



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS

**PORTAL DE AUTORIZACIONES DE LA MUNICIPALIDAD DE  
MERCER ISLAND CON EL ENFOQUE SMART CITIES**

**PRESENTADA POR  
PEGGY HELEN LOO CHAN**

**ASESOR**

**AUGUSTO ERNESTO BERNUY ALVA**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL  
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE  
COMPUTACIÓN Y SISTEMAS**

**LIMA – PERÚ**

**2018**



**Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada  
CC BY-NC-ND**

La autora permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



**USMP** | FACULTAD DE  
UNIVERSIDAD DE SAN MARTÍN DE PORRES | INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE COMPUTACIÓN Y  
SISTEMAS**

**PORTAL DE AUTORIZACIONES DE LA MUNICIPALIDAD DE  
MERCER ISLAND CON EL ENFOQUE SMART CITIES**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA DE  
COMPUTACIÓN Y SISTEMAS**

**PRESENTADO POR**

**LOO CHAN, PEGGY HELEN**

**LIMA – PERÚ**

**2018**

## ÍNDICE

	Página
<b>RESUMEN</b>	<b>wi</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>wii</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>ix</b>
<b>CAPÍTULO I. TRAYECTORIA PROFESIONAL</b>	<b>1</b>
1.1 Trayecto Profesional	1
1.2 Experiencia más significativas	7
<b>CAPÍTULO II. CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA EXPERIENCIA</b>	<b>9</b>
2.1 Descripción general	9
2.2 Objetivo general de Mercer Island	144
2.3 Organigrama	155
2.4 Departamento de IGS	177
2.5 Puesto desempeñado	19
2.6 Proyecto Profesional Propuesto y Seleccionado	19
<b>CAPÍTULO III. ACTIVIDADES DESARROLLADAS</b>	<b>211</b>
3.1 Planteamiento del problema	222
3.2 Proyecto de Solución	234

3.3	Justificación del Proyecto	29
3.4	Metodología	300
3.5	Inicio del Proyecto	322
3.6	Ejecución del Proyecto	356
3.7	Control y Test del Proyecto:	48
3.8	Lanzamiento del Proyecto	48
3.9	Cierre del Proyecto	48
	<b>CAPÍTULO IV. REFLEXIÓN CRÍTICA DE LA EXPERIENCIA</b>	<b>511</b>
	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>54</b>
	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>56</b>
	<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	<b>57</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>65</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1: Trayecto Profesional	1
Tabla 2: Registro de Interesados.	34
Tabla 3: RACI – Toma de decisiones.	42
Tabla 4: Tabla de Cronograma	43
Tabla 5: Presupuesto del Proyecto	45

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1: Seattle, WA (Google Maps, s.f)	10
Figura 2: Mapa de Mercer Island – (Google Maps, s.f)	11
Figura 3: Organigrama de la Municipalidad.	16
Figura 4: Organigrama del departamento de IGS.	17
Figura 5: Logo del departamento de IGS (City of Mercer Island, 2018)	17
Figura 6: Diseño AS IS.	25
Figura 7: Diseño TO BE.	26
Figura 8: Diseño AS IS de Mercer Island	27
Figura 9: Diseño TO BE para Mercer Island	28
Figura 10: Diagrama de flujo de gestión de proyectos híbridos	31
Figura 11: Diseño de alto nivel de la metodología híbrida utilizada para este proyecto.	32
Figura 13: Gráfico de Gantt Elaboración: la autora	44

## **RESUMEN**

En el presente trabajo de suficiencia profesional, se realiza el análisis, desarrollo e implementación de un sistema céntrico online integrado. La Municipalidad de Mercer Island participó junto con otras distintas municipalidades para la creación del portal y así satisfacer las necesidades de los constituyentes. El problema se presenta cuando los constituyentes tienen que acceder a distintas páginas web municipales para solicitar permisos y/o inspecciones de construcción de terreno o mejoras de la inhabilidad de aceptar pagos en línea y verificar los estados de los permisos y/o inspecciones.

La solución de este trabajo está sustentada en el concepto de Smart Cities que es un sistema de solución en el que se utilizan tecnologías de información, y comunicación para mejorar la eficiencia operativa de la municipalidad. Surge la necesidad de crear un página web central con la finalidad de que los constituyentes puedan acceder a un único portal en línea donde pueden solicitar los permisos y/o inspecciones de distintas municipalidades, colaboración; y al mismo tiempo tener la habilidad de pagar los servicios.

## **ABSTRACT**

This report by professional experience performs the analysis, development and implementation of an integrated online portal. The Municipality of Mercer Island participated along with other municipalities to create the portal and thus meet the needs of the constituents.

The need was found when the constituents have to access different municipal websites to request permits and / or inspections of land construction or home improvements (for example: add garages, change the electrical system, improvements of drains, etc.), inability to accept online payments and verify the status of permits and / or inspections.

The solution of this project is based on the concept of Smart Cities, which is a framework that uses information and communication technologies to improve the operational efficiency of the municipality.

The need arises to create a portal page with the purpose that the constituents can access a single online portal where they can request permits and / or inspections of different municipalities, collaboration; and at the same time have the ability to pay for services.

## **INTRODUCCIÓN**

El tema de estudio es un portal web para las autorizaciones de permisos y/o inspecciones en la Municipalidad de Mercer Island.

Ciudades inteligentes (smart cities) es un tema que tiene grandes oportunidades y retos. Las ciudades metropolitanas cada día van creciendo más, acordes a las naciones unidas para el año 2050. Se espera que el 66% de la población mundial va a estar viviendo en áreas urbanas (United Nations, 2014). Con esta necesidad podemos apoyar a transformar una ciudad metropolitana a una ciudad inteligente. La meta principal de una ciudad inteligente es ofrecer servicios con apoyo sostenible de crecimiento de la ciudad. Las ciudades inteligentes utilizan tecnologías digitales, y tecnologías de información y comunicación para mejorar la calidad de vida y tener una participación más activa con sus ciudadanos. Ciudades inteligentes incluye servicios gubernamentales, transporte, administrar el tráfico, edificios sostenibles, energía, atención médica, agua y desechos/desagües.

Se seleccionaron el tema de ciudades inteligentes porque es un tema no solo del interés del gobierno sino también del interés, participación y colaboración del ciudadano. Como ciudadanos siempre se requieren buenos sistemas de transporte público o un permiso para la construcción de un edificio inteligente y sostenible.

En esta situación, se encontró una necesidad con un interés de múltiples y distintas municipalidades. Esta necesidad es básicamente proveer

un mismo proceso para el ciudadano pueda solicitar permisos o inspecciones de distintas municipalidades. El objetivo fue crear un una página web central donde el ciudadano puede solicitar lo que necesita en un sólo lugar, en vez de ir a distintas páginas web o acercarse físicamente a distintas municipalidades. El reporte describirá la metodología que utilizó, las limitaciones y objetivo que no se pudo lograr. Concluyendo con las conclusiones y recomendaciones del caso.

## CAPÍTULO I

### TRAYECTORIA PROFESIONAL

#### 1.1 Trayecto profesional

La trayectoria profesional de la autora del informe se presenta en forma cronológica, (Ver la tabla 1).

Tabla 1: Trayecto Profesional

<b>Año</b>	<b>Cargo</b>	<b>Institución</b>
2001	Instalaciones de computadoras	Naciones Unidas
Junio 2001 a Junio 2002	Ingeniero de Sistemas Ejecutivo de Cuentas	Grupo Sypsa
Noviembre 2002 a Junio 2004	Analyst Client Support Services	Hawaii Pacific University
Septiembre 2004 a Octubre 2005	Consultant Jr.	Busch Consulting
Noviembre 2005 a Mayo 2008	Systems Administrator	Sacred Hearts Academy
Junio 2008 al Abril 2016	Network Administrator Business Systems Analyst	City of Mercer Island
Abril 2016 al Noviembre 2017	IT Analyst	San Diego County

Elaboración: la autora

**Grupo Sypsa – Lima, Perú****Rubro: Consultoría****Funciones:**

- Como Ingeniero de Sistemas: Helpdesk, instalación y soporte de SW, HW, OS/400, AIX, Windows 98 / NT / 2000, Lotus Notes, y Symbiator 4.0 y soporte de impresión. Soporte de servicio para muchos tipos de clientes.
- Como Ejecutivo de cuentas: Ventas y soluciones en Symbiator 4.0, PC y accesorios de IBM, Soluciones de almacenamiento de IBM y Soluciones de RS/6000.

**Aprendizaje:** Siendo la primera experiencia profesional, éste guarda un apego especial en la carrera profesional. En esta compañía se aprendió a trabajar independiente por primera vez, y ser muy creativa e ingeniosa en las soluciones. Al mismo tiempo, se estuvo expuesta por primera vez a productos de IBM (AS/400 y RS/6000) que fue de gran experiencia ya que estos productos no se encuentran por así en todas las organizaciones.

**Hawaii Pacific University – Hawaii, USA****Rubro: Educación****Funciones:**

- Helpdesk para el personal, la facultad y los estudiantes
- Soporte de Windows 98/2000 / XP
- Instalar SW y HW para PC
- Soporte para Microsoft Office y en software interno, AS/400 soporte de usuario final.

**Aprendizaje:** La Universidad de Hawaii Pacific (HPU) es el primer trabajo adquirido fuera del Perú. En este lugar se aprendió el lenguaje técnico, y el soporte al usuario en otro idioma – el inglés. Siendo una universidad donde más del 80% de los estudiantes son extranjeros aprender el idioma fue difícil ya que cada uno hablaba en su propio acento y todos aprendimos un mismo idioma.

Al mismo tiempo, se ilustró como el sistema de procesos técnicos americanos funcionaba y como la organización del departamento de sistemas estaba distribuido. La organización era grande ya que todo el departamento de TI, estaba compuesto de sub-grupos como: de programación, bases de datos, soporte técnico, redes, servidores, y sistemas de negocios; en ese entonces.

**Busch Consulting – Hawaii, USA**

**Rubro: Consultoría**

**Funciones:**

- Mantenimiento para estaciones de trabajo y servidores de Windows.
- Helpdesk, responsable de Patch Management and seguridad
- Proporcionar servicios de soporte en Windows 98/2000 / XP
- Instalar SW y HW para PC's.

**Aprendizaje:** Al culminar el Máster en Sistemas de Información en Hawaii Pacific University, se emprendió el segundo trabajo en Hawaii. Busch Consulting, éste fue el segundo trabajo que se obtuvo como consultor después de Sypsa (Lima, Perú). La experiencia aquí fue de casi un año donde los clientes eran bancos, colegios, estudio de abogados, entre otros. En este lugar, se aprendió muchas distintas organizaciones y sus actividades.

Como consultor se puede influenciar, explicar, y aconsejar sobre asuntos de tecnología de información (ya que los clientes confían en uno en todo momento porque eres el experto ante sus ojos) a los clientes, no sólo en el área de la tecnológica, sino que también se debe entender sus necesidades y como los sistemas interactúan entre sí, para así poder ayudarles con sus procesos.

## **Sacred Hearts Academy – Hawaii, USA**

**Rubro: Escuela**

### **Funciones:**

- Migración de servidores físicos a virtuales. Esto ayudo al ahorro en energía y costos de reparación.
- Administrar todo el Departamento de TI, incluyendo la supervisión y capacitación del personal.
- Desarrollar, planear e implementar las mejores soluciones para cada Departamento de la organización (los profesores y el área administrativa).

**Aprendizaje:** Sacred Hearts Academy es un colegio privado que sólo educan a mujeres. En esta institución, el puesto de trabajo se centralizó en manejar todo el centro de cómputo. Aquí se pudo aprender a ser un mentor hacia los practicantes y enseñarles los sistemas y herramientas tecnológicas que se usaban en ese ambiente. En esta organización, se tenía tres tipos de clientes: profesores, trabajadores administrativos y estudiantes. Sus necesidades eran completamente distintas y se captó cuanta nueva tecnología existía para el nivel educativo, tanto a nivel de hardware como software.

## **City of Mercer Island – Washington, USA**

**Rubro:**

### **Municipalidad**

### **Funciones:**

#### **Como Network Administrator:**

- Servidores Windows implementados, y mantenidos.
- Administrar implementaciones.
- Apoyar proyectos de tecnología para múltiples departamentos
- Soporte de HW y SW a nivel de toda la organización.

