05 enero 2021 9:00	18 enero 2021 19:00	38	3
40	Sí	Programada automáticamente	Pruebas de carga	80 horas	22 diciembre 2020 9:00	04 enero 2021 19:00	37	3
41	Sí	Programada automáticamente	Validación de producto	40 horas	19 enero 2021 9:00	25 enero 2021 19:00	39;40	3
42	Sí	Programada automáticamente	Fase 3	6 días	26 enero 2021 9:00	02 febrero 2021 19:00	36	2
43	Sí	Programada automáticamente	Cargue de parámetros de aplicación	8 horas	26 enero 2021 9:00	26 enero 2021 19:00		3
44	Sí	Programada automáticamente	Despliegue producción	8 horas	27 enero 2021 9:00	27 enero 2021 19:00	43	3

45	Sí	Programada automáticamente	Despliegue usuarios/empresas gratuitas	16 horas	28 enero 2021 9:00	29 enero 2021 19:00	44	3
46	Sí	Programada automáticamente	Despliegue campaña de lanzamiento	16 horas	01 febrero 2021 9:00	02 febrero 2021 19:00	45	3
47	Sí	Programada automáticamente	Fase 4	65 días	03 febrero 2021 9:00	04 mayo 2021 19:00	42	2
48	Sí	Programada automáticamente	Análisis de Operación y ajustes	40 horas	03 febrero 2021 9:00	09 febrero 2021 19:00		3
49	Sí	Programada automáticamente	Estabilización de producto	160 horas	10 febrero 2021 9:00	09 marzo 2021 19:00	48	3
50	Sí	Programada automáticamente	Soporte	160 horas	10 marzo 2021 9:00	06 abril 2021 19:00	49	3
51	Sí	Programada automáticamente	Ejecución de inversión en campaña web	160 horas	07 abril 2021 9:00	04 mayo 2021 19:00	50	3
52	Sí	Programada automáticamente	Fase 5	40 días	05 mayo 2021 9:00	29 junio 2021 19:00	47	2
53	Sí	Programada automáticamente	Soporte	160 horas	05 mayo 2021 9:00	01 junio 2021 19:00		3
54	Sí	Programada automáticamente	Ejecución de inversión en campaña web	160 horas	02 junio 2021 9:00	29 junio 2021 19:00	53	3
55	Sí	Programada automáticamente	Dimensionamiento de recursos operativos	177 días	08 junio 2020 9:00	09 febrero 2021 19:00	15	1
56	Sí	Programada automáticamente	Selección de tecnologías del proyecto	40 horas	08 junio 2020 9:00	12 junio 2020 19:00		2
57	Sí	Programada automáticamente	Selección de recursos para el desarrollo de software	40 horas	15 junio 2020 9:00	19 junio 2020 19:00	56	2
58	Sí	Programada automáticamente	Aprovisionamiento de recursos para desarrollo de software	40 horas	22 junio 2020 9:00	26 junio 2020 19:00	57	2
59	Sí	Programada automáticamente	Definición de recursos para ambiente preproductivo	40 horas	18 diciembre 2020 9:00	24 diciembre 2020 19:00	22	2
60	Sí	Programada automáticamente	Dimensionamiento de recursos para ambiente productivo	40 horas	03 febrero 2021 9:00	09 febrero 2021 19:00	36	2

3.2 ESCALA DEL TIEMPO

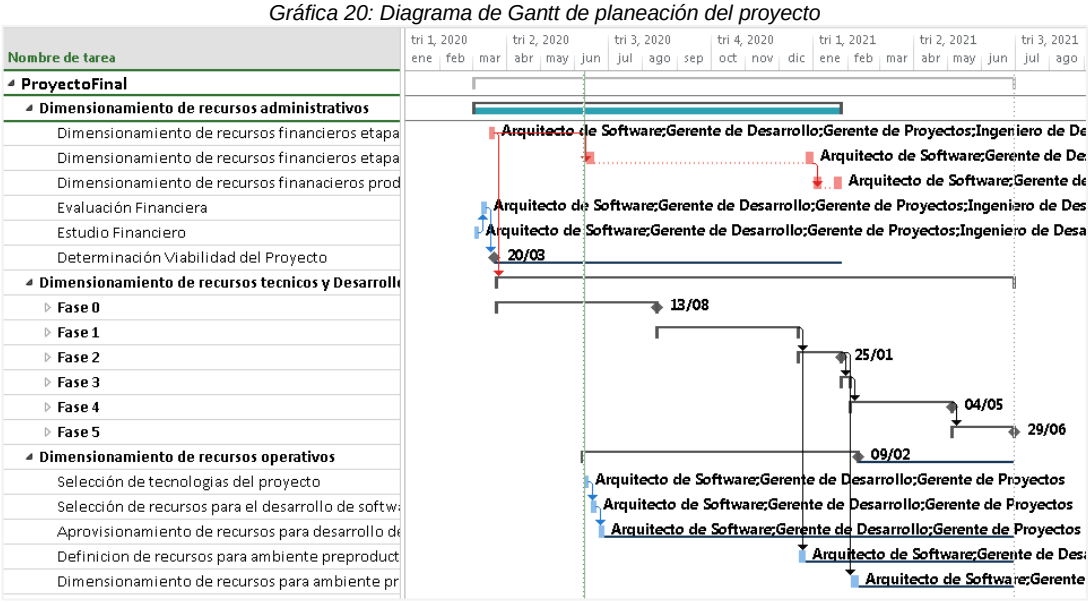
La siguiente imagen ilustra en una escala de tiempo de la evolución del desarrollo del diseño del prototipo.

Gráfica 19: Escala de tiempo del proyecto

3.3 DIAGRAMA DE GANTT

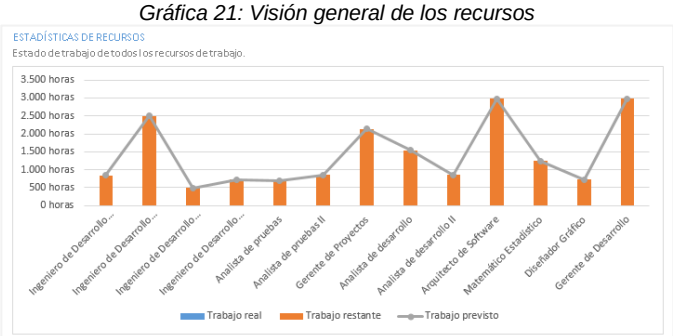
En el siguiente diagrama de Gantt podemos ver claramente como se desarrollará la planeación del diseño del prototipo.

Gráfica 20: Diagrama de Gantt de planeación del proyecto



3.4 VISIÓN GENERAL DE LOS RECURSOS

Gráfica 21: Visión general de los recursos



ESTADO DE LOS RECURSOS

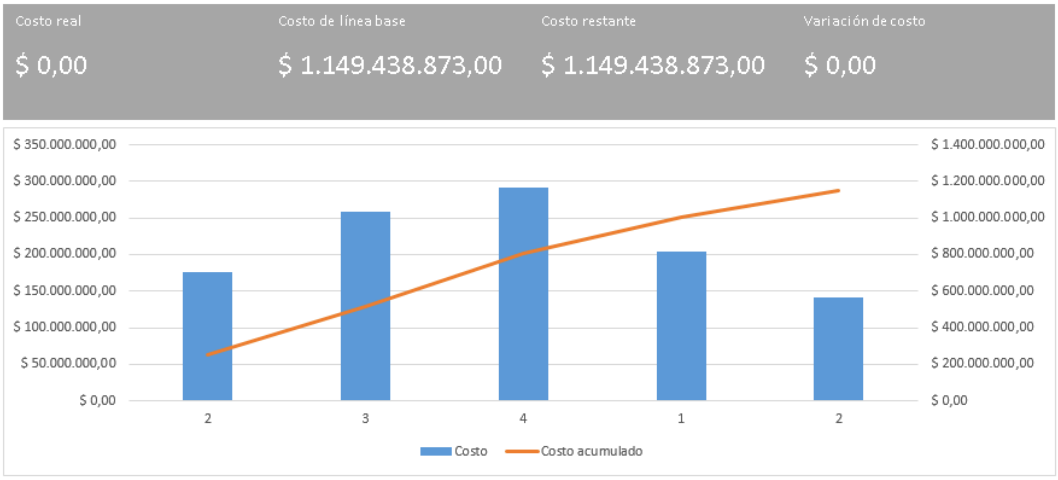
Resta trabajo para todos los recursos de trabajo

Nombre	Comienzo	Fin	Trabajo restante
Ingeniero de Desarrollo Senior II	vie 14/08/20	lun 25/01/21	840 horas
Ingeniero de Desarrollo Senior	lun 02/03/20	mar 29/06/21	2.496 horas
Ingeniero de Desarrollo Junior	vie 14/08/20	lun 21/12/20	496 horas
Ingeniero de Desarrollo Junior II	vie 14/08/20	jue 17/12/20	720 horas
Analista de pruebas	vie 14/08/20	mar 02/02/21	688 horas
Analista de pruebas II	vie 14/08/20	vie 29/01/21	856 horas
Gerente de Proyectos	lun 02/03/20	mar 09/02/21	2.136 horas
Analista de desarrollo	vie 14/08/20	mar 29/06/21	1.544 horas
Analista de desarrollo II	vie 14/08/20	vie 29/01/21	856 horas
Arquitecto de Software	lun 02/03/20	mar 29/06/21	2.976 horas
Matemático Estadístico	lun 02/03/20	lun 25/01/21	1.248 horas
Diseñador Gráfico	vie 14/08/20	jue 17/12/20	720 horas
Gerente de Desarrollo	lun 02/03/20	mar 29/06/21	2.976 horas

3.5 FLUJO DE CAJA

A continuación, se presenta el flujo de caja del proyecto de acuerdo con el cronograma planteado para el desarrollo del diseño del prototipo.

Gráfica 22: Flujo de caja del proyecto



Nombre	Costo restante	Costo real	Costo	CRTR	CPTR	CPTP
Dimensionamiento de recursos administrativos	$ 85.920.000,00	$ 0,00	$ 85.920.000,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 57.280.000,00
Dimensionamiento de recursos tecnicos y Desarrollo de Prototipo	$ 1.019.918.873,00	$ 0,00	$ 1.019.918.873,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 160.880.000,00
Dimensionamiento de recursos operativos	$ 43.600.000,00	$ 0,00	$ 43.600.000,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 5.232.000,00

3.6 DISTRIBUCIÓN DE COSTOS

La siguiente gráfica nos muestra la distribución de los recursos de la mano de obra vs las herramientas tecnológicas que se utilizaran en el desarrollo del proyecto.

Gráfica 23: Distribución de costos de recursos y herramientas

3.7 DETALLE DE COSTOS DE TRABAJO

Tabla 3: Detalle de costos de trabajo

Nombre	Tasa Estándar
Ingeniero de Desarrollo Senior II	$ 60.000,00/hora
Ingeniero de Desarrollo Senior	$ 60.000,00/hora
Ingeniero de Desarrollo Junior	$ 46.000,00/hora
Ingeniero de Desarrollo Junior II	$ 46.000,00/hora
Analista de pruebas	$ 23.000,00/hora
Analista de pruebas II	$ 23.000,00/hora
Gerente de Proyectos	$ 60.000,00/hora
Analista de desarrollo	$ 30.000,00/hora
Analista de desarrollo II	$ 30.000,00/hora
Arquitecto de Software	$ 72.000,00/hora
Matemático Estadístico	$ 80.000,00/hora
Diseñador Gráfico	$ 46.000,00/hora
Gerente de Desarrollo	$ 86.000,00/hora

Para el desarrollo del prototipo se utilizarán los servicios y las tecnologías descritas a continuación. Para la fase de aprovisionamiento desarrollo etapa productiva y productiva se define el esquema de despliegue de los servicios de ayuda para cumplir con el correcto funcionamiento del prototipo.

Tabla 4: Servicios y tecnologías en el desarrollo del proyecto

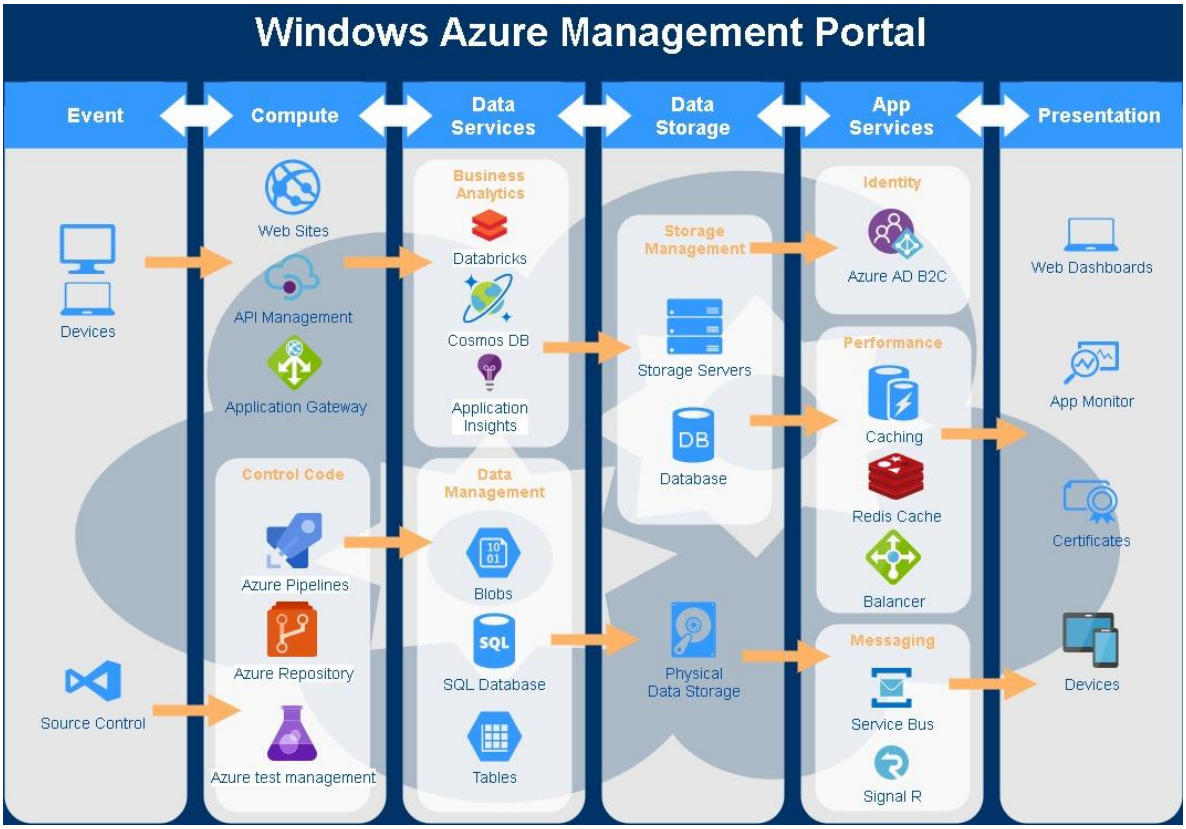
	APP Services Es un servicio de hospedaje web totalmente administrado que permite crear aplicaciones web, back-ends móviles y API RESTful
Azure SQL	**Azure SQL Database** Es el servicio de base de datos relacional, inteligente y escalable creado para la nube
	Blob Storage Accounts facilita la creación de lagos de datos para satisfacer sus necesidades de análisis y proporciona almacenamiento para crear aplicaciones móviles y nativas de nube con un gran potencial
	Azure Active Directory B2C Es una identidad basada en la nube y una solución de administración de acceso para aplicaciones web y móviles de los consumidores
	Application Gateway Es un balanceador de carga y firewall para aplicaciones web

	Azure DevOps Servicio que permite hacer un planeamiento más inteligente, mejor colaboración y envíos más rápidos con un moderno conjunto de servicios de desarrollo
	Azure Cosmos DB Es un servicio de base de datos NoSQL totalmente administrado para el desarrollo de aplicaciones modernas, con tiempos de respuesta garantizados de menos de diez milisegundos y una disponibilidad del 99,999 % con el respaldo de acuerdos de nivel de servicio, escalabilidad automática instantánea y API de código abierto para MongoDB y Cassandra
	Cost Management + Billing Ayuda a comprender la facturación de Azure, administrar su cuenta y suscripciones, supervisar y controlar los gastos de Azure y optimizar el uso de los recursos
	Load Balancer Es un equilibrador de carga de red que permite crear aplicaciones de alta disponibilidad muy escalables
	API Management Plataforma de administración híbrida y multinube para las API de todos los entornos
	Notification Hubs Es un motor de notificación de inserción móvil escalable de forma masiva que permite enviar rápidamente millones de notificaciones a dispositivos iOS, Android, Windows o Kindle que funcionan con APNs
	Azure SignalR Service Con servicio la incorporación de comunicación en tiempo real a una aplicación web es tan sencilla como aprovisionar un servicio
	Azure Databricks Servicio de análisis rápido, sencillo y de colaboración basado en Apache Spark
Power BI	**Power BI Embedded** Puede insertar análisis visuales en los productos, para que sus usuarios y clientes puedan obtener información valiosa y usted pueda llegar al mercado rápidamente

	Azure Synapse Analytics Es un servicio de análisis ilimitado de información orientado a grandes empresas que reúne el almacenamiento de datos empresariales y el análisis de macrodatos o Big Data

3.8 INTERRELACIÓN DE LOS SERVICIOS

Gráfica 24: Interrelación de los servicios



La interrelación de los servicios describe los actores que van a interactuar con el prototipo, los equipos de cómputo en la recolección de los datos y las variables que son llevadas a través de la aplicación para ser ejecutadas en un modelo y tener el resultado final.

3.9 DIMENSIONAMIENTO DE RECURSOS

Tabla 5: Dimensionamiento de recursos

Service type	Región	Description	SKU(s)	Resource ID(s)	Estimated monthly cost	Estimated upfront cost
App Service	East US 2	Standard Tier; 1 S2 (2 Core(s), 3.5 GB RAM, 50 GB Storage) x 730 Hours; Windows OS	T2X-00096, T2X-00002	64d48263-32ab-4359-b05b-8626b0974e17, 94db869d-b0ed-486a-8995-ddff0eba7412	$87,60	$0,00
Azure SQL Database	East US 2	Elastic Pool, DTU Purchase Model, Standard Tier, 50 eDTUs: 500 GB included storage per pool, 100 DBs per pool, 1 Pool(s) x 730 Hours, 50 GB Retention	4WP-00242, AAD-26539, AAD-37001	c61d4186-f542-4ddc-af12-68e97afef4b1, 3a39e1b0-70ab-4c48-ad15-237e6347648f, 19c4f86e-a556-444e-8061-b573179d04f8	$140,01	$0,00
Storage Accounts	East US 2	Block Blob Storage, General Purpose V2, LRS Redundancy, Hot Access Tier, 1,000 GB Capacity - Pay as you go, 100,000 Write operations, 100,000 List and Create Container Operations, 100,000 Read operations, 100,000 Archive High Priority Read, 1 Other operations. 1,000 GB Data Retrieval, 1,000 GB Archive High Priority Retrieval, 1,000 GB Data Write	N9H-01060, N9H-01254, N9H-01254, N9H-01237, AAA-70106	10b97fb2-5db4-4ad2-a4e0-69b858d6b52d, 3d7aa86c-0e9d-4139-b59f-cc5bad92b873, 3d7aa86c-0e9d-4139-b59f-cc5bad92b873, c12cb4fa-c6cf-4972-98c0-eb65115d669d, d80790e5-eec3-42e4-a16c-2c8a4037c7dc	$19,44	$0,00
App Service	East US 2	Basic Tier; 1 B1 (1 Core(s), 1.75 GB RAM, 10 GB Storage) x 730 Hours; Windows OS	T2X-00100, T2X-00002	ba302f7a-078b-4141-a636-a76315ba44ce, 94db869d-b0ed-486a-8995-ddff0eba7412	$32,12	$0,00
Azure Active Directory B2C		100,000 monthly active user(s)	AAA-14966	4a5ce367-e404-4988-983d-607de36621bd	$275,00	$0,00
Applicatio n Gateway	East US 2	Web Application Firewall V2 tier, 730 Fixed gateway Hours, 5 GB Data transfer	AAD-36259, T6Z-00092, Q5H-00003	7b3c340c-83c0-43eb-8f0b-fe34b002cdb4, c31b2562-1c9f-4a13-9c0b-f00848068558, 9995d93a-7d35-4d3f-9c69-7a7fea447ef4	$273,31	$0,00
Security Center	East US 2	Standard tier, 0 VM nodes x 730 Hours, 0 App Service nodes x 730 Hours, 0 SQL Database servers x 730 Hours, 0 Storage transactions, 0 IoT Devices, 0 IoT Message transactions			$0,00	$0,00

Azure DevOps		5 Basic Plan license users, 1 Basic + Test Plans license users, Free tier - 1 Microsoft Hosted Pipeline(s), 1 Self Hosted Pipeline(s), 10 GB Artifacts, 0 VUMs	WF9-00011, AAA-15043, AAA-18757, WF9-00008, WF9-00009	daf52501-330a-4a7a-a88a-cf85ed40988f, c240c688-f075-4691-99f2-7cdaef88e4b1, 06ead2d2-3e67-49e5-8ca3-6ce21fd1d5a1, b40291f6-f450-429b-a21f-0bc6711787ac, ee6736cf-57fd-443b-9a89-9b9810953c65, c4d6fa88-0df9-4680-867a-b13c960a875f	$68,00	$0,00
Azure Cosmos DB		Single Region Write (Single-Master) - East US 2; Pay as you go; 4 x 100 RUs x 730 Hours; 1000 GB Storage	N7H-10257, N7H-10182	65d4ded2-41ae-43a8-bb68-3c200e1ba864, 56f07b6a-c7d9-490f-a196-a7ee08e28712	$483,60	$0,00
Cost Management + Billing		No charge for managed Azure spend. Additional premium capabilities are available at no cost through December 2018 when they will become paid features. 1% of managed spend for AWS and Google Cloud Platform.			$0,00	$0,00
Load Balancer	East US 2	Basic Load Balancer is free of charge			$0,00	$0,00
API Management	East US 2	Basic tier, 1 units(s), 730 Hours			$147,17	$0,00
Notification Hubs	East US 2	Basic tier, 1 million additional pushes	P5H-00034, P5H-00036	f6bdc96f-65a3-41c7-913b-34b518bff0ff, 2be0cde9-a26f-41ec-8682-b0b9c3c37012	$10,00	$0,00
Azure SignalR Service	East US 2	Standard Tier, 1 Unit(s)	AAA-18754	9706e6a9-3463-4a29-bcd2-7cb69683bff2	$48,97	$0,00
Azure Databricks	East US 2	Data Analytics Workload, Standard Tier, 1 D3V2 (4 vCPU(s), 14 GB RAM) x 730 Hours, Pay as you go, 0.75 DBU x 240 Hours	997-02614, AAD-12717	51b394a1-a487-4d04-883b-a38c04b1d9eb, 1c96d414-32bd-4360-acbf-48f233d03005	$239,17	$0,00
Power BI Embedded	East US 2	1 node(s) x 420 Hours, Node type: A1, 1 Virtual Core(s), 3GB RAM, 1-300 Peak renders/hour	AAA-15101	b7e5d08b-32bb-4c42-87c5-8823c7aa6f30	$423,40	$0,00
Load Balancer	East US 2	Basic Load Balancer is free of charge			$0,00	$0,00
Azure Synapse Analytics	East US 2	Tier: Compute Optimized Gen1, Compute: DWU 100 x 240 Hours, Storage: 1 TB	N7H-04407	b8b9adcd-ab9d-4a0a-af03-8c24150dd027, fce23a3d-6ebb-5204-a814-c16a8d68447a	$413,21	$0,00
Support		Standard level		Support	$100,00	$0,00
				Licensing Program	Microsoft Online Services Agreement	
				Total	**$2.761,00**	**$0,00**

4. INGENIERÍA DEL PROYECTO

El Benchmarking y sus aplicaciones en el mercado generalmente se pueden dividir en dos tipologías: 1. Medidas de rendimiento bajo cargas de trabajo: estas aplicaciones se centran en la medida del rendimiento de algún componente específico del ordenador como puede ser la CPU, RAM o la tarjeta gráfica al someterlas a una carga de trabajo; otras realizan rendimientos globales del ordenador haciendo trabajar a todos los componentes del ordenador para sacar un índice de rendimiento. 2. Medida de rendimiento por simulación de escenario de trabajo: estas someten al computador a tareas habituales dentro de un campo de aplicación. De esta forma se puede estimar si una estación de trabajo está más o menos preparada para las tareas específicas de un ámbito de aplicación como por ejemplo la productividad ofimática o la postproducción audiovisual. (Mayorga Mayorga, 2018)

Otro punto relevante para tener en cuenta son los componentes que forman parte de cada computador, cada uno de ellos realiza una función concreta dentro del mismo y tiene unas características asociadas que lo distinguen de otros componentes del mismo tipo existentes en el mercado. Los componentes, con sus respectivas características, sirven para modelar el método de evaluación para determinar su estado real, predicción de obsolescencia y definir si cumple con las funciones designadas para su uso, satisfaciendo la necesidad del usuario final, los componentes que sirven como parámetros son los siguientes:

- Procesador: dispositivo que interpreta las instrucciones y procesa los datos contenidos en los programas de la computadora. Sus características principales son:
    - Frecuencia de reloj (en MHz).
    - Número de núcleos.
    - Capacidad de la memoria cache (en MB).
    - Número de niveles de memoria cache.
- Disco duro interno: es un dispositivo no volátil, que conserva la información aun con la pérdida de energía, que emplea un sistema de grabación magnética digital. Sus características principales son:

  - Capacidad (en MB).
  - Velocidad rotacional (en rpm).
  - Tiempo medio de acceso (en ms).
  - Tiempo medio de posicionamiento (en ms).
  - Latencia media (en ms).
- Memoria RAM: es la memoria desde donde el procesador recibe las instrucciones y guarda los resultados. Es el área de trabajo para la mayor parte del software de un computador. Sus características principales son:
  - Capacidad (en MB).
  - Tiempo de medio de acceso (en ms).
- Placa base: es una tarjeta de circuito impreso a la que se conectan las demás partes de la computadora. Tiene instalados una serie de circuitos integrados, entre los que se encuentra el chipset, que sirve como centro de conexión entre el procesador, la memoria RAM, los buses de expansión y otros dispositivos. La placa base, además, incluye un software llamado BIOS, que le permite realizar las funcionalidades básicas, como pruebas de los dispositivos, vídeo y manejo del teclado, reconocimiento de dispositivos y carga del sistema operativo. Sus características principales son:
  - Frecuencia del bus (en MHz).
  - Memoria interna (en MB).
  - Número de canales IDE.
  - Número de ranuras de expansión.
  - Modelo de Chipset.
- Tarjeta gráfica: tarjeta de expansión para una computadora, encargada de procesar los datos provenientes de la CPU y transformarlos en información comprensible y representable en un dispositivo de salida, como un monitor o televisor. Sus principales características son:
  - Capacidad (en MB).
  - Frecuencia de refresco (en MHz).
  - Frecuencia del reloj del núcleo (en MHz).
  - Frecuencia del reloj de la memoria (en MHz).
  - Resolución (en píxeles).

