

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA**

**ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE  
BACHILLERATO EN LA CARRERA DE  
INGENIERÍA INFORMÁTICA**

**TÍTULO DEL PROYECTO**

**PROPUESTA DE DESARROLLO DE UN  
PROTOTIPO FUNCIONAL PARA UN SISTEMA DE  
SERVICIOS DE UBICACIÓN ARUBA MERIDIAN EN LA  
EMPRESA COMPONENTES EL ORBE S.A., SAN  
JOSÉ, SETIEMBRE 2017 A MARZO 2018**

**SUSTENTANTE:**

**Jorge Herrera Espinoza**

**TUTOR:**

**Pedro Ignacio Leiva Chinchilla**

**Mayo, 2018**

## **TABLA DE CONTENIDOS**

TABLA DE CONTENIDOS.....	II
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VII
ÍNDICE DE TABLAS.....	IX
DEDICATORIA.....	X
AGRADECIMIENTO.....	XII
CAPÍTULO I PROBLEMA DEL PROYECTO.....	14
1.1. INTRODUCCIÓN.....	15
1.1.1. Antecedentes del contexto de la empresa.....	17
1.1.2. Justificación del problema.....	21
1.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	23
1.2.1. La idea del problema.....	23
1.2.2. La pregunta del problema.....	24
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	25
1.3.1. Objetivo General.....	25
1.3.2. Objetivos específicos.....	25
1.4. ALCANCES Y LIMITACIONES.....	26
1.4.1. Alcances.....	26
1.4.2. Limitaciones.....	26
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....	28

2.1	SOLUCIÓN SERVICIOS DE UBICACIÓN ARUBA MERIDIAN .....	29
2.1.1	Aruba Beacons .....	29
2.1.2	Plataforma Meridian .....	31
2.2	MODELO DE DESARROLLO DE SOFTWARE POR PROTOTIPOS.....	35
2.2.1	Modelo de definición de requerimientos FURPS+ .....	38
2.2.2	Lenguaje unificado de modelado (UML).....	38
2.2.3	Modelo de vistas 4+1.....	45
2.3	ITIL V3 .....	48
2.3.1	Estrategia del servicio .....	54
2.3.2	Diseño del servicio .....	56
CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO .....		59
3.1	TIPO Y ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN .....	60
3.2	FUENTES Y SUJETOS DE INVESTIGACIÓN .....	60
3.3	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	63
3.4	VARIABLES DE INVESTIGACIÓN.....	64
3.5	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	65
CAPÍTULO IV DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....		67
4.1.	DIAGNÓSTICO OPERATIVO.....	68
4.2.	DIAGNÓSTICO TÉCNICO.....	69
4.3.	DIAGNÓSTICO DE PERCEPCIÓN .....	71

4.4. CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO .....	73
CAPÍTULO V PROPUESTA DE PROYECTO.....	75
5.1. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN .....	76
5.1.1. Definición de requerimientos funcionales .....	76
5.1.2. Definición de requerimientos no funcionales .....	78
5.1.3. Casos de Uso .....	80
5.2. DISEÑO DEL SISTEMA .....	95
5.2.1. Vista lógica .....	95
5.2.2. Vista de procesos .....	98
5.2.3. Vista física .....	101
5.2.4. Mapa de navegación .....	103
5.2.5. Desarrollo del prototipo .....	104
5.2.6. Selección de plataforma .....	111
5.2.7. Licenciamiento y equipo requerido .....	111
5.2.8. Presupuesto de implementación del prototipo.....	112
5.3. PLAN DE PRUEBAS .....	112
5.4. PLANTILLA PARA CATÁLOGO DE SERVICIOS.....	114
5.5. DEFINICIÓN DE LOS SERVICIOS DE UBICACIÓN DENTRO DE LA PLANTILLA DE CATÁLOGO DE SERVICIOS .....	119
CAPÍTULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL PROYECTO .....	123

6.1. CONCLUSIONES .....	124
6.2. RECOMENDACIONES.....	125
CAPÍTULO VII APÉNDICES Y ANEXOS.....	127
7.1 APÉNDICE 1: ENTREVISTA SOBRE DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS. ....	128
7.2 APÉNDICE 2: ENTREVISTA SOBRE DEFINICIÓN DE PLANTILLA PARA EL CATÁLOGO DE SERVICIOS. ....	129
7.3 APÉNDICE 3: MINUTA DE ENTREVISTA SOBRE DEFINICION DE REQUERIMIENTOS.....	131
7.4 APÉNDICE 4: MINUTA SOBRE DEFINICIÓN DE PLANTILLA PARA EL CATÁLOGO DE SERVICIOS .....	132
7.5 APÉNDICE 5: PLANTILLA PARA DEFINICIÓN DE SERVICIOS DENTRO DE UN CATÁLOGO DE NEGOCIOS .....	133
7.6 APÉNDICE 6: PLANTILLA PARA DEFINICIÓN DE SERVICIOS DENTRO DE UN CATÁLOGO TÉCNICO.....	134
7.7 ANEXO 1: SERVICIO DE ASSESSMENT DE REDES.....	135
7.8 ANEXO 2: HOJA DE DATOS ARUBA BEACON.....	136
BIBLIOGRAFÍA.....	137

## ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1. Organigrama de Componentes el Orbe S.A.....	18
- Figura 2. Gráfico de afiliaciones de telefonía.....	21
- Figura 3. Diagrama Causa- Efecto.....	23
- Figura 4. Etapas de desarrollo de software por prototipos.....	36
- Figura 5: Ejemplo de diagrama de secuencia.....	40
- Figura 6. Ejemplo de diagrama de actividades.....	41
- Figura 7. Ejemplo de diagrama de despliegue.....	43
- Figura 8. Ejemplo diagrama de casos de uso.....	44
- Figura 9. Modelo de vistas 4+1.....	46
- Figura 10. Ciclo de vida del servicio.....	52
- Figura 11. Etapas del proyecto.....	65
- Figura 12. Distribución de puntos de acceso en el Orbe.....	70
- Figura 13. Topología física de red del Orbe.....	71
- Figura 14. Diagrama de casos de uso 1.....	81
- Figura 15. Diagrama de casos de uso 2.....	87
- Figura 16. Diagrama de secuencia 1.....	96
- Figura 17. Diagrama de secuencia 2.....	97
- Figura 18. Diagrama de actividades 1.....	98
- Figura 19. Diagrama de actividades 2.....	99
- Figura 20. Diagrama de despliegue 1.....	101
- Figura 21. Mapeo de beacons.....	103
- Figura 22. Mapa del sitio.....	104

- Figura 23. Pantalla menú principal.....	105
- Figura 24. Pantalla vista del mapa.....	106
- Figura 25. Mapa con lugares definidos.....	107
- Figura 26. Pantalla detalle de lugares.....	108
- Figura 27. Pantalla detalle de eventos.....	109
- Figura 28. Pantalla información general.....	110

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Sujetos de investigación. ....	62
Tabla 2. Variables de Investigación.....	64
Tabla 3. Definición de requerimientos.....	76
Tabla 4. Presupuesto de implementación .....	111
Tabla 5. Plan de pruebas para el caso de uso CU1.....	112
Tabla 6. Plan de pruebas para el caso de uso CU2.....	113
Tabla 7. Definición de servicio en plantilla de negocios.....	118
Tabla 8. Definición de servicio en plantilla técnica.....	120

## **DEDICATORIA**

Este proyecto está dedicado con mucho amor a mi hijo, inspiración única e incomparable y motor de todos mis proyectos, a él le debo la fuerza para hacer el sacrificio y la alegría de poder superarme en todas las facetas de mi vida desde que supe de su existencia.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco profundamente a mi madre y a mi padre por darme la vida y la posibilidad de tener las condiciones y el apoyo necesarios para alcanzar mis metas. Agradezco profundamente también a mis hermanas por ser los pilares de mi vida apoyándome en el diario vivir. Y en general a todas las personas que colaboraron de alguna manera para sacar adelante este proyecto.

# **CAPÍTULO I**

## **PROBLEMA DEL PROYECTO**

## 1.1. INTRODUCCIÓN

La empresa Componentes el Orbe es una empresa costarricense, que ofrece productos y servicios en el campo de las tecnologías de la información, está posicionada como una compañía de gran potencial para cubrir una importante demanda de clientes a nivel centroamericano. Al ser una firma que, entre sus actividades, ofrece servicios al sector de la tecnología de la información, tal y como su página web lo indica: *“Componentes el Orbe nace en 1984 como una empresa de servicios y éstos son parte vital de nuestro crecimiento continuo.”* (El Orbe, 2017), debe mantener una adecuada gestión del portafolio de servicios; sin embargo, se encontró una barrera en este aspecto con el surgimiento de una nueva tecnología de servicios de ubicación.

En principio este acontecimiento comienza con el aprendizaje de su alianza como *“partner”* directo de Hewlett Packard, en adelante HP, lo que brinda una serie de ventajas competitivas, una de ellas es el acceso a los diferentes productos de la marca Aruba, la cual fue comprada por HP en el año 2015: *“Mar. 2, 2015 — HP (NYSE: HPQ) and Aruba Networks (NASDAQ: ARUN) today announced a definitive agreement for HP to acquire Aruba, a leading provider of next-generation network access solutions for the mobile enterprise”.* (Chin & Holderness, 2017)

Actualmente se puede brindar servicio en varias de las soluciones de Aruba, se cuenta, por ejemplo, con certificaciones ACMP (Aruba Certified Mobility Professional), la cual certifica al personal como experto en controladoras inalámbricas, y ACCP (Aruba Certified ClearPass Professional) que certifica para instalar la solución Network Access Control (NAC) llamada

*ClearPass*. Además de equipo de demostración para las soluciones mencionadas, este es facilitado por el fabricante. Todos estos servicios se implementaron como respuesta a la unión con Aruba; sin embargo, no se cuenta con ningún tipo de conocimiento o experiencia, ni personal capacitado ni equipo demostrativo para brindar ningún servicio de ubicación.

Componentes el Orbe ha estado interesada en acaparar los servicios que se pueden brindar con la marca Aruba, apoyando a sus colaboradores en la capacitación de las herramientas y en la búsqueda de equipo para laboratorio y demostración, pero al no contar con la solución de servicios de ubicación, incluida en el catálogo de servicios, se genera la necesidad de ejecutar un plan estratégico que le permita acaparar el portafolio de servicios de movilidad completo, dentro del cual la solución de servicios de ubicación es un producto novedoso y le podría aportar un gran valor económico; sin embargo, no existe por parte del fabricante un plan de capacitación para este producto.

El problema surge al carecer de un prototipo funcional del sistema, el cual permita mostrar la solución al cliente final, además de adquirir el conocimiento técnico en la herramienta, adicionalmente no existe un catálogo de servicios completo que contenga la información necesaria para la debida gestión de la entrega de servicios, esto resulta en la dificultad para introducir el servicio en el mercado.

Actualmente el método empleado para integrar servicios no se encuentra definido, no existen formatos o modelos estándar para definirlos, existen comités establecidos por área de

tecnología, como lo son: servicios en la nube, misión crítica, seguridad, y redes, los cuales analizan y verifican los nuevos servicios de cada área utilizando sus medios, de igual manera ninguna de las áreas posee un proceso establecido para esta actividad.

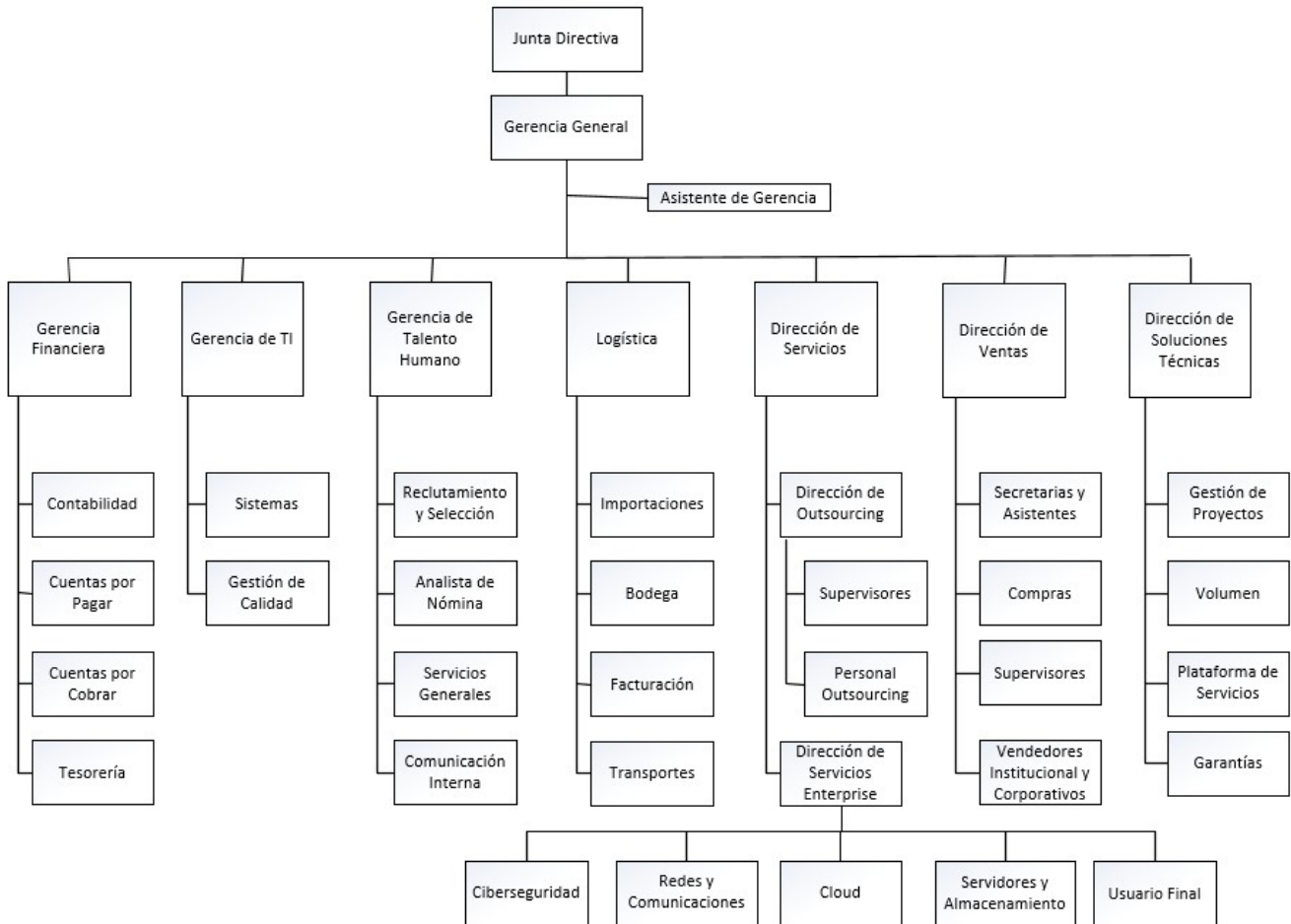
### **1.1.1. Antecedentes del contexto de la empresa**

Componentes el Orbe es una empresa costarricense fundada en el año 1984, especializada como proveedora de soluciones de tecnologías de información, orientadas hacia la satisfacción de las necesidades de los requerimientos informáticos del sector, tanto privado como público, como parte de su historia, a continuación se cita un fragmento de su página web.