## **Como Business Systems Analyst**

- Planear e implementar actualizaciones.
- Tomar decisiones con respecto a las priorizaciones, cronograma y recursos.
- Coordinar las instalaciones de clientes y actualizaciones de sistemas.
- Gestionar proyectos de TI.
- Supervisar recursos y proveedores.

**Aprendizaje:** La Municipalidad de Mercer Island fue la organización donde más exposición profesional hubo para entender el sector público. En esta organización, accedí a dos puestos de trabajo en los ocho años de labor. La primera fue como Administrador de Redes y la segunda como Analista de Negocios de Sistemas. Cuando se empezó en esta organización fue uno de los lugares más desafiantes en la carrera a nivel tecnológico.

A pesar de ser una organización relativamente pequeña se tienen, aproximadamente, más de 25 distintos de aplicaciones. Para una organización que en su promedio, aproximadamente tiene 250-300 empleados (incluyendo empleados temporales), deben tener aproximadamente 30 o más sistemas que se manejan en el Departamento de TI sin contar servidores y redes y otros servicios que todos comparten. La Municipalidad de Mercer Island tiene muchos tipos de clientes entre ellos: Policías, Bomberos, una tienda de segunda mano, Mantenimiento, Procuraduría General, Parques y Recreos, Programa para Servicios para Jóvenes y Familias, RRHH, Finanzas, entre otros.

A mitad de la carrera, en la municipalidad, el Director de TI ofreció un crecimiento profesional y se cambió de cargo de Administrador de Redes a Analista de Negocios de Sistemas. Aquí es donde la carrera profesional se convirtió en un nuevo reto, ya que tenía que recomendar directamente las

soluciones a los clientes y entender con mayor detalle sus procesos de negocio, para así poder ayudar a solucionar sus problemas o recomendar soluciones o necesidades.

**San Diego County            Rubro: Condado**

**Funciones:**

- Diseñar, desarrollar, coordinar y comprobar los procesos para implementar especificaciones de diseño de aplicaciones.
- Colaborar con administradores de sistemas, redes y bases de datos para implementar aplicaciones.
- Recolectar requisitos de múltiples partes interesadas para crear el documento de requisitos de negocios.
- Analizar, y documentar prácticas y procedimientos.

**Aprendizaje:** Después de ocho años trabajando para una municipalidad se decidió retar la profesión una vez más. Esta vez fue por un puesto de trabajo en el condado.

A mediados del 2016, el Condado de San Diego en California ofreció la oportunidad de trabajo como Analista de TI para el Departamento de Tesorero-Recaudador de Impuestos. Todo el Condado de San Diego tiene aproximadamente más de 20 mil empleados, y el Departamento de Tesorero-Recaudador de Impuestos es de un aproximado de 250 empleados. “El Departamento de Tesorero-Recaudador de Impuestos es el encargado de administrar las inversiones del Condado que varía desde \$7 a \$10.5 mil millones de dólares en activos anualmente. El grupo ha recibido consistentemente la calificación más alta de Fitch Ratings: AAA. El Tesoro también es el agente pagador de los 42 distritos escolares de la región”. (County of San Diego Treasurer-Tax Collector, s.f)

La experiencia para el condado fue inigualable. Primero porque la organización en sí es inmensa, y se descubrió que con el tamaño de la organización también vienen otros desafíos, por ejemplo: la política, la burocracia y los procesos son más tediosos. Es aquí donde se ganó más experiencia administrativa, se aprendió que cuanto más grande es la organización, concurren más políticas, más normativas, más formalidades y más reglamentos. Al mismo tiempo, se pudo poner más en práctica las metodologías de gestión de proyectos.

Uno de los logros, en este departamento, y por consecuencia para el condado también, fue que apoyé y tomé decisiones en uno de los procesos operativos diarios más importantes. Significó el ahorro del interés bancario para el Departamento en un depósito de \$54-millones de dólares, mediante una evaluación experta, escalando y agilizando la resolución de un problema crítico de un depósito de cheques e-file que era sensible al tiempo.

## **1.2 Experiencia más significativas**

La experiencia más trascendente ha sido, indiscutiblemente, el primer trabajo en Sypsa y luego la Municipalidad de Mercer Island.

Sypsa ha sido muy importante porque se introdujeron productos de sistemas que definitivamente no es fácil ganar experiencia. Trabajar con productos de IBM como AS/400 y RS/6000 son equipos que solo las grandes compañías pueden adquirir. Además, en esta organización ayudó a la preparación contra el estrés que demanda el trabajo de tecnología de información. Saber trabajar bajo presión y en equipo, en ambientes de tensión cuando un sistema deja de funcionar cuando debería estar funcionando el 99.99% del tiempo. Sypsa, también ofreció la experiencia de ventas en sistemas. Aquí es donde el Área de Ventas Tecnológicas no era la carrera por seguir. Gracias a ello, se tuvo el conocimiento de lo que se quería especializar

en ese entonces. Ser una ingeniera de sistemas, administradora de sistemas o redes.

Para ese entonces, la meta era conseguir ser un administrador de redes o sistemas, y la Municipalidad de Mercer Island fue la oportunidad que realmente lo brindó. La Municipalidad a pesar de ser una empresa chica-mediana organización se expuso a muchos tipos de sistemas y clientes. Especialmente como una entidad gubernamental y todo es al servicio del público en general, debe existir más transparencia en los actos y procesos. Al mismo tiempo, el Departamento de Tecnología de Información tiene como responsabilidad mantener los servicios de Tecnología de Seguridad pública siempre estar operando, es decir, los sistemas de cómputo dentro de los patrulleros, camiones de bomberos, y ambulancias tienen que funcionar al 99.999999% del tiempo.

Asimismo, todos los medios de comunicación como los teléfonos y redes. Con Mercer Island se ganaron experiencias como: administrar proyectos de TI, administrar redes, recolectar requisitos, identificar problemas y recomendar soluciones, ponerse al día en productos tecnológicos y servicios al cliente.

## **CAPÍTULO II**

### **CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA EXPERIENCIA**

#### **2.1 Descripción general**

La Municipalidad de Mercer Island es una entidad del gobierno que se encuentra ubicada en el Estado de Washington dentro de los EE. UU. Este estado de Washington se localiza al noroeste de los EE. UU., y a tres (3) horas de la frontera de Canadá.



*Figura 1: Seattle, WA (Google Maps, s.f)*

Mercer Island tiene una población de, aproximadamente, 25,000 habitantes (Mercer Island, Washington, 2018), y se encuentra entre dos ciudades principales del estado, Seattle y Bellevue, y dentro del lago Lake Washington.



Figura 2: Mapa de Mercer Island – (Google Maps, s.f)

La Isla de Mercer (Mercer Island) se considera un punto céntrico para los habitantes de estado. Ya que Seattle y Bellevue son las ciudades más grandes dentro del condado de King y donde muchos lo consideran el nuevo Silicon Valley del norte (Silicon Valley North - How America's two tech hubs are converging, 2017). Seattle es el hogar de muchas sedes (headquarters) como Amazon, Boeing, RealNetworks, Starbucks, entre otros. Y lo mismo ocurre con la ciudad de Bellevue; este es el headquarters de muchas otras grandes compañías como: Microsoft, Expedia, T-Mobile, The Pokémon Company International, entre otros. Por lo tanto, la Isla de Mercer es una zona importante porque tiene una ubicación media para los ciudadanos del área

Seattle y Bellevue; ambas ciudades se conectan con la isla por medio de puentes. (List of companies based in Bellevue Washington, 2018). En el 2018, Niche clasificó a Mercer Island el séptimo lugar como mejor vecindario suburbano del área de Seattle (Niche, 2018).

La Municipalidad de Mercer Island tiene como forma un gobierno de Director de Consejo con siete miembros del Concejo Municipal, quienes son elegidos por un periodo de cada cuatro años. El Consejo elige al alcalde de entre sus miembros. El Gerente de la Ciudad (City Manager), que se desempeña como director ejecutivo, es responsable de implementar las políticas y los objetivos del Concejo Municipal y proporciona liderazgo, coordinación y desarrollo de los departamentos de la Ciudad. El Gerente de la Ciudad es nombrado, e informa directamente a, y sirve bajo el placer del Concejo Municipal. (City of Mercer Island, 2018).

### **Misión, visión, y valores de la Municipalidad de Mercer Island**

Acorde con la página web de la Municipalidad de Mercer Island, se muestra la misión, visión y sus valores de la organización:

#### **Nuestra misión:**

Brindamos servicios municipales sobresalientes que mejoran y protegen el medio ambiente, la calidad de vida y la salud, seguridad y bienestar de la comunidad en la Isla Mercer.

#### **Nuestra visión:**

Brindar servicios municipales valiosos y eficaces de manera eficiente, flexible, innovadora y creativa, con énfasis en la sostenibilidad. Nos esforzamos por estar entre los mejores en todo lo que hacemos.

## **Nuestros valores:**

Valoramos altos estándares éticos, excelente servicio al cliente, trabajo en equipo y desarrollo de liderazgo (Mercer Island, Washington, 2018).

### **1. Altos estándares éticos;**

- Nos conducimos con honestidad e integridad.
- Nos esforzamos por hacer lo mejor para el interés del público.
- Nos esforzamos por comportarnos en todos los asuntos de una manera que excluye incluso la percepción de incorrección.
- No aprovechamos nuestro trabajo para beneficio personal.
- No aceptamos regalos de más de su escaso valor.
- Inmediatamente revelamos cualquier violación potencial a la ética y cumplimos con la Política de Ética de la Ciudad.

### **2. Excelente servicio al cliente**

- Nos esforzamos por tratar a todos con dignidad, respeto y de manera equitativa.
- Nos esforzamos por comunicarnos de manera amistosa, honesta, abierta y sincera.
- Somos profesionales en apariencia y experiencia.
- Nos esforzamos por escuchar y encontrar formas de ayudar.
- Nos esforzamos por anticipar y responder a las necesidades de nuestra comunidad.
- Buscamos formas de mejorar los procesos y crear eficiencias.

### **3. Trabajo en equipo**

- Colaboramos en equipos, con el objetivo de ofrecer apoyo mutuo.
- No permitimos que las líneas de departamento se conviertan en barreras (sin silos).
- Alentamos a todos los empleados, independientemente de su título, a contribuir con ideas que nos lleven a nuestra visión / objetivos.

- Buscamos formas no tradicionales de crear servicios nuevos y mejores.
- Alentamos la experimentación.
- Nos esforzamos por satisfacer las necesidades cuando vemos que hay que hacer algo, independientemente de la descripción de nuestro trabajo.

#### **4. Desarrollo de liderazgo**

- Nos estimulamos mutuamente a ser lo mejor que podemos ser.
- Prácticas en que se alientan a todos a desarrollar las habilidades de liderazgo.
- Nos esforzamos por motivar e inspirar a través de la tutoría y el entrenamiento.
- Nos esforzamos por liderar con el ejemplo.
- Demostramos liderazgo siendo flexibles, abiertos y empáticos.
- Brindamos elogios y comentarios constructivos de manera oportuna y regular.

### **2.2 Objetivo general de Mercer Island**

1. Ser una entidad “verde”, es decir, crear más procesos electrónicos para ayudar a minimizar los daños al medio ambiente. Ya que más gobiernos mundiales se están enfocando en ser verde ya que el calentamiento global es cada vez un tema más frecuente.
2. Asegurar que el sistema de permisos pueda enlazarse con el portal de eGov Alliance para obtener todos los beneficios de este proyecto en colaboración con otras entidades gubernamentales.
3. Generar servicios practicables y óptimos para sus constituyentes.

## 2.3 Organigrama

Podemos observar, en la figura siguiente (figura 3) el organigrama de la municipalidad. Aquí podemos ver que la municipalidad su principal cabeza son los votantes, luego viene el consejo y finalmente el alcalde. El alcalde se encuentra el Gerente de la Ciudad, y bajo él/ella los departamentos de la municipalidad. La Municipalidad es una de las pocas organizaciones gubernamentales que administra el sector de la seguridad pública. Usualmente, bomberos y policías tienen sus propias entidades establecidas.

En la figura 4, podemos ver el organigrama del departamento IGS (Information & Geographic Services) en donde desarrolle mi experiencia profesional.

Dentro del departamento, podemos observar que está dividido en dos grupos: el are de TI (Tecnología de Información) y GIS (Geographic Information System / Sistema de Información Geográfica). Mi puesto como Business Systems Analyst / Sistema de Negocio de Sistemas, está bajo el área de Tecnología de Información – más detalle del puesto y proyectos en capítulos siguientes.