    - Tipo de interfaz de conexión.
- Tarjeta de sonido: tarjeta de expansión para computadoras que permite la entrada y salida de audio bajo el control de un programa informático llamado controlador. Sus principales características son:
    - Compatibilidad con entrada/salida analógica.
    - Compatibilidad con entrada/salida digital.
- Tarjeta de video: tarjeta de expansión que se encarga de procesar los datos provenientes del procesador central y que además se especializa en labores de tratamiento y edición de vídeo. Sus características principales son:
    - Capacidad de la memoria interna (MB).
    - Frecuencia de muestreo (en MHz).
    - Frecuencia del reloj del núcleo (en MHz).
    - Frecuencia del reloj de la memoria (en MHz).
    - Ancho de banda de la memoria (en GB/s).
    - Tipo de interfaz de conexión.
- Tarjeta de red: permite la comunicación entre diferentes aparatos conectados entre sí y también permite compartir recursos entre dos o más computadoras (discos duros, CDROM, impresoras, etc.). Sus características principales son:
    - Capacidad de la memoria interna (en MB).
    - Velocidad de enlace (en Mbps).
    - Número de puertos.
    - Conectividad inalámbrica.
- Procesos ejecutados: ejecución de diversas instrucciones por parte del microprocesador, de acuerdo con lo que indica un programa:
    - Porcentaje de uso CPU
    - Porcentaje de uso Memoria
    - Porcentaje de uso Disco
    - Porcentaje de uso Red

Otro concepto base es el Aprendizaje Automático el cual es “hacer que una computadora haga una tarea y darle una experiencia que haga mejor la tarea”. El aprendizaje automático puede ser supervisado o no supervisado, un ejemplo de aprendizaje automático no

supervisado sería un programa de análisis de tendencias que examina un mercado de valores tratando de averiguar porque se movió una acción determinada y cuando se moverá de nuevo. Cualquier humano no podría saber por qué sucedieron las tendencias, así que la respuesta de la maquina es tan bien como cualquier otra. Si sus predicciones generan una fortuna, mantenemos el programa en marcha. Existen diferentes subtipos de aprendizaje automático, cada uno de los cuales puede ser supervisado o no supervisado con diferente eficiencia: (Jones, 2019)

- Clasificación: la maquina tiene que proporcionar un modelo que etiqueta los datos entrantes basándose en lo que se etiqueto como datos anteriores (los filtros de spam clasifican los correos electrónicos como “spam” o “no spam”)
- El análisis de regresión: es una forma de recopilar datos estadísticos y producir una predicción de tendencias futuras basada en la forma en que las variables se relacionan entre sí.
- La estimación de la densidad: muestra la probabilidad subyacente para cualquier distribución dada (como el ejemplo de Bob y Fred que se mencionan a continuación).
- La reducción de dimensiones: es la forma de simplificar las entradas y encontrar propiedades comunes (por ejemplo, un algoritmo de clasificación de libros que intenta clasificar los libros en géneros basados en palabras claves en los títulos)
- El agrupamiento: tiene los datos de los grupos y etiqueta los grupos por sí solo.
- Aprender a aprender (también conocido como meta-aprendizaje): da un conjunto de modelos de aprendizaje de maquina previamente probados a un programa, y le permite elegir el más adecuado y mejorarlo.

La relación de la obsolescencia, benckmark y el aprendizaje automático bajo el subsistema del análisis de regresión convergen para establecer una metodología que identifique el estado real de un computador versus las necesidades reales de un usuario final o grupo de usuarios, la predicción establecerá el porcentaje de uso o subutilización de un equipo previniendo la obsolescencia y mejorando el uso real de un equipo, el usuario o los usuarios deben estar caracterizados con el fin de agrupar las estadísticas y la predicción para impactar de forma positiva las decisiones de adquisición de un nuevo equipo, este insumo ayudará a encontrar la mejor relación de la capacidad necesaria para cumplir con unas

tareas específicas y no subutilizar un equipo, la caracterización se puede realizar por los perfiles más comunes, es decir, perfil de estudiante, profesor, trabajador, investigador, ingeniero, abogados, jugador, entre otros, en las organizaciones puede ser por cargos, es decir gerentes, auxiliares, operadores u otros cargos en la organización.

4.1 ALCANCE

Aplica a todos los proyectos de desarrollo de software.

4.2 REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES

A menudo se escucha que la nube es escalable y disponible, sin embargo, eso no significa que una aplicación automáticamente sea disponible y escalable en la nube. Se necesita diseñar la aplicación para que aproveche y haga uso de estos ofrecimientos, se debe diseñar la aplicación para la nube, donde la nube provee QoS(Calidad de Servicio) y el autor de la aplicación provea QoC(Calidad de Código) logrando así aplicaciones fiables, escalables, eficientes e innovadoras.

A continuación, se determina la manera en la que la arquitectura propuesta cumple cada uno de los requerimientos no funcionales de acuerdo con los criterios de aceptación planteados:

4.2.1 Observables

Son los requerimientos que califican la experiencia del usuario al utilizar el sistema.

a. **Desempeño:** El rendimiento es un indicador del grado de reacción de un sistema para ejecutar una acción dentro de un intervalo de tiempo, mientras que escalabilidad es la habilidad de un sistema ya sea para manejar incrementos en la carga sin impacto en el rendimiento o para la disponibilidad de recursos para ser fácilmente incrementados. Las aplicaciones en la nube comúnmente presentan cargas de trabajo variable y picos de actividad.
   Predecir esto en un ambiente multi-tenant es casi imposible. La solución debe ser capaz de escalar dentro de límites para cumplir con picos en demanda y des escalar

cuando la demanda disminuya. La escalabilidad hace referencia no sólo a las instancias de cómputo sino otros elementos como el almacenamiento de datos, la infraestructura de mensajería, etc.

b. **Seguridad:** La seguridad es la capacidad del sistema para prevenir acciones maliciosas o accidentales fuera del uso diseñado y para prevenir revelaciones y pérdidas de información. Las aplicaciones en la nube están expuestas desde internet fuera de los límites de confianza on-premise, además a menudo están abiertas al público y puede ser accedida por usuarios no confiables. El sistema será diseñado y desplegado de tal forma que se protejan de los ataques maliciosos y restrinjan el acceso sólo a los usuarios aprobados, además de proteger los datos sensibles. Adicionalmente se definen y adoptan políticas de seguridad para el acceso a los recursos y servicios:

- Adicionalmente para el uso de servicios se emplean las estrategias de autenticación Secret Key y Shared Access Signature.
- La autenticación y autorización es a nivel de la aplicación, será exclusiva para usuarios propios del sistema y control de acceso basado en servicios y operaciones asociados a roles y unidades de negocio.

c. **Disponibilidad:** para asegurar la entrega de servicios continua a los usuarios consumidores del sistema, se empleará el mecanismo de Availability Set. Se empleará la técnica de redundancia y se hará uso de las siguientes estrategias de despliegue:

- SingleComponent Availability: Se consigue mediante el uso de múltiples instancias de servicio, las estrategias de despliegue a emplear son:
  I. Instancias homogéneas, donde:
  a. Todas las instancias son idénticas.
  b. Tienen el mismo poder de procesamiento.
  c. Están unidas detrás de un balanceador de carga, que distribuye la carga de trabajo de manera equitativa entre las instancias.

d. Las instancias son autónomas, no tienen dependencia entre ellas. La autonomía asegura que cuando una instancia presenta una falla, el nivel de servicio podría degradarse debido a la reducción de capacidad, pero la integridad de la funcionalidad no tiene defectos ni impedimentos para continuar prestando el servicio.

e. Debido a que las peticiones son distribuidas por el balanceador de carga, las peticiones dentro de la sesión de un usuario serán direccionadas a instancias diferentes, se empleará External State Store para la administración del estado de la sesión, donde todos los estados son externalizados y almacenados en un almacenamiento independiente y separado de las instancias. Usando este diseño las peticiones se distribuyen libremente entre las instancias, pero hay una penalidad en el rendimiento debido a la sobrecarga en el acceso al almacenamiento externo. Cuando los estados son externalizados las instancias se conviertes Stateless.

f. Se emplearán políticas de balanceo de carga de Failover, Roundrobin y Performance, según se requiera.

II. Instancias Primaria Secundaria, donde:

a. Se designa una instancia principal que se encarga de todas las peticiones y una o más instancias como respaldos activos.

b. Cuando una instancia principal falla, una instancia secundaria se promueve como principal para responder a las peticiones. La principal se repara o se vuelve a provisionar como una secundaria.

c. Mediante niveles de prioridad se puede predeterminar el esquema de selección o se puede usar un proceso de voto dinámico entre las instancias que están corriendo.

- System-Level Availability: Dado que el sistema es multinivel y multicapa, para hacer el sistema disponible se hace que cada componente del sistema sea disponible:

  I. El sistema es menos disponible que su menor componente disponible.

II. En el diseño del sistema se necesita asegurar que todos los componentes son disponibles porque cualquier componente no disponible conllevará en la no disponibilidad del sistema.

III. Para evitar SPoF (Single point of failure) se evitarán componente centralizados para lograr un diseño más robusto.

IV. En etapas posteriores al diseño detallado se evaluará si los servicios claves serán desplegados en múltiples regiones geográficas para que el sistema continúe disponible en caso de eventos catastróficos asociados a los datacenter en los que se aloja la solución.

d. **Fiabilidad:** se proveen funcionalidades consecuentemente con el diseño. Adicionalmente para minimizar la existencia futura de fallas en el sistema que impiden garantizar una correcta fiabilidad se establecen estrategias que permitan la prevención de fallos mediante la adopción de metodologías para el aseguramiento de la calidad.

e. **Capacidad:** la capacidad del sistema se ajusta dinámicamente de dos formas, mediante ajustes por balanceo de cargas y crecimiento de infraestructura de forma horizontal.

f. **Reusabilidad:** la implementación de una arquitectura N capas con orientación al dominio, la aplicación de principios de diseño y de arquitectura, permiten estructurar la aplicación para soportar requerimientos complejos operacionales y disponer de una buena mantenibilidad, reusabilidad, escalabilidad, robustez y seguridad.

g. **Interfaces de usuario:** La solución tendrá un diseño responsivo y compatibilidad crossbrowser.

h. Confiabilidad: Existen varios retos adicionales que vienen con el desarrollo de aplicaciones para la nube y que se tienen en cuenta para el diseño de la aplicación en pro de reducir el MTTR(Mean Time to Recovery)

4.2.2 No Observables

Son los requerimientos que determinan el comportamiento del sistema en el tiempo.

a. **Mantenibilidad:** La facilidad con la que la que el sistema puede ser modificado para la corrección de fallos, ajustes en funcionalidades, así como otros atributos producto de cambios en el entorno, se consiguen mediante el uso de buenas prácticas y políticas en el análisis, diseño e implementación.
    - La documentación facilita el análisis y entendimiento de la arquitectura. Una arquitectura coherente facilita el análisis
    - La documentación facilita la identificación de artefactos afectados por su cambio, trazabilidad, etc.
    - El aislamiento entre componentes y el uso de una arquitectura N-Capas y N-Niveles facilita que los cambios no produzcan efectos indeseados.
    - La aplicación de principios de diseño y buenas prácticas en el diseño, desarrollo e implementación facilita las pruebas.
    - Coherencia en arquitectura, en nomenclatura, en comentarios, en artefactos, etc. Es decir, se busca no trabajar con técnicas heterogéneas ni ser super exigentes en la arquitectura y relajados en los comentarios o nomenclatura.

b. **Escalabilidad:** Escalar una aplicación involucra escalar cómputo, almacenamiento y comunicación. Debe haber un escalamiento acorde para evitar cuellos de botella. La carga de trabajo de una aplicación tiende a cambiar en el tiempo y la aplicación necesita ser capaz de adaptarse a tales cambios, se necesita desarrollar la aplicación con la nube en mente para aprovechar las ventajas y beneficios que provee adicionalmente se emplearán patrones de cambio de carga de trabajo por cambios graduales y por picos.

c. **Resistencia:** La habilidad de escalar a las cargas actuales y futuras es tan importante como la habilidad de permanecer disponible para los usuarios que realizan peticiones. Disponibilidad influye en resistencia (poder de recuperación) que es la habilidad de la aplicación de recuperarse de alguna clase de falla, ya

sea transitoria (temporal en naturaleza, de modo que si se reintenta no ocurrirá falla) o permanente (donde la falla continuará hasta que explícitamente no se solucione), Se diseñará e implementará la solución usando patrones de diseño para el cumplimiento de los objetivos de escalabilidad y resistencia.

d. **Integridad:** El esquema de seguridad está presente tanto en la capa de presentación como en la capa de aplicación. Adicionalmente se proveen mecanismos que permiten asegurar la integridad de la información registrada en base de datos, esta integridad es estructural, referencial y de restricción funcional.

e. **Manejabilidad:** La facilidad del sistema para poder ser monitoreado y mantenido para asegurar el funcionamiento sin problemas de seguridad ni rendimiento, se consigue con el apoyo de los servicios de telemetría, así como el portal de administración, donde se tiene una vista centralizada de los recursos y servicios del sistema, así como su estado e información de apoyo como gráficas de métricas clave del sistema.

f. **Portabilidad:** La facilidad de instalación y reemplazo se consigue mediante el concepto de infraestructura como código y el uso de las herramientas de despliegue automatizadas.

4.2.3 Estilos Arquitecturales

La aplicación se basa en los siguientes estilos arquitecturales:

- Object Oriented
- Component Based
- N-Layered
- Domain Driven Design
- N-Tier

4.2.4 Arquitectura Base

En esta sección se define de forma global la arquitectura base tanto a nivel lógico como físico

4.2.4.1 Arquitectura Lógica

Los requerimientos de arquitectura se satisfacen mediante la implementación de una arquitectura N capas con orientación al dominio y la aplicación de principios de diseño y de arquitectura, permiten estructurar la aplicación para soportar requerimientos complejos operacionales y disponer de una buena mantenibilidad, reusabilidad, escalabilidad, robustez y seguridad. Teniendo en cuenta:

- Localizar los cambios de un tipo en una parte de la solución minimiza el impacto en otras partes, reduce el trabajo requerido en arreglar defectos, facilita el mantenimiento de la aplicación y mejora la flexibilidad general de la aplicación.
- Separación de responsabilidades entre componentes (por ejemplo, separar la interfaz de usuario de la lógica de negocio y la lógica del negocio del acceso a la base de datos) aumenta la flexibilidad, mantenibilidad y escalabilidad.
- Ciertos componentes deben ser reutilizables entre diferentes módulos de una aplicación o incluso entre diferentes aplicaciones.
- Equipos diferentes deben poder trabajar en partes de la solución con mínimas dependencias entre diferentes equipos y deben poder desarrollar contra interfaces bien definidas.
- Los componentes individuales deben ser cohesivos.
- Los componentes no relacionados directamente deben estar débilmente acoplados.
- Los diferentes componentes de una solución deben de poder ser desplegados de una forma independiente, e incluso mantenidos y actualizados en diferentes momentos.
- Para asegurar una estabilidad, la solución debe poder probarse de forma autónoma cada capa.

Las capas son agrupaciones horizontales lógicas de componentes de software que forman la aplicación o el servicio. Nos ayudan a diferenciar los tipos de tareas a ser ejecutadas por

los componentes, ofreciendo un diseño que maximiza la reutilización y especialmente la mantenibilidad. Se trata de aplicar el principio de separación de responsabilidades.

El dividir una aplicación en capas separadas que desempeñan diferentes roles y funcionalidades, ayuda a mejorar el mantenimiento del código, permite también diferentes tipos de despliegue y sobre todo proporciona una clara delimitación y situación de donde debe estar cada tipo de componente funcional e incluso cada tipo de tecnología.

La clave de una aplicación en N-capas está en la gestión de dependencias. En una arquitectura N-capas tradicional, los componentes de una capa pueden interactuar solo con componentes de la misma capa o bien con otros componentes de capas inferiores. Esto ayuda a reducir las dependencias entre componentes de diferentes niveles.

Debido a que cada capa interactúa con otras capas sólo mediante interfaces bien definidas, es fácil añadir implementaciones alternativas (Mock y stubs), esto permite realizar pruebas unitarias de una capa incluso cuando las capas de las que depende no están finalizadas o incluso porque se quiere poder ejecutar un conjunto más grande de pruebas mucho más rápido.

El mantenimiento de mejoras será mucho más fácil porque las funciones están localizadas y además las capas deben estar débilmente acopladas entre ellas y con alta cohesión internamente, lo cual posibilita variar de una forma sencilla diferentes combinaciones/implementaciones de capas.

Otras soluciones deberían poder reutilizar funcionalidad expuesta por las diferentes capas, especialmente si se han diseñado para ello.

El despliegue distribuido es mucho más fácil de implementar si el trabajo se ha distribuido previamente en diferentes capas lógicas.

A continuación, se describen los principios de diseño y arquitectura empleados:

- Principio de única responsabilidad (single responsibility principle): Una clase debe tener una única responsabilidad o característica. Una consecuencia de este principio es que, de forma general, las clases deberían de tener pocas dependencias con otras clases/tipos.
- Principio abierto/cerrado (open close principle): las clases deben ser extensibles sin requerir modificación en la implementación interna de sus métodos.
- Principio del menor conocimiento (Law of Demeter): dado un objeto, este debería asumir tan poco como sea posible sobre la estructura o propiedades de cualquier otro (incluyendo sus subcomponentes), donde cada unidad debe tener un limitado conocimiento sobre otras unidades y solo conocer aquellas unidades estrechamente relacionadas a la unidad actual.
- Principios de sustitución de liskov (liskov substitution principle); los subtipos o clases hijas deben ser sustituibles por sus propios tipos base relacionados (clases base).
- Principio de segregación de interfaces (interface segregation principle): las interfaces de clases deben ser específicas dependiendo de quién los consume y por lo tanto tienen que estar granularizados/segregados en diferentes interfaces, y no se deben crear grandes interfaces.
- Principio de inversión de dependencias (Dependency inversion principle): Las dependencias directas entre clases debe ser reemplazadas por abstracciones (interfaces) para permitir diseños top/down, sin requerir primero el diseño de los niveles inferiores. Las abstracciones no deben depender de los detalles, los detalles deben depender de las abstracciones.
- El diseño de componentes debe ser altamente cohesivo: no sobrecargar los componentes añadiendo funcionalidad mezclada o no relacionada. Cuando la funcionalidad es cohesiva se pueden crear ensamblados que contengan más de un componente y situar los componentes en las capas adecuadas de la aplicación. Este principio está por lo tanto muy relacionado con el patrón ‘N-capas’ y con el principio de ”Single responsibility principle”.
- Mantener el código transversal abstraído de la lógica específica de la aplicación: la mezcla de código transversal (horizontal): seguridad, gestión de operaciones, logging, instrumentación, etc. Pueden dar lugar a diseños que sean en el futuro muy difíciles de extender y mantener. Relacionado a este principio está: “Aspect Oriented Programming”.

- Separación de preocupaciones/Responsabilidades: Separation of concerns, dividir la aplicación en distintas partes minimizando las funcionalidades superpuestas entre dichas partes. El factor fundamental es minimizar los puntos de interacción para conseguir una alta cohesión y un bajo acoplamiento.
- No repetirse: se debe especificar la "intención" en un único sitio en el sistema. (Por ejemplo, en términos de diseño de una aplicación, una funcionalidad específica se debe implementar en un único componente, esta misma funcionalidad no debe estar implementada en otros componentes).
- Minimizar el diseño de arriba abajo. (upfront design). Diseñar solamente lo que es necesario, no realizar "sobreingenierías" y evitar el efecto YAGNI (you ain't gonna need it).