Iniciamos operaciones en 1984 brindando soporte y servicio a plataformas de misión crítica como las de LACSA (Líneas Áreas Costarricenses S.A) y Banco Popular entre otros. Actualmente ofrecemos mecanismos y metodologías eficaces de soporte a usuario final, telecomunicaciones, servidores, impresión y base de datos, para asegurar la continuidad operativa de los equipos y los sistemas de nuestros clientes.

(<http://www.orbe.co.cr>).

El despliegue de la organización está distribuido jerárquicamente, tal y como se indica en el diagrama de la figura 1.



**Figura**  
**Organigrama de Componentes el Orbe S.A.**  
 Fuente: Componentes El Orbe S.A

1.

En esta figura se puede ver la estructura actual utilizada por la empresa Componentes el Orbe para organizar jerárquicamente su personal y sus diferentes departamentos, en este proyecto el departamento directamente relacionado con el tema es el de servicios Enterprise, del cual se desprenden cinco áreas de servicio, en cada una existe un coordinador de labores.

Además, la organización sigue la siguiente misión y visión:

- **Misión:** Proveemos soluciones integrales de tecnología de información para el mercado nacional y centroamericano, apoyados en proveedores y colaboradores de excelencia, generando relaciones sostenibles y rentables.
  
- **Visión:** Consolidarse en el mercado de tecnologías de información, logrando la satisfacción de nuestros socios comerciales, con ética, respeto y mejoramiento continuo, mediante la adaptabilidad e innovación de nuestras soluciones.

(<https://www.orbe.co.cr>)

La empresa ofrece soluciones de servicio para los procesos de gestión de Tecnologías de Información (TI) para usuarios finales y equipo, estos son:

- Diseño, implementación y administración de centros de datos.
- Soporte en sitio.
- Soporte Remoto.
- Centro de contacto y centro de operaciones.
- Implementación de equipos, escritorios físicos o escritorios virtuales.
- Implementación de soluciones de impresión.

Adicionalmente las soluciones de servicio se desarrollan en 5 grandes áreas, a saber:

- Ciberseguridad.
- Redes y comunicaciones.
- Cloud.
- Usuario Final.
- Servidores y almacenamiento.

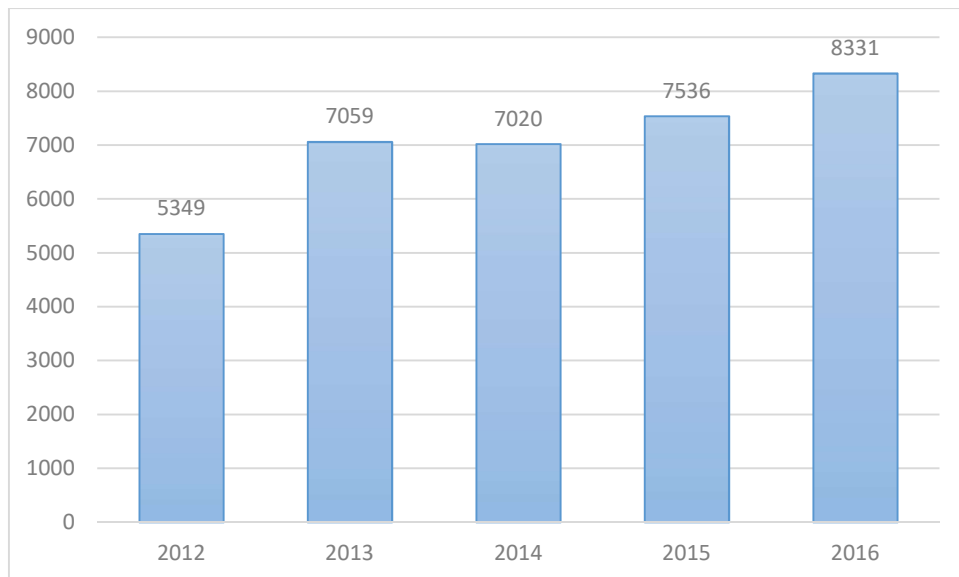
La empresa cuenta con más de 500 colaboradores y ejecuta una facturación de \$ 55.000.000 al año, entre sus logros están las políticas ambientales (ISO 11401), bandera azul y certificación de producción limpia (SIREA), políticas de calidad (ISO 9001, ITIL, Cobit) y líneas de crédito con fabricantes y mayoristas, entre otras. Es, además, reconocida como Partner Platinum de HP y HPE, además de “Rising Star of the year 2015 for Americas” de VMware, entre otros.

Actualmente está abriendo sus horizontes y se ha expandido a nivel centroamericano, de manera que tiene divisiones en Costa Rica, Panamá, Nicaragua, Honduras, Guatemala y El Salvador.

La facturación anual de la empresa se divide en un 70 % para el sector público y un 30 % para el sector privado, esperando alcanzar en el año 2020 un 55 % para el sector público y un 45 % para el sector privado.

### 1.1.2. Justificación del problema

La tecnología avanza diariamente, actualmente la estadística indica que cada vez más personas utilizan la tecnología de los dispositivos inteligentes, tal y como lo señala Alemán (2016). *“Al darse la apertura en el mercado, en el 2010 el servicio de telefonía móvil contaba con un nivel de penetración del 69%, en el 2012 se incrementó a 115% y para el año 2016 se da un crecimiento muy importante, con lo cual se sitúa en un 170%.”* (p.56). Esta afirmación, apoyada en la figura 2, permite visualizar que cada año más suscriptores se incorporan al uso de la tecnología, ampliando el mercado potencial de usuarios móviles a nivel nacional.



**Figura 2.**  
Gráfico de afiliaciones de telefonía  
Fuente: SUTEL, Dirección General de Mercadeo.

Con la información anterior y teniendo en cuenta que la división Aruba, la cual es parte de la compañía Hewlett Packard; se especializa en el campo de redes inalámbricas, se abre un

mercado cada vez mayor para competir con sus diferentes soluciones, uno de sus servicios es la tecnología de ubicación, la cual se basa en la localización de dispositivos por medio de tecnología *Bluetooth*: *“Cuando se utilizan Aruba Beacons en conjunto con la plataforma de aplicaciones móviles Meridian, permiten que las empresas que tienen contacto directo con visitantes en sitios públicos de compras, de entretenimiento y otros, infundan sus apps móviles con servicios innovadores basados en ubicación.”* (Hewlett Packard, 2017).

Esta es una tecnología innovadora, por lo tanto es una oportunidad de negocio que se puede aprovechar del gran crecimiento del uso de aparatos inteligentes para agregarla al portafolio actual de servicios de Componentes el Orbe, ya que como la empresa indica: *“Contamos con un centro de atención para cualquier tipo de necesidad, llámese manejo o reclamo de garantías, asesoría pre y post venta, manteniendo a nuestro personal técnico y de ingeniería actualizados en productos, servicios y tendencias.”* (El Orbe, 2017).

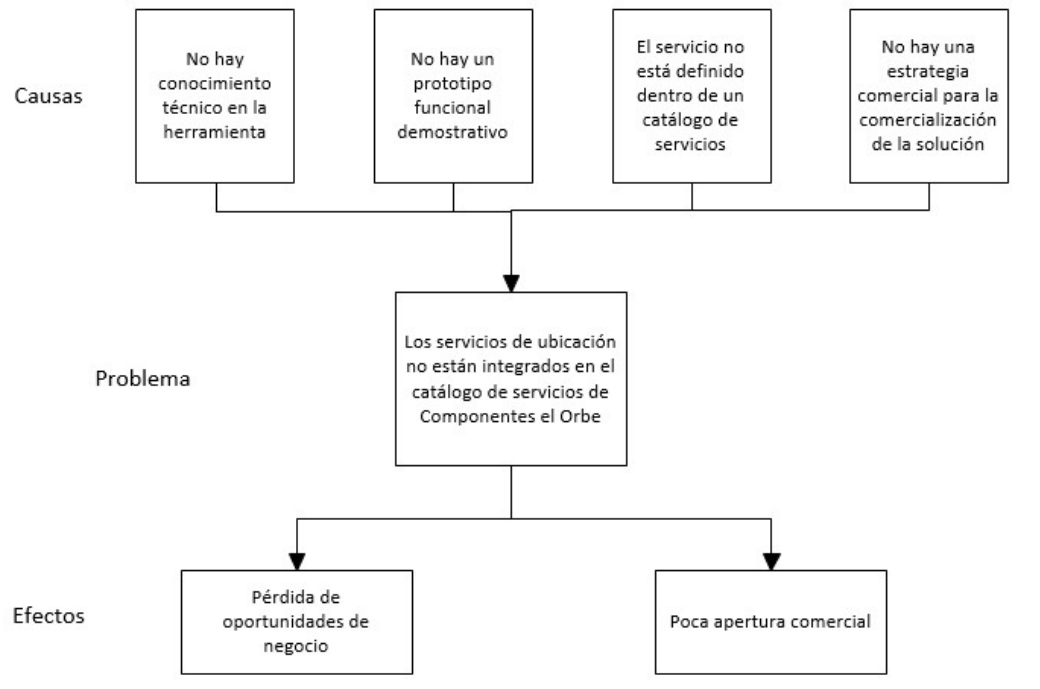
Esta afirmación abre una brecha donde se requiere una planificación para integrar el sistema de servicios de ubicación, el cual necesita una estructura apoyada en una teoría existente de entrega de servicios de TI como lo es la biblioteca de mejores prácticas ITIL. Este proyecto eliminará la brecha mediante el planteamiento de un prototipo funcional de la aplicación, así como el planteamiento de una plantilla de definición de servicios, esto le permitirá a la empresa conformar un catálogo de servicios, el cual, actualmente, está incompleto; de esta manera la empresa podrá continuar con su política de adecuación a los mercados de las tecnologías de la

información basándose en la teoría ITIL, lo cual le permitirá alcanzar un mayor desempeño en la entrega de los servicios.

## 1.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

### 1.2.1. La idea del problema

Para la formulación de la problemática de este proyecto se emplea el método del diagrama causa - efecto, el cual se muestra en la figura 3.



**Figura 3.**  
Diagrama Causa - Efecto  
Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la figura anterior no se cuenta con un prototipo funcional, con el conocimiento técnico, ni con la estrategia para integrar la solución al catálogo de servicios, lo cual resulta en la pérdida de oportunidades de negocio y una debilidad en apertura comercial, este proyecto pretende atacar las causas referentes a la formulación de la propuesta del prototipo funcional y conocimiento técnico, de manera que existan datos relevantes para ejecutar la otra causa del problema que es la estrategia comercial, la cual se va a emplear para comercializar la solución. Y como un adicional que ayudará a solventar las causas del problema, se plantea ejecutar una plantilla para definir, dentro del catálogo de servicios, lo ofrecido por Componentes el Orbe.

### **1.2.2. La pregunta del problema**

**¿De qué manera se puede crear un prototipo de muestra y definir la solución de servicios de ubicación de Aruba Meridian dentro de los servicios que ofrece la empresa Componentes el Orbe S.A.?**

## **1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.3.1. Objetivo General**

**Crear un prototipo funcional de servicios de ubicación Aruba Meridian en las instalaciones de la empresa Componentes el Orbe S.A. y definir el servicio en el catálogo de servicios aplicando las mejores prácticas según ITIL V3.**

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Construir un prototipo de la solución de servicios de ubicación Meridian dentro de las instalaciones de Componentes el Orbe.
- Construir una plantilla de definición de servicios para el catálogo de servicios de la empresa Componentes el Orbe según las mejores prácticas establecidas por ITIL V3.
- Aplicar la plantilla de definición de servicios a la solución de servicios de ubicación Meridian dentro del catálogo de servicios de la empresa Componentes el Orbe.