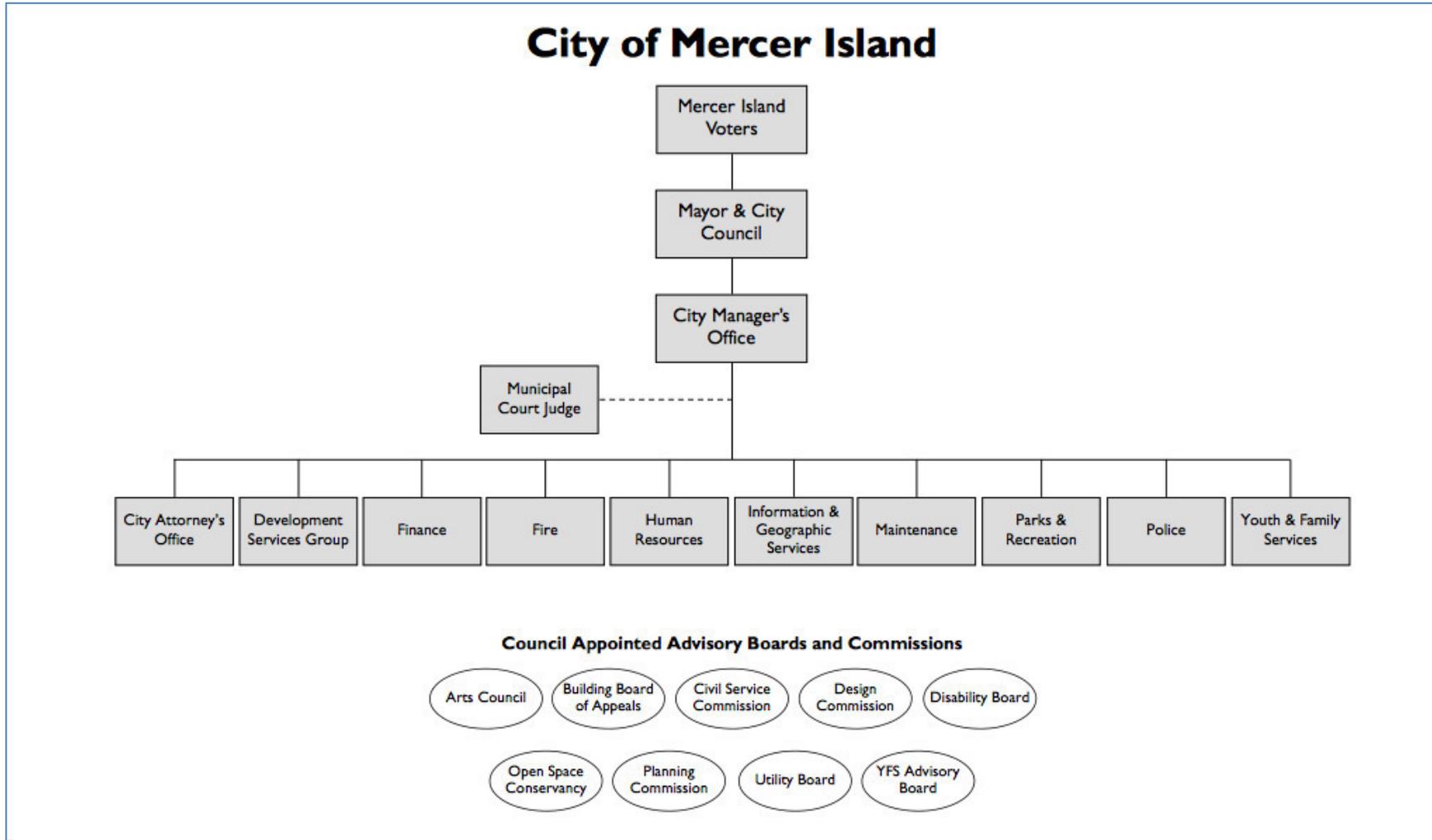


Figura 3: Organigrama de la Municipalidad. Elaboración: la autora

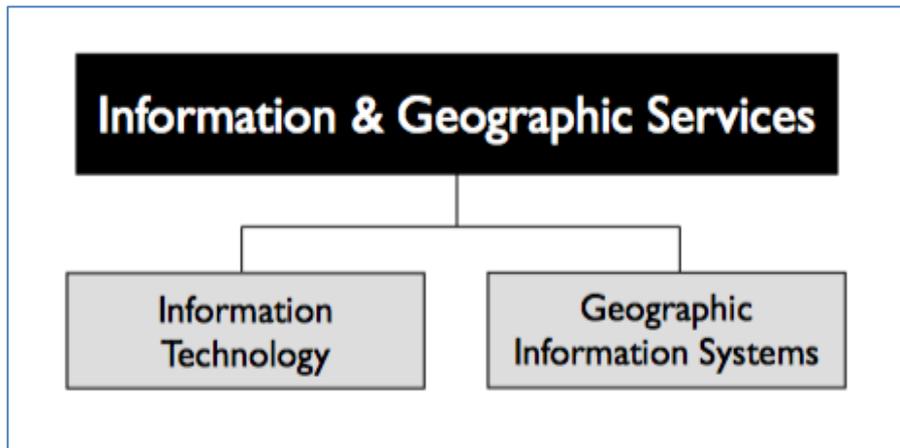


Figura 4: Organigrama del departamento de IGS.

Elaboración: la autora

## 2.4 Departamento de IGS

Como se mencionó anteriormente, el Departamento de IGS este compuesto de dos grupos: IGS y GIS. A continuación, se describe la historia de cómo ambos grupos se acoplaron en un mismo Departamento.

En un inicio el grupo de TI era parte del Departamento de Finanzas a causa de que eran sólo dos trabajadores para TI (un permanente y un practicante). El grupo de GIS era también solo dos personas dedicadas para GIS (un permanente y un practicante), donde el grupo de GIS pertenecía al departamento de Desarrollo de Servicios.



Figura 5: Logo del departamento de IGS (City of Mercer Island, 2018)

En los años siguientes, aproximadamente, entre los años 2005 y 2006, sucedió una reestructuración donde los dos grupos de TI y GIS, se convirtió en uno, llamado: IGS (Information & Geographic Services). IGS prestaba

muchos servicios para el departamento de Parques y Recreación; y es en este punto donde se decidió que el grupo IGS estuviera bajo este Departamento. Simultáneamente, fue donde se decidió crear la marca de IGS con el logo – ver figura 5, para así poderse identificar como un grupo dentro de la organización.

Dentro del año 2008, el grupo IGS se volvió a reestructurar, en donde se reorganizó de la siguiente manera: un gerente de TI que a su cargo como gerente de TI manejaba a dos trabajadores, un analista de GIS y un administrador de redes; y nuevamente el grupo IGS retornó bajo la dirección del departamento de Finanzas.

Entre los años 2012 y 2013, finalmente se convirtió en un departamento con su propio director. Lo que ahora es, como se muestra en el organigrama En estos momentos, el departamento constituye de siete personas en total para los dos grupos y todos son permanentes.

El objetivo del Departamento de IGS es ser el mejor departamento en tecnologías de información para así poder apoyar proyectos de “Ciudades Inteligentes” (Smart Cities), siendo parte de una Tecnología Disruptiva, para ofrecer un excelente servicio y ser un ejemplo al público y al mundo.

El equipo de Servicios de Información y Geográficos brinda soporte de toda la tecnología de la información utilizada dentro de la municipalidad para brindar servicios. El equipo se compone de dos grupos principales, Tecnología de la información o TI, y Sistemas de información geográfica (GIS).

- Tecnología de Información: Los esfuerzos de la tecnología de la información incluyen helpdesk, soporte y administración de redes y servidores, soporte de aplicaciones comerciales y proyectos relacionados con la tecnología.

- GIS: La mayoría de los servicios que ofrece una ciudad ocurren en una ubicación física. Esta información se usa para administrar y mejorar las utilidades de la ciudad, el uso de suelo, llamadas de 911 y otros servicios.

## **2.5 Puesto desempeñado**

En los ocho años que ejercí la carrera de dentro de la Municipalidad de Mercer Island sostuve dos puestos o cargos:

1. Administrador de Redes (2008 – 2012): Como administrador de redes fui responsable de mantener los sistemas del departamento de Tecnología de la Información, incluyendo las estaciones de trabajo (PCs), los servidores, los sistemas de backup, los sistemas telefónicos (VOIP) y redes, así como las aplicaciones de negocios de sistemas.

De la misma forma, coordiné proactivamente con la administración, el personal y los vendedores para garantizar que todos los sistemas estén siempre disponibles ya que la seguridad pública (policía y bomberos) utilizan la misma infraestructura.

2. Analista de Negocios de Sistemas (2013 – 2016): Como Analista de Negocios de Sistemas fui responsable de evaluar, analizar y soportar el desarrollo de requisitos y soluciones relacionadas para proyectos en la tecnología de la información. Mantuve una estrecha colaboración con los equipos de TI, la administración y el personal para que alineen los requisitos empresariales con las capacidades tecnológicas que respaldan el plan estratégico de la organización.

## **2.6 Proyecto Profesional Propuesto y Seleccionado**

El proyecto propuesto para este informe es un proyecto que involucra como parte de un concepto de Smart Cities (Ciudades Inteligentes). Este proyecto involucró mucho interés puesto que muchas municipalidades dentro del mismo condado estaban involucradas e interesadas en un mismo objetivo;

además beneficiaria considerablemente a los clientes externos de todas las municipalidades.

Con el nuevo sistema, el cliente externo puede utilizar una herramienta online donde solicita los permisos o inspecciones que requiere. Una vez que el cliente llena el formulario y paga en línea, la municipalidad se comunica con ellos para el siguiente paso que el departamento decido. Como podemos percibir, aquí hay un ahorro de costo y tiempo sólo en el proceso en si, ya que el usuario interno ya no necesita hacer una entrada de datos manual que el cliente externo hizo con un formulario impreso; y por ende, el cliente externo no tiene que llenar un formulario impreso. Esto fomentó a convertir muchos formularios impresos a forma digital.

Debido a la tecnología disruptiva, este proyecto emergió – en este proyecto involucra al departamento de Desarrollo de Servicios (DSG). Ellos encontraron la necesidad de implementar un nuevo agregado al servicio en línea que ayude a satisfacer las necesidades de sus clientes. Gracias a la tecnología del momento el departamento pudo considerar implementar un nuevo servicio para brindar un mejor servicio al cliente. Este es un gran ejemplo de cómo el departamento tuvo que cambiar un poco su mentalidad de negocios. Aquí el Departamento encontró una mejora del proceso de servicio, y trabajar juntamente con otras municipalidades para cumplir el objetivo de mantener al cliente satisfecho.

## **CAPÍTULO III**

### **ACTIVIDADES DESARROLLADAS**

El Departamento de Servicios de Desarrollo (DSG) dentro de la Municipalidad de Mercer Island analiza, revisa, estudia y aprueba todos los permisos para el uso de la tierra y el desarrollo privado. De la misma manera, maneja los proyectos de mejora de capital para la ciudad. DSG se dedica a ayudar a la comunidad a lograr la visión de su futuro, sus valores y estilo de vida (City of Mercer Island, 2018). Parte de sus servicios incluyen:

- El uso y planificación de la tierra.
- Construcción, inspección, servicios y derecho de paso, y coordinación de permisos.
- Búsqueda de información de propiedad de la ciudad.
- Código municipal.
- Entre otros.

El Departamento de DSG tiene un “sistema de permisos” en el que pueden administrar la automatización de permisos, la administración de inspecciones, la regulación del uso del suelo y el seguimiento de proyectos, y al mismo tiempo permite el procesamiento de pagos.

A continuación, se explican los pasos generales que se requiere para solicitar los permisos/inspecciones:

1. Acercarse, personalmente, a la municipalidad donde se requiere dicho permiso(s) o inspección(es). o, ir a la página web de la respectiva municipalidad y solicitar lo que se busca.
2. Hacer el pago respectivo de permisos y/o inspecciones en línea o en persona.