4.2.4.2 Patrones de Diseño

A continuación se detallan los patrones de diseño empleados:

- Repository
- Domain Model
- N-Layered
- N-Tier
- Data Mapper
- Lazy Loading
- Query Object
- Layer Supertype
- Decorator
- Facade
- Document Message
- Request/Response
- Factory
- Proxy
- Model View Presenter
- Strategy
- Specification
- Unit of Work
- Template Method

- Inversion of Control
- Dependency Injection
- Service Locator
- Service Agent

4.2.4.3 Tecnologías Empleadas

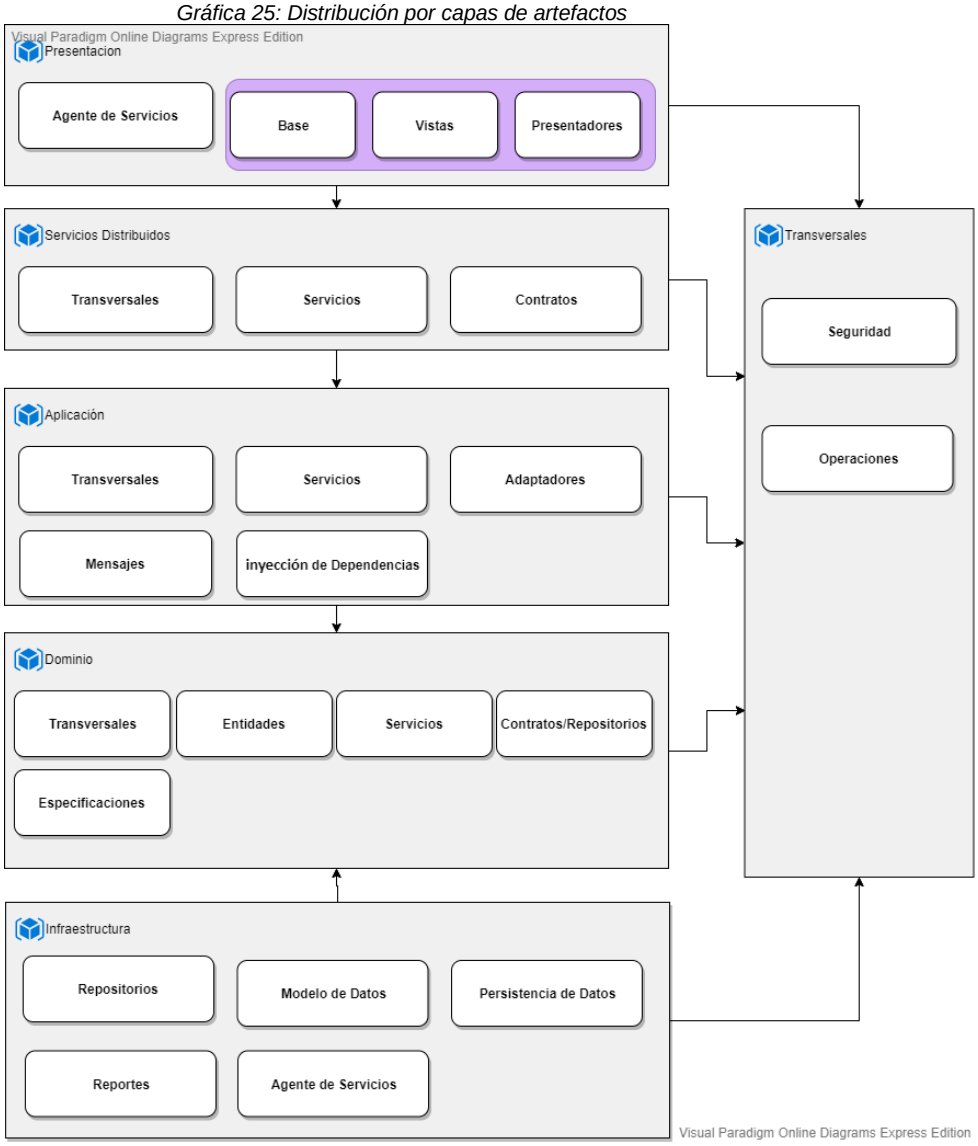
A continuación se detallan las tecnologías empleadas:

- Visual Studio 2017 .Net Framework 4.6
- ASP.NET MVP
- WCF
- Ajax
- HTML5
- JQuery 2.x
- JQuery UI 1.x
- Bootstrap 4
- AutoMapper
- ASP.NET SignalR
- Entity Framework 7 (CodeFirst)
- Microsoft Enterprise Library 6.0
- SQL Server 2016 (SSRSSSIS

4.2.4.4 Capas

En esta sección se define de forma global la arquitectura base, así como los patrones y técnicas para tener en cuenta para la integración de dichas capas:

Gráfica 25: Distribución por capas de artefactos



La aplicación está particionada en capas, cada que posee un diseño cohesivo, pero delimitando claramente las diferentes capas entre ellas, aplicando patrones estándar de arquitectura para que dichas dependencias sean en algunas ocasiones basadas en abstracciones y no dependiendo una capa directamente de la otra. Se concentra todo el código relacionado con el modelo del dominio en una capa y aislarlo del resto de código de otras capas (Presentación, aplicación, infraestructura, etc.), dado que los objetos del dominio, al estar libres de tener que mostrarse ellos mismos,

persistirse/guardarse ellos mismos, gestionar tareas de aplicación, etc., puede entonces centrarse en expresar el modelo de dominio:

- El separar la capa de dominio del resto de capas permite un diseño mucho más limpio de cada capa. Las capas aisladas son mucho menos costosas de mantener, porque tienden a evolucionar a diferentes ritmos y responder a diferentes necesidades.
- La separación de capas ayuda en el despliegue de un sistema distribuido, permitiendo que diferentes capas sean situadas de forma flexible en diferentes servidores o clientes, de manera que se minimice el exceso de comunicación y se mejore el rendimiento.

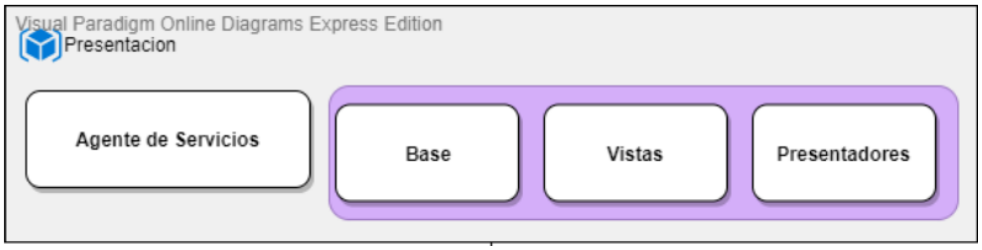
Integración y desacoplamiento entre las diferentes capas de alto nivel

Cada capa de la aplicación contendrá una serie de componentes que implementa la funcionalidad de dicha capa. Estos componentes son cohesivos internamente. Algunas capas están débilmente acopladas con el resto de las capas, para poder potenciar las pruebas unitarias, mocking, la reutilización y finalmente que impacte menos el mantenimiento. El patrón n-layered distingue diferentes capas y subcapas internas en una aplicación, delimitando la situación de los diferentes componentes por su tipología.

El acceso a algunas capas no es con un único camino ordenado por diferentes capas.
Concretamente podremos acceder directamente a las capas de aplicación, de dominio, y de infraestructura transversal siempre que lo necesitemos. Sin embargo para llegar a la capa de persistencia de datos siempre se acceda a través de sus objetos de coordinación del dominio (siempre se llamará a los repositorios con persistencia de datos, a través de los objetos “servicio” del dominio), para que no se salten aspectos de negocio (validaciones de datos requeridos, seguridad, etc.) implementados en la capa de dominio.

4.2.4.4.1 Capa de Presentación

Gráfica 26: Capa de Presentación

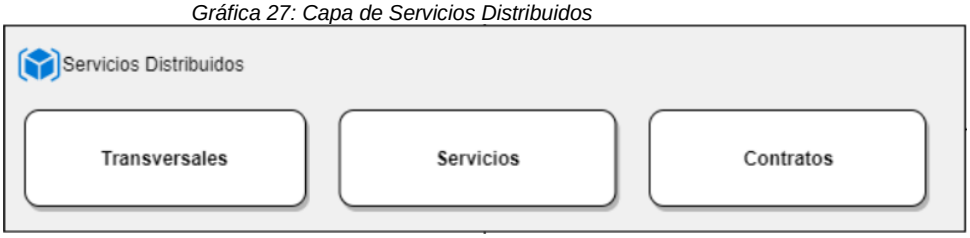


Esta capa es responsable de mostrar información al usuario e interpretar sus acciones. Los componentes de las capas de presentación implementan por lo tanto la funcionalidad requerida que los usuarios interactúen con la aplicación

- Subcapa de componentes visuales (vistas): estos componentes proporcionan el mecanismo base para que el usuario utilice la aplicación. Por lo tanto, son componentes que formatean los datos en cuanto a tipos de letras y controles visuales, y también reciben datos proporcionados por el usuario.
- Subcapa de Presentadores: para ayudar a sincronizar y orquestar las interacciones del usuario, son componentes separados de los componentes propiamente de los componentes gráficos. Esto impide que el flujo de proceso y lógica de gestión de estados esté programado dentro de los propios controles y formularios visuales y permite reutilizar dicha lógica y patrones desde otras interfaces o vistas. También es muy útil para poder realizar pruebas unitarias de la lógica de la presentación.
- Subcapa de Agente de Servicios: Componente que actúa como frontend de comunicaciones hacia los servicios web (expuestos por la capa de servicios distribuidos). Es el único responsable de las acciones de consumo directo de servicios web.
- Subcapa de componentes base: Componente que contiene comportamientos, acciones y lógica común de la capa de presentación.

4.2.4.4.2 Capa de Servicios Distribuidos

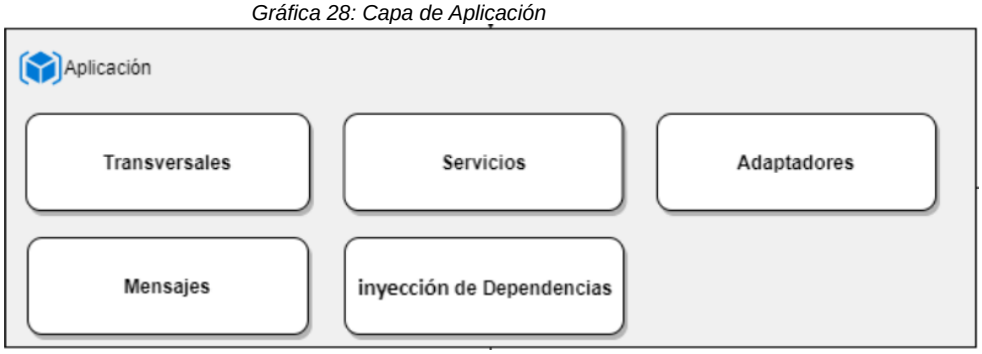
Gráfica 27: Capa de Servicios Distribuidos



Esta capa de servicios (servicios web) proporciona un medio de acceso remoto basado en canales de comunicación y mensajes de datos. Esta capa es lo más ligera posible y no incluye lógica de negocio.

4.2.4.4.3 Capa de Aplicación

Gráfica 28: Capa de Aplicación



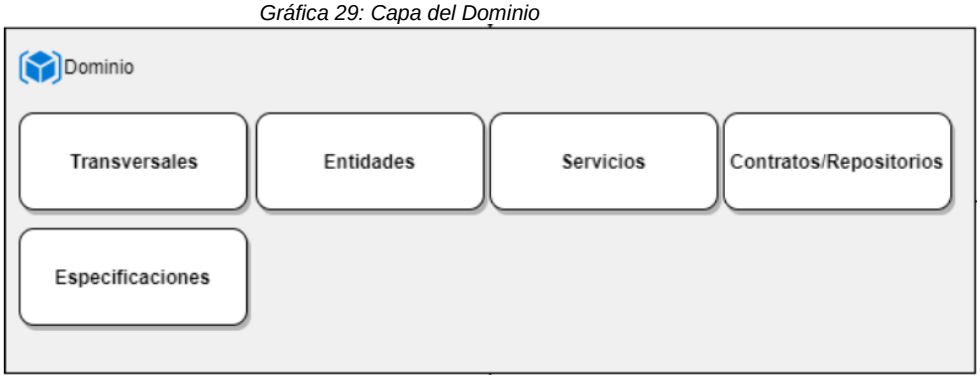
Define los trabajos que la aplicación como tal debe de realizar. Coordina tareas necesarias para la aplicación, aspectos necesarios para optimizaciones de la aplicación o tareas de la aplicación. Es una capa en algunos sentidos parecida a las capas fachada de negocio, pues en definitiva hará de fachada del modelo de dominio. Aspectos incluidos en esta capa son:

- Agrupaciones/agregaciones de datos de diferentes entidades para ser enviadas de una forma más eficiente (minimizar las llamadas remotas), por la capa superior de servicios web. A esto se le llama DTO (data transfer object).

- Acciones que consolidan o agrupan operaciones del dominio dependiendo de las acciones mostradas en la interface presentada al usuario.
- Mantenimiento de estados relativos a la aplicación (no estados internos del dominio).
- Coordinación de acciones entre el dominio y algunos aspectos de infraestructura. Dicha agrupación de diferentes acciones es lo que se haría en la capa de aplicación. Pero sólo se realiza la agrupación de dichas acciones, la realización de las acciones en sí se realizará en las capas inferiores.
- Esta capa de aplicación es publicada mediante la capa superior de servicios web, de forma que pueda ser invocada remotamente.
- Subcapa de servicios de aplicación: El concepto de servicios es simplemente un conjunto de clases donde agrupar comportamientos y métodos de acciones que no pertenecen a una clase de bajo nivel concreta (como entidades, u otro tipo de clase con identidad propia). Así pues, los servicios normalmente coordinarán objetos de capas inferiores, normalmente coordinarán el trabajo de otros servicios (servicios de capas del dominio o incluso servicios de capas de infraestructura transversal).

4.2.4.4.4 Capa del Dominio

Gráfica 29: Capa del Dominio



Esta capa es responsable de representar conceptos del negocio, información sobre la situación de los procesos de negocio e implementación de las reglas

del dominio. También contiene los estados que reflejan la situación de los procesos de negocio, aún cuando los detalles técnicos de persistencia se delegan a las capas de infraestructura.

Siguiendo los patrones de arquitecturas n-layer con orientación al dominio, esta capa ignora completamente los detalles de persistencia de datos. Estas tareas de persistencia deben ser realizadas por las capas de infraestructura:

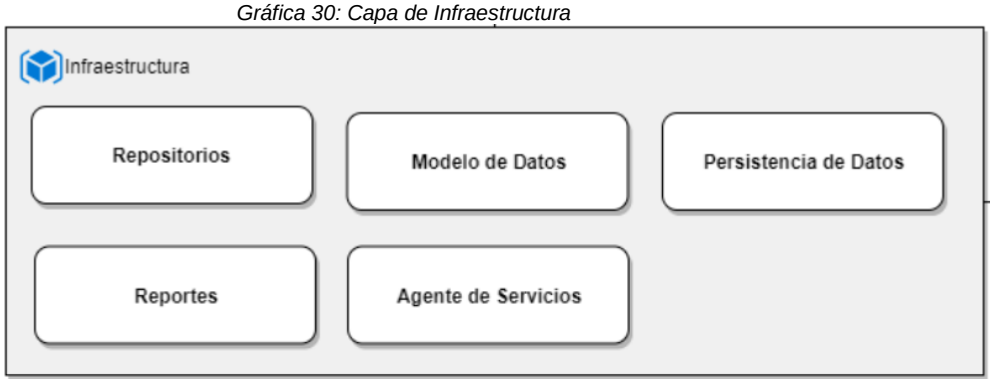
- Entidades del dominio: estos objetos son entidades de datos desconectados y se utilizan para obtener y transferir datos de entidades entre las diferentes capas. Adicionalmente contiene también en las mismas clases lógica del dominio relativo al contenido de entidad (validaciones de datos, campos precalculados, relaciones con otras subentidades, etc.). Estos datos representan al fin y al cabo entidades de negocio del mundo real. Siguiendo los patrones y principios recomendados, se hace uso de objetos POCO (Plain Old CLR Objects) para evitar el llamado “Anemic Domain Model”, es decir, de clases independientes con código completamente bajo nuestro control y situando estas entidades dentro del dominio, puesto que son entes del dominio e independientes de cualquier tecnología de infraestructura. En cualquier caso, las entidades serán objetos flotantes a lo largo de toda o casi toda la arquitectura.
- Servicios del dominio: en las capas del dominio, los servicios son básicamente clases agrupadoras de comportamientos y/o métodos con ejecución de lógica de dominio. Estas clases normalmente no contienen estados relativos al dominio (son clases stateless) y son las clases que coordinen e inician operaciones compuestas que a su vez invoquen a objetos de capas inferiores (como persistencia de datos).El tipo de lógica de dominio también se implementa, además de las reglas de negocio propias de dicha entidad del dominio, también aspectos de gestión de excepciones, generación de excepciones de negocio, validaciones de datos, etc. Aun nivel más alto, los servicios en las capas del dominio son responsables de

interactuar con los objetos necesarios de lógica de entidades para ejecutar procesos de negocio.

- Contratos de repositorios: aun cuando la implementación de los repositorios no es parte del dominio sino parte de las capas de infraestructura (puesto que los repositorios están ligados a una tecnología de persistencia de datos), sin embargo el contrato (interfaz) de cómo debe estar construidos dichos repositorios, es decir, las interfaces de los repositorios, estos sí forman parte del dominio, puesto que dicho contrato especifica qué debe ofrecer el repositorio para que funcione y se integre correctamente con el dominio, sin importar cómo está implementado por dentro. Dichas interfaces si son agnósticas a la tecnología, así pues, es importante que las interfaces de los repositorios estén bien definidas dentro de las capas del dominio. Esto está basado en el patrón “Separated interface Pattern”. Lógicamente para poder cumplir este punto, es necesario que las entidades del dominio y los objetos valor sean POCO, es decir, también completamente agnósticos a la tecnología de acceso a datos. Hay que tener en cuenta que las entidades del dominio son, los “tipos” de los parámetros enviados y devueltos por y hacia los repositorios. En definitiva, con este diseño (persistence ignorance) lo que se busca es que las clases del dominio “no sepan nada directamente” de los repositorios. Cuando se trabaja en las capas del dominio, se debe ignorar cómo están implementados los repositorios.
- Procesos de negocio: la mayoría de los procesos de negocio están formados por un cierto número de pasos que deben ejecutarse de acuerdo con unas reglas concretas dependiendo de eventos que se pueden producir en el sistema y normalmente con un tiempo de ejecución total de larga duración (indeterminado) interactuando unos pasos con otros mediante una orquestación dependiente de dichos eventos.

4.2.4.4.5 Capa de Infraestructura

Gráfica 30: Capa de Infraestructura



Esta capa proporciona la capacidad de persistir datos así como lógicamente acceder a ellos. Pueden ser datos propios del sistema o incluso acceder a datos expuestos por sistemas externos (servicios web externos, etc.). Así pues, esta capa de persistencia de datos expone el acceso a datos a las capas superiores, en este caso a la capa de dominio. Esta exposición se realiza de una forma desacoplada.

También contiene la definición de los reportes y scripts asociados a los objetos de la base de datos.

4.2.4.4.6 Capas de Infraestructura Transversal

Gráfica 31: Capa de Infraestructura Transversal

Proporcionan capacidades técnicas genéricas que dan soporte a capas superiores. En definitiva, son “bloques de construcción” ligados a una tecnología concreta para desempeñar sus funciones. Existen varias tareas implementadas en el código de una aplicación que se deben de aplicar en diferentes capas. Estas tareas o aspectos horizontales (transversales) implementan por lo tanto tipos específicos de funcionalidad que pueden ser accedidos/utilizados desde componentes de cualquier capa. Los diferentes tipos/aspectos típicos son: Seguridad (autenticación, autorización y validación), tareas de gestión de operaciones (políticas, logging, trazas, monitorización, configuración, etc.).

I. Desacoplamiento entre Componentes

Es fundamental destacar que no solo los componentes están delimitados en la aplicación entre diferentes capas. Adicionalmente se tiene especial cuidado en cómo interaccionan unos componentes/objetos con otros, es decir, cómo se consumen y en especial como se instancias unos objetos desde otros.

En general, este desacoplamiento se realiza entre todos los objetos (con lógica de ejecución y dependencias) pertenecientes a las diferentes capas, pues existen ciertas capas las cuales no puede interesar mucho el que se integren en la aplicación de forma desacoplada. Este es el caso de la mayoría de las capas de infraestructura (ligadas a unas tecnologías concretas), como puede ser la propia capa de persistencia de datos. En definitiva, para poder integrar esa capa de forma desacoplada, no se instanciar directamente sus objetos.

Pero la esencia final de este punto realmente trata del desacoplamiento entre cualquier tipo/conjunto de objetos, bien sean conjuntos de objetos diferentes dentro del propio dominio o bien, en los componentes de capa de presentación poder simular la funcionalidad de servicios web, o en la capa de persistencia poder también simular otros servicios web externos y en todos esos casos realizarlo de forma desacoplada para poder cambiar de la

ejecución real a la simulada o a otra ejecución real diferente, con el menor impacto.

En definitiva, toda la estructura de la arquitectura de la aplicación está de forma desacoplada y en cualquier momento es posible inyectar funcionalidad para cualquier área o grupo de objetos, no tiene por qué ser solo entre capas diferentes.
Las técnicas de desacoplamiento están basadas en el principio de inversión de dependencias, el cual establece una forma especial de desacoplamiento donde se invierte la típica relación de dependencia que se suele hacer en orientación a objetos la cual decía que las capas de alto nivel deben depender de las capas de más bajo nivel. El propósito es conseguir disponer de capas de alto nivel que sean independientes de la implementación y detalles concretos de las capas de más bajo nivel, y por lo tanto también, independientes de las tecnologías subyacentes.

El principio de Inversión de Dependencias establece:

- Las capas de alto nivel no deben depender de las capas de bajo nivel. Ambas capas deben depender de abstracciones (interfaces).
- Las abstracciones no deben depender de los detalles. Son los detalles (implementación) los que deben depender de las abstracciones (interfaces).

El objetivo del principio de inversión de dependencias es desacoplar los componentes de alto nivel de los componentes de bajo nivel de forma que sea posible llegar a reutilizar los mismos componentes de alto nivel con diferentes implementaciones de bajo nivel. Por ejemplo, poder reutilizar la misma capa de dominio con diferentes capas de infraestructura que implementen diferentes tecnologías (“diferentes detalles”) pero cumpliendo las mismas interfaces (abstracciones) de la cara a la capa de dominio.

Los contratos/Interfaces definen el comportamiento requerido a los componentes de bajo nivel por los componentes de alto nivel y además dichos contratos/interfaces deben existir en los ensamblados de alto nivel.

Cuando los componentes de bajo nivel implementan las interfaces/contratos a cumplir (que se encuentran en las capas de alto nivel), significa que los componentes/capas de bajo nivel son las que dependen a la hora de compilar de los componentes de alto nivel y por lo tanto, invirtiendo la tradicional relación de dependencia. Por eso se llama inversión de dependencias.

Lo cual posibilita:

- Posibilidad de sustitución, en tiempo de ejecución, de capas/módulos actuales por otros diferentes (con las mismas interfaces y comportamiento similar), sin que impacte a la aplicación. Evitando actualización de referencias y re-compilación.
- Posibilidad de uso de STUBS y MOCKS en pruebas: es realmente un escenario concreto de cambio de un módulo por otro. En este caso consiste por ejemplo en sustituir un módulo de acceso a datos reales por un módulo con interfaces similares pero que simplemente simula que accede a las fuentes de datos. Mediante la inyección de dependencias puede realizarse este cambio incluso en tiempo de ejecución, cambiando simplemente una configuración específica del XML de configuración.

La técnica de desacoplamiento empleada es el Patrón de inyección de dependencias: Es un patrón en el que se suplen objetos/dependencias a una clase en lugar de ser la propia clase quien cree los objetos/dependencias que necesita.

Entre diferentes capas, no se instancian de forma explícita las dependencias. Para conseguir esto, se hace uso de una clase base o una interface que

defina una abstracción común que pueda ser utilizada para inyectar instancias de objetos en componentes que interactúen con dicha interface abstracta compartida.