## 1.4. ALCANCES Y LIMITACIONES

### 1.4.1. Alcances

- Se generará un documento con los requerimientos, diseño y propuesta de implementación de la solución de servicios de ubicación dentro de las instalaciones de Componentes el Orbe.
- Se generará un documento con el modelo de definición de los servicios dentro del catálogo de servicios brindados por la empresa Componentes el Orbe.
- Se creará un documento con la definición del servicio de la solución de servicios de ubicación Aruba Meridian.

### 1.4.2. Limitaciones

- Existe información de la empresa Componentes el Orbe S.A. la cual es confidencial, por lo que no se puede citar ni agregar en este documento.
- La implementación de la solución estará sujeta tanto a las licencias de *partner* brindadas por el fabricante, con el fin de enseñar el producto a los clientes potenciales, como a la cantidad de dispositivos *Bluetooth* brindados también por el fabricante para tal fin.

- La tecnología fue integrada al mercado por la marca Aruba en el 2015, por ser reciente carece de documentación de estudios de mercado y de estadísticas que permitan un análisis de la demanda.

**CAPÍTULO II**  
**MARCO TEÓRICO**

## 2.1 SOLUCIÓN SERVICIOS DE UBICACIÓN ARUBA MERIDIAN

### 2.1.1 Aruba Beacons

Los *beacons* son la base de los servicios de localización, se puede utilizar en conjunto con la plataforma de aplicaciones móviles Meridian de Aruba. Su función es brindar datos de ubicación de dispositivos móviles en interiores, estos datos son esenciales para configurar rutas, enviar notificaciones de proximidad y demás funcionalidades de la solución, tal y como lo indica la hoja de datos: “Los Aruba Beacons aprovechan la tecnología BLE (Bluetooth Low-Energy), también conocida como Bluetooth 4.0 para proporcionar datos de ubicación en interiores para dispositivos móviles. Estos datos son críticos para ubicar rutas en interiores, notificaciones push conscientes de proximidad y para otros tipos de servicios de ubicación en apps móviles.” (Hewlett Packard).

La tecnología *Bluetooth* la define (White, 2015) como “un estándar industrial de la comunicación inalámbrica, lo que significa que también permite la comunicación con otros dispositivos, como teléfonos celulares, computadoras, cámaras digitales, y otros tipos de dispositivos electrónicos. La especificación de Bluetooth define un sistema de radio y una pila de capas de protocolos y perfiles. La capa más alta es la capa de aplicación, mientras que la más baja es el radio.” (p.4). Asimismo, agrega “Bluetooth también ofrece un enlace robusto, lo que garantiza que la operación normal no es interrumpida por la interferencia de otras señales que están operando en la misma banda de frecuencia. También conocido por su funcionamiento en todo el mundo, el radio Bluetooth funciona en la banda de frecuencia de 2.4 GHz, la cual está

libre de licencias y está disponible para cualquier tipo de radio en el mundo.” (p. 5). Esto hace del *Bluetooth* una tecnología acorde con el sistema que se plantea, dada su versatilidad y robustez.

Específicamente los dispositivos de Aruba son transmisores pequeños y de bajo consumo eléctrico, que, como ya se mencionó, emiten señales de radio de 2.4 GHz, estos vienen en dos presentaciones físicas, uno es el Aruba USB Beacon, el cual es un dispositivo USB que se conecta a algún punto de acceso o dispositivo que soporte entrada USB y el *beacon* se alimenta de la energía eléctrica del dispositivo para funcionar. El otro tipo de dispositivo físico es el Aruba Beacon, el cual es una caja pequeña alimentada por una batería de cuatro años de duración.

La administración de estos dispositivos se ejecuta mediante un intermediario que envía toda la información recopilada de los *beacons* hacia la nube de Meridian, estos intermediarios pueden ser la plataforma inalámbrica de Aruba que contiene la base de administración o un Aruba Sensor, el cual recibe los datos de los *beacons* y los envía a través de la plataforma inalámbrica actual del sitio público en un radio de 25 metros.

La configuración de estos mecanismos se puede realizar desde un dispositivo inteligente, al conectar los *beacons*, estos comienzan a enviar información a la nube de Meridian, donde al ingresar mediante la unidad inteligente, con los credenciales de la suscripción contratada al editor de Meridian, se pueden configurar los mapas del sitio, así como la ubicación de los *beacons* en dicho mapa, tal y como lo indica la hoja de datos: “Una vez que la identidad de cada Aruba Beacon se capture en la app Aruba Beacons, simplemente se arrastra el marcador de localización del

*beacon* a su ubicación física en el mapa digital. Cuando ocurran actualizaciones o cambios en la app Aruba Beacons, el Meridian Editor también se actualiza automáticamente.” (Hewlett Packard).

La topología de red utilizada en el proyecto es la notación definida por Cisco, donde según (Ariganello, 2016) “La documentación más básica que se puede encontrar es un diagrama físico y otro lógico, mostrando los diferentes dispositivos y sus configuraciones.” (p.505). La documentación que se va a incluir en este proyecto, con respecto a la topología de la red, va a estar compuesta básicamente por diagramas físicos, dado que no se autoriza la publicación del diagrama lógico. En el caso de los diagramas físicos (Ariganello, 2016) indica: “Diagrama de red físico. Muestra cómo las diferentes áreas geográficas están interconectadas (capa 2). También aparece dónde están físicamente localizados los dispositivos de red.” (p. 505)

### **2.1.2 Plataforma Meridian**

Meridian es parte del portafolio de servicios de localización de Aruba, esta es una plataforma basada en tecnología *Bluetooth*, que se plantea para el sector comercial corporativo, como lo indica en su hoja de datos: “Meridian es una plataforma de software para apps móviles de Aruba, una compañía de Hewlett Packard Enterprise, que permite que sitios empresariales con atención al público – minoristas, hoteles, casinos, lugares vacacionales, aeropuertos, hospitales y centros de convenciones – creen o mejoren apps que interactúan con visitantes en sus dispositivos móviles.” (Hewlett Packard Enterprise). Esta solución brinda servicios basados en ubicación para lugares públicos, para lo cual se desarrolla una aplicación para IOS y Android, esta aplicación se

conecta mediante tecnología *Bluetooth* y se brindan, según la suscripción de licencia adquirida, los siguientes servicios:

- **Mapeo y ruteo**

Permite agregar mapas de las ubicaciones y editarlas con colores de manera que sea agradable y fácil de entender visualmente, tal y como lo indica su hoja de datos: “La plataforma Meridian ofrece una forma sencilla y elegante de incorporar los mapas personalizados de un sitio público en una app móvil, en conjunto con direcciones hacia los puntos de interés. Los mapas y el contenido de mapas se crean fácilmente y se administran en el sistema de administración de contenido de Meridian Editor.” (Hewlett Packard Enterprise) Además, ofrece direcciones estáticas, desde las cuales el usuario indica un punto de partida y el destino, y el software brinda direcciones paso a paso para llegar hasta su destino, se puede escoger cualquier punto en el mapa para hacer el ruteo.

### - **Ubicación por punto azul**

Saber su punto de ubicación en un plano brinda muchísimas ventajas, lo cual aprovecha Aruba con el uso de los *beacons* para conocer la ubicación de los dispositivos conectados, como lo indica la hoja de datos del producto: “El contexto de la ubicación enriquece la experiencia de mapeo y de orientación de rutas, mostrando un punto azul brillante que indica la ubicación de la app móvil del usuario en un mapa.” (Hewlett Packard Enterprise). Esto le permite a la aplicación habilitar opciones avanzadas como direccionamiento hacia un punto específico, o la posibilidad de habilitar la compartición de la ubicación, lo cual permite visualizar en el mapa los dispositivos que tengan esta característica encendida, esto es de gran utilidad cuando, por ejemplo, dos personas tienen pensado encontrarse o para encontrar amigos cerca.

### - **Ubicación de activos**

Los mapas instalados en la aplicación, en conjunto con otros elementos como etiquetas especiales, permiten fácilmente ubicar activos valiosos mediante las aplicaciones móviles y las aplicaciones de administración de activos, como lo indica la hoja de datos: “La ubicación (x,y) de un activo se muestra en un mapa que brinda una precisión esperada de 3-5 metros con latencia de 1-2 minutos.” (Hewlett Packard Enterprise Development, 2017). Esto es de gran utilidad por ejemplo para un hospital que necesite identificar recursos importantes como ultrasonidos portables o camillas.

## - Creador de aplicaciones

El creador de aplicaciones de Meridian provee herramientas sencillas de desarrollo basadas en la nube, lo cual les permite a los arquitectos de software desarrollar sus diseños de una manera más rápida y a menor costo, de manera que el cliente tiene el control sobre la administración y desarrollo de las aplicaciones. Se puede desarrollar en IOS y Android, tal y como lo indica la hoja de datos: “Dentro del Meridian Editor, AppMaker ofrece herramientas para crear una app móvil completa con características de mapeo y de orientación de rutas en interiores.” (Hewlett Packard Enterprise).

## - Campañas

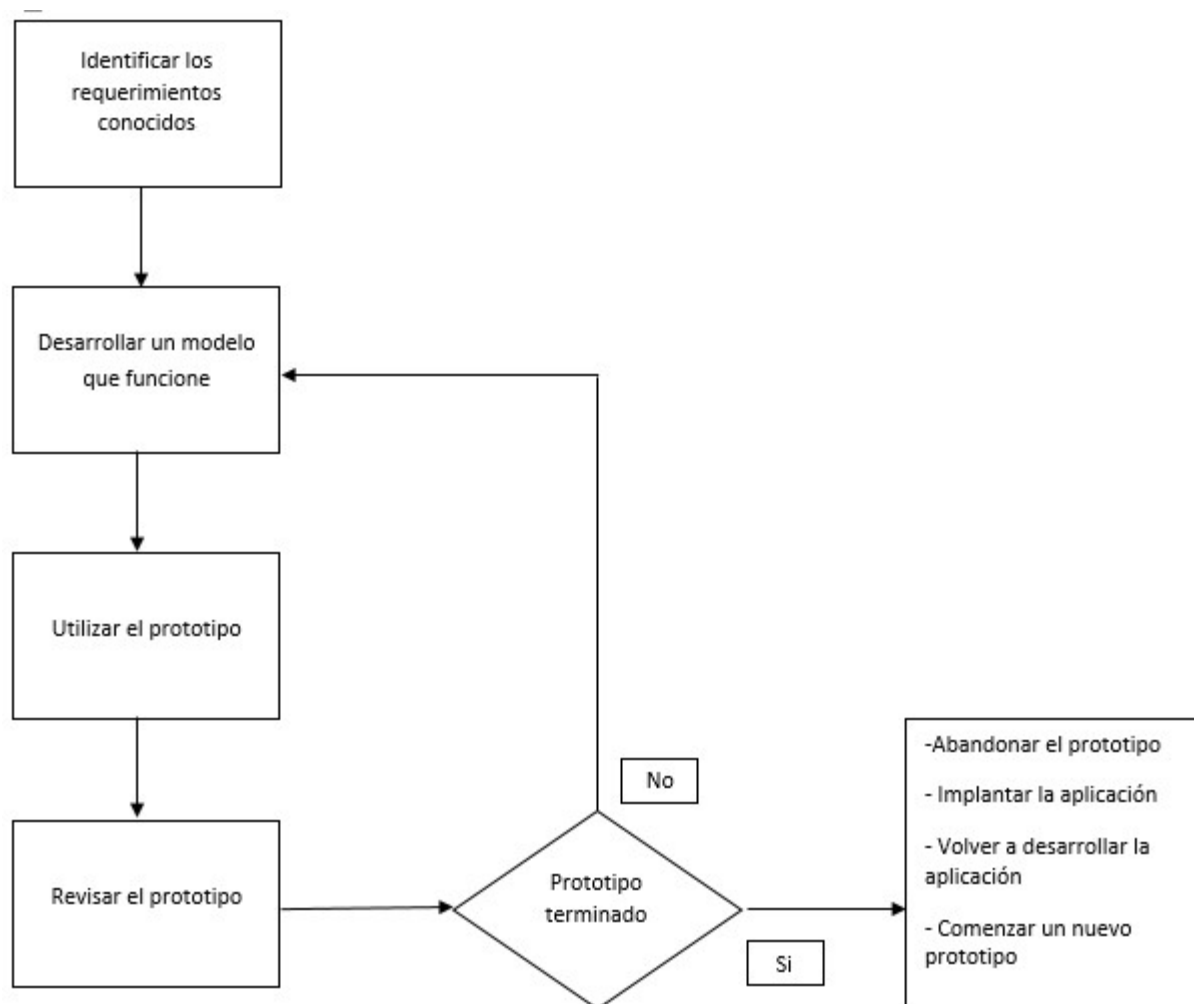
Este servicio permite enviar notificaciones a las personas que tengan la aplicación instalada, de manera que se pueda configurar para enviar la notificación, por ejemplo al acercarse o alejarse de un *beacon* específico, como lo indica la hoja de datos de Meridian: “La plataforma Meridian también puede utilizar el contexto de ubicación para permitir que los sitios públicos interactúen con visitantes con un mensaje push de notificación en base al lugar donde se encuentren en las instalaciones.” (Hewlett Packard Enterprise). Además, se permite ajustar la distancia a la que un usuario debe estar para el envío de la notificación, así como opciones programables que aseguren que no se va a entregar repetidamente el mismo mensaje al mismo usuario.