### 3.1 Planteamiento del problema

Se encontraron diversas adversidades en común entre las distintas municipalidades, se mencionan a continuación:

1. **Ubicación y tiempo:** Cuando el constituyente tiene que pedir permisos y/o inspecciones de distintas municipalidades tiene que acercarse físicamente a cada distinta municipalidad.
2. **Procesos y formularios:** Como cada municipalidad es su propia organización, el constituyente se encuentra con distintos formularios y procesos que cada municipalidad requiere.
3. **Distintas Interfaces en Línea:** Adicionalmente, el cliente se encuentra con distintos formatos e interfaces de usuarios que cada municipalidad tiene en su página web.
4. **Ausencia de Pago en Línea:** En ciertas situaciones, algunas municipalidades no aceptaban el pago en línea, entonces el constituyente igual tenía que acercarse a la municipalidad para pagar dicho permiso o inspección.
5. **Insuficiencia de colaboración:** Como último, el sistema debe ayudar a la colaboración y comunicación de trabajo de las evaluaciones de los planos (esto es parte del proceso de solicitar permisos). Es decir, cuando se solicita el permiso de construcción, el usuario tiene la opción de subir o cargar los planos de construcción. Uno de los procesos de aprobación es el asegurarse de que los planos están conformes con

los códigos municipales. Si hay algo que modificar en los planos, este debe hacerse de forma electrónica. El examinador da sus evaluaciones, críticas y/o comentarios para que el cliente modifique los planos conforme al código. Todo este proceso puede ser una ida y vuelta de documentos entre el examinador y el constituyente que el sistema debe soportar.

### **3.2 Proyecto de solución**

La solución planteada fue implementar una portal web que permita integrar distintos sistemas de permisos de diferentes municipalidades.

#### **Objetivo general del proyecto:**

Implementar un portal en línea central, donde el constituyente puede acceder a aplicaciones de servicios de desarrollo, programar inspecciones, pagos en línea, colaboración, y proveer información de estado de permisos para los usuarios finales.

#### **Objetivos específicos del proyecto**

1. Planificación del alcance, tiempo y costo de los módulos de autorización, verificación, pagos y colaboración al 100%.
2. Ejecución de los módulos de autorización, verificación, pagos y colaboración al 100%.
3. Supervisar el cumplimiento del cronograma, costos y creación de módulos al 100%.
4. Facilitar el cierre del proyecto que incluya resultados, lecciones aprendidas, y aprobación del proyecto.

Múltiples municipalidades del condado encontraron estas necesidades del constituyente, en sus varias reuniones, dentro de la organización eGov Alliance, donde se decidió investigar y analizar potenciales soluciones para las necesidades. La solución que se encontró era crear un único portal central

en línea donde el constituyente pueda solicitar permiso(s), inspección(es), y pagar en línea los servicios incluyendo la seguridad necesaria para los pagos en línea. Adicionalmente, se acordó entre las municipalidades tener los mismos procesos y formularios, y mantener la información en tiempo real para todos.

Como se puede observar este proyecto es de gran dimensión, por los siguientes motivos:

1. Cada municipalidad tienen sus propios procesos y tuvieron que acordar en los mismos para la solución en línea.
2. Cada municipalidad tiene su propio sistema de permisos – entre todas las municipalidades involucradas había entre 3 a 4 distintos productos COTS.
3. Seguridad en línea – pagos con tarjeta de crédito, protección, seguridad de redes e integridad de datos.
4. Sincronización en tiempo real de la data entre los diferentes sistemas de permisos hacia el nuevo portal en línea.

Parte de este proyecto, estuvo involucrado otra organización – eGov Alliance. La organización eGov Alliance fue creado en el año del 2001 por 9 municipalidades de la región. La misión era formar un grupo con el fin de proporcionar servicios en línea consistentes para el público en general. “Debido a que los servicios están diseñados e implementados desde una perspectiva regional, cada agencia participante accede a los servicios a un costo reducido” (eGov Alliance, s.f).

En este proyecto, colaboraron varias municipalidades del área del condado de King. Aquí DSG fue uno de los stakeholders interesados en este proyecto ya que no solo quería ser consciente con el medio ambiente, sino también facilitar los procesos de permisos para los constituyentes del condado y del distrito.

## Diseño de solución

A continuación, se presentan dos figuras en que se podrán visualizar los diseños de solución a manera de alto nivel. En la figura 6 (AS IS), se puede observar que los constituyentes, de manera individual, tienen que ir a las municipalidades o distintos portales para solicitar los permisos. En la figura 7 (TO BE), el diseño muestra cómo el constituyente accede a un solo portal para solicitar lo requerido.

En la Figura 9, se muestra el diseño de solución de alto nivel para la Municipalidad de Mercer Island, mientras que la figura 8 muestra el AS IS.