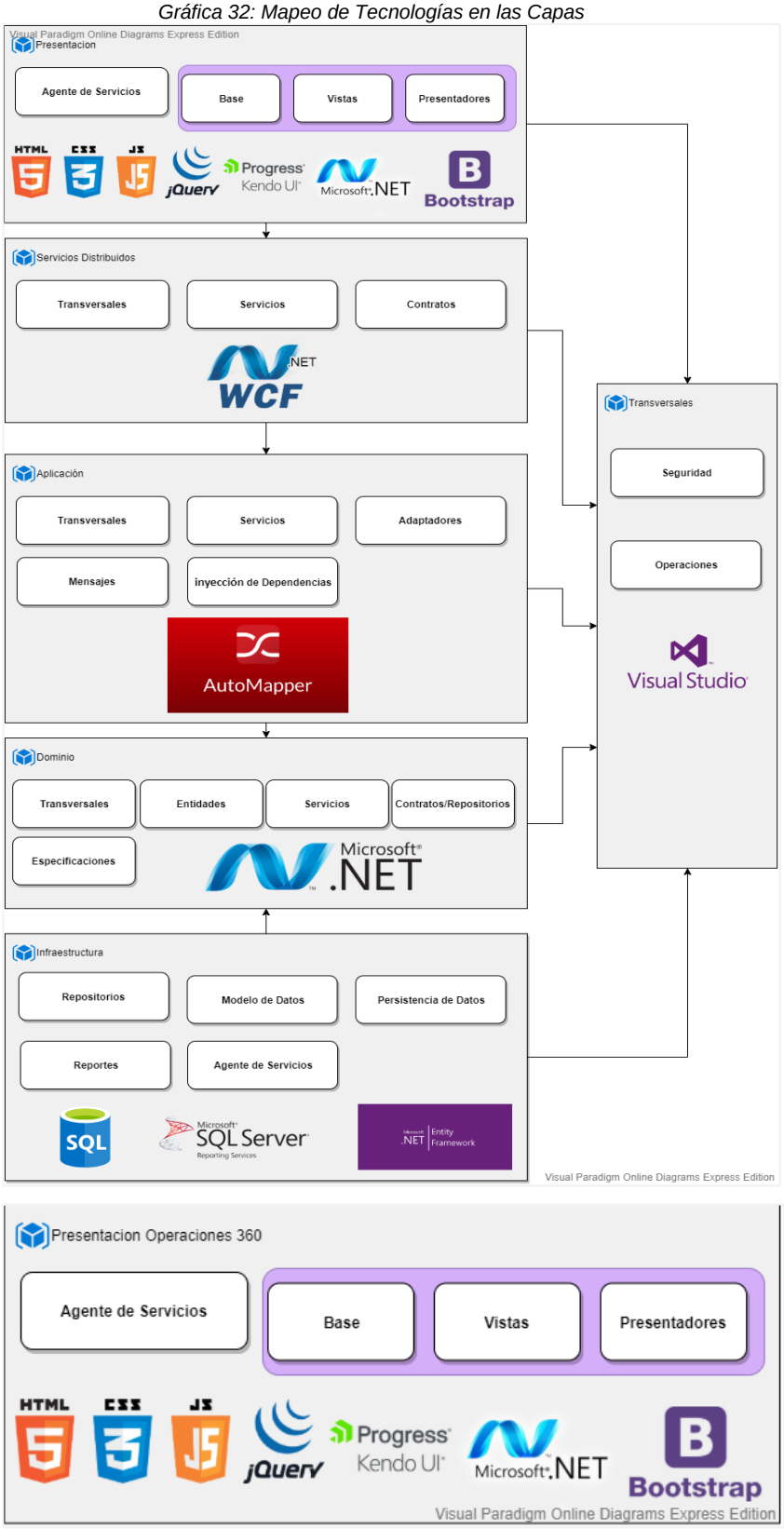
Para dicha inyección de objetos, inicialmente se podría hacer uso de un "Constructor de objetos" (patrón factory) que crea instancias de nuestras dependencias y nos las proporciona a nuestro objeto origen, durante la creación del objeto y/o inicialización. Pero, la forma más potente de implementar este patrón es mediante un "Contenedor DI" (en lugar de un "constructor de objetos"). El contenedor DI inyecta a cada objeto las dependencias/objetos necesarios según las relaciones o registro plasmado bien por código o en ficheros XML de configuración del contenedor DI.

Se codificará contra una interface relacionada con una clase y se usará un contenedor que inyecta instancias de objetos dependientes en la clase basada en la interface o tipo de objeto.

II. Mapeo de Tecnologías en las Capas

A continuación, se mapean las tecnologías en las capas de la arquitectura:

Gráfica 32: Mapeo de Tecnologías en las Capas

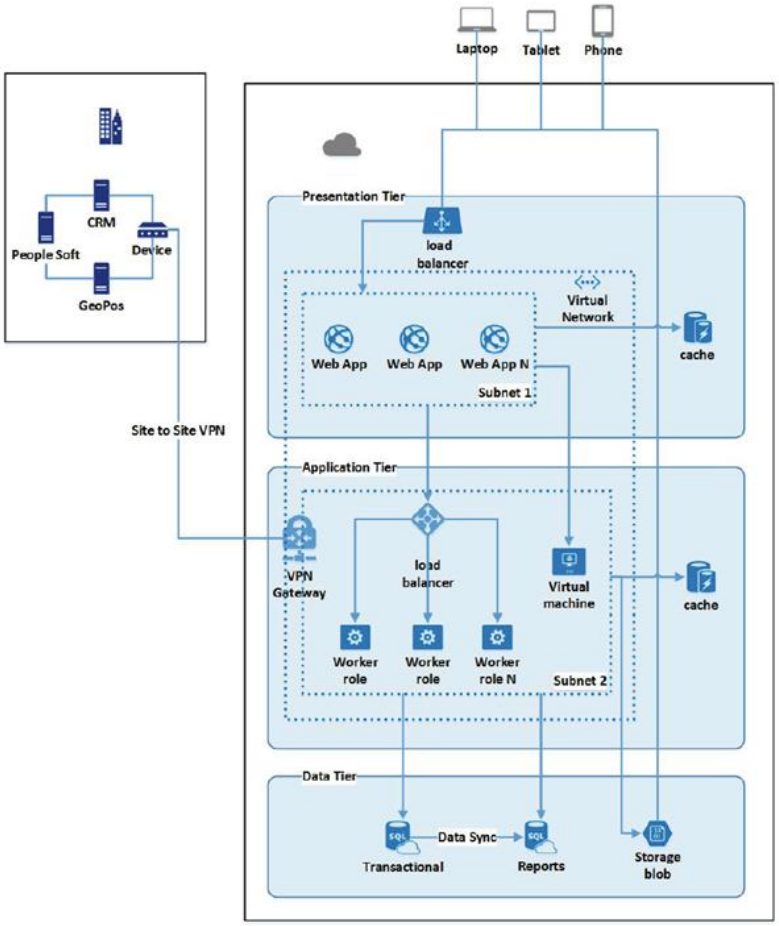


III. Recursos

- Aplicaciones de n niveles
- Compuesto de uno o múltiples roles: Web Role o Worker Role
- Los roles son débilmente acoplados por diseño y permiten desplegarse y escalarse independientemente
- Se asume que las instancias de los roles son homogéneas, lo que significa que las instancias deben ser stateless para realizar scale out
- No se requiere session affinity.
- Los roles proveen acceso a sus servicios vía endpoints:
    - Input Endpoint:
        - Puede ser accedido desde internet
        - Le apunta al balanceador de carga
        - Tiene un puerto público para exponer los servicios a los clientes
        - Tiene un puerto privado que usa el balanceador para comunicarse con las instancias del rol
        - Soporta HTTP, HTTPS, TCP, UDP
    - Internal Endpoint:
        - Son privados a los servidores
        - Son usados por las instancias de role para comunicarse entre ellas
        - No son balanceados
        - Soporta HTTP, HTTPS, TCP and ANY
    - Instance Input Endpoint:
        - Son puntos de acceso públicamente accesibles con rangos de puertos
        - Un consumidor de servicio puede acceder directamente diferentes instancias usando diferentes puertos en un rango dado.
        - Soporta TCP and UDP
        - Las instancias de rol pueden comunicarse directamente mediante los internal endpoints.

- Built-in
  - load balancer: balanceador de carga para balanceo de carga y alta disponibilidad
- Monitoreo incorporado
- Capacidad de establecer alertas sobre métricas y/o condiciones
- Actualizaciones automáticas del sistema operativo
- Despliegue con GIT, TFP y Web Deploy
- Traffic Manager
- Backup and Restore
- Autoescalado
- Sql Database
- Desplegar software

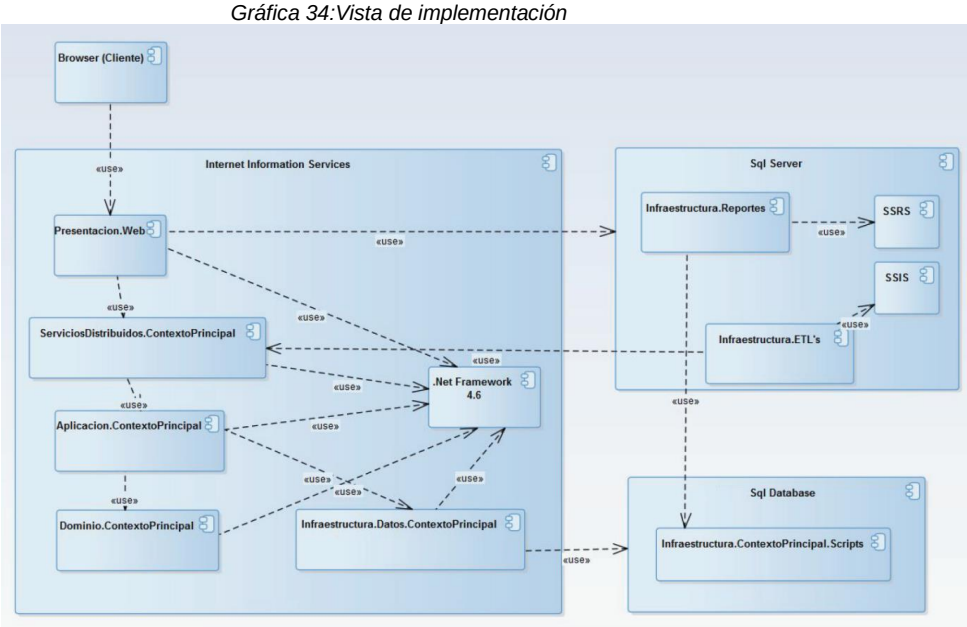
Gráfica 33: Diagrama de componentes de infraestructura



IV. Vista de Implementación

La vista muestra las relaciones entre los componentes de software, así como sus dependencias y comunicación:

Gráfica 34:Vista de implementación

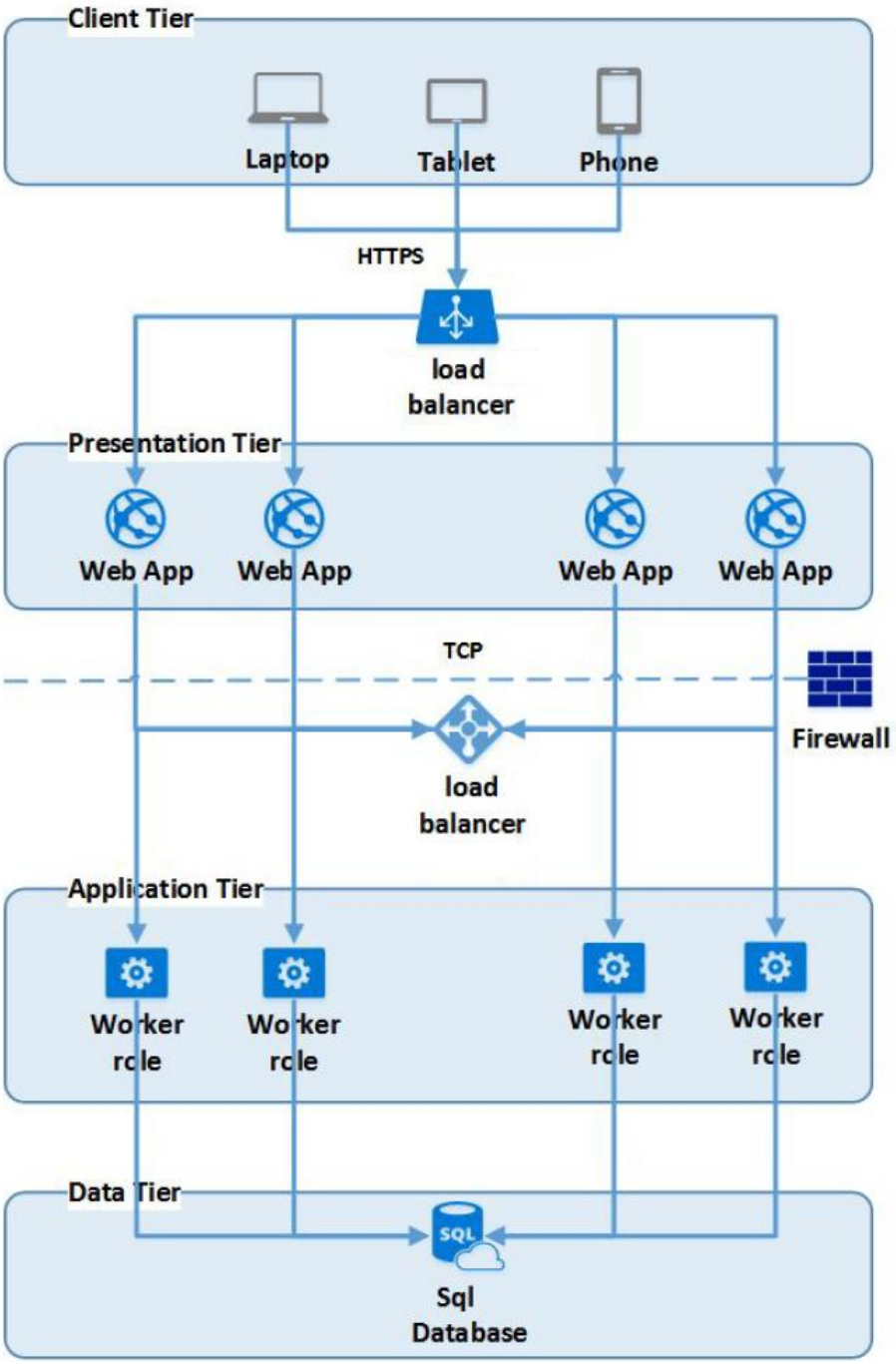


4.2.5 Arquitectura Física

1. Niveles

Los niveles representan separaciones físicas en servidores de las funcionalidades proporcionadas por las diferentes capas anteriormente descritas. Para el despliegue de la aplicación se empleará el patrón N-Tier

Gráfica 35: Detalle de componentes de infraestructura



- **Nivel de Presentación**: Es donde el usuario interactúa con la aplicación y contiene la capa de presentación.

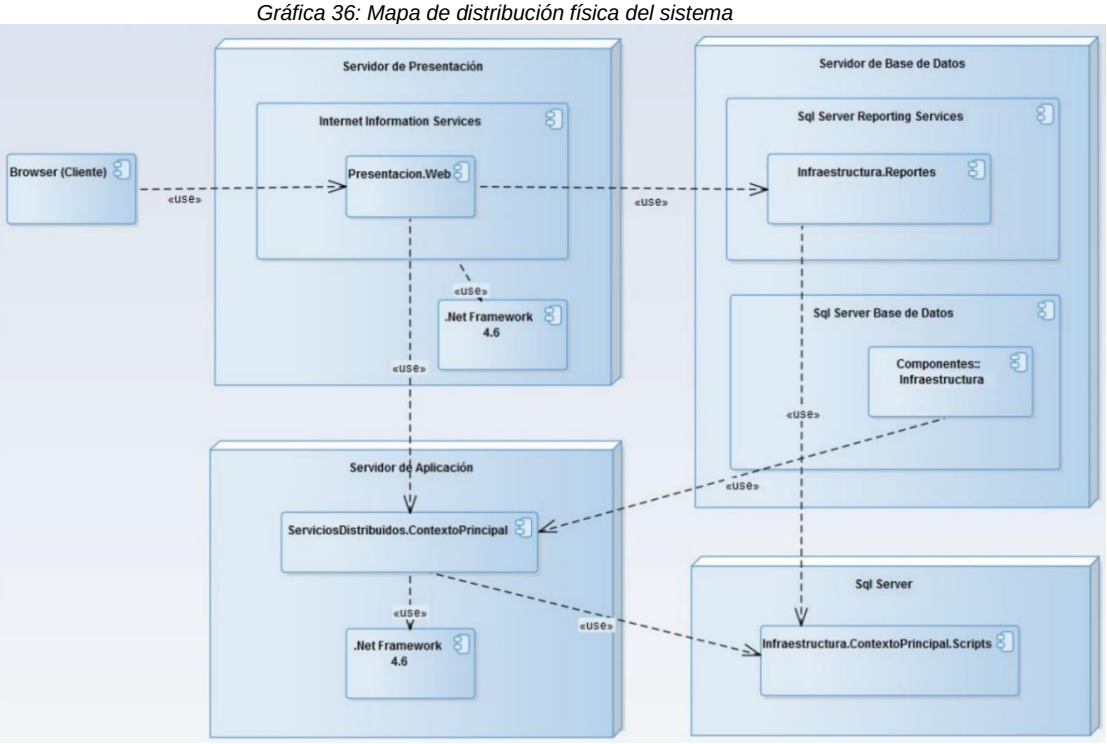
- **Nivel de Aplicación**: Contiene exclusivamente la lógica de negocio y acceso a datos. En este se nivel se encuentran las capas de servicios distribuidos, aplicación y dominio.
- **Nivel de Datos**: Es el servidor que almacena los datos de la aplicación, los mecanismos de persistencia y contiene la capa de persistencia de datos.

Los servidores del nivel de presentación están en una subred diferente a los servidores del nivel de aplicación.

2. Despliegue

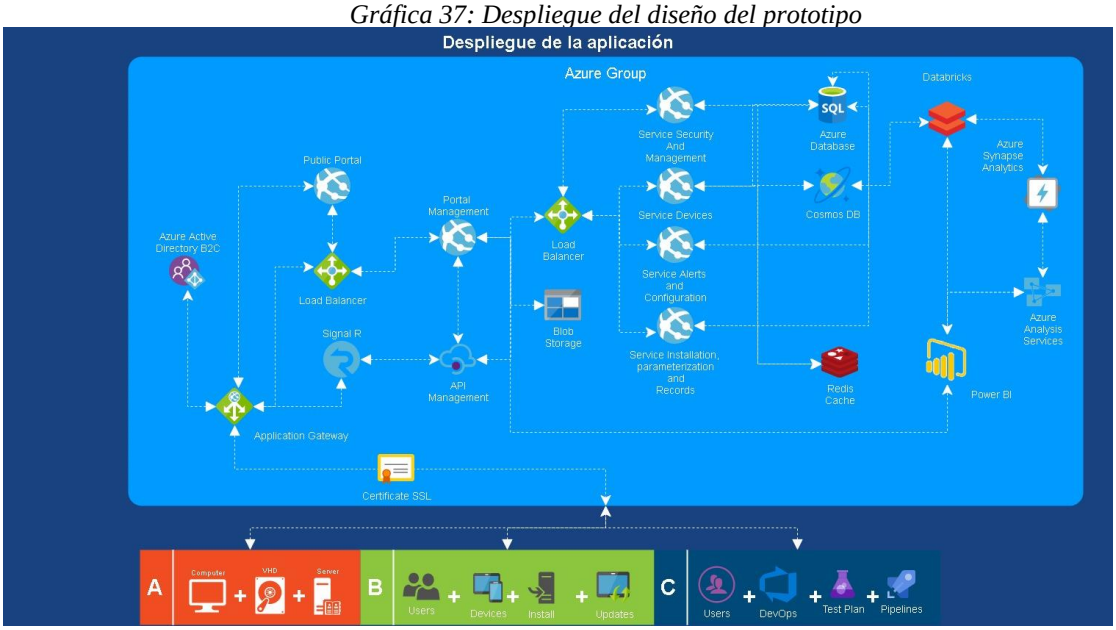
Esta vista muestra dónde y cómo los componentes serán desplegados, es un mapa específico de la distribución física del sistema:

Gráfica 36: Mapa de distribución física del sistema



4.3 DESPLIEGUE DEL DISEÑO DEL PROTOTIPO

Gráfica 37: Despliegue del diseño del prototipo



En la gráfica anterior se pueden visualizar los diferentes componentes, la relación y el despliegue de cada uno de los componentes del prototipo; Adicionalmente vemos cuáles son las partes fundamentales del despliegue del prototipo, como los equipos de cómputo, el procesamiento de los datos y la analítica de los datos del modelo para hacer su ejecución, también la distribución de la aplicación orientada a servicios, la seguridad la comunicación y el portal administrativo para la parametrización del modelo.

4.4 MODELO PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE USO

El cálculo de la capacidad de cómputo hace referencia a tomar las variables del equipo como lo son la CPU, la Memoria y el Disco Duro y hacer una ponderación de cada uno estos atributos, adicionalmente para hacer su cálculo también recopilamos los contadores más importantes de las categorías: Procesador, Procesos, Memoria, Disco Duro e Interfaz de Red. Una vez sean tomadas todas estas variables se van a correlacionar mediante un coeficiente de correlación para verificar que cada uno de los contadores o las variables seleccionadas para el usuario estén definidas dentro de un contexto y se puedan medir y se puedan correlacionar para sí mismo hacia una

proyección de la cantidad importancia de peso de cada una de las variables y estimar la capacidad de uso.

4.4.1 Lista de contadores

Los contadores son los elementos de entrada para capturar las variables y definir qué variables el usuario va a tomar como media para la calificación del computador entre éstas tenemos cinco categorías, procesador, proceso, disco físico, interfaz y memoria.

Cada una de las variables seleccionadas en cada una de las categorías tiene un valor de medición que deberá ser posteriormente correlacionado con las otras cuatro variables más la variable de la puntuación de la hoja de vida.

Tabla 6: Descripción de variables de contadores

Categoría	Contador	Descripción
Procesador	% de tiempo de DPC	% de tiempo de DPC es el porcentaje de tiempo que el procesador empleó en la recepción y la atención de llamadas a procedimiento diferidas (DPC) durante el intervalo de muestra. Las DPC son interrupciones que se ejecutan con una prioridad inferior a la de las interrupciones estándar. % de tiempo de DPC es un componente de % de tiempo privilegiado, puesto que las DPC se ejecutan en modo privilegiado. Se cuentan por separado y no forman parte del recuento de interrupciones. Este contador muestra el tiempo ocupado promedio como porcentaje del tiempo de muestra.
Procesador	% de tiempo de interrupción	% de tiempo de interrupción es el tiempo que el procesador invierte recibiendo y atendiendo interrupciones de hardware durante los intervalos de muestra. Este valor es un indicador indirecto de la actividad de los dispositivos que generan interrupciones, como el reloj del sistema, el mouse, los controladores de disco, las líneas de comunicación de datos, las tarjetas de interfaz de red y otros dispositivos periféricos. Normalmente, estos dispositivos interrumpen al procesador cuando completan una tarea o necesitan atención. La ejecución normal de los subprocesos se suspende durante las interrupciones. La mayoría de los relojes del sistema interrumpen el procesador cada 10 milisegundos, lo que crea un fondo de actividad de interrupción. Este contador muestra el tiempo ocupado promedio como un porcentaje del tiempo de muestra.
Procesador	% de tiempo de procesador	% de tiempo de procesador es el porcentaje del tiempo transcurrido que el procesador emplea en ejecutar un subproceso activo. Se calcula midiendo el porcentaje de tiempo que el procesador emplea en ejecutar el subproceso inactivo y restando este valor de 100%. Cada procesador tiene un subproceso inactivo que consume ciclos cuando no hay ningún otro subproceso preparado para ejecutarse. Este contador es el indicador principal de la actividad del procesador, y muestra el porcentaje promedio del tiempo ocupado observado durante el intervalo de muestra. Debe tenerse en cuenta que el cálculo de si el procesador está inactivo se realiza en un intervalo de muestra interno del reloj

		del sistema (10 ms). Por tanto, en los procesadores rápidos disponibles actualmente, % de tiempo de procesador puede infravalorar el uso del procesador, ya que es posible que el procesador emplee mucho tiempo en atender subprocesos entre el intervalo de muestra del reloj del sistema. Las aplicaciones de temporizador basadas en cargas de trabajo son un ejemplo de aplicaciones que se pueden medir de forma inexacta, puesto que los temporizadores se señalan justo después de tomar la muestra.
Procesador	% de tiempo de usuario	% de tiempo de usuario es el porcentaje de tiempo de procesador empleado en modo usuario. El modo usuario es un modo de proceso restringido diseñado para aplicaciones, subsistemas de entorno y subsistemas integrales. La alternativa, el modo privilegiado, está diseñado para componentes de sistema operativo y permite acceso directo al hardware y a toda la memoria. El sistema operativo cambia los subprocesos de las aplicaciones al modo privilegiado para tener acceso a los servicios del sistema operativo. Este contador muestra el tiempo ocupado promedio como un porcentaje del tiempo de muestra.
Procesador	% de tiempo inactivo	% de tiempo inactivo es el porcentaje de tiempo durante el que el procesador está inactivo durante el intervalo de muestra
Procesador	% de tiempo privilegiado	% de tiempo privilegiado es el porcentaje de tiempo que los subprocesos del proceso invirtieron en ejecutar código en modo privilegiado. Cuando se llama a un servicio del sistema Windows, con frecuencia el servicio se ejecuta en modo privilegiado para poder tener acceso a los datos privados del sistema. Estos datos están protegidos contra el acceso por parte de subprocesos que se estén ejecutando en modo usuario. Las llamadas al sistema pueden ser explícitas o implícitas, como sucede cuando tiene lugar un error de página o una interrupción. A diferencia de algunos sistemas operativos anteriores, Windows delimita los procesos para la protección de subsistemas, además de la protección tradicional mediante los modos de usuario y privilegiado. En otros procesos del subsistema puede aparecer trabajo realizado por Windows para la aplicación, además del tiempo privilegiado del proceso.
Procesador	DPC en cola/s	DPC en cola/s es la velocidad promedio, en incidentes por segundo, a la que se agregaron llamadas a procedimiento diferidas (DPC) a la cola de DPC del procesador. Las DPC son interrupciones que se ejecutan con una prioridad inferior a la de las interrupciones estándar. Cada procesador tiene su propia cola de DPC. Este contador mide la velocidad a la que las DPC se agregan a la cola, no el número de DPC en la cola. Este contador muestra la diferencia entre los valores observados en las dos últimas muestras, dividida por la duración del intervalo de muestra.
Procesador	Interrupciones/s	Interrupciones/s es la velocidad promedio, en incidentes por segundo, a la que el procesador recibió y atendió las interrupciones de hardware. No incluye llamadas a procedimiento diferidas (DPC), que se cuentan separadamente. Este valor es un indicador indirecto de la actividad de los dispositivos que generan interrupciones, como el reloj del sistema, el mouse, los controladores de disco, las líneas de comunicación de datos, las tarjetas de interfaz de red y otros dispositivos periféricos. Normalmente, estos dispositivos interrumpen al procesador cuando completan una tarea o necesitan atención. La ejecución de subprocesos normales se suspende. El reloj del sistema interrumpe normalmente al procesador cada 10 milisegundos, creando un fondo de actividad interrumpida. Este contador muestra la diferencia entre los valores observados en las dos últimas muestras, dividida por la duración del intervalo de muestra.
Procesador	Velocidad de DPC	Velocidad de DPC es la velocidad a la que se agregaron llamadas a procedimiento diferidas (DPC) a las colas de DPC del procesador entre tics del temporizador del reloj del procesador. Las DPC son interrupciones que se ejecutan con