## 2.2 MODELO DE DESARROLLO DE SOFTWARE POR PROTOTIPOS

Para integrar exitosamente la solución de servicios de ubicación Meridian al catálogo de servicios, primeramente, es de suma importancia tener tanto la experiencia técnica como un prototipo funcional de algunos elementos de la solución Meridian que se pueda mostrar a los clientes, para que puedan tener la experiencia del producto y probarlo según las capacidades definidas en el prototipo; sin embargo, para comenzar se debe establecer primero el modelo de desarrollo de software por prototipos propuesta por Senn (2001), quien en su teoría define un prototipo como:

El término prototipo se refiere a un modelo que funciona para una aplicación de sistemas de información. El prototipo no contiene todas las características o lleva a cabo la totalidad de las funciones necesarias para el sistema final. Más bien incluye elementos suficientes para permitir a las personas utilizar el sistema propuesto para determinar qué les gusta, qué no les gusta e identificar aquellas características que deben cambiarse o añadirse.  
(p.243)

Según esta definición el modelo de prototipo es el idóneo para este proyecto, pues el objetivo es desarrollar el software de manera que sea visible para los clientes, sin acaparar la totalidad de las capacidades de dicho software, disminuyendo la complejidad y el costo de tal implementación. Continuando con el modelo por prototipos, Senn propone el desarrollo por medio de las etapas identificadas en la figura 4, en donde se muestran los diferentes pasos que deben llevarse a cabo para elaborar el prototipo:



**Figura 4.**  
Etapas de desarrollo de software por prototipos  
Fuente: (Senn, 2001)

En la primera etapa de este modelo se deben definir los requerimientos del software, de manera que, al ser un desarrollo rápido, queden identificados los principales requerimientos para una definición no tan precisa del software a implementar, para esta sección se va a apoyar en el modelo de análisis de requerimientos FURPS+, el cual será visto con detenimiento más adelante.

La segunda etapa es el desarrollo del prototipo, en la cual se va a ejecutar un diseño rápido de lo que se pretende realizar en el prototipo; es decir, de los requerimientos definidos en la primera etapa, de manera que se puedan mostrar las diferentes capacidades del software. Para esta etapa se va a apoyar en el modelo de vistas 4+1 para diseñar la arquitectura del software y en UML para definir los diferentes diagramas por realizar en este modelo, ambas teorías se definirán más adelante. Estos diseños deben ejecutarse mediante el creador de aplicaciones de Meridian.

La etapa siguiente está fuera del alcance de este proyecto y es la utilización del prototipo, en donde se pretende mostrar a los clientes para que puedan verlo y probarlo, esto va a permitir que estos evacuen sus dudas y de ser posible soliciten algún elemento específico para probarlo dentro del prototipo. Estas solicitudes llevarán a la cuarta etapa, la cual consiste en la de revisión del prototipo para desarrollar las inquietudes o sugerencias que el cliente crea pertinentes, de manera que se ejecute el proceso de nuevo desde la etapa segunda, en caso de requerir probar algún otro elemento del sistema.

### **2.2.1 Modelo de definición de requerimientos FURPS+**

El modelo FURPS fue creado por Hewlett Packard con el fin establecer factores de calidad para las actividades del desarrollo de software. Estos factores están definidos mediante cinco conceptos, los cuales son: Funcionalidad, usabilidad, confiabilidad, prestación y soporte. Juntando las iniciales en inglés de estas cinco características es que se da el nombre FURPS. Adicionalmente, este modelo incluye restricciones de diseño y requerimientos de implementación físicos y de interfaz, tales como limitaciones de recursos, hardware, gestión del sistema, pautas administrativas, licencias, derechos de autor, entre otras. Estas características se definen como un plus del modelo, por lo que su nombre final es FURPS+.

La funcionalidad puede incluir características del sistema, capacidades y seguridad. Los requerimientos de usabilidad pueden tomar en cuenta factores humanos, estética, consistencia y documentación. La confiabilidad puede referirse a recuperabilidad, precisión y predicción. Los requerimientos de prestación pueden optar por incluir velocidad, eficiencia, consumo, productividad y tiempo de respuesta. Y por último el soporte puede basarse en adaptabilidad, extensibilidad, mantenibilidad, compatibilidad y configurabilidad.

### **2.2.2 Lenguaje unificado de modelado (UML)**

Una vez que se definan los requerimientos con el modelo FURPS, según el modelo de desarrollo por prototipos, se debe ejecutar un diseño funcional del prototipo, para ello este proyecto se va a

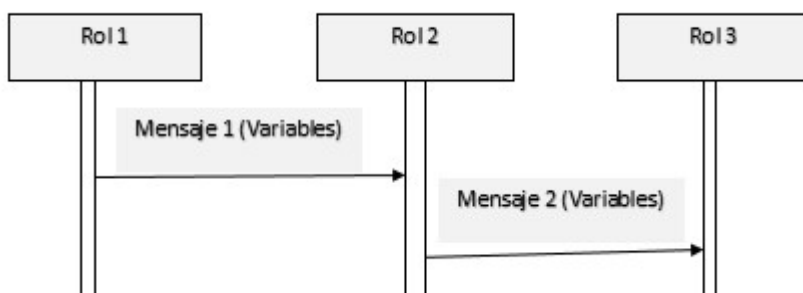
basar en el modelo de vistas 4+1; sin embargo, antes de indagar en la teoría que se va a utilizar para ejecutar dicho diseño, primero se va a definir el Lenguaje Unificado de Modelado, en adelante UML, dado que con este lenguaje se diagramará el software desde todas las perspectivas del diseño, tal y como Booch, Rumbaugh y Jacobson (2006) lo indican:

El lenguaje unificado de modelado (UML) es un lenguaje de modelado visual que se usa para especificar, visualizar, construir y documentar artefactos de un sistema de software. Captura decisiones y conocimiento sobre los sistemas que se deben construir. Se usa para entender, diseñar, hojear, configurar mantener y controlar la información sobre tales sistemas. Está pensado para usarse con los métodos de desarrollo, etapas del ciclo de vida, dominios de aplicación y medios. (p.3)

De acuerdo con esta descripción de UML se puede adaptar perfectamente al modelo de desarrollo de software por prototipos, dado que brindará una amplia visualización del diseño desde varios puntos de vista. El UML contiene diagramas para definir desde varias perspectivas los diferentes elementos que componen el sistema. Estos diagramas se presentan con sus respectivas notaciones, entre las cuales, de acuerdo con la necesidad del modelo de vistas 4+1, se van a definir los siguientes:

- **Diagrama de secuencia.**

El diagrama de secuencia muestra mensajes establecidos en líneas temporales verticales con cada rol u objeto como título, las líneas verticales son las líneas de vida del tiempo y los mensajes se muestran en líneas horizontales entre las líneas de vida, acomodadas en orden temporal, según (Booch, Rumbaugh, & Jacobson, 2006) “Un uso de un diagrama de secuencia es mostrar la secuencia de comportamiento de un caso de uso.” (p. 26), por lo que este diagrama se va a utilizar para definir la vista lógica del software. En la figura 5 se muestra un ejemplo de la notación de este diagrama.

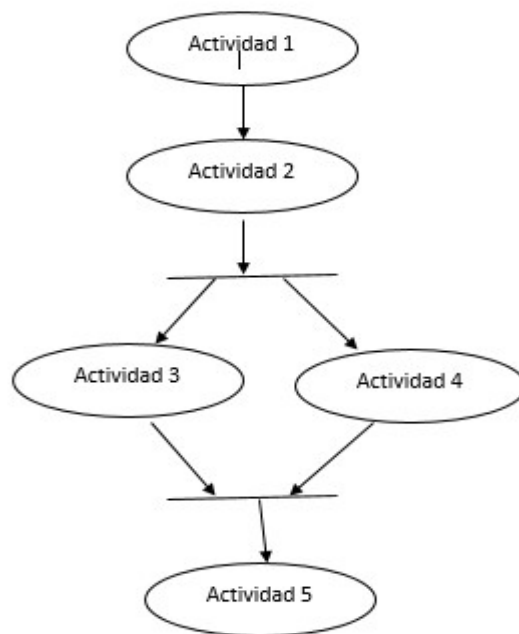


**Figura 5.**  
Ejemplo de diagrama de secuencia  
Fuente: Elaboración propia

En la figura 5 se muestran los roles con recuadros, debajo de los recuadros está la línea de vida, por medio de la cual se establecen los mensajes en orden cronológico.

- **Diagrama de actividad.**

El diagrama de actividades define las operaciones o actividades de computación realizadas durante un proceso o cálculo, tal y como lo indica (Booch, Rumbaugh, & Jacobson, 2006) “Un grafo de actividades es una variante de una máquina de estados, que muestra las actividades de computación implicadas en la ejecución de un cálculo.” (p. 29), este diagrama contiene las actividades representadas mediante óvalos y unidas entre sí secuencialmente mediante líneas, los parámetros de entradas y salidas se pueden especificar mediante las relaciones que interconectan las actividades. La notación para este diagrama se ejemplifica en la figura 6.

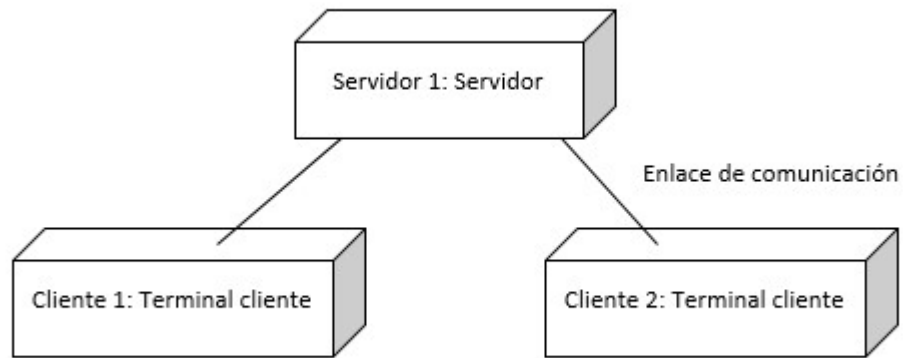


**Figura 6.**  
Ejemplo de diagrama de actividades  
Fuente: Elaboración propia

En la figura 6 se muestra un ejemplo de diagrama de actividades, en donde la actividad 1 precede a la actividad 2, además después de la actividad 2 se pueden ejecutar simultáneamente las actividades 3 y 4; sin embargo, deben estar ambas actividades concluidas para poder ejecutar la actividad 5.

#### - **Diagrama de despliegue**

El diagrama de despliegue muestra los nodos (recursos de ejecución, como una computadora del sistema), así como los tipos de nodos y tipos de componentes que contiene, tal y como lo indica (Booch, Rumbaugh, & Jacobson, 2006) “La vista de despliegue representa la disposición de las instancias de ejecución en instancias de nodos.” (p. 30), los nodos se representan por medio de cubos y las líneas simulan los enlaces de comunicación que unen los diferentes nodos. Este diagrama se ejemplifica en la figura 7.

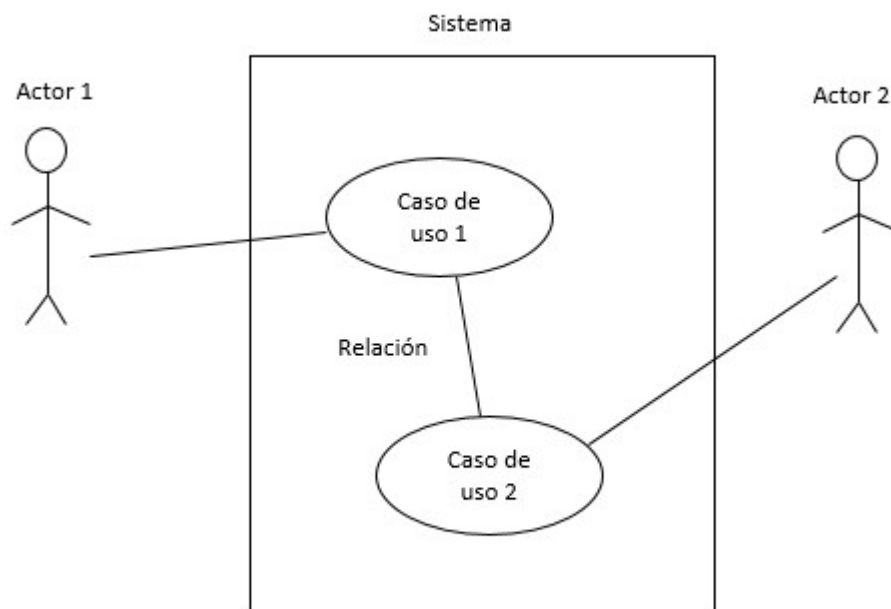


**Figura 7.**  
Ejemplo de diagrama de despliegue  
Fuente: Elaboración propia

La figura 7 muestra un diagrama de despliegue, el cual contiene los nodos servidor 1, cliente 1 y cliente 2, dentro del cubo se muestra el nombre del nodo, seguido del tipo de nodo, y la línea que los une sería el enlace de comunicación entre ellos.