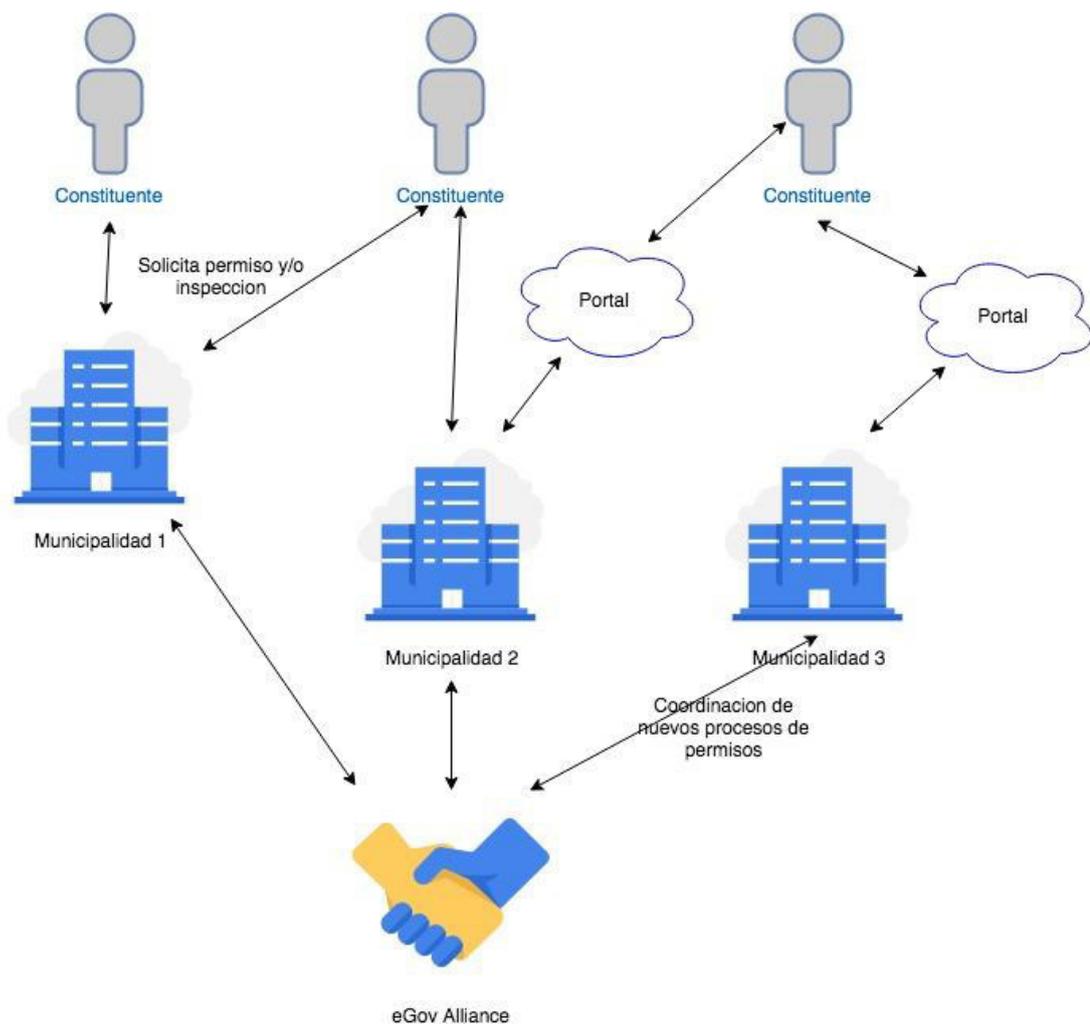


Figura 6: Diseño AS IS. Elaboración: la autora

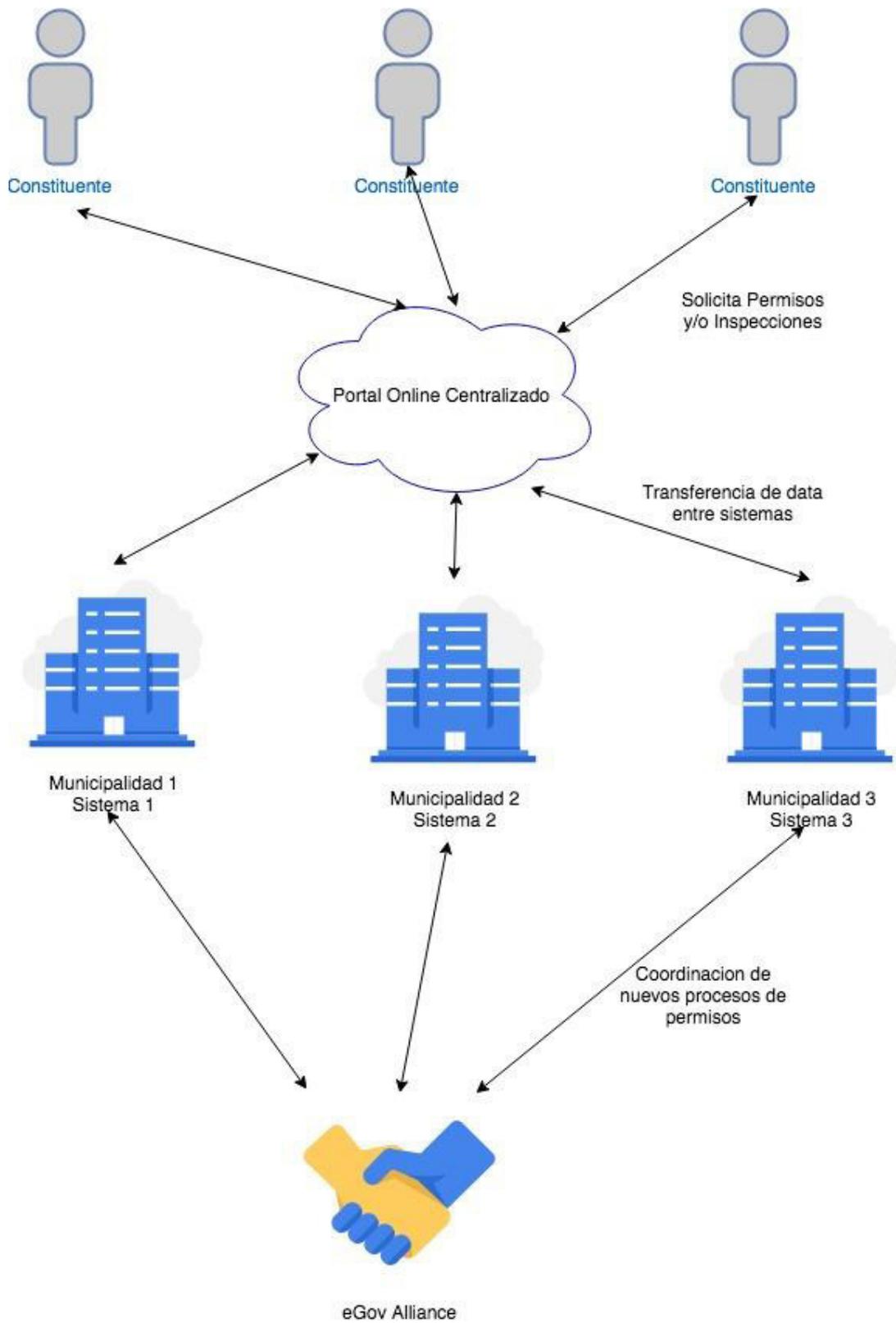


Figura 7: Diseño TO BE. Elaboración: la autora

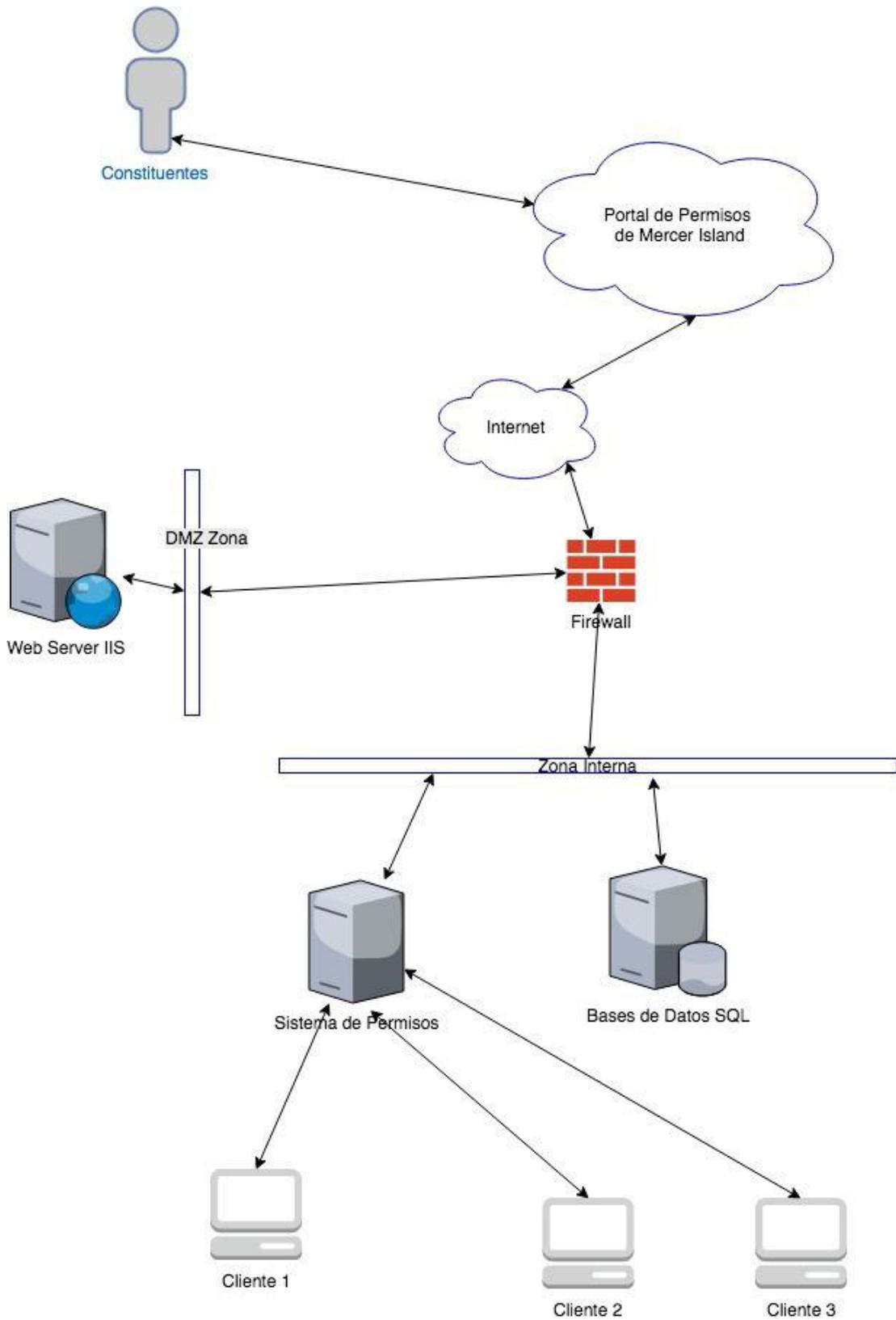


Figura 8: Diseño AS IS de Mercer Island Elaboración: la autora

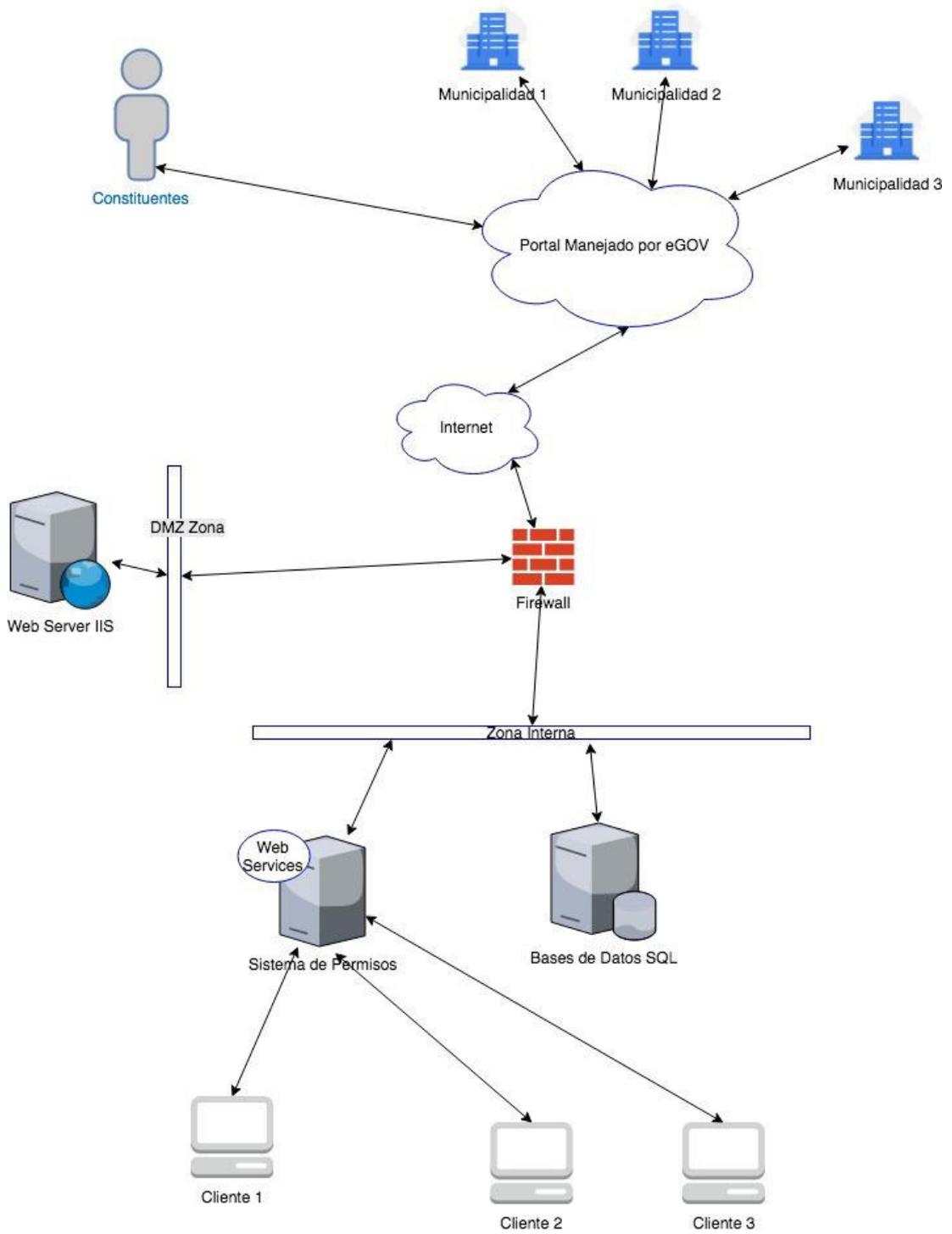


Figura 9: Diseño TO BE para Mercer Island Elaboración: la autora

## **Alcance y limitaciones**

### **Alcance**

1. El proyecto tiene como finalidad facilitar los servicios necesarios para que los constituyentes puedan solicitar los permisos y/o inspecciones.
2. El documento solo se enfoca en lo que la Municipalidad de Mercer Island tuvo que hacer para coordinar que el proyecto se culmine.
3. Se implementó un sistema que aporta a la ideología de Smart Cities. La idea de realizar soluciones en línea, colaboración entre los constituyentes y las entidades, y la integración de distintos sistemas de permisos.

### **Limitaciones**

1. Como política de ambas organizaciones de eGov y Mercer Island, no se pudo obtener los documentos originales para presentar como parte de este documento.
2. Smart Cities es un concepto relativamente nuevo donde aún falta mucho por investigar los beneficios y desventajas que esta pueda traer.

### **3.3 Justificación del proyecto**

Este proyecto fue aprobado puesto que encontraron muchos beneficios para muchas entidades gubernamentales. Los beneficios fueron y siguen siendo:

1. Para el constituyente:
  - a. Flexibilidad para solicitar, verificar y pagar permisos y/o inspecciones.
  - b. Fácil acceso y ahorro de tiempo para acceder a un único portal en vez de distintos portales.
2. Para las entidades:
  - a. Ahorro de tiempo para ingresar información de datos desde un formulario (papel) al sistema.

- b. Ahorro de costos en cuanto a mantenimiento y mejora del portal, compartición de costos entre las distintas entidades gubernamentales.
- c. Mejorar la experiencia del cliente
- d. Establecer un estándar para trabajar en asociación con las jurisdicciones a nivel regional.
- e. Promover el conocimiento de la conciencia ambiental

### **3.4 Metodología**

La metodología que se utilizó para este proyecto fue una combinación de una metodología híbrida entre cascada o predictiva (waterfall) y ágil (agile), ver figura 10. “Las metodologías híbridas explotan las fortalezas de ambas para conseguir atender a un calendario de proyecto predefinido donde la gestión de las tareas sigue una filosofía más distribuida” (ITM Platform, 2018).

Mientras, la gestión de proyecto predictiva es para proyectos en que se tienen establecidos los requisitos, disponibilidad de recursos y se sabe qué tecnología se debe utilizar (ISTQB, s.f). La gestión de proyectos ágil sigue un proceso adaptivo, los requerimientos cambian continuamente, constante colaboración entre los stakeholders y existe poco planeamiento para el desarrollo de proyectos. La figura siguiente, muestra un esquema del concepto en general de flujo de la metodología híbrida.

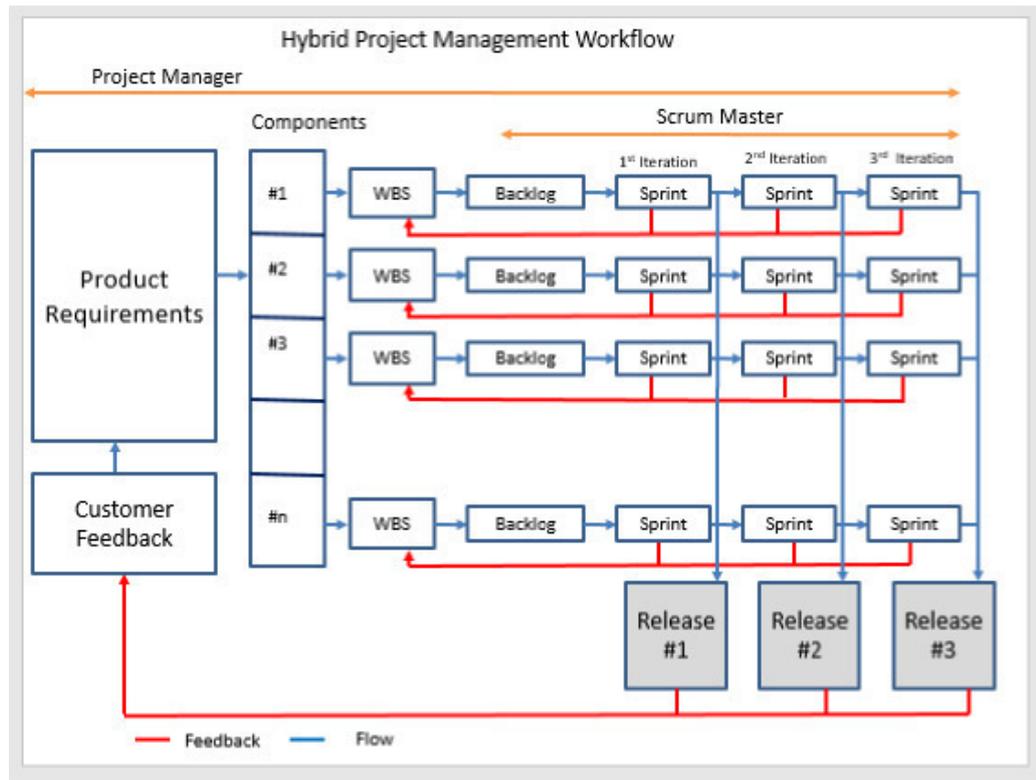


Figura 10: Diagrama de flujo de gestión de proyectos híbridos Fuente:(BinFire, s.f)

Para el desarrollo del portal, se utilizó una metodología híbrida de ágil y cascada. La combinación entre una metodología estructurada de cascada y la velocidad y la colaboración de la metodología de ágil, hizo que sea factible completar el proyecto dentro del tiempo y las limitaciones presupuestarias.