		una prioridad inferior a la de las interrupciones estándar. Cada procesador tiene su propia cola de DPC. Este contador mide la velocidad a la que las DPC se agregan a la cola, no es el número de DPC en la cola. Este contador muestra solamente el último valor observado. No es un promedio.
Proceso	% de tiempo de procesador	% de tiempo de procesador es el porcentaje de tiempo transcurrido durante el cual todos los subprocesos del proceso usaron el procesador para la ejecución de instrucciones. Una instrucción es la unidad básica de ejecución en un equipo, un subproceso es el objeto que ejecuta instrucciones y un proceso es el objeto creado cuando se ejecuta un programa. Este recuento incluye el código ejecutado para controlar ciertas interrupciones de hardware o condiciones de captura.
Proceso	% de tiempo de usuario	% de tiempo de usuario es el porcentaje de tiempo que los subprocesos del proceso invirtieron en ejecutar código en modo usuario. Las aplicaciones, los subsistemas de entorno y los subsistemas integrales se ejecutan en modo usuario. El código ejecutado en modo usuario no puede dañar la integridad de los controladores de dispositivo y los servicios ejecutivos y de kernel de Windows. A diferencia de algunos sistemas operativos anteriores, Windows delimita los procesos para la protección de subsistemas, además de la protección tradicional mediante los modos de usuario y privilegiado. En otros procesos del subsistema puede aparecer trabajo realizado por Windows para la aplicación, además del tiempo privilegiado del proceso.
Proceso	% de tiempo privilegiado	% de tiempo privilegiado es el porcentaje de tiempo que los subprocesos del proceso invirtieron en ejecutar código en modo privilegiado. Cuando se llama a un servicio del sistema Windows, con frecuencia el servicio se ejecuta en modo privilegiado para poder tener acceso a los datos privados del sistema. Estos datos están protegidos contra el acceso por parte de subprocesos que se estén ejecutando en modo usuario. Las llamadas al sistema pueden ser explícitas o implícitas, como sucede cuando tiene lugar un error de página o una interrupción. A diferencia de algunos sistemas operativos anteriores, Windows delimita los procesos para la protección de subsistemas, además de la protección tradicional mediante los modos de usuario y privilegiado. En otros procesos del subsistema puede aparecer trabajo realizado por Windows para la aplicación, además del tiempo privilegiado del proceso.
Proceso	Bytes de bloque	Bytes de bloque no paginado es el tamaño, en bytes, del bloque no paginado, un área de la memoria virtual del sistema que se usa para los objetos que no se pueden escribir en el disco, pero que deben permanecer en la memoria física mientras estén asignados. Memoria\\Bytes de bloque no paginado se calcula de forma diferente a Proceso\\Bytes de bloque no paginado, por lo que su valor puede ser distinto a Proceso(_Total)\\Bytes de bloque no paginado. Este contador muestra solamente el último valor observado. No es un promedio.
Proceso	Bytes de bloque paginado	Bytes de bloque paginado es el tamaño, en bytes, del bloque paginado, un área de la memoria virtual del sistema que se usa para los objetos que se pueden escribir en el disco cuando no se usan. Memoria\\Bytes de bloque paginado se calcula de forma diferente a Proceso\\Bytes de bloque paginado, por lo que su valor puede ser distinto a Proceso(_Total)\\Bytes de bloque paginado. Este contador muestra solamente el último valor observado. No es un promedio.
Proceso	Velocidad a la que el proceso está leyendo y escribiendo bytes en operaciones de E/S	Velocidad a la que el proceso está leyendo y escribiendo bytes en operaciones de E/S. Este contador reúne toda la actividad de E/S generada por el proceso para incluir E/S de dispositivo, red y archivos.
Proceso	Velocidad a la que el proceso está escribiendo bytes en operaciones de E/S	Velocidad a la que el proceso está escribiendo bytes en operaciones de E/S. Este contador reúne toda la actividad de E/S generada por el proceso para incluir E/S de dispositivo, red y archivos.

Proceso	Velocidad a la que el proceso está leyendo bytes de operaciones de E/S.	Velocidad a la que el proceso está leyendo bytes de operaciones de E/S. Este contador reúne toda la actividad de E/S generada por el proceso para incluir E/S de dispositivo, red y archivos.
Proceso		Bytes del archivo de paginación es la cantidad actual de memoria virtual, en bytes, que este proceso reservó para usar en los archivos de paginación. Los archivos de paginación se usan para almacenar páginas de memoria usadas por el proceso que no se incluyen en otros archivos. Todos los procesos comparten los archivos de paginación, y la falta de espacio en los archivos de paginación puede impedir la asignación de memoria por parte de otros procesos. Si no hay archivo de paginación, este contador indicará la cantidad máxima de memoria virtual que el proceso reservó para usar en la memoria física.
Proceso	Bytes privados	Bytes privados es el tamaño actual, en bytes, de la memoria que este proceso tiene asignada que no puede compartirse con otros procesos.
Proceso	Bytes virtuales	Bytes virtuales es el tamaño actual, en bytes, del espacio de direcciones virtuales que el proceso está usando. El uso del espacio de direcciones virtuales no implica necesariamente correspondencia con el uso del disco o de las páginas de memoria principal. Sin embargo, el espacio virtual es limitado y el proceso puede reducir su capacidad de cargar bibliotecas.
Proceso	Errores de página/s	Errores de página/s es la velocidad a la que ocurren errores de página producidos por los subprocesos ejecutados en este proceso. Un error de página se produce cuando un subproceso hace referencia a una página de memoria virtual que no está en su espacio de trabajo de la memoria principal. La página no se obtendrá del disco si está en la lista de elementos en espera (y por tanto en la memoria principal) o si otro proceso con el que se comparte la página está usándola.
Proceso	Espacio de trabajo	Espacio de trabajo es el tamaño actual, en bytes, del espacio de trabajo de este proceso. El espacio de trabajo es el conjunto de páginas de memoria usadas recientemente por los subprocesos del proceso. Si la memoria disponible del equipo está por encima de un umbral, las páginas se mantienen en el espacio de trabajo de un proceso incluso si no están siendo usadas. Cuando la memoria disponible pasa a estar por debajo del umbral, se recuperan las páginas desde los espacios de trabajo. Si son necesarias se producirá un error flexible y se devolverán al espacio de trabajo antes de abandonar la memoria principal.
Proceso	Espacio de trabajo - Privado	Espacio de trabajo - Privado muestra el tamaño del espacio de trabajo, en bytes, que se usa solo para este proceso y que no está compartido o no se puede compartir por otros procesos.
Proceso	Número total de identificadores abiertos actualmente por este proceso	Número total de identificadores abiertos actualmente por este proceso. Este número es igual a la suma de los identificadores abiertos actualmente por cada subproceso de este proceso.
Proceso	Número de subprocesos que se encuentran activos actualmente en este proceso	Número de subprocesos que se encuentran activos actualmente en este proceso. La unidad básica de ejecución en un procesador es una instrucción; un subproceso es el objeto que ejecuta instrucciones. Todo proceso en ejecución tiene al menos un subproceso.
Proceso	Velocidad a la que el proceso está emitiendo operaciones de E/S de lectura y escritura	Velocidad a la que el proceso está emitiendo operaciones de E/S de lectura y escritura. Este contador reúne toda la actividad de E/S generada por el proceso para incluir E/S de dispositivo, red y archivos.
Proceso	Velocidad a la que el proceso está emitiendo operaciones de E/S de escritura	Velocidad a la que el proceso está emitiendo operaciones de E/S de escritura. Este contador reúne toda la actividad de E/S generada por el proceso para incluir E/S de dispositivo, red y archivos.
Proceso	Velocidad a la que el proceso está emitiendo operaciones de E/S de lectura	Velocidad a la que el proceso está emitiendo operaciones de E/S de lectura. Este contador reúne toda la actividad de E/S

		generada por el proceso para incluir E/S de dispositivo, red y archivos.
Proceso	El tiempo total	El tiempo total, en segundos, que este proceso ha estado ejecutándose.
Proceso	Uso máximo de bytes virtuales	Uso máximo de bytes virtuales es el tamaño máximo, en bytes, de espacio de direcciones virtuales que el proceso usó en un momento concreto. El uso del espacio de direcciones virtuales no implica necesariamente correspondencia con el uso del disco o de las páginas de memoria principal. Sin embargo, el espacio virtual es limitado y el proceso puede reducir su capacidad de cargar bibliotecas.
Proceso	Uso máximo de los bytes del archivo de paginación	Uso máximo de los bytes del archivo de paginación es la cantidad máxima de memoria virtual, en bytes, que este proceso reservó para usar en los archivos de paginación. Los archivos de paginación se usan para almacenar páginas de memoria usadas por el proceso que no se incluyen en otros archivos. Todos los procesos comparten los archivos de paginación, y la falta de espacio en los archivos de paginación puede impedir la asignación de memoria por parte de otros procesos. Si no hay archivo de paginación, este contador indicará la cantidad máxima de memoria virtual que el proceso reservó para usar en la memoria física.
Proceso	Uso máximo del espacio de trabajo	Uso máximo del espacio de trabajo es el tamaño máximo, en bytes, del espacio de trabajo de este proceso alcanzado en un momento determinado. El espacio de trabajo es el conjunto de páginas de memoria usadas recientemente por los subprocesos del proceso. Si la memoria disponible del equipo está por encima de un umbral, las páginas se mantienen en el espacio de trabajo de un proceso incluso si no están siendo usadas. Cuando la memoria disponible pasa a estar por debajo del umbral, se recuperan las páginas desde los espacios de trabajo. Si son necesarias se producirá un error flexible y se devolverán al espacio de trabajo antes de abandonar la memoria principal.
Disco Fisico	% de tiempo de disco	% de tiempo de disco es el porcentaje de tiempo durante el cual la unidad de disco seleccionada estuvo ocupada atendiendo solicitudes de lectura o escritura.
Disco Fisico	% de tiempo de escritura en disco	% de tiempo de escritura en disco es el porcentaje de tiempo durante el cual la unidad de disco seleccionada estuvo ocupada atendiendo solicitudes de escritura.
Disco Fisico	% de tiempo de lectura de disco	% de tiempo de lectura de disco es el porcentaje de tiempo durante el cual la unidad de disco seleccionada estuvo ocupada atendiendo solicitudes de lectura.
Disco Fisico	% de tiempo inactivo	% de tiempo inactivo informa del porcentaje de tiempo durante el intervalo de muestra en el que el disco estaba inactivo.
Disco Fisico	Bytes de disco/s	Bytes de disco/s es la velocidad de transferencia de bytes desde o hacia el disco durante las operaciones de lectura y escritura.
Disco Fisico	Bytes de escritura en disco/s	Bytes de escritura en disco/s es la velocidad de transferencia de bytes al disco durante las operaciones de escritura.
Disco Fisico	Bytes de lectura de disco/s	Bytes de lectura de disco/s es la velocidad de transferencia de bytes desde el disco durante las operaciones de lectura.
Disco Fisico	ES divididas/s	ES divididas/s informa de la velocidad a la que las E/S en el disco fueron divididas en varias E/S. Una E/S dividida puede originarse a partir de solicitudes de datos de un tamaño que es demasiado grande para adaptarse a una E/S única o indica que el disco está fragmentado.
Disco Fisico	Escrituras en disco/s	Escrituras en disco/s es la velocidad de las operaciones de escritura en el disco.
Disco Fisico	Lecturas de disco/s	Lecturas de disco/s es la velocidad de las operaciones de lectura del disco.

Disco Fisico	Longitud actual de la cola de disco	Longitud actual de la cola de disco es el número de solicitudes pendientes en el disco en el instante en que se recopilan los datos de rendimiento. Incluye también las solicitudes en servicio en el momento de la recopilación. Es una instantánea, no un promedio obtenido en un intervalo de tiempo. Los dispositivos de cilindro de discos pueden tener varias solicitudes activas al mismo tiempo, mientras otras solicitudes simultáneas esperan servicio. Este contador puede reflejar una longitud de cola alta o baja transitoria pero, si la unidad de disco está sometida a una carga de trabajo continua, lo más probable es que sea casi siempre alta. Las solicitudes experimentan retrasos proporcionales a la longitud de la cola menos el número de discos que compongan el cilindro. Para un buen rendimiento, esta diferencia debería ser inferior a dos, como promedio.
Disco Fisico	Longitud promedio de la cola de escritura de disco	Longitud promedio de la cola de escritura de disco es el promedio de solicitudes de escritura que se pusieron en cola para el disco seleccionado durante el intervalo de muestra.
Disco Fisico	Promedio de bytes de disco/escritura	Promedio de bytes de disco/escritura es el promedio de bytes transferidos al disco durante las operaciones de escritura.
Disco Fisico	Promedio de bytes de disco/lectura	Promedio de bytes de disco/lectura es el promedio de bytes transferidos desde el disco durante las operaciones de lectura.
Disco Fisico	Promedio de bytes de disco/transferencia	Promedio de bytes de disco/transferencia es el promedio de bytes transferidos desde o hacia el disco durante las operaciones de lectura o escritura.
Disco Fisico	Promedio de segundos de disco/escritura	Promedio de segundos de disco/escritura es la duración media, en segundos, de una escritura de datos en el disco.
Disco Fisico	Promedio de segundos de disco/lectura	Promedio de segundos de disco/lectura es la duración media, en segundos, de una lectura de datos del disco.
Disco Fisico	Promedio de segundos de disco/transferencia	Promedio de segundos de disco/transferencia es el tiempo, en segundos, de la transferencia de disco promedio.
Disco Fisico	Transferencias de disco/s	Transferencias de disco/s es la velocidad de las operaciones de lectura y escritura en el disco.
Interfaz de Red	Ancho de banda actual	Ancho de banda actual es una estimación del ancho de banda actual de la interfaz de red en bits por segundo (bps). Para las interfaces que no puedan variar el ancho de banda o para las que no se pueda realizar una estimación precisa, este valor será el ancho de banda nominal.
Interfaz de Red	Bytes enviados/s	Bytes enviados/s es la velocidad a la que se envían bytes a través de cada adaptador de red, incluidos los caracteres de tramas. Interfaz de red\Bytes enviados/s es un subconjunto de Interfaz de red\Total de bytes/s.
Interfaz de Red	Bytes recibidos/s	Bytes recibidos/s es la velocidad a la que se reciben bytes a través de cada adaptador de red, incluidos los caracteres de tramas. Interfaz de red\Bytes recibidos/s es un subconjunto de Interfaz de red\Total de bytes/s.
Interfaz de Red	Conexiones descargadas	Conexiones descargadas es el número de conexiones TCP (tanto IPv4 como IPv6) administradas actualmente por el adaptador de red capaz de descarga de la chimenea TCP.
Interfaz de Red	Paquetes enviados/s	Paquetes enviados/s es la velocidad a la que se envían paquetes en la interfaz de red.
Interfaz de Red	Paquetes recibidos con errores	Paquetes recibidos con errores es el número de paquetes entrantes que contenían errores que impedían entregarlos a un protocolo de nivel superior.
Interfaz de Red	Paquetes recibidos descartados	Paquetes recibidos descartados es el número de paquetes entrantes que se decidió descartar, aunque no se detectara ningún error que impidiera entregarlos a un protocolo de nivel superior. Un motivo para descartar paquetes puede ser la necesidad de liberar espacio en el búfer.
Interfaz de Red	Paquetes recibidos/s	Paquetes recibidos/s es la velocidad a la que se reciben paquetes en la interfaz de red.
Interfaz de Red	Paquetes/ es la velocidad	Paquetes/ es la velocidad a la que se envían y reciben paquetes en la interfaz de red.
Interfaz de Red	Total de bytes/s	Total de bytes/s es la velocidad a la que se envían y reciben bytes a través de cada adaptador de red, incluidos los caracteres de tramas. Interfaz de red\Total de bytes/s es la

		suma de Interfaz de red\Bytes recibidos/s e Interfaz de red\Bytes enviados/s.
Memoria	% de bytes confirmados en uso	% de bytes confirmados en uso es la razón de Memoria\\Bytes confirmados y Memoria\\Límite de confirmación. La memoria confirmada es la memoria física en uso que tiene espacio reservado en el archivo de paginación en caso de que se deba escribir en disco. El límite de confirmación está determinado por el tamaño del archivo de paginación. Si se aumenta el tamaño del archivo de paginación, el límite de confirmación aumenta y la razón se reduce. Este contador solo muestra el valor del porcentaje actual. No es un promedio.
Memoria	Asignaciones de bloque no paginado	Asignaciones de bloque no paginado es el número de llamadas para asignar espacio en el bloque no paginado. El bloque no paginado es un área de la memoria del sistema para los objetos que no se pueden escribir en el disco, pero que deben permanecer en la memoria física mientras estén asignados. Se mide en número de llamadas para asignar espacio, independientemente de la cantidad de espacio asignado en cada llamada. Este contador muestra solamente el último valor observado. No es un promedio.
Memoria	Asignaciones de bloque paginado	Asignaciones de bloque paginado es el número de llamadas para asignar espacio en el bloque paginado. El bloque paginado es un área de la memoria del sistema que se usa para los objetos que se pueden escribir en el disco cuando no se usan. Se mide en número de llamadas para asignar espacio, independientemente de la cantidad de espacio asignado en cada llamada. Este contador muestra solamente el último valor observado. No es un promedio.
Memoria	Bytes confirmados	Bytes confirmados es la cantidad de memoria virtual confirmada, en bytes. La memoria confirmada es la memoria física que tiene espacio reservado en los archivos de paginación de disco. Puede haber uno o más archivos de paginación en cada unidad física. Este contador muestra solamente el último valor observado. No es un promedio.
Memoria	Bytes de bloque no paginado	Bytes de bloque no paginado es el tamaño, en bytes, del bloque no paginado, un área de la memoria virtual del sistema que se usa para los objetos que no se pueden escribir en el disco, pero que deben permanecer en la memoria física mientras estén asignados. Memoria\\Bytes de bloque no paginado se calcula de forma diferente a Proceso\\Bytes de bloque no paginado, por lo que su valor puede ser distinto a Proceso(_Total)\\Bytes de bloque no paginado. Este contador muestra solamente el último valor observado. No es un promedio.
Memoria	Bytes de bloque paginado	Bytes de bloque paginado es el tamaño, en bytes, del bloque paginado, un área de la memoria virtual del sistema que se usa para los objetos que se pueden escribir en el disco cuando no se usan. Memoria\\Bytes de bloque paginado se calcula de forma diferente a Proceso\\Bytes de bloque paginado, por lo que su valor puede ser distinto a Proceso(_Total)\\Bytes de bloque paginado. Este contador muestra solamente el último valor observado. No es un promedio.
Memoria	Bytes de caché	Bytes de caché es el tamaño, en bytes, de la parte de la memoria caché del sistema de archivos que es residente actualmente y está activa en la memoria física. Los contadores Bytes de caché y Memoria\\Bytes residentes de caché del sistema son equivalentes. Este contador muestra solamente el último valor observado. No es un promedio.
Memoria	Bytes de lista de páginas libres y cero	Bytes de lista de páginas libres y cero es la cantidad de memoria física en bytes asignada a la lista de páginas libres y cero. Esta memoria no contiene datos en caché. Está disponible inmediatamente para asignarse a un proceso o para que el sistema la use.

Memoria	Bytes de lista de páginas modificadas	Bytes de lista de páginas modificadas es la cantidad de memoria física en bytes asignada a la lista de páginas modificadas. Esta memoria contiene código y datos en caché no usados de forma activa por los procesos, el sistema y la memoria caché del sistema. Esta memoria debe escribirse antes de estar disponible para asignarse a un proceso o para que el sistema la use.
Memoria	Bytes de prioridad normal de caché en modo de espera	Bytes de prioridad normal de caché en modo de espera es la cantidad de memoria física en bytes asignada a las listas de páginas de caché en espera de prioridad normal. Esta memoria contiene código y datos en caché no usados de forma activa por los procesos, el sistema y la memoria caché del sistema. Está disponible inmediatamente para asignarse a un proceso o para que el sistema la use. Si el sistema se queda sin memoria libre y cero disponible, la memoria de las listas de páginas de caché en espera de menor prioridad se asignará antes que la memoria de las listas de páginas de caché en espera de mayor prioridad.
Memoria	Bytes de reserva de caché en modo de espera	Bytes de reserva de caché en modo de espera es la cantidad de memoria física en bytes asignada a las listas de páginas de caché en espera de reserva. Esta memoria contiene código y datos en caché no usados de forma activa por los procesos, el sistema y la memoria caché del sistema. Está disponible inmediatamente para asignarse a un proceso o para que el sistema la use. Si el sistema se queda sin memoria libre y cero disponible, la memoria de las listas de páginas de caché en modo de espera de menor prioridad se asignará antes que la memoria de las listas de páginas de caché en modo de espera de mayor prioridad.
Memoria	Bytes disponibles es la cantidad de memoria física	Bytes disponibles es la cantidad de memoria física, en bytes, disponible inmediatamente para su asignación a un proceso o para uso del sistema. Equivale a la suma de la memoria asignada a las listas de páginas en modo de espera (en caché), libres y cero.
Memoria	Bytes principales de caché en modo de espera	Bytes principales de caché en modo de espera es la cantidad de memoria física en bytes asignada a las listas de páginas de caché en espera principales. Esta memoria contiene código y datos en caché no usados de forma activa por los procesos, el sistema y la memoria caché del sistema. Está disponible inmediatamente para asignarse a un proceso o para que el sistema la use. Si el sistema se queda sin memoria libre y cero disponible, la memoria de las listas de páginas de caché en espera de menor prioridad se asignará antes que la memoria de las listas de páginas de caché en espera de mayor prioridad.
Memoria	Copias de escritura/s	Copias de escritura/s es la velocidad a la cual se producen errores de página se producen al hacer una copia de una página cuando se intenta escribir en ella desde cualquier sitio en la memoria física. Es una forma económica de compartir datos ya que la copia solo se realiza en los intentos de escritura; en los demás casos, se comparte la página. Este contador muestra el número de copias sin hacer referencia al número de páginas copiadas en cada operación.
Memoria	Entrada de páginas/s	Entrada de páginas/s es la velocidad a la que se leen las páginas desde el disco para resolver errores graves de página. Los errores graves de página se producen cuando un proceso hace referencia a una página en la memoria virtual que no está en su espacio de trabajo o en cualquier otro sitio de la memoria física y debe recuperarse desde el disco. Cuando una página tiene errores, el sistema intenta leer varias páginas contiguas en la memoria para maximizar el beneficio de la operación de lectura. Compare el valor de Memoria\\Entrada de páginas/s con el valor de Memoria\\Lecturas de página/s para determinar el número promedio de páginas leídas en la memoria durante cada operación de lectura.