#### - Diagrama de casos de uso

En este diagrama se modelan las interacciones del usuario con las funcionalidades del software, el usuario es el actor y el diagrama se expresa como una funcionalidad mediante transacciones entre los diferentes actores y el sistema, según (Booch, Rumbaugh, & Jacobson, 2006) “Un caso de uso es una unidad coherente de funcionalidad, expresada como transacción entre los actores y el sistema.” (p.24). La notación para este diagrama se ejemplifica en la figura 8:



**Figura 8.**  
Ejemplo de diagrama de casos de uso  
Fuente: Elaboración propia

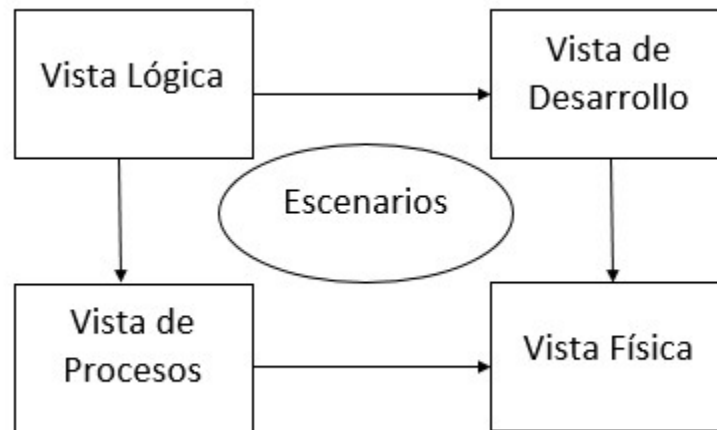
En la figura 8 se demuestra la notación para los diagramas de casos de uso. Donde se enmarca el sistema con sus diferentes casos de uso en un recuadro, y los actores se representan como dibujos, quienes interactúan con el sistema mediante los casos de uso, ejemplificando las funcionalidades del sistema.

Aparte de estos diagramas UML identifica otros como lo son el diagrama de comunicación, diagrama de componentes, diagrama de paquetes, diagrama de clases y diagrama de estados; sin embargo, estos no se van a utilizar por lo que no se van a describir en este proyecto.

### **2.2.3 Modelo de vistas 4+1**

De acuerdo con el uso del modelado de software por medio de un prototipo y con las definiciones anteriormente mencionadas, para este proyecto específico se va a tomar como base de diseño el modelo de vistas 4+1 propuesto por Kruchten (1995), en el cual menciona: “La arquitectura de software se ocupa de la abstracción, con descomposición y composición, con estilo y estética. Para describir una arquitectura de software, utilizamos un modelo compuesto por múltiples vistas o perspectivas. A fin de que se pueda abordar arquitecturas grandes y desafiantes”. (p.1)

Las cinco vistas que se plantean en el documento de Kruchten se muestran en la figura 9, donde se visualizan gráficamente de manera que muestra las diferentes perspectivas desde las cuales se debe concebir un software para tomar en cuenta todos los aspectos del mismo.



**Figura 9.**

- Modelo de Vistas 4+1
- Fuente: (Kruchten, 1995)

De acuerdo con este diagrama de vistas, la vista lógica busca definir el diseño lógico del sistema, se encarga principalmente de los requerimientos funcionales del sistema, diagrama los servicios que el sistema ofrecerá a sus clientes, según Kruchten (1995) en esta vista: “El sistema se descompone en un conjunto de abstracciones clave, tomadas (principalmente) del dominio del problema, en forma de objetos o clases de objetos”. (p.3). Estas clases de objetos se toman para ejecutar la arquitectura lógica, de manera que se establecen las conexiones entre componentes, creando diagramas de clases y plantillas de clases, los primeros muestran una serie de clases y sus relaciones lógicas, un conjunto de clases que tienen relación entre sí pueden agruparse en categorías de clases. Las plantillas de clases se enfocan en la definición de las clases como tal.

La vista lógica se va a representar mediante diagramas, se van a utilizar diagramas de secuencia según la teoría de UML vista anteriormente.

La vista de procesos, por su parte, se encarga de algunos requerimientos no funcionales, como el desempeño y la disponibilidad, y como lo indica Kruchten (1995): “Aborda cuestiones de concurrencia y distribución, de integridad del sistema, de tolerancia a fallas y cómo las abstracciones principales de la vista lógica encajan dentro de la arquitectura del proceso.” (p.4).

La arquitectura de procesos puede ser descrita en varios niveles de abstracción, de manera que el nivel más alto muestra los procesos distribuidos a través de un conjunto de hardware interconectado entre sí. Se define el proceso como un grupo de tareas que conforman una unidad ejecutable, y se define tarea como un hilo de control individual que puede ser integrado en un nodo de procesamiento. Esta vista se va a definir mediante los diagramas de actividades de UML definidos anteriormente.

La vista de desarrollo se enfoca en la organización de los módulos del software, dividiéndolo en subsistemas, lo cuales pueden ser desarrollados por un número pequeño de desarrolladores, los subsistemas están organizados en una jerarquía de capas, cada capa proporciona una interfaz estrecha y bien definida a las capas superiores. Esta vista se utiliza para el desarrollo, propiamente, del software, en este proyecto el prototipo lo que requiere es una configuración, la cual se realiza mediante plantillas definidas en el Meridian Editor, por tanto, al no requerir un desarrollo, esta vista no va a ser necesaria dentro de la arquitectura de software.

La vista física se encarga de los requerimientos no funcionales del sistema, según Kruchten (1995): “El software se ejecuta en una red de computadoras o nodos de procesamiento (o simplemente nodos para abreviar). Los diversos elementos identificados- redes, procesos, tareas y objetos: deben asignarse a los distintos nodos.” (p.8). Por lo que en esta vista se definirán todas las configuraciones físicas que requiera el sistema mediante los diagramas de despliegue de UML definidos anteriormente.

Los elementos de las cuatro vistas anteriores se muestran trabajando juntas mediante una vista adicional que son los escenarios, en donde se utilizan casos de uso para describir las interacciones entre los objetos, los procesos y la capa física, esta capa es redundante con respecto a las otras vistas, por ello el “+1” en el nombre del modelo; sin embargo, sirve tanto para descubrir elementos arquitectónicos como para validación e ilustración una vez que se concluya el diseño de la arquitectura. Para esta vista se van a utilizar los diagramas de casos de uso definidos por UML, los cuales se van a definir detalladamente incluyendo toda la información que el caso de uso amerite, como por ejemplo nombre, alcance, nivel, interesados, precondiciones, post condiciones, flujo principal, flujos alternos, requerimientos especiales, frecuencia de ocurrencia y variaciones de tecnología y datos.

## **2.3 ITIL V3**

En esta sección se tratarán los conceptos básicos de ITIL versión 3, como lo es la definición de servicio, la administración de tecnologías de información, con el fin de familiarizar al lector con la

gestión del catálogo de servicios, que se verá muy puntualmente con el avance de este proyecto, además de brindarle solidez a las afirmaciones planteadas durante la elaboración de este documento.

Antes de comenzar con la descripción de conceptos cabe rescatar que la Biblioteca de la Infraestructura de Tecnología de la Información (ITIL) nace como el desarrollo de las mejores prácticas aplicadas a TI en la década de 1980, cuando el gobierno británico, al contar con una baja calidad en sus servicios de TI, le asignó a la Agencia Central de Telecomunicaciones, desarrollar una metodología que ayudara a gestionar los servicios de TI de una manera eficaz y eficiente. Dando como resultado tal librería, la cual ha sido bien acogida y con el pasar de los años ha trascendido hasta su versión tercera.

Ahora se describirán, según ITIL, los conceptos que van a ser base para el desarrollo de los siguientes capítulos, el primer concepto es el de servicio, el cual “es un medio para entregar valor a los clientes, facilitando los resultados que los clientes quieren conseguir sin asumir costes o riesgos específicos.” (Bon J. v., y otros, 2008). Este es el concepto de mayor relevancia en este proyecto, tomando en cuenta que, como proveedores de servicio, la empresa Componentes el Orbe debe fijar su atención en brindarlos dando el mayor valor para los clientes, a su vez el valor consta de: “Funcionalidad y garantía. La funcionalidad es lo que el cliente recibe, mientras que la garantía reside en cómo se proporciona”. (Bon J. v., y otros, 2008).

Adicionalmente, otro concepto clave es el de proceso, el cual ITIL describe de la siguiente manera: “Un proceso es un conjunto estructurado de actividades diseñado para cumplir un objetivo concreto” (Bon J. v., y otros, 2008).

Al igual que los anteriores, el concepto de función es relevante, este se define de la siguiente manera:

Una subdivisión de una organización que está especializada en realizar un tipo concreto de trabajo y tiene la responsabilidad de obtener resultados concretos. Las funciones son subdivisiones independientes que tienen las capacidades y recursos necesarios para alcanzar los resultados exigidos. Tienen sus propias prácticas y su propio cuerpo de conocimiento. (Bon J. v., y otros, 2008)

A los integrantes de estas funciones se les debe asignar roles, con el fin de mantener responsables y sustitutos de responsables que se ocupen de los procesos durante las diferentes etapas del ciclo de vida de los servicios. Un rol lo define ITIL como: “una serie de responsabilidades, actividades y autoridades dadas a una persona o grupo. Un rol está definido dentro de un proceso o función” (Bon J. v., y otros, 2008).

Los conceptos anteriormente mencionados son claves dentro de la administración de los servicios, la cual se define como: “La implementación y administración de la calidad de los

servicios de TI para alcanzar las necesidades del negocio. La administración de los servicios de TI es ejecutada por los proveedores de los servicios a través de un apropiado conjunto de personas, procesos y tecnologías de información.” (Bon J. v., y otros, 2008).

El portafolio de servicios se define como: “el conjunto completo de servicios que son administrados por un proveedor de servicios, el portafolio de servicios es usado para administrar completamente el ciclo de vida de todos los servicios”. (Bon J. v., y otros, 2008).

Básicamente el portafolio de servicios según ITIL es una base de datos documentada que consta de tres secciones:

- “Pipeline”: Son los servicios que se planea poner en práctica o se encuentran en desarrollo, pero que no están a disposición de los clientes, se mantiene información acerca del posible valor que su implementación brindará y normalmente no está a disposición de los clientes.
- Catálogo de servicios: Esta es la parte del portafolio de servicios que está a disposición de los clientes, en ella se incluyen los servicios que actualmente se ofrecen y que cuentan con los recursos y capacidades necesarias para ofrecerlo. Los servicios que se encuentran en el *pipeline* se incluirán en esta sección cuando cuenten con el debido estudio de costos y riesgos.

- Servicios Retirados: En esta sección se mantienen los servicios que ya no están a disposición de los clientes.

La descripción anterior fija la base teórica de catálogo de servicios y conforme se avance en la elaboración del contenido se incluirán anotaciones importantes en cada una de las etapas que se verán en este documento dentro del ciclo de vida del servicio. Este ciclo de vida del servicio en ITIL se ilustra en la figura 10.



**Figura 10.**  
Ciclo de vida del servicio  
Fuente: ITIL

El ciclo de vida de los servicios, según ITIL, comienza con la estrategia del servicio, ubicada en el centro del ciclo, de acuerdo con la figura 10, dado que es desde donde se definen objetivos

de negocio, espacios de mercado, se seleccionan y se priorizan oportunidades, se organiza el personal, los procesos y las herramientas; es decir, es el centro desde donde los servicios deben comenzar, siguiendo la estrategia de la organización. Posteriormente se continúa con el diseño del servicio, este también debe trabajar sobre las necesidades y objetivos de la organización, debe contener una guía para el diseño y el desarrollo de los servicios de manera que se planifique cada una de sus características hasta convertirse en servicios bien definidos.

Posteriormente sigue la etapa de transición del servicio, la cual incluye una guía para realizar el cambio de los servicios nuevos y de los servicios existentes de un estado a otro. Continuando con el ciclo de vida, la operación del servicio mantiene la mejor práctica para la administración de los servicios, incluye la guía para alcanzar eficiencia y eficacia en la entrega de los servicios. Y, por último, en el ciclo de vida está la etapa de mejora continua, la cual consiste en la guía con los procesos necesarios para mantener el valor para los clientes a través de la mejora de los servicios.

Estas cinco etapas son las que definen y dan la guía para la gestión adecuada de los servicios de TI; sin embargo, para este proyecto se van a tener en cuenta las etapas de estrategia del servicio y diseño del servicio, dado que es en estas dos etapas en las que se define tanto el diseño del catálogo de servicios como la definición del servicio como tal. Por tanto, a continuación, se van a detallar un poco más los procesos de estas etapas.

### **2.3.1 Estrategia del servicio**

La primera etapa es la estrategia del servicio, la cual define los aspectos estratégicos del área de entrega de servicios, es aquí donde comienza el ciclo de vida de estos, por lo que esta etapa va a definir los servicios que se van a ofrecer, además de los clientes y mercados en que se prestarán, a pesar de estar estrechamente ligada propiamente a la administración de la empresa, se debe mencionar y definir con el fin de entender de dónde nace el servicio de la solución Meridian y a quién va dirigida. Esta etapa debe estar bien documentada para poder especificar el servicio que se quiere agregar al catálogo de servicios de la mejor manera.

Un concepto importante dentro de esta etapa es la definición del tipo de proveedor, el cual, en este caso particular, es como un proveedor externo de servicios, por lo que los clientes vienen de diferentes orígenes con distintos activos y necesidades, de acuerdo con esto, la estrategia debe ser flexible en cuanto a la entrega y oferta de las diferentes prestaciones.