Para este proyecto, la metodología híbrida es la que se utiliza porque se tienen establecidos los requisitos, pero al mismo tiempo se necesita un proceso adaptivo ya que tiene una parte de sistemas programación para que múltiples plataformas se puedan comunicar. Conjuntamente, estas son las razones por las cuales se utilizó la metodología híbrida:

1. Acorta el diseño, análisis y planificación, pero permite determinar los marcos del proyecto, incluyendo el presupuesto y el tiempo de entrega.
2. Mantener el cumplimiento de las normas.
3. Constante colaboración en equipo.
4. Limitaciones presupuestarias

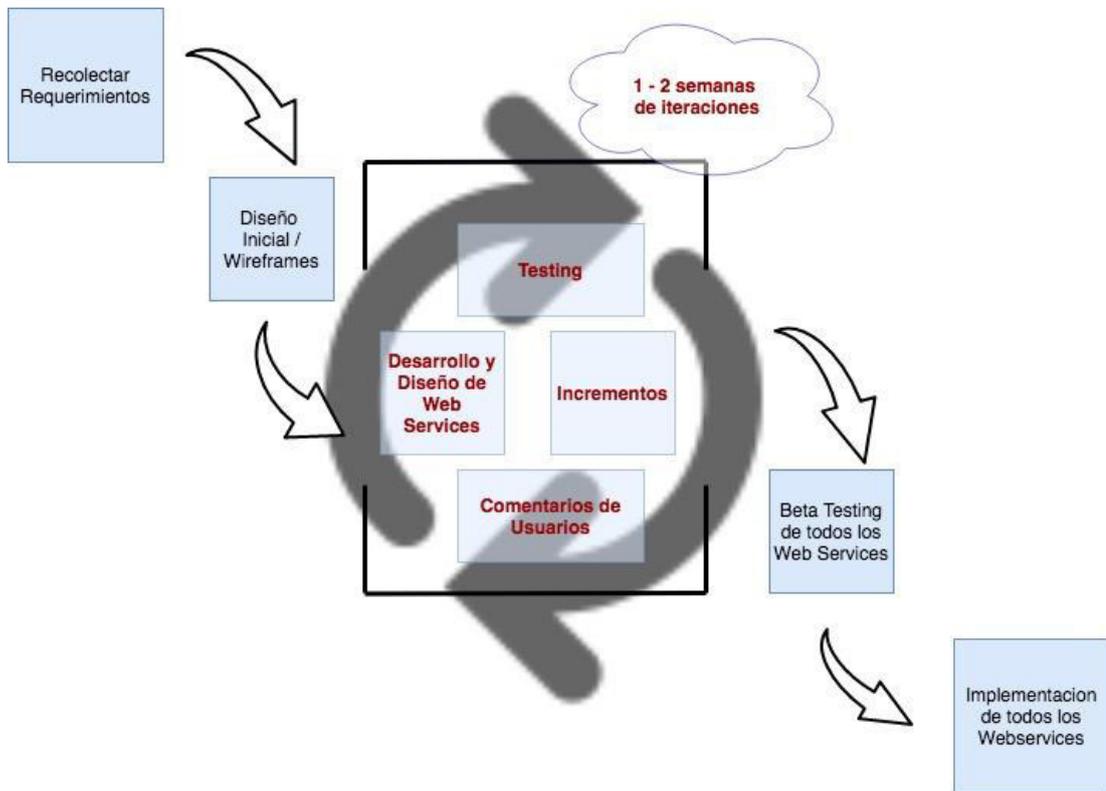


Figura 11: Diseño de alto nivel de la metodología híbrida utilizada para este proyecto. Fuente: Elaboración: la autora

### 3.5 Inicio del proyecto

¿Quiénes estuvieron involucrados? Estuvieron involucradas nueve municipalidades del área (entre ellas Mercer Island), eGov Alliance y múltiples vendedores de los sistemas que las municipales tienen en su lugar.

Podemos observar que eGov Alliance fue el líder del proyecto porque tenía que comprender como satisfacer las necesidades de todas las municipalidades, además eGov era el responsable de mantener los recursos como la página web y servidores, redes, etc.; donde todos los usuarios finales entrarían para requerir los permisos o inspecciones.

Aunque el rol de Mercer Island como total del proyecto, es como un cliente más para eGov u otro stakeholder. Mercer Island, por su parte, también tenía sus propios procesos internos, y tenía que cerciorarse que su propio proyecto interno culmine satisfactoriamente.

Como se mencionó, anteriormente, el patrocinador de este proyecto es el Departamento de Servicios de Desarrollo o Development Services Group (DSG) juntamente con otra organización llamada eGov.

Las responsabilidades más comunes del Departamento de Desarrollo de Servicios son:

- Suministrar permisos para nuevas construcciones o reparaciones de edificios, casas y/o negocios privados, e
- Inspeccionar nuevas construcciones o reparaciones de edificios, casas y/o negocios privados,
- Evaluar permisos del uso de la tierra, y
- Finalmente, también maneja los proyectos de mejora de capital.

El departamento de IGS manejó, administró y apoyó al proyecto y al departamento para que culminara satisfactoriamente.

Como parte del proyecto, Mercer Island tenía que concentrarse en proveer lo siguiente a eGov Alliance:

- Requisitos,
- Información técnica del sistema de permisos.
- Riesgos,
- Calendario de fechas importantes,
- y recursos.

### Registro de interesados o Involucrados de Mercer Island:

En la siguiente tabla, se muestran los roles y responsabilidades de los stakeholders involucrados en el proyecto:

<b>Nombre</b>	<b>Posición</b>	<b>Rol</b>	<b>Departamento</b>
Linda Pineau	Jefe de Procesos de Permisos	SME	DSG
Peggy Loo	Analista de Negocio de Sistemas	Jefe de Proyecto	IGS
Don Cole	Oficial de Construcción	SME	DSG
Paul Skidmore	Examinador de Planos Senior	SME	DSG
Mike Grigoriadis	Vendedor	SME / Programador	Superion (CRW)
eGov Alliance	--	Project Manager	Grupo
Scott Greenberg	Gerente de DSG	Sponsor/Patrocinador	DSG
Usuarios de Mercer Island	Varios	Colaborador / Usuario final	DSG
Constituyente	Cliente Final	Cliente Final	-

Tabla 2: Registro de Interesados.

Fuente: Elaboración: la autora

El proyecto se inició agrupando los requisitos necesarios para DSG. Para este informe, los requisitos de negocio que se mencionan están de forma global y no detallada:

1. Usuario debe poder solicitar permisos de tipo:
  - a. Edificio o estructura: Permisos para la construcción, modificación o demolición de un edificio o estructura.
  - b. Eléctrico: Permisos para equipos o sistemas eléctricos.
  - c. Mecánico: Permisos para equipos o sistemas mecánicos.
  - d. Plomería: Permisos para equipos o sistemas de plomería.
  
2. Usuario debe verificar estatus de los permisos no sólo de lo que se ha solicitado para la Municipalidad de Mercer Island, sino también poder observar los estatus de otras municipalidades que ha solicitado.

3. Usuario debe programar una inspección a base de los permisos que se hayan solicitado.
4. Usuario debe poder pagar permisos, inspecciones y otros recibos en línea de manera segura y eficaz.
5. El sistema debe estar sincronizando en tiempo real con el sistema interno de permisos de la Municipalidad de Mercer Island.
6. El sistema debe aceptar archivos necesarios del cliente final y deben ser enviados de manera segura y automática al sistema de permisos de Mercer Island.
7. Sistema debe ayudar a la colaboración y comunicación de trabajo de las evaluaciones de los planos.
8. El sistema debe tener dos tipos de interfaces: una interface para el cliente final, y la segunda interface del administrador del sistema.
9. El sistema debe ayudar a la municipalidad de imprimir menos. Ser más sostenibles e incrementar las solicitudes en línea.

## **Ejecución del proyecto**

### **Marco teórico**

#### **Smart Cities (Ciudades inteligentes)**

Acorde con las Naciones Unidas, a base del año 2014, el 54% de la población del mundo vive en ciudades o zonas urbanas, y esperan que para el año 2050, el 66% de la población mundial vivirá en la metrópoli (United Nations, 2014). Con ello, "... En 2014, La ciudad/estado de Singapur lanzó su iniciativa Smart Nation y ahora se considera líder mundial en esta área" (Smart and sustainable cities: Opportunities and challenges, s.f).

Más ciudades alrededor del mundo están transformando sus ciudades en ciudades inteligentes. El top 10 de ciudades inteligentes del año 2017 son: Singapur, Seúl, Copenhague, Ámsterdam, San Francisco, Boston, Tokio, Bristol, Melbourne, y Estocolmo (Responsible Business, 2017), como podemos distinguir todos en la lista son una de las ciudades más grandes en el mundo.

Entonces, ¿qué es lo que hace que una ciudad sea inteligente? Podemos decir que una ciudad inteligente es una estructura, que utiliza TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) para proporcionar servicios a los habitantes para satisfacer las necesidades que toda municipalidad o ciudad ofrece a sus constituyentes (Coleman, 2016). Con la ayuda de Tecnologías de la Información y la Comunicación se podrá desarrollar, implementar y promocionar prácticas de progreso sostenible para enfrentar los crecientes desafíos de urbanización (Gemalto, 2018).

Dubbeldeman & Ward (2015) consideran que la tecnología disruptiva, datos y la sociedad, con estos tres componentes, hace una transformación de una ciudad a ciudad inteligente. “Los datos son el nuevo petróleo” (Gemalto, 2018). Big data pueden ofrecer un gran valor de información a las ciudades si estos datos son extraídos, guardados, y analizados eficaz y correctamente para así desarrollar una ciudad sostenible, inteligente y proveer una gran satisfacción de mercado hacia sus clientes (Hashem, et al., 2016).

Muchos concuerdan que el concepto de Ciudades Inteligentes no tiene una definición determinada. Albino, Berardi, & Dangelico (2015) mencionan que “el concepto de ciudad inteligente ya no se limita a la difusión de las TIC, sino que se enfoca en las necesidades de las personas y la comunidad”, de la misma manera, muestran distintas variaciones del concepto de ciudades inteligentes.

La consultora Deloitte señala: “Una ciudad es inteligente cuando las inversiones en (i) capital humano y social, (ii) infraestructura tradicional y (iii)

tecnologías disruptivas alimentan el crecimiento económico sostenible y una alta calidad de vida, con una gestión racional de los recursos naturales, a través de un gobierno participativo”. (Dubbeldeman & Ward, 2015)

En resumen, es muy posible que en estos momentos muchos habitantes ya estén involucrados con este término, muchos seguro que ya se encuentran pagando sus servicios eléctricos vía en línea, o vemos sensores de tráfico que controlan los semáforos dependiendo del flujo de tráfico.

## **Influencias**

Hoeven (2017) e IEEE Smart Cities (2018) definen seis influencias de alto nivel que caracteriza a una ciudad inteligente:

1. Ambiente: se enfoca en la ecología y sostenibilidad. Es crear soluciones inteligentes para ayudar a la gestión de recursos y protección del medio ambiente.
2. Movilidad: es orientado en todo a los desarrollos para dispositivos móviles. La idea es usar los Smartphones para solucionar futuros problemas como, por ejemplo, monitorear el tráfico de la ciudad (Center for Smart Cities, 2018).
3. Gestión del gobierno: procesos transparentes y claros para ayudar a intercomunicar las personas, institutos, y empresas para compartir una información abierta.
4. Vivienda: una manera de brindar a las personas la oportunidad de beneficiarse de nuevas formas de vida. Esto comprende todos los aspectos de la vida cotidiana, desde los domicilios a lugares de trabajo hasta la forma de transporte que tiene una ciudad. Implica soluciones únicas e innovadoras destinadas a hacer una vida más eficaz, más controlable, económica, productiva, integrada y sostenible. (Probst, Monfardini, Frideres, Cedola, & Luxembourg, 2014).

5. Economía: un factor importante donde provee la habilidad de transformar, administrar un factor positivo de clima de inversión para nuevas empresas, innovaciones, brindar oportunidades de trabajo y flexibilidad del mercado.
6. Sociedad: participación de la gente es sin dudar una característica importante, ya que se debe incluir el ámbito social. Jain (2015) menciona es incluir la participación pública antes de tomar una decisión.