Memoria	Escrituras de páginas/s	Escrituras de páginas/s es la velocidad a la cual se escriben las páginas en el disco para liberar espacio en la memoria física. Las páginas se escriben en el disco solo si se cambian en la memoria física, por lo que es probable que contengan datos, no código. Este contador muestra operaciones de escritura, sin hacer referencia al número de páginas escritas en cada operación. Este contador muestra la diferencia entre los valores observados en las dos últimas muestras, dividida por la duración del intervalo de muestra.
Memoria	KB disponibles	KB disponibles es la cantidad de memoria física, en kilobytes, disponible inmediatamente para su asignación a un proceso o para uso del sistema. Equivale a la suma de la memoria asignada a las listas de páginas en modo de espera (en caché), libres y cero.
Memoria	Lecturas de páginas/s	Lecturas de páginas/s es la velocidad a la que se leyó el disco con el objetivo de resolver errores graves de página. Muestra el número de operaciones de lectura sin hacer referencia al número de páginas recuperadas en cada operación. Los errores graves de página ocurren cuando un proceso hace referencia a una página en la memoria virtual que no está en un espacio de trabajo o en cualquier otro sitio en la memoria física, y debe recuperarse desde el disco. Este contador es un indicador primario de los tipos de errores que causan retrasos en todo el sistema. Incluye operaciones de lectura para satisfacer errores en la caché del sistema de archivos (normalmente solicitadas por aplicaciones) y en archivos de memoria asignados no almacenados en caché. Compare el valor de Memoria\\Lecturas de página/s con el valor de Memoria\\Entrada de páginas/s para determinar el número promedio de páginas leídas durante cada operación.
Memoria	Mbytes disponibles	Mbytes disponibles es la cantidad de memoria física, en megabytes, disponible inmediatamente para su asignación a un proceso o para uso del sistema. Equivale a la suma de la memoria asignada a las listas de páginas en modo de espera (en caché), libres y cero.
Memoria	Páginas/s	Páginas/s es la velocidad a la que las páginas se leen o se escriben en disco para resolver errores graves de página. Este contador es un indicador primario de los tipos de errores que causan retrasos en todo el sistema. Es la suma de Memoria\\Entrada de páginas/s y Memoria\\Salida de páginas/s. Se calcula en número de páginas, por lo que puede compararse con otros recuentos de páginas, como Memoria\\Errores de página/s, sin conversión. Incluye las páginas recuperadas para satisfacer errores en la caché del sistema de archivos (normalmente solicitadas por aplicaciones) y en archivos de memoria asignada no almacenados en caché.
Memoria	Salida de páginas/s	Salida de páginas/s es la velocidad a la cual se escriben las páginas en el disco para liberar espacio en la memoria física. Las páginas se devuelven al disco solo si se cambian en la memoria física, por lo que es probable que contengan datos, no código. Una velocidad alta de salida de páginas puede indicar escasez de memoria. Windows devuelve más páginas al disco para liberar espacio cuando escasea la memoria física. Este contador muestra el número de páginas y se puede comparar con otros recuentos de páginas, sin conversión.

4.4.2 Datos del modelo

Los datos del modelo son la toma de muestras del valor de cada uno de los contadores seleccionado por el usuario en cada una de las categorías tiene una frecuencia de cada segundo en la toma de los cinco contadores.

Una vez tomadas las muestras se procede hacer todo el análisis de la estadística descriptiva para tomar la media la mediana la moda la desviación estándar y la varianza de la muestra un máximo y un mínimo y la cantidad de muestras tomadas para hacer el cálculo de la correlación y el coeficiente de correlación.

Fecha	Procesador	Procesos	Memoria	Red	Disco	Hoja De Vida
6/09/2020 3:04.498	6,491167237	14,20387256	0,86	169,7015294	1,369712889	0,74
6/09/2020 3:04.488	10,06900944	12,62189341	0,86	198,8765795	4,179987392	0,74
6/09/2020 3:04.488	9,760251711	23,43889696	0,86	303,0577022	0,439606201	0,74
6/09/2020 3:04.484	10,18150633	14,11993708	0,86	7547,679741	1,579896704	0,74

El intervalo de muestra es de cada segundo, es decir que para este prototipo de tomaron rangos de una hora, lo que equivale a 3.600 muestras por cinco variables, lo que resulta en un total de 18.000 datos de entrada para analizar.

4.4.3 Hoja de vida

La hoja de vida contiene la descripción de los atributos más importantes del equipo de cómputo entre estos vamos a tomar tres valores como referencia para dar una calificación del equipo estos componentes son CPU memoria y disco duro la CPU tiene un 50% de peso la memoria un 30% de peso y el disco duro un 20% de peso, la CPU y su calificación está por un listado de CPU y una calificación de rendimiento es decir este ítem donde se encuentra la descripción del procesador se busca en la cantidad de se produce que existen listas y se toman la calificación de rendimiento del computador la memoria va en relación con la capacidad instalada es decir para el ejemplo puede ser un equipo con 8 gigas de RAM 16 o 32 el disco duro está calificado y tiene una puntuación de acuerdo así es un estado disco estado sólido o un disco mecánico dependiendo la cantidad de las revoluciones.

Tabla 7: Variables de la hoja de vida del computador

Variable	Valor
Nombre del SO	Microsoft Windows 10 Pro
Versión	10.0.18363 compilación 18363
Descripción adicional del SO	No disponible
Fabricante del SO	Microsoft Corporation
Nombre del sistema	MSA3189
Fabricante del sistema	ASUSTeK COMPUTER INC.
Modelo del sistema	UX430UA
Tipo de sistema	x64-based PC
SKU del sistema	
Procesador	Intel(R) Core(TM) i7-7500U CPU @ 2.70GHz, 2904 Mhz, 2 procesadores principales, 4 procesadores lógicos
Versión y fecha de BIOS	American Megatrends Inc. UX430UA.300, 25/04/2017
Versión de SMBIOS	3.0
Versión de controladora integrada	255.255
Modo de BIOS	UEFI
Fabricante de la placa base	ASUSTeK COMPUTER INC.
Producto placa base	UX430UA
Versión de la placa base	1.0
Rol de plataforma	Móvil
Estado de arranque seguro	Activado
Configuración de PCR7	Se necesita elevación de privilegios para ver
Directorio de Windows	C:\WINDOWS
Directorio del sistema	C:\WINDOWS\system32
Dispositivo de arranque	\Device\HarddiskVolume1
Configuración regional	Colombia
Capa de abstracción de hardware	Versión = "10.0.18362.752"
Nombre de usuario	MSA3189\GTEDesarrollo
Zona horaria	Hora est. Pacífico, Sudamérica
Memoria física instalada (RAM)	8,00 GB
Memoria física total	7,88 GB
Memoria física disponible	1,32 GB
Memoria virtual total	19,9 GB
Memoria virtual disponible	7,29 GB
Espacio de archivo de paginación	12,0 GB
Archivo de paginación	C:\pagefile.sys
Protección de DMA de kernel	Desactivado
Seguridad basada en la virtualización	En ejecución

Propiedades de seguridad obligatorias para seguridad basada en virtualización	
Propiedades de seguridad disponibles para seguridad basada en virtualización	Soporte de virtualización de base, Arranque seguro, Protección DMA, Control de ejecución basado en el modo
Servicios de seguridad basados en virtualización configurados	
Servicios de seguridad basados en virtualización ejecutados	
Compatibilidad con cifrado de dispositivo	Se necesita elevación de privilegios para ver
Se detectó un hipervisor. No se mostrarán las características necesarias para Hyper-V.	
Tipo Disco Duro	Estado solido
Tamaño	512 GB

El peso de cada componente dentro de la hoja de vida

Tabla 8: Peso de componentes de la hoja de vida

Componente	Peso
CPU	50%
MEMORIA	30%
DISCO	20%

La calificación tiene una puntuación de 1 a 5, siendo 1 mínimo y 5 el máximo

Tabla 9: Escala de la calificación del equipo de computo

Calificación	Rango
1	Mínimo
5	Máximo

La calificación de la hoja de vida se realiza multiplicando la calificación de cada componente por el peso de cada uno

Tabla 10: Calificación de cada componente de la hoja de vida

Calificación Hoja de Vida	
CPU	1,5
MEMORIA	1,2
DISCO	1
Total:	3,7
% Calificación	**74%**

4.4.4 Modelo para el cálculo de la capacidad real

Una vez seleccionadas las variables y los contadores por el usuario de cada una de las categorías se toma una abreviatura se colocan los umbrales máximos umbral normal los umbrales la alerta y los umbrales de riesgo

Tabla 11: Variables de entrada del diseño del modelo

Variables de entrada del diseño del modelo									
Variables	**Nombre Contador**	**Descripción Contador**	**Abreviatura**	**Instancias**	**Umbral Máximo**	**Umbral Normal**	**Umbral Alerta**	**Umbral Riesgo**	**% de Importancia**
Hoja de Vida	Hoja de vida	Valoración de la hoja de vida, en relación con la CPU, RAM y Disco Duro Instalado	HV	Todas	80	80%	Entre el 60% y 40%	Menor de 40%	11%
Disco Fisico	\Disco físico(_Total)\% de tiempo de disco	% de tiempo de disco es el porcentaje de tiempo durante el cual la unidad de disco seleccionada estuvo ocupada atendiendo solicitudes de lectura o escritura.	DD	Todas	10	Menos 10%	Entre 10% y 30%	Mayor de 30%	11%
Interfaz de Red	\Interfaz de red(*)\Total de bytes/s	Total de bytes/s es la velocidad a la que se envían y reciben bytes a través de cada adaptador de red, incluidos los caracteres de tramas. Interfaz de red\Total de bytes/s es la suma de Interfaz de red\Bytes recibidos/s e Interfaz de red\Bytes enviados/s.	RED	Todas	12500	Menor de 12.500	Entre 15000 y 125000	Mayor de 125000	11%
Memoria	\Mbytes disponibles	Mbytes disponibles es la cantidad de memoria física, en megabytes, disponible inmediatamente para su asignación a un proceso o para uso del sistema. Equivale a la suma de la memoria asignada a las listas de páginas en modo de espera (en caché), libres y cero.	MM	Todas	100	Menor 80%	Entre 80% y 90%	Mayor de 90%	13%
Procesador	\Procesador(_Total)\% de tiempo de procesador	% de tiempo de procesador es el porcentaje del tiempo transcurrido que el procesador emplea en ejecutar un subproceso activo. Se calcula midiendo el porcentaje de tiempo que el procesador emplea en ejecutar el subproceso inactivo y restando este valor de 100%. Cada procesador tiene un subproceso inactivo que consume ciclos cuando no hay ningún otro subproceso preparado para ejecutarse. Este contador es el indicador principal de la actividad del procesador, y muestra el porcentaje promedio del tiempo ocupado observado durante el intervalo de	CPU	Todas	80	Menor 80%	Entre 80% y 90%	Mayor de 90%	32%

		muestra. Debe tenerse en cuenta que el cálculo de si el procesador está inactivo se realiza en un intervalo de muestra interno del reloj del sistema (10 ms). Por tanto, en los procesadores rápidos disponibles actualmente, % de tiempo de procesador puede infravalorar el uso del procesador, ya que es posible que el procesador emplee mucho tiempo en atender subprocesos entre el intervalo de muestra del reloj del sistema. Las aplicaciones de temporizador basadas en cargas de trabajo son un ejemplo de aplicaciones que se pueden medir de forma inexacta, puesto que los temporizadores se señalan justo después de tomar la muestra.							
Proceso	\Proceso(_Total)\ % de tiempo de usuario	% de tiempo de usuario es el porcentaje de tiempo que los subprocesos del proceso invirtieron en ejecutar código en modo usuario. Las aplicaciones, los subsistemas de entorno y los subsistemas integrales se ejecutan en modo usuario. El código ejecutado en modo usuario no puede dañar la integridad de los controladores de dispositivo y los servicios ejecutivos y de kernel de Windows. A diferencia de algunos sistemas operativos anteriores, Windows delimita los procesos para la protección de subsistemas, además de la protección tradicional mediante los modos de usuario y privilegiado. En otros procesos del subsistema puede aparecer trabajo realizado por Windows para la aplicación, además del tiempo privilegiado del proceso.	PRC	Todas	60	Menor 60%	Entre 60% y 80%	Mayor de 80%	21%
Total								**100%**	

Para realizar la correlación de las variables seleccionadas por el usuario se utiliza el coeficiente de correlación para medir la fuerza y el sentido de la relación lineal entre las variables, esto se realiza para poder dar un porcentaje y un peso de participación

dentro de la fórmula de evaluación y relacionar los cambios de cada componente para dar mejor uso al equipo.

Gráfica 38: Formula para definir el coeficiente de correlación

$$r = \frac{S_{XY}}{S_X\, S_Y}$$

S_{XY} = Covarianza

$S_X\, S_Y$ = Desviacion Estandar de X multiplicada por la Desviacion Estandar de Y

$$r_{\text{(coeficiente de correlación)}} = \begin{cases} -1 \\ 0 \\ 1 \end{cases}$$

Una vez calculado el coeficiente de correlación entre las variables se procede hacer la matriz de correlación de cada una de las variables y así comenzar a tomar el peso y la sumatoria de cada una de las variables.

Para la correlación de las variables y sacar el coeficiente de correlación alisamos la covarianza y desviación estándar de X x la desviación estándar como se muestra a continuación:

Tabla 12: Análisis de coeficiente de correlación

Análisis de Coeficiente de Correlación						
	Procesador	**Procesos**	**Memoria**	**Red**	**Disco**	**Hoja De Vida**
Procesador	1					
Procesos	0,922398069	1				
Memoria	0,53194139	0,536433159	1			
Red	0,216081289	0,188857066	0,080482539	1		
Disco	0,164169711	0,082985271	0,037522345	0,005423035	1	
Hoja De Vida	-0,00000000	-0,00000000	0,00000000	-0,00000000	0,00000000	1
Total	**2,834590459**	**1,808275496**	**1,118004884**	**1,005423035**	**1**	**1**

Como se muestra en la siguiente matriz para el caso el procesador se toma la sumatoria de la correlación con las demás variables y así se hace con cada una de las siguientes variables:

Tabla 13: Matriz de correlación para el procesador

Suma coeficiente de relación	8,766293874	Es la sumatoria de los coeficientes de relación de cada variable
Valor total	100%	El porcentaje de la suma de las variables
Numero de Variables	6	Cantidad de las variables

Se realiza la sumatoria de todos los coeficientes de correlación de la matriz para tomar como base el 100% de la correlación de las variables después de esto lo que hacemos es ponderar y a sacar el valor ajustado de acuerdo el coeficiente de

correlación es decir para el procesador tiene una participación del 2,83 sobre el 8,76 esto nos da que tiene una participación del 32% en el peso de la fórmula para el cálculo de uso del equipo de cómputo.

Tabla 14: Resultado del peso de las variables después de calcular el coeficiente de correlación

Variable	Valor Inicial	Valor Ajustado de acuerdo con el coeficiente de correlación (rVa)
Procesador	16,67%	32%
Procesos	16,67%	21%
Memoria	16,67%	13%
Red	16,67%	11%
Disco	16,67%	11%
Hoja De Vida	16,67%	11%

Después de hallar el peso de cada una de las variables de acuerdo con la correlación de las variables procedemos hacer el cálculo de cada una de las variables tomado de la media del muestreo.

Cómo se escribe en las tablas siguientes se hace el cálculo y la calificación de cada una de las variables de acuerdo con la correlación y al ajuste de la media después de esto se hace la sumatoria de las 6 variables y nos da la calificación del equipo de cómputo.

Tabla 15: Calificación de cada variable

Variables	HV
Media (X)	74,00
Ajuste a la Media (X) = SI (X) > Umbral (Ub) = Umbral (Ub)	74,00
Umbral (Ub)	80
Ajuste % de acuerdo con la Media AJ = (X * 100) / Ub	92,50
Calificación de acuerdo con los coeficientes de correlación Cal = AJ * rVa	10,5517795
	DD
Media (X)	4,455008826
Ajuste a la Media (X) = Umbral (Ub) - (SI (X) > Umbral (Ub), entonces Umbral (Ub), sino (X))	5,54

Umbral (Ub)	10
Ajuste % de acuerdo con la Media AJ = (X * 100) / Ub	55,45
Calificación de acuerdo con los coeficientes de correlación Cal = AJ * rVa	6,33
	RED
Media (X)	17362,80173
Ajuste a la Media (X) = SI (X) > Umbral (Ub) = Umbral (Ub)	12.500,00
Umbral (Ub)	12500
Ajuste % de acuerdo con la Media AJ = (X * 100) / Ub	100,00
Calificación de acuerdo con los coeficientes de correlación Cal = AJ * rVa	11,47
	MM
Media (X)	84,43
Ajuste a la Media (X) = Umbral (Ub) - (SI (X) > Umbral (Ub), entonces Umbral (Ub), sino (X))	15,57
Umbral (Ub)	100
Ajuste % de acuerdo con la Media AJ = (X * 100) / Ub	15,57
Calificación de acuerdo con los coeficientes de correlación Cal = AJ * rVa	1,985529237
	CPU
Media (X)	13,64518283
Ajuste a la Media (X) = Umbral (Ub) - (SI (X) > Umbral (Ub), entonces Umbral (Ub), sino (X))	66,35

Umbral (Ub)	80
Ajuste % de acuerdo con la Media AJ = (X * 100) / Ub	82,94
Calificación de acuerdo con los coeficientes de correlación Cal = AJ * rVa	26,82
	PRC
Media (X)	36,02163501
Ajuste a la Media (X) = Umbral (Ub) - (SI (X) > Umbral (Ub), entonces Umbral (Ub), sino (X))	23,98
Umbral (Ub)	60
Ajuste % de acuerdo con la Media AJ = (X * 100) / Ub	39,96
Calificación de acuerdo con los coeficientes de correlación Cal = AJ * rVa	8,24

Después de realizar todos los cálculos con las variables y la correlación de cada una de ellas hallamos la calificación general esto nos permite establecer la capacidad real de busco y para hacerlas invasión del cálculo de la obsolescencia hacemos una regresión lineal para proyectar cada una de las variables calculadas anteriormente y volver hacer el cálculo del modelo.

Calificación	**65,40**

Mediante esa calificación y la ponderación de cada una de las variables nos podemos dar cuenta que una de ellas la memoria nos permite ver que el uso inadecuado de la memoria baja la calificación real del equipo de cómputo.

5. ESTUDIO ADMINISTRATIVO

En Colombia, los servicios de computación en la nube a partir de la reforma tributaria definida en la Ley 1819 de 2016, poseen un beneficio tributario y de acuerdo al Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial del Estado Colombiano, las entidades públicas deben evaluar como primera opción la posibilidad de prestar o adquirir servicios tecnológicos haciendo uso de la nube (pública, privada o híbrida), para atender las necesidades de los grupos de interés, por lo que resulta clave entender los conceptos que giran alrededor de la computación en la nube y el papel que juega en las organizaciones.

5.1 SERVICIOS EXCLUIDOS DEL IMPUESTO SOBRE SOBRE LAS VENTAS

Art 476 Estatuto Tributario Numeral 24 (Ley 1819/2016 Art 187). Artículo 187. Adiciónense cuatro numerales al artículo 476 del Estatuto Tributario, así:

> 23. Los servicios de educación virtual para el desarrollo de Contenidos Digitales, de acuerdo con la reglamentación expedida por el ministerio TIC, prestados en Colombia o en el exterior
> 24. Suministro de páginas web, servidores (hosting), computación en la nube (cloud computing) y mantenimiento a distancia de programas y equipos
> 25. Adquisición de licencias de software para el desarrollo comercial de contenidos digitales, de acuerdo con la reglamentación expedida por el ministerio TIC
> 26. Los servicios de reparación y mantenimiento de naves y artefactos navales tanto marítimos como fluviales de bandera colombiana, excepto los servicios que se encuentran en el literal P) del numeral 3 del artículo 477 del Estatuto Tributario

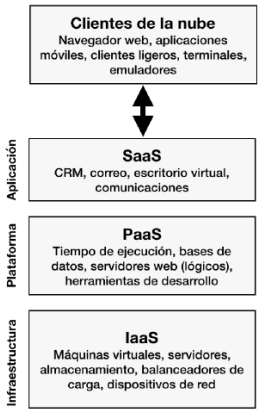
De conformidad con el artículo 19 del decreto 4048 de 2008 es función de esta dirección adoptar criterios para absolver las consultas escritas que se formulen sobre la interpretación y aplicación de las normas tributarias de carácter nacional, aduaneras y cambiarias en lo de competencia de la entidad e igualmente atender aquellas que se formulen en relación con la interpretación y aplicación general de las normas que, en materia administrativa laboral, contractual y comercial, formule la dependencia de la entidad.

Que mediante el artículo 187 de la ley 1819 de 2016 se incorporaron los numerales 23, 24 y 25 al artículo 476 del Estatuto Tributario. Que en el contenido de la disposición la reglamentación en lo concerniente a los numerales 23 y 25 quedó sujeta a lo qué expidiera el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en adelante (MINTIC). De acuerdo con la ley mencionada anteriormente el prototipo y servicio está enmarcado para ofrecerlo como un servicio SaaS (Software como Servicio), esto apalanca el proyecto ya que permite aprovechar de forma competitiva la distribución del servicio y competir en un mercado global con beneficios al usuario final.
El servicio SaaS incluye:

a) Derecho al uso de los aplicativos de software, con usuarios ilimitados exclusivamente de EL CLIENTE, es decir, no se permiten usuarios multiempresa.
b) Solución a todas las fallas del software presentadas, de acuerdo con los niveles de servicio.
c) Un periodo de garantía después de terminada la fase de implementación.
d) Actualizaciones del software por cambios en la normatividad legal que afecten directamente los servicios ofrecidos.
e) Alojamiento de los servicios para el CLIENTE, en infraestructura en la nube.
f) Asegurar la infraestructura tecnológica necesaria para la instalación y correcto funcionamiento del software.

El modelo de servicio establecido se encuentra bajo la guía técnica del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, es un Software como Servicio (Software as a Service -SaaS). La computación en la nube basa su arquitectura haciendo una separación entre infraestructura, plataforma y aplicaciones, como se ilustra en la siguiente figura:

Gráfica 39: Arquitectura de la nube



La capacidad proporcionada al consumidor (EL CLIENTE) consiste en utilizar dicho prototipo de aplicaciones para ejecutar en una infraestructura de computación en la nube. Las aplicaciones son accesibles desde varios dispositivos cliente, a través de una interfaz de cliente ligero, como un navegador web (por ejemplo, correo electrónico basado en web) o una interfaz de programa. El consumidor (EL CLIENTE) no gestiona ni controla la infraestructura subyacente de la nube, como la red, los servidores, los sistemas operativos, el almacenamiento o incluso las capacidades de las aplicaciones individuales, con la posible excepción de los ajustes de configuración específicos de la aplicación específicos del usuario. El proveedor de SaaS, es responsable del mantenimiento, operación y soporte del SaaS.

Tabla 16: Actividades del modelo SaaS

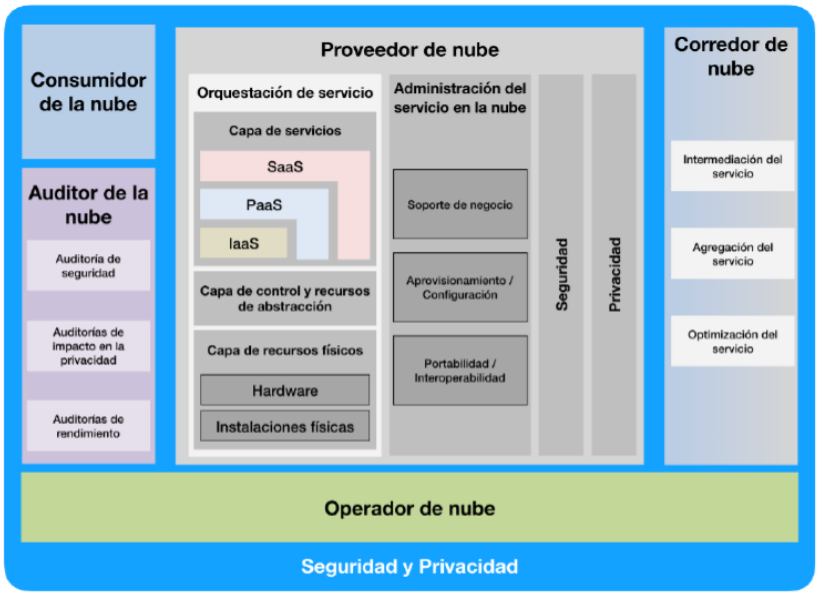
Modelo de Servicio	Actividad de EL CLIENTE (Consumidor)	Actividades (Proveedor)
SaaS (Software como servicio)	Usa la aplicación o los servicios para soportar procesos de negocio	Instala, administra, mantiene y soporta la aplicación de software en una infraestructura en la nuble

Las aplicaciones SaaS descritas se hacen accesibles a través de una red (usualmente Internet) a EL CLIENTE (los consumidores SaaS). El CLIENTE proporciona a sus miembros acceso a las aplicaciones de software, usuarios finales que utilizan directamente las aplicaciones de software o administradores de aplicaciones de software que configuran aplicaciones para usuarios finales. Los consumidores de SaaS pueden ser facturados en función del número de usuarios finales, el tiempo de uso, el ancho de banda consumido en la red, la cantidad de datos almacenados, la duración de los datos almacenados, entre otros.