En ITIL se nombran tres procesos para la estrategia de los servicios: la gestión financiera, la gestión de la demanda y la gestión del portafolio de servicios. En este proyecto no se van a contemplar los procesos de gestión financiera ni de demanda, dado que el objetivo principal se enfoca en el catálogo de servicios.

La gestión del portafolio de servicios según Bailey (2010) “consiste en definir una estrategia de servicio que sirva para generar el máximo valor controlando riesgos y costes”. (p.34). Esta

estrategia sirve de insumo para el resto de las etapas del ciclo de vida, ya que proporciona la información necesaria para definir las.

Entre las actividades que deben establecerse en esta etapa está la definición del mercado, el análisis de la competencia y el análisis de los puntos fuertes de la organización en cuanto a la definición del negocio, así como el análisis de los servicios que se van a prestar, los objetivos de los mismos y un análisis de los recursos y capacidades necesarias para ofrecerlos.

Otra actividad importante es la actualización del portfolio de servicios, en donde se definen propiamente los servicios, los riesgos, prioridades, plazos, costes previstos entre otros. El registro de toda esta información resulta en el portafolio de servicios, el cual debe contener al menos la siguiente información:

- Requisitos y especificaciones funcionales.
- Descripción detallada de los servicios prestados.
- Propuesta de valor añadido.
- Casos de negocio.
- Prioridades.
- Riesgos.
- Costes asociados.
- Ofertas y paquetes del servicio.
- Modalidades de contratación y precios.

### 2.3.2 Diseño del servicio

Esta fase del ciclo de vida de los servicios se encarga de la construcción de servicios nuevos y la modificación de los existentes, debe haber una alineación correcta entre el diseño de los servicios y la estrategia del servicio para alcanzar los objetivos planteados en la estrategia, esta fase incluye los procesos de gestión del catálogo de servicios, gestión de la capacidad, gestión de la disponibilidad, gestión de la continuidad de servicio de TI, gestión de la seguridad de la información y gestión de proveedores. Sin embargo, para este proyecto se va a tomar en cuenta únicamente la gestión del catálogo de servicios:

- Gestión del catálogo de servicios

Este proceso se encarga según Bon y otros (2008) de “proporcionar una fuente única de información consistente sobre todos los servicios acordados, y garantizar su completa disponibilidad para aquellos que hayan sido autorizados a su acceso.” (p.65) y agrega en otra línea: “La meta de la Gestión del Catálogo de Servicios (SCM) es el desarrollo y mantenimiento de un catálogo de servicios que contenga todos los detalles, el estado, las posibles interacciones y las dependencias mutuas de todos los servicios actuales y de aquellos que estén siendo preparados para su funcionamiento operacional.” (p.65).

El catálogo de servicios incluye tanto el catálogo de servicios de negocio como el catálogo de servicio técnico. El primero contiene todos los detalles del servicio que serán presentados

al cliente, el segundo contiene los detalles suministrados a los clientes en conjunto con detalles técnicos del servicio, como las relaciones con los servicios de apoyo, los componentes, elementos de configuración entre otros detalles técnicos necesarios para brindar el servicio.

Para que el catálogo de servicios esté bien definido se debe redactar de manera comprensible para lectores sin experiencia técnica, omitiendo detalles técnicos, por lo tanto debe ser una guía para explicar y orientar a los clientes. El catálogo debe incluir entre sus líneas, los acuerdos de niveles de servicio y los precios en vigor, así como políticas y condiciones de prestación del servicio. Debe incluir a los clientes actuales y debe estar disponible para todo el personal que requiera su uso.

Para generar el catálogo de servicios primeramente se deben agrupar los servicios en familias principales, generalmente relacionadas en áreas funcionales. Posteriormente se definen los detalles de los servicios, para lo cual Bailey (2010) propone que se incluya la siguiente información:

- Nombre y descripción.
- Propietario del servicio.
- Cliente.
- Otras partes implicadas (proveedores, instituciones, etc.).
- Fechas de versión y revisión.

- Niveles de servicio acordados (tiempos de respuesta, disponibilidad, continuidad, horarios, etc.) en los contratos.
- Condiciones de prestación del servicio. Precios.
- Cambios y excepciones. (p.60).

Y por último la gestión del catálogo de servicios debe planificar la actualización de la información que se incluye en él, por lo que, además de una revisión periódica, debe preverse las actualizaciones extraordinarias que puedan surgir en el camino y los protocolos para estos cambios, los cuales pueden darse por cambios de precios o proveedores.

**CAPÍTULO III**  
**MARCO METODOLÓGICO**

### **3.1 TIPO Y ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN**

Este proyecto se basa en la aplicación de la teoría de desarrollo de software por prototipos y la teoría sobre las mejores prácticas para el manejo de los servicios de TI (ITIL versión 3) para definir tanto un prototipo de la solución Meridian como para definir esta solución dentro del catálogo de servicios del departamento de servicios de la empresa Componentes el Orbe S.A., por lo que se define como una investigación aplicada en todas sus variables, dadas las teorías ya establecidas y comprobadas en diferentes ámbitos alrededor del mundo y que se van a aplicar a una situación actual, en una empresa determinada con sus propias características.

Este proyecto, además, se ejecutará estudiando todas las variables que influyan tanto en la realización del prototipo como en la definición de una plantilla para el catálogo de servicios, identificando los elementos aplicables útiles y de necesidad, sin enfocarse en analizar cantidades en cuanto a sus variables; por tanto, su enfoque es cualitativo.

### **3.2 FUENTES Y SUJETOS DE INVESTIGACIÓN**

Como fuentes primarias se va a utilizar como base para la definición del prototipo el método de desarrollo de software por prototipos, por medio del cual se puede establecer, a través de las etapas del mismo, el diseño e implementación de un software funcional que acapare la necesidad del proyecto, dentro de esta teoría cabe mencionar que se utilizarán elementos de otras teorías

para definición de requerimientos, definición de casos de uso y diseño y modelado propiamente del software. También para la definición de una plantilla para el catálogo de servicios se van a tomar en cuenta los cinco tomos que definen completamente el ciclo de vida de los servicios según ITIL versión 3. Con las teorías anteriormente mencionadas se va a hacer un análisis por medio de otras fuentes primarias como lo son entrevistas para determinar tanto los requerimientos del software como el estado actual de los procesos para la gestión de los servicios que actualmente se están aplicando.

Como fuentes secundarias se utilizarán tesis y proyectos donde su objetivo esté estrechamente ligado con el desarrollo de software por prototipos, aplicación de ITIL a sus procesos, integración de servicios a un catálogo de servicios, creación de catálogo de servicios, desde donde se pueda obtener información de importancia para la comparación y obtención de resultados en cuanto a la aplicación de dichas prácticas, con el análisis de estas fuentes se podrá tener visibilidad de cómo resolvieron otros sujetos el problema que se plantea en este proyecto y cuál fue el resultado, con estos datos también se obtendrán insumos para elaborar el proyecto.

En cuanto a los sujetos de investigación, se van a realizar las encuestas a dos personas a nivel de administración y operación dentro de la empresa Componentes el Orbe S.A., para ello se define la tabla 1:

**Tabla 1.**  
**Sujetos de Investigación.**

Puesto Laboral	Profesión	Experiencia	Relación con el tema
Coordinador área de redes	Ingeniero informático	Redes	Encargado de la coordinación del área de redes.
Gerente de Entrega de Servicios	Ingeniero Industrial	Administración de entrega de servicios	Encargado del control de la entrega de los servicios Enterprise.

Fuente: Elaboración propia

La tabla 1 presenta a las personas a quienes se les va a realizar una encuesta y su función dentro de la empresa, además de su relación con el tema de este proyecto. Esta ejecución tendrá un gran valor en el proyecto dado que las personas seleccionadas están directamente relacionadas con la ejecución de los procesos actuales; por tanto, también tendrán visibilidad de la ejecución de este proyecto y su alcance. Entre los sujetos de investigación se encuentra el coordinador del área de redes, el cual posee la información necesaria para poder hacer un levantamiento de requerimientos, el otro sujeto es el encargado de la entrega del servicio, esta persona va a brindar información importante en cuanto a la definición de los campos y detalles para generar la plantilla para el catálogo de servicios.

### 3.3 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para la recolección de datos se va a utilizar la entrevista cualitativa como herramienta para obtener información de utilidad para el proyecto, esta herramienta la definen Sampieri, Fernández y Baptista (2010) como: “una reunión para conversar e intercambiar información entre una persona (el entrevistado) y otra (el entrevistador)” (p. 418). Y además agrega en otra línea: “En la entrevista, a través de las preguntas y respuestas, se logra una comunicación y la construcción conjunta de significados respecto a un tema” (p.418).

La entrevista semiestructurada se va a ejecutar en dos ocasiones en conjunto con la muestra de investigación, la primera entrevista se utilizará para obtener la información necesaria para ejecutar el prototipo de software, esta se le va a aplicar al coordinador del Área de redes, quien es el encargado de administrar tanto al personal técnico como los equipos demostrativos, por lo tanto los requerimientos de la aplicación se definirán de acuerdo con el criterio experto de esta persona. La estructura para esta entrevista se define en el apéndice 1, adicional a las preguntas predefinidas también se harán las preguntas necesarias para conocer detalles que sean de importancia para el diseño del software.

La segunda entrevista para obtener el insumo y alcanzar los objetivos referentes al catálogo del servicio, va dirigida al gerente de Entrega de servicios, el cual va a aportar información para delimitar la estructura y los detalles de relevancia para escoger una plantilla para la definición de servicios en el catálogo de servicios, la estructura de esta entrevista se define en el apéndice 2,

en donde se estipulan las preguntas principales que van a ser de utilidad para poder crear una plantilla y los campos e información para definir servicios dentro del catálogo de servicios. Cualquier pregunta adicional que permita precisar detalles de importancia será agregada a criterio del entrevistador.

### 3.4 VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

Las variables de investigación se definen mediante la tabla 2, en la cual, al ser una investigación con enfoque cualitativo, se les grupa en categorías de análisis.

**Tabla 2**

**Variables de investigación**

Objetivo Específico	Categorías de análisis	Descripción
Creación de prototipo	Requerimientos de software	Son los requerimientos para definir el diseño del software.
Creación de plantilla	Elementos de los servicios	Son los elementos de los servicios para definir un catálogo de servicios.

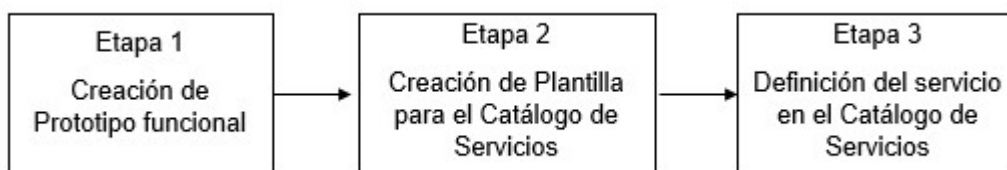
Fuente: Elaboración propia

Las primeras variables van a ser los requerimientos del software, los cuales van a definir el comportamiento del mismo, y las otras variables a tomar en cuenta en este proyecto van a ser los elementos de los servicios que se van a incluir en la propuesta de plantilla para el catálogo de servicios, ambos se van a definir por medio de las entrevistas anteriormente mencionadas.

### 3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se va a realizar en tres etapas generales, las cuales se complementan y se entrelazan para integrar los servicios de localización al catálogo de servicios, para crear un prototipo funcional se deben conocer los requerimientos para ejecutar el diseño del software, el cual, al finalizar contará con la información necesaria para ejecutar una estrategia de servicio, y, para dar claridad a la hora de definir el servicio dentro del catálogo de servicios, se debe conocer la herramienta, sus capacidades y, además, cuáles características van a ser reconocidas dentro del catálogo de servicios, para lo que, en este caso, se requiere un prototipo funcional y una plantilla para definición de servicios dentro de dicho catálogo.

La estructura de este proyecto se demuestra en la figura 11.



**Figura 11.**  
Etapas del proyecto  
Fuente: Elaboración propia

Dichas etapas muestran la manera en la que se descompone este proyecto, en la primera etapa se va a ejecutar el diseño del prototipo, para lo cual se va a ejecutar un levantamiento de requerimientos, se toma en cuenta la entrevista generada para este fin y definida anteriormente, para luego formular un diseño del prototipo. La segunda etapa va a incluir la definición de una plantilla para servicios dentro del catálogo de servicios, y en la tercera etapa la definición de los servicios de ubicación en la plantilla de catálogo de servicios mediante la plantilla creada anteriormente en todas las etapas se toma en cuenta la entrevista realizada a los sujetos.

**CAPÍTULO IV**  
**DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

## 4.1. DIAGNÓSTICO OPERATIVO

Componentes el Orbe está certificada y se basa en las normas de ISO 9001, esta norma tiene un enfoque basado en procesos, por lo que El Orbe cuenta con un almacén de procedimientos para asegurar la calidad de la entrega de sus productos, para la realización de este proyecto no se permite publicar la información estratégica comercial de Componentes el Orbe; sin embargo, se puede mencionar que para la debida comercialización de productos y servicios se debe brindar información al sector competente de la empresa para elaborar la estrategia de comercialización.

La tecnología que se plantea en este proyecto es un nuevo producto que está en su etapa de planificación, entonces con la realización del mismo se brindan los datos de entrada al proceso de planificación del negocio, el cual con estos datos debe pasar por algunas actividades como revisión, planificación estratégica y presupuestaria, entre otras actividades estratégicas para continuar con el proceso de venta y comercialización de hardware software y servicios de TI. En otras palabras, es el comienzo de un plan estratégico para lograr comercializar el nuevo producto.