Es enfocar la usabilidad de las tecnologías y datos que hace que una sociedad pueda llegar a ser una ciudad sostenible, y con todo esto hacer un cambio en la conducta humana. Es tener ciudadanos educados y con destrezas, para así poder ayudar a desarrollar y progresar en una ciudad/país.

Adicionalmente, podemos agregar otras características como: Cultura y Educación (Center for Smart Cities, 2018).

Kumar & Dahiya (2017) y Coleman (2016) ven estas características de distinta manera que otros autores. Otros autores consideran todas las características en al mismo nivel; para Kumar & Dahiya (2017) y Coleman (2016) no es el caso. Como lo mostramos en la figura 12, la sociedad (Smart People) le da mayor prioridad porque sin habitantes inteligentes y sin el compromiso de la gente, el concepto de ciudades inteligentes no podría suceder.



*Figura 12: Características de ciudades inteligentes (Kumar & Dahiya, 2017)*

### **Retos y problemas de Smart Cities**

Como toda materia, también existe su contraparte de las ciudades inteligentes. La combinación de muchas tecnologías genera otros obstáculos para este tema como la privacidad, seguridad de información, infraestructura, costos, big data, entre otros (Bawany & Shamsi, 2015).

Se van a mencionar algunos retos o problemas que se tienen que tomar en cuenta al querer implementar una ciudad inteligente (Zeine, 2017), como, por ejemplo:

- **Electricidad:** La manera de dar soluciones para una ciudad inteligente es datos. Para coleccionar esos datos, la manera es instalando sensores. Por ejemplo: si queremos solucionar el tráfico se instalan sensores para coleccionar los datos del tráfico, después si necesitamos sensores para el medio ambiente, se necesitarían sensores para coleccionar los datos del medio ambiente y así sucesivamente. “Sin embargo, con nuestros paradigmas

energéticos actuales, no podemos alimentar 1 billón de dispositivos, mucho menos un millón en una sola ciudad” (Zeine, 2017).

- Dato: La pregunta es, ¿Qué hacer con los datos? Los datos en si no aseguran que puedan dar las respuestas a todas las soluciones que se piden para llegar a ser una ciudad inteligente. Como menciona el autor: “... si los datos fueran la respuesta, entonces la recolección eliminaría el tráfico, la pobreza, el crimen, etc. Eso es peligrosamente optimista.” (Zeine, 2017).

La colección de grandes cantidades de datos de múltiples sistemas y sensores tienen que ser confiables y flexibles (Bawany & Shamsi, 2015). Hay que buscar una manera eficaz de entender los datos para convertirlos en soluciones.

- Seguridad y filtración de datos es otro de los retos que se enfrenta. Los beneficios que provee TCI e IoT son grandiosas para el desarrollo de las ciudades inteligentes. Una ciudad por ejemplo tendría edificios, sensores, y servicios todo interconectado. Sin embargo, esto tendría un efecto negativo que se debería considerar como factores legales, tecnológicos, financiamiento, participación de los interesados, socio ambientales, gobierno y políticas (Maddox, 2017). Otros factores por mencionar es la seguridad y privacidad. Hay que tomar en cuenta que estos dispositivos estarían coleccionando data y si no se tiene en cuenta este factor, entonces se podría tener un problema filtración de información.

Elmaghraby & Losavio (2014) mencionan tres preocupaciones con relación a seguridad:

- (1) La privacidad y la confidencialidad de la información.
- (2) La integridad y autenticidad de la información.

- (3) La disponibilidad de la información para su uso y servicios.

### **Inicio de la ejecución del proyecto**

La ejecución del proyecto se inició con la recopilación de los requisitos que luego se entregó a eGov para que lo tuvieran en consideración:

1. Los requisitos de negocio de Mercer Island.
2. Los requisitos técnicos de Mercer Island.
3. Las fechas bloqueadas de Mercer Island.
4. El contacto del vendedor del sistema de permisos del Departamento.

### **Herramienta:**

Mercer Island utilizó Liquid Planner como herramienta para gestionar el proyecto. De esta manera, se pudo organizar el trabajo para llegar a su objetivo. Con Liquid Planner se pudo analizar, controlar y priorizar la lista de tareas, y al mismo tiempo, ver el estatus general del proyecto.

### **Matriz de Responsabilidad (RACI):**

En el siguiente tablero, se distingue a cada participante en el proyecto. La segunda columna muestra su actual posición antes del proyecto, y la tercera columna se muestra con la posición para el proyecto que se realizó. El área de toma de decisiones está basado en la matriz de asignación de responsabilidades (RACI):

<b>Nombre</b>	<b>Actual Posición</b>	<b>Posición para Proyecto</b>
Linda Pineau	Responsable	Responsable / Administrador
Peggy Loo	Consultado	Responsable / Administrador
Don Cole	Responsable	Responsable
Paul Skidmore	Responsable	Informado
Mike Grigoriadis	Informado	Responsable / Administrador

eGov Alliance	Informado	Responsable / Administrador
Scott Greenberg	Administrador	Consultado
Usuarios de Mercer Island	Responsable / Informado	Informado

*Tabla 3: RACI – Toma de decisiones. Elaboración: la autora*

### **Tecnología de información:**

El departamento de IGS estuvo a cargo de la implementación del para la Municipalidad de Mercer Island. A continuación, se menciona lo que el departamento de TI estuvo bajo su responsabilidad, ver figura 9 para observar la solución implementada:

1. Firewall: configurar para que puerto 80 y 443 estuvieran abiertos para el servidor web. Y también se configuro el puerto 1443 para que el servicios de bases de datos se pueda comunicar directamente con el portal que eGov Alliance estaba configurando.
2. Web Services: estos archivos fueron hechos por el vendedor que es dueño del producto del sistema de permisos. Una vez entregados, estos fueron configurados dentro del servidor.
3. El Servidor Web, aquí se configuró dentro del IIS (Windows Server 2008) dos Websites. Uno para hacer tests y otro para ya ir a producción.

### **Cronograma**

La siguiente tabla se muestra el cronograma en un alto nivel de cómo se llevo a cabo el proyecto. En la actualidad, el proyecto se demoró 60 días adicionales.

<b>Actividades</b>	<b>Fecha de Inicio</b>	<b>Estimación del esfuerzo en días</b>	<b>Fecha Final</b>
Definir Alcance y Firmar	01/10/2014	90	30/12/2014
Recolectar Requerimientos	05/01/2015	54	28/02/2015
Desarrollar Presupuesto	15/01/2015	26	10/02/2015
Desarrollar Web Services	15/03/2015	65	19/05/2015
Preparar ambiente de Test	25/04/2015	15	10/05/2015
Preparar Ambiente de Producción	10/05/2015	15	25/05/2015
Test	18/07/2015	55	11/09/2015
Lanzar a producción	22/09/2015	1	23/09/2015
Cierre de Proyecto	25/09/2015	10	05/10/2015

Tabla 4: Tabla de Cronograma

Elaboración: la autora

Se hizo un seguimiento de las actividades mencionadas en la tabla 4. Se supervisó que todas las actividades se cumplieran en sus fechas determinadas. Sin embargo, en la actividad de prueba, el Departamento no pudo culminar los test scripts en el módulo de colaboración, ya que hubo una escasez de recursos para poder finalizar las pruebas del módulo.

Otro contratiempo que se asumió, fue la fecha coordinada del lanzamiento del producto. Una municipalidad vecina, por factores externos, solicitó el cambio de la fecha de lanzamiento. Para coordinar la nueva fecha entre un total de 10 instituciones ocasionó un desafío, ya que encontrar una fecha que sea conveniente cerca de finales del año y que sea favorable para todos fue muy difícil. Solo en esta actividad ocasionó un retraso de casi 60 días aproximadamente.

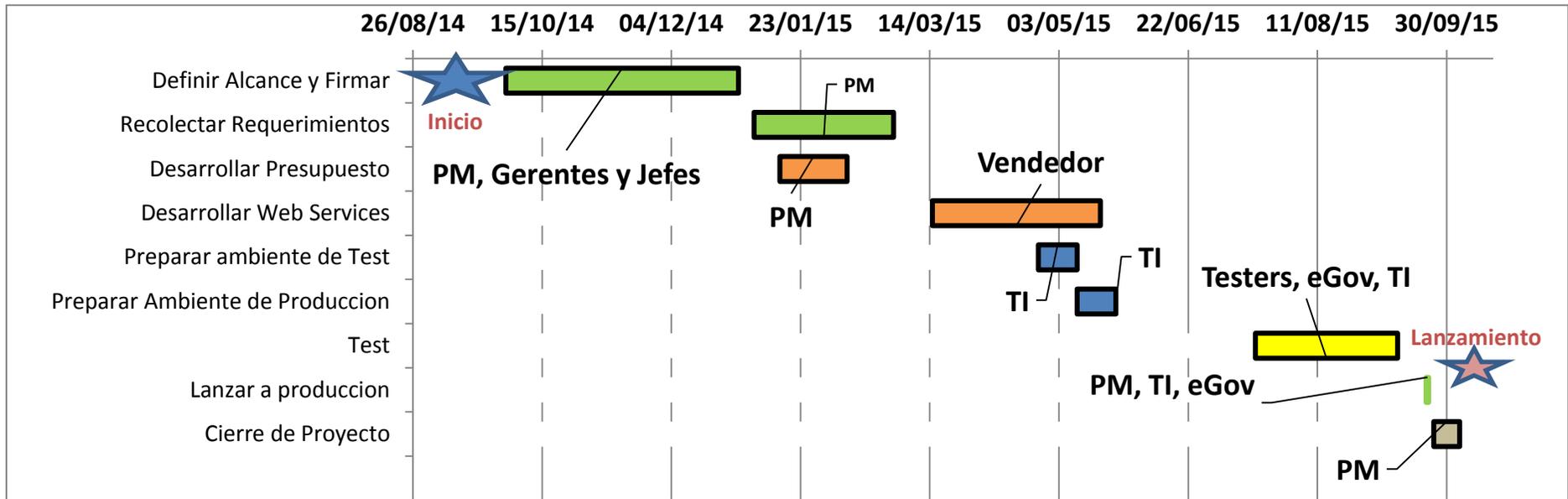


Figura 13: Gráfico de Gantt

Elaboración: la autora

## Presupuesto

En la siguiente tabla, se muestran los costos que fueron incurridos para este proyecto. Se puede observar que el costo más relevante fue en los servicios profesionales en que la Municipalidad tuvo que incurrir.

### PRESUPUESTO DEL PROYECTO

<b>Nombre del proyecto:</b> Web Services para portal de autorizaciones			
Artículos presupuestados	Cantidad	Presupuesto Planificado	
<b>eGov Alliance Subtotal</b>			\$25,000
MybuildingPermit Servicios (Licencias, hosting, soporte) por un año	1	\$25,000	
<b>Programacion Subtotal</b>			\$10,000
Código WebService (Servicios Profesionales y soporte)	5	\$10,000	
<b>Mercer Island Subtotal</b>	En horas		\$102,500
Servicios Profesionales - IT	800	\$32,000	
Servicios Profesionales - Jefe de Permiso	1000	\$48,000	
Servicios Profesionales - PM	500	\$22,500	
<b>Costo Total del Proyecto</b>			<b>\$137,500</b>

Tabla 5: Presupuesto del Proyecto

Elaboración: la autora

## **Resultados de la ejecución**

1. En el presupuesto como se puede observar gran parte del costo para la municipalidad fueron los salarios de los servicios profesionales de la municipalidad.
2. En el cronograma de actividades las fechas de casi todas ellas se respetaron, menos la fecha del lanzamiento del producto en el cual se tuvo que aplazar la fecha aproximadamente 60 días adicionales.
3. El periodo de la actividad de prueba no se pudo completar la prueba para el módulo de colaboración. Sin haber hecho las pruebas correspondientes, la gerencia de DSG más la representación del Departamento de IGS, no recomendó que se implementara el módulo de colaboración a producción.