Los actores representan los participantes dentro del modelo de computación en la nube. Un actor puede ser una entidad, una persona o parte de una organización, que participa en una transacción o proceso y realiza tareas dentro del modelo de computación en la nube. Cabe aclarar que un mismo actor puede cumplir diferentes roles del modelo.

El siguiente diagrama representa una arquitectura de referencia de alto nivel y tiene por objeto facilitar la comprensión de los requisitos, usos, características y estándares de la computación en nube.

Gráfica 40: Arquitectura de referencia de alto nivel



Como se muestra en la Figura anterior, la arquitectura de referencia para la computación en nube define cinco actores principales: consumidor de nube, proveedor de nube, auditor de nube, corredor o agente de nube y operador de nube. Cada actor es una persona natural o jurídica que participa en una transacción o proceso y/o realiza tareas en la computación en la nube, como se muestra a continuación:

Tabla 17: Definición de actores del servicio de la nube

Actor	Definición
Consumidor de nube	Es el principal actor del servicio de computación en la nube. Un consumidor de nube representa a una persona u organización que mantiene una relación comercial y utiliza el servicio de un Proveedor de nube. El consumidor de nube consulta el catálogo de servicios de un proveedor de nube, solicita el servicio adecuado, establece contratos de nivel de servicio (ANS) con el proveedor de nube y utiliza el servicio. Puede elegir libremente un proveedor de nube con mejores precios y términos más favorables.
Proveedor de nube	Es el responsable de poner un servicio a disposición de las partes interesadas. Un proveedor de nube adquiere y gestiona la infraestructura informática necesaria para proporcionar los servicios, ejecuta el software en la nube que proporciona los servicios y hace lo necesario para entregar los servicios en la nube a los Consumidores de nube a través del acceso a la red.
Auditor de nube	Este actor puede realizar una evaluación independiente de los servicios en la nube, las operaciones del sistema de información, el rendimiento y la seguridad de la implementación de la nube.
Corredor o agente de nube	Un corredor o agente de la nube gestiona el uso, el rendimiento y la prestación de servicios en la nube y negocia las relaciones entre los proveedores de nube y los consumidores de nube.
Operador de nube	Un operador de nube proporciona conectividad y transporte de servicios en la nube tanto a proveedores de nube como también podría hacerlo a los consumidores de nube.

Los actores para la presente en el diseño del prototipo de aplicaciones son:

Tabla 18: Principales actores para el diseño del prototipo

Actor	Definición
Consumidor de nube	Cliente
Proveedor de nube	Empresa del prototipo
Auditor de nube	Proveedor de infraestructura
Corredor o agente de nube	Proveedor de infraestructura
Operador de nube	Proveedor de nube

5.2 PERFILES PROFESIONALES PARA EL DESARROLLO DEL PROTOTIPO

Los perfiles con los que se contaran para la elaboración del prototipo se describen a continuación presentando una descripción de cada cargo:

Nombre del Cargo:	Ingeniero de Desarrollo Senior
Jefe Inmediato y/o auditor:	Gerente de Desarrollo de Software / Arquitecto de Diseño y Desarrollo de Software / Líder Técnico de Desarrollo de Software
Nivel del cargo:	**Administrativo**

2. *Objetivo del cargo*
Es responsable de desarrollar los aplicativos de software de acuerdo con los requisitos de los clientes.

3. Funciones
☑ Desarrollar el aplicativo, cumpliendo las especificaciones del cliente. ☑ Generar el conjunto de entregables asociados al proyecto. ☑ Apoyar la verificación del correcto cumplimiento de requerimientos del cliente y validar el aplicativo por medio de las pruebas unitarias y con el área de pruebas antes de hacer entrega al cliente. ☑ Realizar acompañamiento al cliente y generar modificaciones derivadas de garantías cuando aplique. ☑ Generar la documentación técnica relacionada con el aplicativo desarrollado. ☑ Ejecutar las actividades establecidas en las acciones correctivas y/o preventivas para las diferentes actividades de desarrollo de software en busca de la mejora del proceso. ☑ Efectuar los cambios requeridos en los aplicativos para cumplir con los requisitos del cliente que hayan sido aprobados por gerencia. ☑ Apoyar el levantamiento de la información de requerimientos nuevos y controles de cambio y acompañamiento en el momento en el que la demanda de trabajo del área lo requiera.

☑ Apoyar las labores del desarrollador Semi Senior

Nombre del Cargo:	Ingeniero de Desarrollo Junior
Jefe Inmediato y/o auditor:	Gerente de Desarrollo de Software / Arquitecto de Diseño y Desarrollo de Software / Líder Técnico de Desarrollo de Software
Nivel del cargo:	**Administrativo**

2. *<u>Objetivo del cargo</u>*
Es responsable de desarrollar los aplicativos de software de acuerdo con los requisitos de los clientes.
3. Funciones
☑ Apoyar el desarrollo del aplicativo, cumpliendo las especificaciones del cliente, bajo la guía inmediata del desarrollador Senior ☑ Apoyar la generación del conjunto de entregables asociados al proyecto. ☑ Apoyar la verificación del correcto cumplimiento de requerimientos del cliente y validar el aplicativo por medio de las pruebas unitarias y con el área de pruebas antes de hacer entrega al cliente. ☑ Realizar acompañamiento al cliente y generar modificaciones derivadas de garantías cuando aplique. ☑ Generar la documentación técnica relacionada con el aplicativo desarrollado. ☑ Apoyar la ejecución de las actividades establecidas en las acciones correctivas y/o preventivas para las diferentes actividades de desarrollo de software en busca de la mejora del proceso ☑ Apoyar la ejecución de los cambios requeridos en los aplicativos para cumplir con los requisitos del cliente que hayan sido aprobados por gerencia. ☑ Apoyar el levantamiento de la información de requerimientos nuevos y controles de cambio y acompañamiento en el momento en el que la demanda de trabajo del área lo requiera.

Nombre del Cargo:	Analista de pruebas
Jefe Inmediato y/o auditor:	Líder Técnico en Innovación y desarrollo de software/ Líder de pruebas y administrador de la configuración/ Líder de Soporte
Nivel del cargo:	**Administrativo**

2. *Objetivo del cargo*

Es responsable por asegurar que los entregables estén de acuerdo con los requerimientos aprobados con el cliente. Realizar los soportes y/o capacitaciones sobre las aplicaciones diseñadas e implementadas por la empresa, tanto remoto como en las instalaciones del Cliente.

3. Funciones

☑ Hacer verificaciones funcionales del software solicitado por el cliente.

☑ Apoyar la verificación del correcto cumplimiento de requerimientos del cliente, antes de realizar la entrega final.

☑ Apoyar en la generación de la documentación de acuerdo con cada una de las fases del proyecto y/o la debida documentación de cada caso reportado por el Cliente, donde se argumente el detalle del caso y la solución dada, registrando esta información en la herramienta suministrada por la empresa.

☑ Generar actas de las reuniones que se realicen con el cliente.

☑ Impartir capacitaciones internas y externas según se requiera.

☑ Apoyar el proceso post-venta de acuerdo con la agenda programada con el cliente.

☑ Proporcionar respuesta de primer y segundo nivel al Cliente para el tratamiento de temas de soporte y requerimientos nuevos.

☑ Realizar el debido escalamiento de cada caso reportado por el Cliente, cuando no tenga el conocimiento técnico de solucionar el tema.

☑ Realizar seguimiento a los casos reportados por el Cliente para realizar el debido cierre, para futuros análisis en los tiempos de respuesta de estos.

- ☑ Generar desarrollo o apoyo de soluciones de primer nivel.
- ☑ Apoyar el desarrollo del aplicativo, cumpliendo las especificaciones del cliente, bajo la guía inmediata del Ingeniero de Desarrollo con Visión de Negocio Senior y/o Líder Técnico en Innovación y Desarrollo de Software.

Nombre del Cargo:	Gerente de Proyectos
Jefe Inmediato y/o auditor:	Gerente General
Personal a cargo y/o auditado:	**Líder Técnico de Desarrollo de Software, Arquitecto de Diseño y Desarrollo de Software, Líder Técnico de Calidad de Software, Líder de Producto**
Nivel del cargo:	**Administrativo**

2. *Objetivo del cargo*

Es responsable de coordinar los recursos de desarrollo y de notificar al cliente respecto al avance y estado de sus requerimientos.

Es responsable de acompañar técnicamente las decisiones frente a los recursos de infraestructura tecnológica de la empresa.

3. Funciones

- ☑ Identificar las necesidades de los clientes (elementos de entrada) para el desarrollo del software de acuerdo con los requisitos del cliente.
- ☑ Verificar el cumplimiento de los requerimientos aprobados del cliente y validar el aplicativo por medio de pruebas con los usuarios antes de la entrega final.
- ☑ Liderar el proceso de desarrollo de software, la política de gestión integral y el reglamento interno de trabajo, al igual que las normas de higiene y seguridad industrial.

- ☑ Planificar el programa de trabajo y/o lista de entregables del proyecto para el control del cliente.
- ☑ Asegurar que el aplicativo cumple con los requerimientos por medio de seguimientos internos de avance del desarrollo de software, seguimientos con el cliente y entregas parciales.
- ☑ Definir acciones correctivas y preventivas para las diferentes actividades en busca de la mejora del proceso.
- ☑ Planear, desarrollar y evaluar el cumplimiento del programa de servicio de acuerdo con lo establecido con los clientes.
- ☑ Verificar el cumplimiento de programa de trabajo y/o lista de entregables del proyecto.
- ☑ Planificar los cambios que se pueden presentar para cumplir con los requerimientos del cliente.
- ☑ Intervenir y mejorar los procedimientos e instructivos para evitar las no conformidades del servicio.
- ☑ Liderar el proceso de servicio-post venta del software.
- ☑ Establecer las directicas para la generación de las políticas de seguridad y backup de los recursos de IT como de la información de la empresa.
- ☑ Realizar acompañamiento técnico a la compra e implementación de recursos tecnológicos de la empresa.

Nombre del Cargo:	Analista de desarrollo
Jefe Inmediato y/o auditor:	Líder Técnico en Innovación y desarrollo de software/ Líder de pruebas y administrador de la configuración/ Líder de Soporte
Nivel del cargo:	**Administrativo**

2. *Objetivo del cargo*

Es responsable por asegurar que los entregables estén de acuerdo con los requerimientos aprobados con el cliente. Realizar los soportes y/o capacitaciones sobre las aplicaciones diseñadas e implementadas por la empresa, tanto remoto como en las instalaciones del Cliente.

3. Funciones
☑ Hacer verificaciones funcionales del software solicitado por el cliente. ☑ Apoyar la verificación del correcto cumplimiento de requerimientos del cliente, antes de realizar la entrega final. ☑ Apoyar en la generación de la documentación de acuerdo con cada una de las fases del proyecto y/o la debida documentación de cada caso reportado por el Cliente, donde se argumente el detalle del caso y la solución dada, registrando esta información en la herramienta suministrada por la empresa. ☑ Generar actas de las reuniones que se realicen con el cliente. ☑ Impartir capacitaciones internas y externas según se requiera. ☑ Apoyar el proceso post-venta de acuerdo con la agenda programada con el cliente. ☑ Proporcionar respuesta de primer y segundo nivel al Cliente para el tratamiento de temas de soporte y requerimientos nuevos. ☑ Realizar el debido escalamiento de cada caso reportado por el Cliente, cuando no tenga el conocimiento técnico de solucionar el tema. ☑ Realizar seguimiento a los casos reportados por el Cliente para realizar el debido cierre, para futuros análisis en los tiempos de respuesta de estos. ☑ Generar desarrollo o apoyo de soluciones de primer nivel. ☑ Apoyar el desarrollo del aplicativo, cumpliendo las especificaciones del cliente, bajo la guía inmediata del Ingeniero de Desarrollo con Visión de Negocio Senior y/o Líder Técnico en Innovación y Desarrollo de Software.

Nombre del Cargo:	Arquitecto de Software
Jefe Inmediato y/o auditor:	Gerente de Desarrollo de Software / Arquitecto de Diseño y Desarrollo de Software.
Personal a cargo y/o auditado:	**Ingenieros de Desarrollo y Analista de negocio con pensamiento integrado**
Nivel del cargo:	**Administrativo**

2. *Objetivo del cargo*
Es el responsable de optimizar, gestionar y ejecutar la planificación de los proyectos brindado apoyo a los demás subprocesos del área, teniendo en cuenta las mejores prácticas de desarrollo e innovación de tecnología para la mejora de los productos.

3. Funciones
☑ Liderar la toma de decisiones de carácter técnico para el desarrollo de los productos de software de la empresa. ☑ Liderar el proceso de continua actualización de los productos de software desarrollados. ☑ Aportar lineamientos de carácter técnico para mejorar el proceso de desarrollo de software. ☑ Apoyar el proceso de búsqueda de certificación de la mayor cantidad de procesos a los estándares internacionales existentes y aplicables al desarrollo de software. ☑ Estandarizar, gestionar y administrar el proceso de publicaciones de las versiones de las aplicaciones desarrolladas. ☑ Gestionar, administrar, mantener y actualizar la plataforma de Desarrollo de Software. ☑ Desarrollar e Implementar mecanismos que fortalezcan los procesos de apropiación del software por parte de los usuarios. ☑ Liderar procesos de investigación de nuevas tecnologías, técnicas y metodologías que apliquen al Desarrollo de Software. ☑ Optimizar la eficiencia de los sistemas de información de la empresa ☑ Gestionar y cumplir la planeación de los proyectos de desarrollo de software ☑ Cumplir con los indicadores de gestión de desarrollo de software: Cumplimiento de fechas pactadas, calidad del desarrollo y tiempos de desarrollo ☑ Apoyar el desarrollo del aplicativo, cumpliendo las especificaciones del cliente.

Nombre del Cargo:	Matemático Estadístico
Jefe Inmediato y/o auditor:	Arquitecto de Software
Nivel del cargo:	**Administrativo**

2. *Objetivo del cargo*

Es responsable de la realización de experimentos analíticos de manera metódica, y evaluará regularmente modelos alternativos a través de enfoques teóricos.

3. Funciones

- ☑ Investigar y desarrollar modelos de aprendizaje estadístico para el análisis de datos
- ☑ Colaborar con los departamentos de gestión de productos e ingeniería para comprender las necesidades de la empresa y encontrar posibles soluciones.
- ☑ Mantenerse al día con las últimas tendencias tecnológicas
- ☑ Comunicar resultados e ideas a los principales responsables de la toma de decisiones
- ☑ Implementar nuevas metodologías estadísticas u otras metodologías matemáticas según sea necesario para modelos o análisis específicos.
- ☑ Optimizar los esfuerzos conjuntos de desarrollo mediante el uso adecuado de la base de datos y el diseño del proyecto.

Nombre del Cargo:	Diseñador Gráfico
Jefe Inmediato y/o auditor:	Arquitecto de Software
Nivel del cargo:	**Administrativo**

2. *Objetivo del cargo*
Es responsable de tomar la dirección de ideas escritas o habladas y convertirlas sin problemas en imágenes, diseños y otros diseños

3. Funciones
☑ Investigar y desarrollar modelos de aprendizaje estadístico para el análisis de datos ☑ Trabajar simultáneamente en más de 5 proyectos basados en la carga de trabajo actual ☑ Crear aspectos visuales de materiales de marketing, sitios web y otros medios, incluyendo infografía ☑ Reunir elementos dispares de un diseño creado por otro profesional, como los iconos, fotografías y otros componentes necesarios para el diseño de un sitio web ☑ Consultar con los equipos de marketing, redacción publicitaria y ventas de nuestros clientes para crear diseños cohesivos que reflejen las culturas y objetivos corporativos

Nombre del Cargo:	Gerente de Desarrollo
Jefe Inmediato y/o auditor:	Arquitecto de Software
Nivel del cargo:	**Administrativo**

2. *Objetivo del cargo*
Es responsable de marcar la estrategia y liderar la arquitectura y la metodología del departamento para garantizar la ejecución de proyectos y productos con la calidad definida.

3. Funciones
☑ Definir y dirigir los proyectos de la gerencia, realizando las labores de seguimiento y control de este, revisión y evaluación ☑ Discutir y determinar con el equipo la elaboración de los diseños a utilizar dentro de las soluciones creando la arquitectura de solución de los sistemas para asegurar el cumplimiento de las necesidades ☑ Coordinar, gestionar y resolver la totalidad de las incidencias que puedan surgir durante el desarrollo de los proyectos, así como la actualización de la planificación inicial ☑ Definir objetivos reales y alcanzables, así como, asumir y resolver posibles desviaciones en los plazos, costes y / u otras variables en sus proyectos ☑ Identificar riesgos y gestionar soluciones de equipos multidisciplinarios ☑ Deberá conocer sobre Gestión de proyectos tecnológicos; metodologías tradicionales y ágiles de desarrollo; habilidad para comprender drivers y objetivos de negocio. Conocimientos UX

6. ESTUDIO ECONÓMICO - FINANCIERO

6.1 CRITERIOS

Los datos macroeconómicos nos muestran las variables del modelo de datos qué están presentes en el modelo económico para el desarrollo del prototipo y su operación.

Tabla 19: Criterios Macroeconómicos

Macroeconómico	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Tarifa Renta	33%	33%	33%	33%	33%	33%	33%
Trm de Cierre	3.249,75	3.205,67	3.249,75	3.205,67	3.205,67	3.205,67	3.205,67
IPC	4,09%	3,80%	4,09%	3,80%	3,80%	3,80%	3,80%
Incremento SMMLV	5,90%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%

Tabla 20: Criterios Salariales

Salariales	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Salario Mínimo Mensual Legal Vigente	$ 828.116	$ 877.803	$ 930.471	$ 986.299	$ 1.045.477	$ 1.108.206	$ 1.174.698
Auxilio de transporte	$ 97.032	$ 102.854	$ 109.025	$ 115.567	$ 122.501	$ 129.851	$ 137.642
Salario integral Mínimo	$ 10.765.508	$ 11.411.439	$ 12.096.125	$ 12.821.893	$ 13.591.206	$ 14.406.679	$ 15.271.080
Salario Aprendiz SENA	$ 414.058	$ 438.902	$ 465.236	$ 493.150	$ 522.739	$ 554.103	$ 587.349

Productividad	$ 0
Costo Hora Ingeniero	0
Precio venta Hora Ingeniero	$ 0
Margen de Utilidad	10%
Margen de seguridad	0
Bolsa de Horas	0
Tasa Interes	1,17%
Numero de periodos	2
Numero de periodos año	12
Tasa Efectiva Anual	4%

6.2 NOMINA

Esta tabla nos muestra los perfiles y la cantidad personas que se requieren para el diseño, desarrollo e implementación del prototipo, cuenta con los salarios con toda la carga prestacional que incide en el flujo de caja, los recursos no están 100% en todas las fases del desarrollo, es decir estos recursos se introducen de acuerdo a las tareas programadas y su retiro de acuerdo a los hitos entregados en el proyecto.

Tabla 21: Detalle de nómina del diseño del prototipo

CARGO	CANT	NOMBRE	SALARIO	Carga Prestacional	Totales	%	ASIGNACIÓN	TOTALES	HORAS	HORAS A EJECUTAR	VALOR HORA
Ingeniero de Desarrollo Senior II	1	Ingeniero de Desarrollo Senior II	$ 5.065.000	2.135.911	7.200.911	100%	7.200.911	$ 7.200.911	120	120	$ 60.008
Ingeniero de Desarrollo Senior	1	Ingeniero de Desarrollo Senior	$ 5.065.000	2.135.911	7.200.911	100%	7.200.911	$ 7.200.911	120	120	$ 60.008
Ingeniero de Desarrollo Junior	1	Ingeniero de Desarrollo Junior	$ 3.890.000	1.640.413	5.530.413	100%	5.530.413	$ 5.530.413	120	120	$ 46.087
Ingeniero de Desarrollo Junior II	1	Ingeniero de Desarrollo Junior II	$ 3.890.000	1.640.413	5.530.413	100%	5.530.413	$ 5.530.413	120	120	$ 46.087
Analista de pruebas	1	Analista de pruebas	$ 2.540.000	1.071.118	3.611.118	100%	3.611.118	$ 3.611.118	120	120	$ 30.093
Analista de pruebas II	1	Analista de pruebas II	$ 2.540.000	1.071.118	3.611.118	100%	3.611.118	$ 3.611.118	120	120	$ 30.093
Gerente de Proyectos	1	Gerente de Proyectos	$ 5.065.000	2.135.911	7.200.911	100%	7.200.911	$ 7.200.911	120	120	$ 60.008
Analista de desarrollo	1	Analista de desarrollo	$ 2.540.000	1.071.118	3.611.118	100%	3.611.118	$ 3.611.118	120	120	$ 30.093
Analista de desarrollo II	1	Analista de desarrollo II	$ 2.540.000	1.071.118	3.611.118	100%	3.611.118	$ 3.611.118	120	120	$ 30.093
Arquitecto de Software	1	Arquitecto de Software	$6.080.000	2.563.936	8.643.936	100%	8.643.936	$ 8.643.936	120	120	$ 72.033
Matemático Estadístico	1	Matemático Estadístico	$ 2.500.000	1.054.250	3.554.250	100%	3.554.250	$ 3.554.250	120	120	$ 29.619
Diseñador Gráfico	1	Diseñador Gráfico	$ 3.890.000	1.640.413	5.530.413	100%	5.530.413	$ 5.530.413	120	120	$ 46.087
Gerente de Desarrollo	1	Gerente de Desarrollo	$ 7.290.000	3.074.193	10.364.193	100%	10.364.193	$ 10.364.193	120	120	$ 86.368
Total Nomina								**$ 75.200.822**		**Hora Fabrica Desarrollo**	**$ 48.206**

6.3 GASTOS FIJOS

Estas dos tablas nos muestran los Gastos fijos calculados que inciden en el desarrollo del proyecto, también se contempla los costos de infraestructura tecnológica y su entrada en el proyecto de acuerdo con el cronograma.