Tanto la realización de un prototipo funcional como una correcta formulación del servicio que se pretende comercializar, son datos de entrada que alimentan otros procesos necesarios para lograr comercializar el servicio. Actualmente, los servicios del Área de redes se ofrecen al cliente final mediante un inventario de servicios, el cual contiene una descripción del servicio, los alcances y entregables del mismo, los servicios de las otras áreas también muestran sus ofrecimientos de la misma manera, esto según la entrevista realizada al encargado de Entrega

de servicios, de acuerdo con la minuta expuesta en el apéndice 4. En el Anexo 1 se muestra un ejemplo de cómo se presenta actualmente a los clientes uno de los servicios brindados por el departamento de redes, en este anexo se denotan las características que componen el servicio de evaluación de redes, en el cual se brinda una descripción de este servicio, así como los alcances que tiene, y por último muestra los documentos entregables al concluir dicha prestación.

Adicionalmente, para integrar el servicio en las instalaciones de Componentes el Orbe se puede mencionar que toda la infraestructura se encuentra documentada en un almacén de datos y que según el procedimiento se debe documentar todos los cambios que se hagan a la misma; por tanto, si se le da continuidad a este proyecto se debe agregar a la documentación del almacén de datos todo lo referente al prototipo, la cual se especifica en este documento.

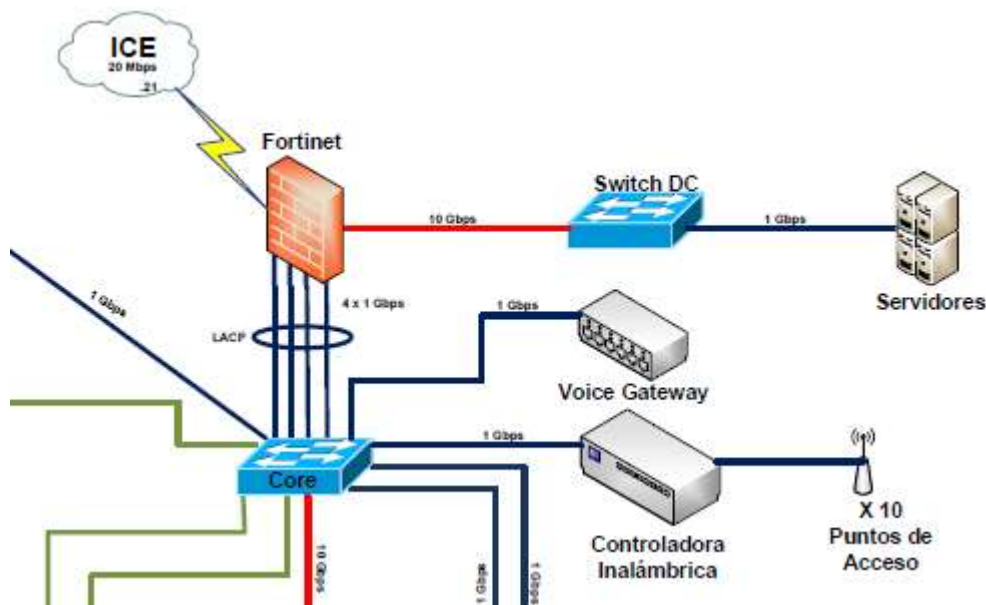
## **4.2. DIAGNÓSTICO TÉCNICO**

Componentes el Orbe cuenta con infraestructura informática en sus instalaciones centrales, que es el lugar donde se va a ejecutar el prototipo de servicios de ubicación. En este edificio se cuenta con un cuarto donde se albergan los equipos que conforman la plataforma de servidores virtuales, equipos de comunicaciones, seguridad entre otros. Dentro del edificio se cuenta con una plataforma de acceso a la red inalámbrica con equipos Aruba, que consta de una controladora Aruba 2010 y los puntos de acceso Aruba 315, que brindan la señal inalámbrica, según la documentación estos puntos de acceso cuentan con sensores *Bluetooth* para interconectar los *beacons*. La distribución de los puntos de acceso del primer piso se muestra en la figura 12.



**Figura 12.**  
Distribución de Puntos de Acceso en el Orbe  
Fuente: Elaboración propia

En esta imagen se puede ver la distribución de los puntos de acceso inalámbrico a la red, por medio de estos puntos es desde donde los Aruba Beacons van a transmitir la información hacia internet, para ello va a utilizar la infraestructura del Orbe, el fragmento que interesa de la infraestructura del Orbe para este proyecto se muestra en la figura 13



**Figura 13.**  
Topología física de red del Orbe  
Fuente: Elaboración propia

La figura 13 muestra la estructura de salida a internet de los puntos de acceso, por medio de los cuales la plataforma *Bluetooth* se conecta a internet para el intercambio de información. Se cuenta entonces con la plataforma inalámbrica conectada a un *switch* central, el cual a su vez se conecta con un cortafuego y de ahí se controla la salida a internet mediante un enlace de 20 Mbps.

### 4.3. DIAGNÓSTICO DE PERCEPCIÓN

En cuanto al diagnóstico de la percepción se van a tomar en cuenta las entrevistas ejecutadas para determinar una percepción actual de la empresa. En primer lugar, la entrevista sobre requerimientos para ejecutar un prototipo dentro de Componentes el Orbe, indica con claridad la

necesidad de ejecutar este prototipo, tanto a nivel de conocimiento técnico, para adquirir experiencia, como a nivel de mercadeo para ofrecerlo a los clientes finales, según el coordinador del Área de servicios en la minuta expuesta en el apéndice 3. Además, en esta entrevista se reconoce la importancia de la aplicación de servicios de ubicación dentro del crecimiento de la tecnología inalámbrica, se indica que es una herramienta completa para el tema de servicios de ubicación, donde se aprovecha también en el campo de mercadeo con la cualidad de hacer campañas, se menciona también un conocimiento básico a nivel técnico de dicha aplicación, por lo que se aprovecharía en el campo técnico la apertura de esta tecnología.

A nivel de configuración se establece que el APP Maker de Meridian es un excelente editor de aplicación que se podría utilizar para brindar el servicio de creación de la aplicación, dado que hay servicios de integración de aplicaciones actuales que no se brindarían como servicio por parte del Orbe. Se menciona también en la entrevista que es conveniente y factible ejecutar el prototipo funcional dentro de las instalaciones de Componentes el Orbe, dado que ya hay una infraestructura que permite adaptar los dispositivos físicos y una topología de red que permite el funcionamiento lógico de la solución, también se indica la necesidad de los Aruba Beacons, los cuales actualmente están en trámite de préstamo por parte de Hewlett Packard, quien brindaría un conjunto de *beacons* y licencias para ejecutar el prototipo, con el fin de comercializar la solución, de manera que junto con la infraestructura actual del Orbe son suficientes en cuestión de hardware para ejecutar el prototipo.

En cuanto a la plantilla para definición de servicios, el entrevistado indica que un catálogo de servicios permite estandarizar la entrega de los servicios, además de dar a conocer con claridad a todas las partes interesadas los servicios que se ofrecen, así como los alcances de estos servicios según la minuta expuesta en el apéndice 4. También se indica en esta entrevista que actualmente no existe un catálogo de servicios, sino un inventario de servicios que muestra las categorías de los servicios que se pueden brindar, donde se muestran los alcances y otros datos, tal y como se detalla en el Anexo 1; sin embargo, no contiene todos los elementos que debería conformar un catálogo de servicios, y por último se indica que es de utilidad para el departamento la creación, estandarización y utilización, a nivel comercial, de un catálogo de servicios completo que muestre amplia y detalladamente las características de los servicios para que brinde agilidad al proceso de ventas.

#### **4.4. CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO**

Como conclusiones del diagnóstico actual de Componentes el Orbe, se mencionan los siguientes puntos:

- Componentes el Orbe cuenta con una estrategia de comercialización documentada que le permite utilizar este proyecto para ejecutar un plan fundamental para la distribución de los servicios de ubicación.

- Es de utilidad para la empresa Componentes el Orbe la creación de un prototipo funcional de los servicios de ubicación de Aruba Meridian, tanto a nivel técnico como a nivel de mercadeo.
- Se cuenta con la infraestructura necesaria para la instalación de un prototipo funcional de los servicios de ubicación de Meridian; sin embargo, se debe completar el proceso de préstamo del conjunto de *beacons* y licencias que el fabricante pone a disposición de Componentes el Orbe para la realización del prototipo. En caso de ejecutar el prototipo con la solución Meridian de Aruba.
- Se requiere de una plantilla para conformar un catálogo de servicios que agilice el proceso de ventas, dado que en la actualidad el inventario de servicios existente no ofrece con claridad todas sus características.

## **CAPÍTULO V**

### **PROPUESTA DE PROYECTO**

## 5.1. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

De acuerdo con la estructura del modelo de desarrollo de software por prototipos, primero se debe ejecutar un levantamiento de requisitos, para luego ilustrarlo mediante diagramas en las diferentes vistas del modelo de vistas 4+1, por lo que a continuación se definen los requerimientos del sistema.

### 5.1.1. Definición de requerimientos funcionales

Se establecieron los requerimientos de funcionalidad mediante la tabla 3.

**Tabla 3**

**Definición de requerimientos**

ID del Requerimiento	Nombre	Descripción
R01	Menú Principal	El software debe contener un menú con los siguientes elementos: -Ver mapa -Lugares -Eventos -Información
R02	Navegación	El sistema deberá permitir al usuario navegar a través del plano del primer piso de Componentes el Orbe.
R03	Ubicación	El sistema debe ser capaz de ubicar al usuario en la posición en que se encuentra actualmente en el mapa con un rango de error no mayor a un metro de distancia.

ID del Requerimiento	Nombre	Descripción
R04	Lugares	<p>En el plano de Componentes el Orbe, el software deberá señalar, mediante recuadros de colores los siguientes lugares de interés:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sala de reuniones Corporativo.</li> <li>- Sala de reuniones Institucional 1.</li> <li>- Sala de reuniones Institucional 2.</li> <li>- Sala de reuniones Financiero.</li> <li>- Baños Institucionales.</li> <li>- Baños Corporativos.</li> <li>- Máquina dispensadora de alimentos.</li> </ul>
R05	Consulta de lugares y eventos	Al seleccionar un lugar de interés o evento dentro del mapa o en menú principal, el sistema debe mostrar la información general de dicho lugar, así como una opción para llegar al sitio o evento.
R06	Información de lugares	<p>El sistema deberá permitir ingresar los siguientes datos de los lugares:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre.</li> <li>- Imagen del lugar (No mayor a 1Mb).</li> <li>- Descripción.</li> <li>- Encargado.</li> </ul>
R07	Ruteo	El sistema debe ser capaz de orientar, mediante una línea azul, el camino hacia cualquier lugar o evento, indicando, con un punto azul, la ubicación del usuario.
R08	Eventos	<p>El sistema debe permitir ingresar eventos al menú Eventos con la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre del evento.</li> <li>- Información del evento.</li> <li>- Horario del evento.</li> <li>- Lugar del evento.</li> </ul>
R09	Información General	El sistema, por medio de la opción "Información" del menú principal, debe mostrar un texto con la información general de interés comercial de Componentes el Orbe, así como un número de teléfono en caso de requerir asistencia técnica.
R10	Notificaciones	El sistema debe permitir entregar al usuario una notificación cuando se acerque a dos metros de cada sala de reuniones, dicha notificación indicará el nombre de la sala cercana.

ID del Requerimiento	Nombre	Descripción
R11	Gestión de usuarios	El sistema debe permitir crear usuarios con los siguientes datos: - Nombre. - Teléfono. - Correo. - Permisos.
R12	Gestión de permisos	El sistema debe permitir establecer los siguientes permisos a los usuarios: - Editor de contenido (acceso a edición de todo el mapa). - Administrador del sistema (acceso a toda la administración). - Lectura (acceso a los datos de análisis).
R13	Gestión de lugares	El sistema deberá permitir realizar operaciones de creación, modificación y eliminación de lugares dentro del mapa.

Fuente: Elaboración propia

### 5.1.2. Definición de requerimientos no funcionales

De acuerdo con modelo FURPS+ se establecieron los siguientes requerimientos no funcionales:

#### **Usabilidad:**

1. El sistema debe tener todo su contenido en idioma español.
2. El sistema debe usar el logo de Componentes el Orbe en el menú principal.

3. El sistema no debe mostrar en el mapa información que no sea sobre los lugares de interés público.
4. El sistema debe usar los colores azul, verde y rosado para indicar los lugares de interés público dentro del mapa.

**Fiabilidad:**

5. El sistema debe estar disponible en horario laboral, de lunes a viernes de 8:00 am a 5:00 pm.
6. En caso de un corte de corriente eléctrica el sistema debe estar encendido nuevamente en un lapso no mayor a 30 minutos después del retorno de la corriente eléctrica.