### **3.6 Control y test del proyecto:**

El monitorear y supervisar el proyecto fue convocando reuniones de estado. Por ejemplo: en este proyecto, se tenía programado una vez a la semana una reunión de entre 30 minutos a una hora. De esta manera se hacía un seguimiento del proyecto. En estas reuniones se dialogaban de posibles riesgos, problemas, o tareas completadas. En cada reunión se invitaban a las personas que estarían más involucradas de acuerdo con la agenda de la semana. En ciertas ocasiones se invitaba a una o varias personas que no esté tan involucrado en el proyecto día a día, pero se les necesitaba incluir para tomar en cuenta su opinión o experiencia con alguna referencia al proyecto. Al final de cada reunión, se enviaba un correo electrónico indicando los temas que se había discutido, incluyendo una lista de lo que se tenía que hacer para la siguiente semana y el responsable de este.

A continuación, se va a explicar cómo el proceso del nuevo sistema debe funcionar:

1. Constituyente solicita el permiso y/o inspección dentro del portal principal que está alojado en los servidores de eGov Alliance.

2. El portal genera unos archivos XML, que son empujados automáticamente y en tiempo real hacia la municipalidad.
3. Los web services ejecutan y se encargan de hacer dos condiciones:
  - a. Si es creación de permisos y/o inspecciones, estos automáticamente crean el registro dentro del sistema de permisos.
  - b. Si el cliente está requiriendo saber el estado del permiso y/inspección, los web services empujan la información en tiempo real hacia el portan principal.

Una vez que entregamos la primera ronda de requisitos, eGov empezó a trabajar con los vendedores y sus programadores para hacer las primeras entregas de Servicios Web (Web Services). “Los servicios web permiten que diferentes aplicaciones de diferentes orígenes se comuniquen entre sí sin ninguna codificación personalizada, y dado que todas las comunicaciones se realizan en XML, los servicios web no están vinculados a ningún sistema operativo o lenguaje de programación.” (Beal, s.f). Estos servicios web ayudaron a comunicar los varios sistemas de distintas municipalidades con la página web principal que está alojada en las redes de eGov.

Se obtuvieron muchas versiones de servicios web y por cada versión que se obtuvo, también se testeó para ver si daban los resultados requeridos. Estos tests fueron hechos múltiples veces entre el vendedor, el SME de DSG, y el Analista de Negocios de TI.

Una vez que se obtuvo los resultados satisfactorios, se confirmó con eGov Alliance que todas las pruebas fueron aprobadas y se firmó el formulario de aprobación de prueba (Test Sign-off). Una vez que eGov obtuvo todas las pruebas aceptadas, se tuvo que acordar el día que todas las municipalidades irían con el nuevo sistema a producción.

## **Pre-lanzamiento del proyecto**

Días antes de ir en funcionamiento con el nuevo sistema, se coordinó unas semanas de entrenamiento para los usuarios de las municipalidades. Se coordinó dos tipos de entrenamiento:

1. Un tipo de entrenamiento fue para el interfaz del usuario final, de esta manera las municipalidades pueden ver como un dueño de casa o contratista solicita permisos y/o inspecciones, y paga.
2. El segundo tipo de entrenamiento es para la interfaz del administrador. Esta interfaz ayuda a los administradores de las municipalidades poder cambiar precios o agregar ítems para que el cliente final pueda solicitar lo requerido.

### **3.7 Lanzamiento del Proyecto**

El día que se acordó entre eGov y todas las municipalidades en a ir a producción, los stakeholders que participaron fueron: SME, los vendedores, a la gente de sistemas, administrador de redes e ingenieros para precaver cualquier percance. El día de la actualización, la transición fue sin sobresaltos. No se encontró ningún problema como para no actualizar el sistema e ir a producción con ella.

### **3.8 Cierre del Proyecto**

Días luego de asegurar que el producto ya estaba en producción, se efectuó lo siguiente:

1. Resultados:
  - a. Se ahorró tiempo y costo en cuanto a entrada de datos. Por ejemplo, ya no era necesario ingresar manualmente los formularios al sistema, que los clientes finales llenaban manualmente para solicitar la inspección o permiso. Inclusive los planos de los edificios ya no eran necesarios escanearlos, ya que, al solicitar el permiso vía online, se puede presentar los planos en forma electrónica. Es

decir, se logró otro de los objetivos; el incrementar las solicitudes electrónicas y menos impresiones de papel.

- b. Disminuyó errores de entrada de datos.
  - c. Incrementó la satisfacción al cliente. Se recibió más cumplidos por parte de los constituyentes en cuanto a la nueva portal.
  - d. Retraso en el proyecto por un aproximado de 60 días, a causa de que la fecha de lanzamiento del producto tuvo que posponerse a solicitud de una municipalidad de vecina.
  - e. Ahorro económico, se pudo observar a causa de esta nueva implementación, ya que los usuarios internos ya no utilizaban parte de su tiempo en hacer datos de entrada, hubo un ahorro de impresión de formularios (papel, mantenimiento de impresoras/copiadoras, y tinta), y ahorro de espacio físico (almacenamiento) dentro de las oficinas porque ya no era necesario archivar eso documentos históricos.
  - f. Cerca de tres años luego de esta implementación, la interface de usuarios ha sido mejorada. Se observa que es más amigable, fácil de navegar, e intuitivo para el usuario. Se observa que es más fácil para el ojo humano interactuar con el portal de hoy (año 2018). También, se observó que el módulo de colaboración aún no ha sido implementado por la municipalidad de Mercer Island.
2. Reunión de lecciones aprendidas: Aquí se juntó a todas las personas involucradas (vendedores, usuarios, programadores, administradores de sistemas) para ver que fue mal, que fue bien y que procesos se pueden volver.
  3. Obtener aprobaciones y firmas de los responsables del proyecto.
  4. Cerrar contratos con los vendedores.

5. Finalizar informes: Se entregó todos los informes creados al departamento de DSG.
  
6. Entrega de soporte de transición.

## **CAPÍTULO IV**

### **REFLEXIÓN CRÍTICA DE LA EXPERIENCIA**

La experiencia profesional y capacitación que se obtuvo después del bachillerato de Ingeniería en la USMP fue continua con los años, y hasta el día de hoy las capacitaciones son continuas e importantes para cualquier carrera. A continuación, se presentan las certificaciones obtenidas de manera cronológica:

1. Capacitación para obtener el certificado MCSE.
2. Capacitación para obtener el certificado MCSA.
3. Capacitación para obtener el certificado ITIL.
4. Maestría en Sistemas de Información.
5. Certificado de Administración de Proyectos en el área de Tecnología de Información.
6. Capacitación para obtener el certificado PMP (Project Manager).
7. Capacitación para obtener el certificado PMI-PBA (Analista de Negocios).
8. Capacitación para obtener el certificado PMI-ACP (Agile).

En los inicios de la carrera profesional, se empezó como soporte de ayuda (helpdesk), para luego ser un administrador de sistemas, luego administrador de redes, para convertirse en un analista de sistemas de negocio, y finalizando como analista de tecnología de información. La meta es llegar a ser a tiempo completo en los siguientes 5 a 7 años un gerente de proyectos manejando proyectos de todos tamaños, para luego llegar a convertirse en un gerente de programas.

La carrera de Sistemas ha dado mucha satisfacción especialmente en los últimos años. Trabajando los 10 últimos años para el gobierno a nivel de estado, ha favorecido en tener una objetividad distinta al trabajo a nivel gubernamental. A pesar de que el 99.99% del tiempo no se interactuó directamente con el ciudadano, indirectamente ha enseñado a apreciar la labor. Ya que, al completar los proyectos tecnológicos se podía observar la satisfacción en los clientes y como el apoyo al usuario interno de la municipalidad fue muy importante para ellos poder culminar sus metas. Al poder entender sus procesos internos, se pudo ayudar a colaborar en las innovaciones o mejorar sus procesos de negocio para proveer un mejor servicio al cliente interno y al ciudadano.

Trabajando directamente con los clientes ha ayudado a reforzar las habilidades de comunicación, proveer satisfacción y soluciones analíticas al cliente. Se puede considerar que el trabajo como ingeniero de sistemas es más entender a las personas y sus necesidades, antes que entender la parte tecnológica.

Otro aspecto que se apreció más en Mercer Island fue que los usuarios internos eran los bomberos y policías. Aprender otro rubro de negocio que no es muy común como la seguridad pública. El saber que el trabajo, como ingeniero de sistemas, puede ayudar a salvar vidas es algo indescriptible y con mucha responsabilidad. Los sistemas de seguridad pública siempre tomaron mayor priorización sobre otros sistemas. Saber que se tiene que tener el sistema siempre funcionando, ya que si algún medio de comunicación

(email, teléfonos, wi-fi, radios, etc.) no operaba de manera satisfactoria, este podría traer consecuencias graves para la municipalidad y la comunidad.

En cuanto a los indicadores o evaluaciones profesionales de los 10 últimos años de carrera, han sido satisfactorias o más que satisfactorio. Las evaluaciones profesionales tanto de Mercer Island como del Condado de San Diego han sido por lo menos satisfactorias y en algunos años han sido más que satisfactorias. Ambas organizaciones requieren un año de periodo de prueba, ya que el nivel de aprobación tiene que ser satisfactorio o mayor. El rango de evaluación es el siguiente:

1. Insatisfactorio
2. Algunas deficiencias evidentes
3. Satisfactorio
4. Excepcional
5. Claramente excepcional

Ambas organizaciones exigieron una evaluación a los 6 meses de periodo de prueba y el primer año de trabajo. Una vez que se pasa el periodo de prueba las evaluaciones son anuales.

Como el Analista de Negocio de Sistemas para el Departamento de IGS, mi rol fue de gestor de proyecto (Project Manager - PM) para el proyecto de sistemas de permisos DSG dentro de la municipalidad de Mercer Island. Como Project Manager mi responsabilidad fue terminar el proyecto a tiempo y dentro del presupuesto. Como PM, la combinación de habilidades que incluyeron fue indagar en los requisitos, reportar los riesgos, detectar presunciones no dichas, resolver problemas, manejar proveedores, tener una buena comunicación, facilitar las reuniones para monitorear y reportar el progreso del proyecto, entre otros.

## **CONCLUSIONES**

1. Se logró el objetivo de implementar el portal para que el constituyente tenga la habilidad de solicitar los permisos e inspecciones. También, el nuevo portal ayudó en un mejor desempeño de las labores del departamento en cuanto a la realización a la solicitud de permisos y/o inspecciones y recibir pagos de las solicitudes de manera segura. Se puede enfatizar y concluir que el nuevo sistema favoreció a una mejora de los procesos de las municipales, especialmente a los departamentos que están a cargo de Desarrollo de Servicios.
2. Se planificó con satisfacción el documento de proyecto.
3. La ejecución de los módulos de autorización, verificación, y pagos se culminaron al100%.
4. Uno de los objetivos que no se pudo completar fue que el sistema debe ayudar a la colaboración y comunicación de trabajo de las evaluaciones de los planos. Esta sección fue solucionada temporalmente creando un servicio en línea que no está integrado con el nuevo sistema. Es decir, el examinador y el cliente final tenían que usar otro servicio que no se encuentra integrado con el sistema de permisos. Una vez aprobado los planos, manualmente se tenían que cargar en el sistema de permisos. Este módulo se completara en otro proyecto.

5. Se supervisó y controló el presupuesto, cumplimiento del cronograma y creación de los módulos. El presupuesto se cumplió al 100%, pero en cuanto al cronograma este se retrasó 60 días a causa de que la fecha de lanzamiento fue pospuesta varias veces a causa de problemas externos y la coordinación de la nueva fecha se tenía que acordar entre todas las municipalidades.
  
6. Se facilitó el cierre del proyecto, se documentó los resultados y lecciones aprendidas, se hizo los pagos respectivos a los vendedores, y se aprobó el proyecto de cierre.

## **RECOMENDACIONES**

1. Definitivamente, una de las recomendaciones que incluiría en este proyecto es que se haya podido documentar y comunicar más de la manera formal. De esta manera, se podían haber evitado algunos errores de humano. Posiblemente crear más plantillas o modelos y distribuirlos a todos los departamentos.
2. El límite de recursos sucedió cuando hubo la crisis económica en el 2008, y el Departamento de DSG tuvo que reducir un 30% de sus empleados. Más tarde, la economía se levantó, pero el Departamento no incrementó ese 30% de empleados que perdió. La recomendación sería que traten de recobrar ese 30%, así sus recursos pueden enfocarse a proyectos de innovación que a largo plazo va a ayudar a mantener y mejorar sus procesos.

## **FUENTES DE INFORMACIÓN**

### **Bibliográficas:**

#### **ANEXO 1: Guía de usuario final**

La siguiente guía proviene del producto final de este proyecto. Ver las páginas siguientes (eCityGov, sf):