Gastos fijos mensuales
TRM 02 de marzo de 2020 $3.900
% Asignación a proyecto 100%

Tabla 22: Gastos fijos mensuales del proyecto

RUBRO	CONCEPTO	COSTO FIJO	ASIGNACIÓN
CONSTRUCCIONES Y EDIFICACIONES (BODEGA)	ARRIENDO OFICINAS	$ 3.481.500,00	$ 3.481.500,00
AMORTIZACIONES	AMORTIZACION	$ -	$ -
GRAVAMEN A LOS MVTOS FINANCIEROS	GRAVAMEN A LOS MOVIMIENTOS FINANCIEROS	$ 154.673,00	$ 154.673,00
EQUIPO DE COMPUTACION Y COMUNICACIÓN	ALQUILER EQUIPO DE COMPUTO	$ 129.726,50	$ 129.726,50
ASEO Y VIGILANCIA	G4S Y UNIVERSAL DE LIMPIEZA	$ 1.019.741,00	$ 1.019.741,00
ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO	ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO	$ 64.614,00	$ 64.614,00
ENERGIA ELECTRICA	ENERGIA	$ 198.675,50	$ 198.675,50
COMUNICACIÓN CELULAR	CELULAR E INTERNET	$ 421.043,25	$ 421.043,25
MANTENIMIENTO EQUIPOS DE COMPUTO	LICENCIAS OFFICE 365	$ 428.075,00	$ 428.075,00
DEPRECIACIONES	DEPRECIACION MUEBLES Y ENSERES	$ 137.267,00	$ 137.267,00
DEPRECIACIONES	DEPRECIACION EQUIPO DE COMPUTO	$ 1.672.766,00	$ 1.672.766,00
UTILES, PAPELERIA Y FOTOCOPIAS	UTILES PAPELERIA Y FOTOCOPIAS	$ 100.000,00	$ 100.000,00
TAXIS Y BUSES	TAXIS Y BUSES	$ 50.000,00	$ 50.000,00
PARQUEADEROS	PARQUEADEROS	$ 20.000,00	$ 20.000,00
INFRAESTRUCTURA	INFRAESTRUCTURA	$ 10.767.904,88	$ 10.767.904,88

Tabla 23: Gastos fijos mensuales Infraestructura

Infraestructura				
Rubro	**Concepto**	**Costo fijo**	**Asignación**	**Fecha de entrega**
App Service	Standard Tier; 1 S2 (2 Core(s), 3.5 GB RAM, 50 GB Storage) x 730 Hours; Windows OS	$ 87,60	$ 341.640,00	ago-20
Azure SQL Database	Elastic Pool, DTU Purchase Model, Standard Tier, 50 eDTUs: 500 GB included storage per pool, 100 DBs per pool, 1 Pool(s) x 730 Hours, 50 GB Retention	$ 140,01	$ 546.040,63	ago-20
Storage Accounts	Block Blob Storage, General Purpose V2, LRS Redundancy, Hot Access Tier, 1,000 GB Capacity - Pay as you go, 100,000 Write operations, 100,000 List and Create Container Operations, 100,000 Read operations, 100,000 Archive High Priority Read, 1 Other operations. 1,000 GB Data Retrieval, 1,000 GB Archive High Priority Retrieval, 1,000 GB Data Write	$ 19,44	$ 75.816,00	ago-20
App Service	Basic Tier; 1 B1 (1 Core(s), 1.75 GB RAM, 10 GB Storage) x 730 Hours; Windows OS	$ 32,12	$ 125.268,00	ago-20
Azure Active Directory B2C	100,000 monthly active user(s)	$ 275,00	$ 1.072.500,00	ago-20
Application Gateway	Web Application Firewall V2 tier, 730 Fixed gateway Hours, 5 GB Data transfer	$ 273,31	$ 1.065.916,80	ago-20

Security Center	Standard tier, 0 VM nodes x 730 Hours, 0 App Service nodes x 730 Hours, 0 SQL Database servers x 730 Hours, 0 Storage transactions, 0 IoT Devices, 0 IoT Message transactions	$ -	$ -	ago-20
Azure DevOps	5 Basic Plan license users, 1 Basic + Test Plans license users, Free tier - 1 Microsoft Hosted Pipeline(s), 1 Self Hosted Pipeline(s), 10 GB Artifacts, 0 VUMs	$ 68,00	$ 265.200,00	ago-20
Azure Cosmos DB	Single Region Write (Single-Master) - East US 2; Pay as you go; 4 x 100 RUs x 730 Hours; 1000 GB Storage	$ 483,60	$ 1.886.040,00	ago-20
Cost Management + Billing	No charge for managed Azure spend. Additional premium capabilities are available at no cost through December 2018 when they will become paid features. 1% of managed spend for AWS and Google Cloud Platform.	$ -	$ -	ago-20
Load Balancer	Basic Load Balancer is free of charge	$ -	$ -	ago-20
API Management	Basic tier, 1 units(s), 730 Hours	$ 147,17	$ 573.955,20	ago-20
Notification Hubs	Basic tier, 1 million additional pushes	$ 10,00	$ 39.000,00	ago-20
Azure SignalR Service	Standard Tier, 1 Unit(s)	$ 48,97	$ 190.986,25	ago-20
Azure Databricks	Data Analytics Workload, Standard Tier, 1 D3V2 (4 vCPU(s), 14 GB RAM) x 730 Hours, Pay as you go, 0.75 DBU x 240 Hours	$ 239,17	$ 932.763,00	ago-20
Power BI Embedded	1 node(s) x 420 Hours, Node type: A1, 1 Virtual Core(s), 3GB RAM, 1-300 Peak renders/hour	$ 423,40	$ 1.651.267,80	ago-20
Load Balancer	Basic Load Balancer is free of charge	$ -	$ -	ago-20
Azure Synapse Analytics	Tier: Compute Optimized Gen1, Compute: DWU 100 x 240 Hours, Storage: 1 TB	$ 413,21	$ 1.611.511,20	ago-20

6.4 DIRECCIÓN DEL PROYECTO

Esta tabla contiene por cada fase del proyecto el costo cada entregable más un costo de improvistos.

Tabla 24: Gastos de dirección del proyecto

Ítem	Horas	Horas * No. Recursos	Fecha Inicio	Fecha Final	Costo entregable	10% Imprevistos	Total Costos
Dimensionamiento de recursos financieros etapa de desarrollo de prototipo	40	200	lun 16/03/20	vie 20/03/20	$ 9.641.130	$ 964.113	$ 10.605.244
Dimensionamiento de recursos financieros etapa preproductiva	80	200	jue 11/06/20	jue 31/12/20	$ 9.641.130	$ 964.113	$ 10.605.244
Dimensionamiento de recursos	80	200	vie 01/01/21	lun 25/01/21	$ 9.641.130	$ 964.113	$ 10.605.244

finanacieros producción							
Evaluación Financiera	40	200	lun 09/03/20	vie 13/03/20	$ 9.641.130	$ 964.113	$ 10.605.244
Estudio Financiero	40	200	lun 02/03/20	vie 06/03/20	$ 9.641.130	$ 964.113	$ 10.605.244
Determinación Viabilidad del Proyecto	40	200	lun 16/03/20	vie 20/03/20	$ 9.641.130	$ 964.113	$ 10.605.244
Fase 0	104 días	3.560	lun 23/03/20	jue 13/08/20	$ 171.612.131	$ 17.161.213	$ 188.773.344
Fase 1	90 días	7.760	vie 14/08/20	jue 17/12/20	$ 374.075.881	$ 37.407.588	$ 411.483.469
Fase 2	27 días	1.752	vie 18/12/20	lun 25/01/21	$ 84.456.307	$ 8.445.630	$ 92.901.937
Fase 3	6 días	320	mar 26/01/21	mar 02/02/21	$ 15.425.809,	$ 1.542.580	$ 16.968.390
Fase 4	65 días	2.080	mié 03/02/21	mar 04/05/21	$ 100.267.762	$ 10.026.776	$ 110.294.538
Fase 5	40 días	1.280	mié 05/05/21	mar 29/06/21	$ 61.703.238	$ 6.170.323	$ 67.873.561
Selección de tecnologias del proyecto	40	120	lun 08/06/20	vie 12/06/20	$ 5.784.678	$ 578.467	$ 6.363.146
Selección de recursos para el desarrollo de software	40	120	lun 15/06/20	vie 19/06/20	$ 5.784.678	$ 578.467	$ 6.363.146
Aprovisionamiento de recursos para desarrollo de software	40	120	lun 22/06/20	vie 26/06/20	$ 5.784.678	$ 578.467	$ 6.363.146
Definicion de recursos para ambiente preproductivo	40	120	vie 18/12/20	jue 24/12/20	$ 5.784.678	$ 578.467	$ 6.363.146
Dimensionamiento de recursos para ambiente productivo	40	120	mié 03/02/21	mar 09/02/21	$ 5.784.678	$ 578.467	$ 6.363.146
Totales					**$ 894.311.307**	**$ 89.431.130**	**$ 983.742.438**

Ítem	Unidad	Total Proyecto	Fecha Inicio	Fecha Final
Proyecto Final	Horas	18.552	lun 02/03/20	mar 29/06/21

6.5 ESTADO DE RESULTADOS

En el flujo de caja se contempla la inversión inicialen las fases de desarrollo del producto, su desarrollo se proyecta en 14 meses y una operación para 9 años, los indicadores para la evaluación del proyecto como la TIR y la VPN nos muestran que lo proyectado es viable, la TIR es del 5% y la VPN es de $814.150.467. La tasa anual para el cálculo de la VPN es del 4% anual, el margen de utilidad del proyecto completo es del 23%, el flujo de caja contempla los ítems más importantes y los recursos se proyectan de acuerdo con la entrada en cada fase, un desarrollador puede estar solo 4 meses en el proyecto y ese se calcula de acuerdo a su inicio y fin de participación.

Tabla 25: Estado de resultados

Detalle	Total Proyecto	mar-20	abr-20	may-20	jun-20	jul-20	ago-20
INGRESOS OPERACIONALES	8.298.101.719	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
COSTO DE VENTAS Y DE PRESTACION DE SERVICIOS	-	-	-	-	-	-	-
NOMINA	4.049.992.525	*36.964.200*	*36.964.200*	*36.964.200*	*36.964.200*	*75.200.822*	*75.200.822*
GASTOS DE PERSONAL	4.049.992.525	36.964.200	36.964.200	36.964.200	36.964.200	75.200.822	75.200.822
JUNTA DIRECTIVA	-	-	-	-	-	-	-
REVISORÍA FISCAL	-	-	-	-	-	-	-
AUDITORIA EXTERNA	-	-	-	-	-	-	-
ASESORIA JURIDICA	-	-	-	-	-	-	-
ASESORIA FINANCIERA	-	-	-	-	-	-	-
ASESORIA TECNICA	-	-	-	-	-	-	-
HONORARIOS	-	-	-	-	-	-	-
INDUSTRIA Y COMERCIO	80.159.663	-	-	-	-	-	-
DE VEHICULOS	-	-	-	-	-	-	-
IVA DESCONTABLE	-	-	-	-	-	-	-
GRAVAMEN A LOS MVTOS FINANCIEROS	18.870.106	*154.673*	*154.673*	*154.673*	*154.673*	*154.673*	*154.673*
IMPUESTO AL CONSUMO	-	-	-	-	-	-	-
IMPUESTOS	99.029.769	154.673	154.673	154.673	154.673	154.673	154.673
CONSTRUCCIONES Y EDIFICACIONES (BODEGA)	424.743.000	*3.481.500*	*3.481.500*	*3.481.500*	*3.481.500*	*3.481.500*	*3.481.500*
ARRENDAMIENTO MAQUINARIA Y EQUIPO	-	-	-	-	-	-	-
EQUIPO DE COMPUTACION Y COMUNICACIÓN	15.826.633	*129.727*	*129.727*	*129.727*	*129.727*	*129.727*	*129.727*
CONTENEDORES	-	-	-	-	-	-	-
ARRENDAMIENTOS	440.569.633	3.611.227	3.611.227	3.611.227	3.611.227	3.611.227	3.611.227
CONTRIBUCIONES SUPER SOCIEDADES	-	-	-	-	-	-	-
AFILIACIONES Y SOSTENIMIENTO	-	-	-	-	-	-	-
CONTRIBUCIONES Y AFILIACIONES	-	-	-	-	-	-	-
ACTIVOS FIJOS	-	-	-	-	-	-	-
FLOTA Y EQUIPO DE TRANSPORTE	-	-	-	-	-	-	-
SEGUROS	-	-	-	-	-	-	-
ASEO Y VIGILANCIA	124.408.402	*1.019.741*	*1.019.741*	*1.019.741*	*1.019.741*	*1.019.741*	*1.019.741*
ASISTENCIA TECNICA	-	-	-	-	-	-	-
ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO	7.882.908	*64.614*	*64.614*	*64.614*	*64.614*	*64.614*	*64.614*
ENERGIA ELECTRICA	24.238.411	*198.676*	*198.676*	*198.676*	*198.676*	*198.676*	*198.676*
COMUNICACIÓN CELULAR	51.367.277	*421.043*	*421.043*	*421.043*	*421.043*	*421.043*	*421.043*
INTERNET	-	-	-	-	-	-	-
TELEFONIA FIJA	-	-	-	-	-	-	-
CORREO, PORTES Y TELEGRAMAS	-	-	-	-	-	-	-

SERVICIOS DE GARANTIA BLUE BIRD	-	-	-	-	-	-	-
TRANSPORTE, FLETES Y ACARREOS	-	-	-	-	-	-	-
INFRAESTRUCTURA	1.259.844.871	-	-	-	-	-	*10.767.905*
SERVICIOS	1.467.741.868	1.704.074	1.704.074	1.704.074	1.704.074	1.704.074	12.471.979
NOTARIALES	-	-	-	-	-	-	-
REGISTRO MERCANTIL	-	-	-	-	-	-	-
TRAMITES Y LICENCIAS	-	-	-	-	-	-	-
GASTOS LEGALES	-	-	-	-	-	-	-
MANTENIMIENTO MAQUINARIA Y EQUIPO	-	-	-	-	-	-	-
MANTENIMIENTO EQUIPOS DE OFICINA	-	-	-	-	-	-	-
MANTENIMIENTO EQUIPOS DE COMPUTO	52.225.150	*428.075*	*428.075*	*428.075*	*428.075*	*428.075*	*428.075*
MANTENIMIENTO FLOTA Y EQUIPO DE TRANSPORTE	-	-	-	-	-	-	-
MANTENIMIENTO Y REPARACIONES	52.225.150	428.075	428.075	428.075	428.075	428.075	428.075
ALOJAMIENTO Y MANUTENCION	-	-	-	-	-	-	-
PASAJES AEREOS	-	-	-	-	-	-	-
PASAJES TERRESTRES Y PEAJES	-	-	-	-	-	-	-
GASTOS DE VIAJE	-	-	-	-	-	-	-
COMISIONES	-	-	-	-	-	-	-
LIBROS, SUSCRIPCIONES, PERIODICOS Y	-	-	-	-	-	-	-
GASTOS DE REPRESENTACION Y	-	-	-	-	-	-	-
ELEMENTOS DE ASEO Y CAFETERIA	-	-	-	-	-	-	-
UTILES, PAPELERIA Y FOTOCOPIAS	12.200.000	*100.000*	*100.000*	*100.000*	*100.000*	*100.000*	*100.000*
TAXIS Y BUSES	6.100.000	*50.000*	*50.000*	*50.000*	*50.000*	*50.000*	*50.000*
HERRAMIENTAS	-	-	-	-	-	-	-
CASINO Y RESTAURANTE	-	-	-	-	-	-	-
ENVASES Y EMPAQUES	-	-	-	-	-	-	-
COMBUSTIBLES	-	-	-	-	-	-	-
PARQUEADEROS	2.440.000	*20.000*	*20.000*	*20.000*	*20.000*	*20.000*	*20.000*
DIVERSOS	20.740.000	170.000	170.000	170.000	170.000	170.000	170.000
INSTALACIONES ELECTRICAS	-	-	-	-	-	-	-
REPARACIONES LOCATIVAS	-	-	-	-	-	-	-
ADECUACION E INSTALACION	-	-	-	-	-	-	-
PROVISIONES	6	-	-	-	-	-	-
EBITDA	2.167.802.768	(43.032.248)	(43.032.248)	(43.032.248)	(43.032.248)	(81.268.870)	(92.036.775)
DEPRECIACIONES	220.824.026	*1.810.033*	*1.810.033*	*1.810.033*	*1.810.033*	*1.810.033*	*1.810.033*
AMORTIZACIONES	-	-	-	-	-	-	-
OTROS INGRESOS	-	-	-	-	-	-	-
OTROS GASTOS	-	-	-	-	-	-	-

GASTOS FINANCIEROS	-	-	-	-	-	-	-
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	1.946.978.742	(44.842.281)	(44.842.281)	(44.842.281)	(44.842.281)	(83.078.903)	(93.846.808)
IMPUESTO DE RENTA	1.027.001.159	-	-	-	-	-	-
UTILIDAD NETA	919.977.583	(44.842.281)	(44.842.281)	(44.842.281)	(44.842.281)	(83.078.903)	(93.846.808)
Margen de Utilidad	***23%***						

VPN $814.150.467
TIR 5%

Tabla 26: Flujo de caja operativo

FLUJO DE CAJA	mar-20	abr-20	may-20	jun-20	jul-20	ago-20
(+) EBITDA	*(43.032.248)*	*(43.032.248)*	*(43.032.248)*	*(43.032.248)*	*(81.268.870)*	*(92.036.775)*
(-) DEPRECIACIONES	*(1.810.033)*	*(1.810.033)*	*(1.810.033)*	*(1.810.033)*	*(1.810.033)*	*(1.810.033)*
(-) AMORTIZACIONES	-	-	-	-	-	-
(+) OTROS INGRESOS	-	-	-	-	-	-
(-) OTROS GASTOS	-	-	-	-	-	-
(-) GASTOS FINANCIEROS	-	-	-	-	-	-
(-) IMPUESTO DE RENTA	-	-	-	-	-	-
FLUJO DE CAJA OPERATIVO	***(44.842.281)***	***(44.842.281)***	***(44.842.281)***	***(44.842.281)***	***(83.078.903)***	***(93.846.808)***

Tabla 27: Flujo de cada de inversión del proyecto

Inversión	mar-20	abr-20	may-20	jun-20	jul-20	ago-20
Inversión	*(44.842.281)*	*(44.842.281)*	*(44.842.281)*	*(44.842.281)*	*(83.078.903)*	*(93.846.808)*
Flujo de caja inversión	***(44.842.281)***	***(44.842.281)***	***(44.842.281)***	***(44.842.281)***	***(83.078.903)***	***(93.846.808)***

Tabla 28: Flujo de caja financiación

FINANCIACIÓN	mar-20	abr-20	may-20	jun-20	jul-20	ago-20
(+) CAPITALIZACIONES	*44.842.281*	*44.842.281*	*44.842.281*	*44.842.281*	*83.078.903*	*93.846.808*
(+) CREDITO CP	-	-	-	-	-	-
(-) AMORTIZACION	-	-	-	-	-	-
(-) INTERESES	-	-	-	-	-	-
(-) DIVIDENDOS EMPRESA						
FLUJO DE CAJA FINANCIACIÓN	***44.842.281***	***44.842.281***	***44.842.281***	***44.842.281***	***83.078.903***	***93.846.808***

FLUJO DE CAJA TOTAL	***(44.842.281)***	***(44.842.281)***	***(44.842.281)***	***(44.842.281)***	***(83.078.903)***	***(93.846.808)***

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El desarrollo del diseño del prototipo nos permite ver las diferentes variables que puede seleccionar el usuario y correlacionarlas, mediante esta identificación y la evaluación de cada variable por medio del modelo, miden la capacidad del equipo de acuerdo con el producto del modelo, esta calificación cuantifica su rendimiento actual para tomar decisiones y por medio de este mismo modelo predecir el dimensionamiento futuro. Obtener una calificación basada en los datos reales del equipo, permite que las decisiones estén sustentadas en datos y de manera objetiva, esto evita especular con la capacidad y la percepción del usuario, este diseño de prototipo permite llevar a la realidad lo que requiere un usuario y/o ajustar a las necesidades de cada uno, los resultados del prototipo pueden ser utilizadas por diferentes usuarios y organizaciones, son discrecionales ya que el prototipo no pretende dar una referencia única para cubrir las necesidades de los usuarios, si bien el prototipo da un resultado mediante la calificación , esto se debe relacionar con el perfil del usuario al cual se está evaluando, es decir un usuario de administrativo, operativo, secretaria, etc., esto deriva en que el dueño de la información tome decisiones ajustadas a la realidad sin especular con la percepción de los usuarios sobre el equipo asignado o de su pertenencia, este diseño de prototipo no solo permite ser una guía para medir la capacidad sino mostrar que una renovación de un equipo se puede hacer basada en la operación de un equipo, este modelo pretende romper con la renovación lineal cuando un equipo es simplemente cambiado por la obsolescencia programada, las implicaciones de utilizar un prototipo como este impacta ambiental y económicamente a las organización o usuarios.

El diseño del prototipo contempla el desarrollo de toda la aplicación e infraestructura que se requiere, el diseño de la aplicación contiene las mejores prácticas de desarrollo de software, orientado al dominio y distribuido por servicios, el uso de los patrones mejoran el diseño, implementación, rendimiento y escalabilidad de la aplicación, adicionalmente la aplicación está orientada al desarrollo en la nube para consumir todo el potencial en el volumen de procesamiento de los datos y disponibilidad del servicio, el servicio para los usuarios y organizaciones se ofrecería por la modalidad SaaS, por normatividad Colombiana podemos dar como valor

agregado el no cobrar el IVA del servicio, lo que mejora el costo de adquisición del servicio.

8. REFERENCIAS

ADRIANA NORMA MARTÍNEZ, A. M. (09 de 02 de 2017). *revistas.univalle.edu.co.* Obtenido de http://revistas.univalle.edu.co/index.php/ays/article/view/4294

ANDRÉS, D. G.-L. (08 de 09 de 2017). *repositorio.ucundinamarca.edu.co*. Obtenido de http://repositorio.ucundinamarca.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/738

Caribe, P. R. (2017). *Plataforma Regional de Residuos Electrónicos en Latinoamérica y el Caribe.* Obtenido de http://www.residuoselectronicos.net/

Carlos E. Marulanda, J. G. (28 de 07 de 2014). *scielo.conicyt.cl.* Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-50062014000400006&script=sci_arttext

Elainis Consuelo Ojeda Ojeda, D. O. (06 de 2017). *Politécnico Costa Atlántica*. Obtenido de https://pca.edu.co/investigacion/revistas/index.php/gci/article/view/72

Figueiredo, F. F. (12 de 2014). *Academia.edu*. Obtenido de http://www.academia.edu/download/53440208/Territorios_y_sociedades_T2.pdf#page=69

Giannini, L. (2017). *researchgate*. Obtenido de http://cort.as/-HYXw

Hidalgo, A. C. (05 de 06 de 2015). *Universitat Pompeu Fabra Barcelona*. Obtenido de https://repositori.upf.edu/bitstream/handle/10230/24815/Carrascosa2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Intxaurburu Clemente, M. G. (2005). *Universidad del pais vasco*. Obtenido de https://addi.ehu.es/handle/10810/11032

Iván Arturo López Ortiz, H. M. (2016). *Revista especializada en ingenieria.* Obtenido de http://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/publicaciones-e-investigacion/article/view/1594

Jones, H. (23 de 04 de 2019). *Aprendizaje Automático.* TOME, A.G.: RA-MA S.A. Editorial y Publicaciones. Obtenido de https://books.google.com.co/books?id=re2VDwAAQBAJ&hl=es&source=gbs_navlinks_s

Mayorga Mayorga, F. O. (2018). *Universidad técnica de ambato*. Obtenido de http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/28804

Mayorga, L. H. (04 de 11 de 2016). *Universidad tecnológia de panamá.* Obtenido de https://revistas.utp.ac.pa/index.php/memoutp/article/view/1295

Navarrete, C. E. (24 de 07 de 2012). *revistas.javeriana.edu.co.* Obtenido de https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/revPsycho/article/view/3042

Núñez, Y. A. (07 de 2012). *digibuo.uniovi.es.* Obtenido de http://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/10651/4148/3/TFM_YassinAlhariri.pdf

Ochoa Laburu, C., & Intxaurburu Clemente, M. (05 de 2005). *Universidad del País Vasco.* Obtenido de https://addi.ehu.es/handle/10810/11032

Patricio Henríquez-Ritchie, J. O.-S. (20 de 11 de 2009). *Edutec-e.* Obtenido de http://edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/483

Pineda, J. A. (2017). *Universidad Externado de Colombia*. Obtenido de https://publicaciones.uexternado.edu.co/aproximaciones-juridicas-a-la-obsolescencia-programada-derecho-economico.html

Raviolo, A. (09 de 2005). *sedici Repositorio Institucional de la UNLP*. Obtenido de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/22874/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Revistas Científicas UNAS. (21 de 08 de 2017). *revistas.unas.edu.pe/*. Obtenido de http://revistas.unas.edu.pe/index.php/Balances/article/download/113/97

Revuelta Briz, R. (07 de 09 de 2018). *Universidad de cantabria*. Obtenido de https://repositorio.unican.es/xmlui/handle/10902/15652

Sofia Peinado, J. M. (2011). *s3.amazonaws.com.* Obtenido de https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/46608573/Actitud_hacia_el_uso_de_la_computador_en_docentes_de_educacion_secundaria.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1556433572&Signature=JodtubDBgtkMtJIdQEw4mR74QJc%3D&response-content-disposi

Tobar, D. X. (05 de 02 de 2019). *repository.unimilitar.edu.co.* Obtenido de https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/20989

YANG, Z. (27 de 06 de 2016). *Universidad del Pais Vasco*. Obtenido de https://addi.ehu.es/handle/10810/19046

MINTIC, 2015. Caracterización del sector de teleinformática , Software y TI en Colombia 2015. Obtenido de https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-73973_recurso_1.pdf

Tendencias de la industria obtenida de Google Trends https://trends.google.es/trends

Tendencias de la industria obtenida de Facebook Audience Insights https://www.facebook.com/ads/audience-insights/

Tendencias de los competidores obtenida de SimilarWeb www.similarweb.com/