**Rendimiento:**

7. El software debe indicar, en tiempo real, la ubicación del usuario dentro del mapa de Componentes el Orbe.

8. Cada *beacon* del sistema debe soportar al menos 100 usuarios concurrentes.

#### **Soporte:**

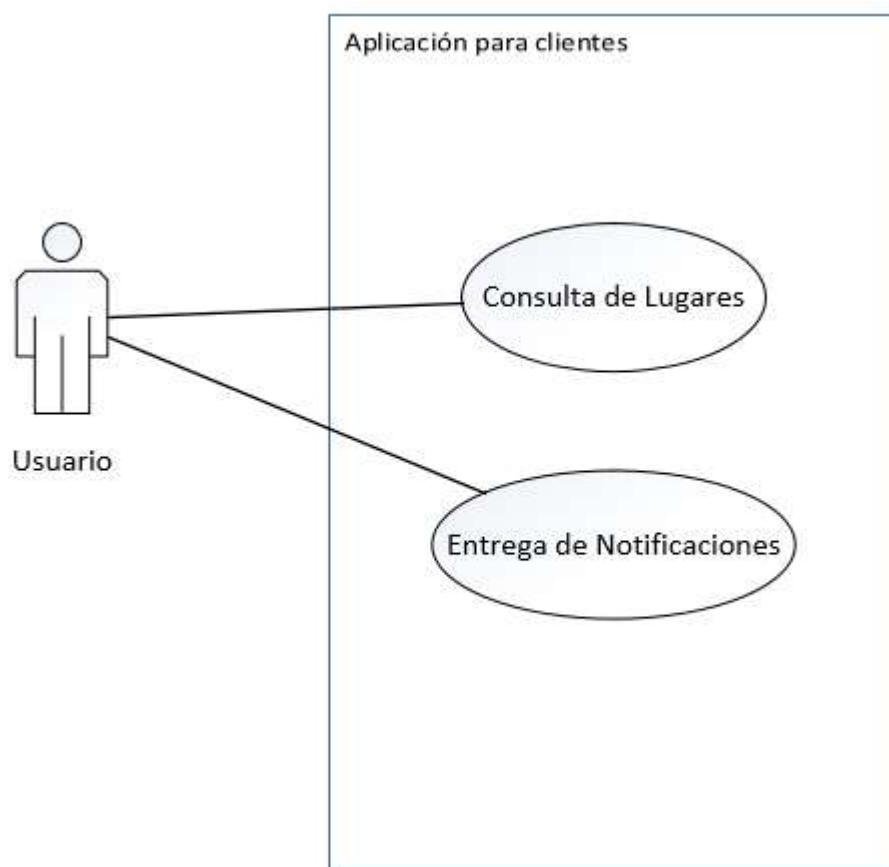
9. Al instalar la aplicación, esta debe estar lista para su uso, sin la necesidad de ejecutar ninguna configuración.

#### **Empaquetamiento:**

10. El sistema debe compilarse para ser instalado en IOS y en Android, de manera que se publique tanto en Google Play como en APP Store.

### **5.1.3. Casos de Uso**

En esta sección se presentan con detalle los diferentes casos de uso definidos en los diagramas de casos de uso, los cuales fueron elaborados utilizando, como insumo, los requerimientos funcionales del sistema; primeramente se van a detallar los casos de uso definidos en la figura 14.



**Figura 14.**  
Diagrama de casos de uso 1  
**Fuente:** Elaboración propia

La figura 14 muestra el diagrama de casos de uso que se utiliza en la aplicación para el cliente, en esta se muestra al actor cliente, el cual puede ser cualquier persona que tenga instalada la aplicación, este actor interactúa con la aplicación en dos casos principales de uso, la consulta de lugares y la entrega de notificaciones, el caso de uso de la consulta de lugares se detalla a continuación:

## **Caso de Uso CU1: Consulta de Lugares**

**Alcance:** Aplicación para clientes

**Nivel:** Objetivo del usuario

**Actor primario:** Cliente

### **Interesados:**

- Cliente: El cliente requiere llegar a un lugar en específico.
- Encargado del lugar: Requiere que el cliente llegue a su destino sin problemas.

**Precondiciones:** La aplicación y el *Bluetooth* del dispositivo deben estar encendidos, así como estar dentro del mapa establecido del sitio.

**Post condiciones:** El usuario llega al lugar correcto.

### **Flujo Principal:**

- 1- El cliente llega al sitio y enciende la aplicación.
- 2- Selecciona la opción Ver Mapa.
- 3- La aplicación muestra el mapa del sitio donde se encuentra el cliente, así como su ubicación mediante un punto azul dentro del mapa.
- 4- El cliente busca el lugar de interés dentro del mapa.
- 5- Al seleccionar el lugar en el mapa, la aplicación le indica la ruta para llegar al sitio.
- 6- El cliente sigue la ruta trazada mediante una línea hasta llegar al sitio deseado.
- 7- Al llegar al sitio la aplicación le muestra un mensaje que dice "Ha llegado al sitio".

### **Flujos alternos:**

a- En cualquier momento el usuario sale de la aplicación por menos de 30 minutos.

a1. Al volver a la aplicación el sistema pregunta si desea volver a la ruta anterior

1- El cliente indica que sí

2- El sistema recalcula la ruta al lugar almacenado según la ubicación actual del cliente.

1a. El cliente indica que no

1- El sistema inicia el menú principal

a2. Si el usuario se encuentra en una ruta y vuelve a la aplicación en más de 30 minutos.

1- Al volver a la aplicación el sistema muestra el menú principal

1a. Al encender la aplicación no se abre el menú principal

1- La aplicación despliega un mensaje en pantalla que indica que debe tener el *Bluetooth* encendido y estar dentro del establecimiento, y que debe reiniciar la aplicación, al estar seguro de que estas dos condiciones se cumplen, si el problema continúa muestra el número de soporte técnico.

2a. El cliente selecciona la opción Lugares del menú principal.

1- La aplicación muestra el listado de lugares de interés del establecimiento.

2- El cliente selecciona su lugar de interés del listado mostrado.

3- La aplicación muestra la información general del lugar.

4- El cliente selecciona la opción Ir mostrada en la descripción del lugar.

5- La aplicación abre el mapa con la ruta para llegar al lugar seleccionado.

2b. El cliente selecciona la opción Eventos del menú principal.

1- La aplicación muestra el listado de eventos del establecimiento.

- 2- El cliente selecciona un evento de interés del listado mostrado.
- 3- La aplicación muestra la información general del evento.
- 4- El cliente selecciona la opción Ir mostrada en la descripción del evento.
- 5- La aplicación abre el mapa con la ruta para llegar al lugar del evento seleccionado.

2c. El cliente selecciona la opción Información del menú principal

- 1- La aplicación muestra la información general del establecimiento, así como los datos de soporte técnico.

4a. El cliente ya no desea ir al lugar.

- 1- El cliente debe seleccionar la opción cancelar la ruta.
- 2- La aplicación vuelve al mapa del establecimiento.

5a. El cliente no sigue la ruta planteada por el sistema.

- 1- En cada movimiento fuera de la ruta trazada por la aplicación, esta vuelve a trazar la ruta hacia el lugar seleccionado hasta llegar al sitio.

### **Requerimientos especiales:**

- La aplicación mostrará la ubicación del cliente en tiempo real.

### **Variaciones de Tecnología:**

- 1- La aplicación debe estar disponible para IOS y Android.
- 2- La ubicación en el mapa se realiza por medio de tecnología *Bluetooth*.
- 3- Se requiere el uso de pantalla táctil en el dispositivo final para navegar por el sitio.

## Caso de Uso CU2: Entrega de Notificaciones

**Alcance:** Aplicación para clientes

**Nivel:** Objetivo del usuario

**Actor primario:** Cliente

### Interesados:

**Cliente:** recibe notificaciones al pasar cerca de algún lugar de interés.

**Encargado del lugar:** El encargado del lugar envía notificaciones de interés para el cliente.

**Administrador de contenido:** Requiere que las notificaciones lleguen de acuerdo con el requerimiento establecido por el encargado del lugar.

**Precondiciones:** La aplicación y el *Bluetooth* del dispositivo deben estar encendidos, así como estar dentro del establecimiento.

**Post condiciones:** El usuario recibe la notificación correctamente.

### Flujo Principal:

- 1- El encargado del lugar solicita la creación de una notificación para publicar datos de la actividad actual en la sala de reuniones corporativa.
- 2- El cliente pasa por el frente de la sala de reuniones corporativa.
- 3- El sistema entrega la notificación y guarda la información del cliente para no repetir la entrega.
- 4- El dispositivo del cliente recibe la notificación y la muestra en pantalla.
- 5- El cliente lee la notificación.

**Flujos alternos:**

2a. El cliente no pasa por la cercanía del lugar.

1- La notificación no se entrega al cliente.

**Requerimientos especiales:**

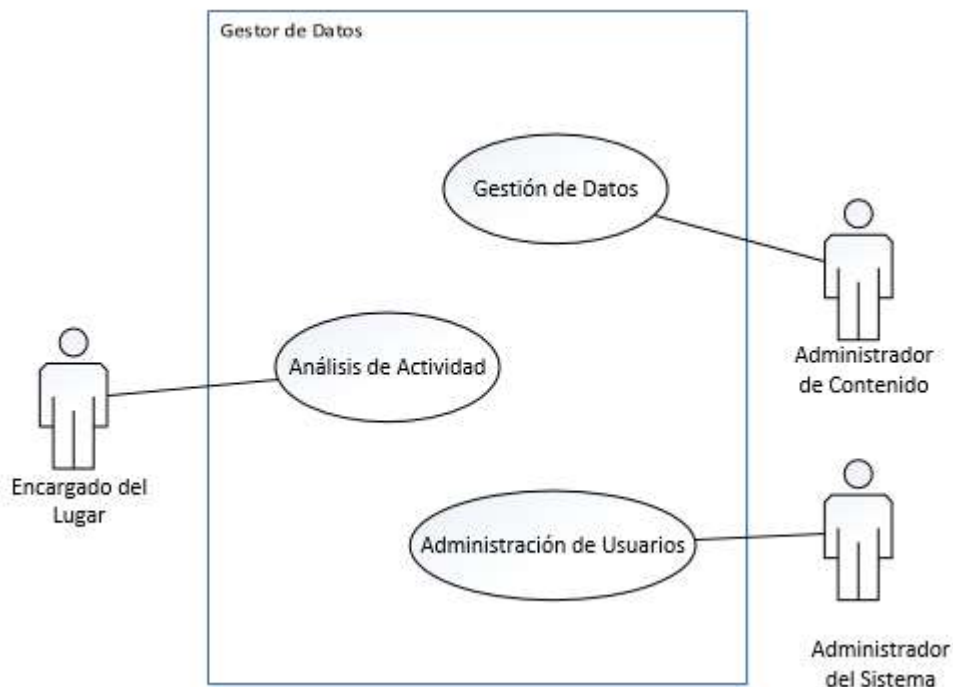
- El usuario debe estar a una cercanía de 2 metros del dispositivo *Bluetooth* del lugar.

**Variaciones de tecnología:**

2- La cercanía al lugar se detecta mediante el dispositivo *Bluetooth*.

3-La entrega de la notificación se realiza por medio de la conexión *Bluetooth*.

Adicionalmente a estos dos casos de uso, se crearon otros, los cuales se diagramaron en la figura 15 y serán detallados más adelante.



**Figura 15.**  
Diagrama de casos de Uso 2  
**Fuente:** Elaboración propia

En el diagrama anterior se establecen 3 casos de uso, los cuales pertenecen a la aplicación que se utiliza para la edición del sitio, aunque esta aplicación no va a ser ni diseñada ni programada se elaboran estos casos de uso para ilustrar las funcionalidades del sistema. Se define el primer caso de uso que interactúa con el actor Administrador de contenido, quien es un usuario con el permiso para editar el sitio, los mapas y lugares que este contenga, dicho usuario se encarga de gestionar toda la información contenida dentro de la base de datos del software.

También hay un caso de uso para el análisis de los datos, en el cual el actor encargado del lugar es la persona que tiene la necesidad de entregar notificaciones con información

importante acerca del mismo, la entrega de estas notificaciones es recolectada por los dispositivos *Bluetooth*, los cuales envían la información a la base de datos para ser procesada y expuesta mediante gráficos y analizada por el encargado del lugar.

Y por último un caso de uso para la administración de los usuarios, en el cual el actor administrador del sistema tiene los permisos dentro del aplicativo de administración para crear o editar usuarios y sus permisos, estos 3 casos de uso se detallan a continuación:

### **Caso de Uso CU3: Gestión de datos**

**Alcance:** Gestión de datos

**Nivel:** Objetivo del usuario

**Actor primario:** Administrador de contenido

**Interesados:**

- Cliente: Requiere que estén los lugares y eventos actualizados.
- Administrador de contenido: Es el encargado de actualizar los datos mostrados por la aplicación.
- Encargado del lugar: Requiere que los datos de los lugares estén correctamente actualizados para que los clientes puedan llegar a sus objetivos sin problemas.

**Precondiciones:** El usuario debe estar registrado en la aplicación de gestión de datos, los requerimientos de actualizaciones deben contener la información completa.

**Post condiciones:** Los datos se actualizan correctamente.

**Flujo principal:**

- 1- El administrador de contenido recibe un requerimiento de actualización de datos de un lugar.
- 2- El administrador de contenido inicia sesión en el editor de contenido.
- 3- El administrador de contenido ingresa al mapa del sitio.
- 4- El administrador de contenido selecciona editar sitio.
- 5- El administrador de contenido selecciona el lugar donde se requiere el cambio.
- 6- El administrador de contenido ejecuta el cambio solicitado en la información del lugar de acuerdo con el requerimiento.
- 7- El administrador de contenido guarda los cambios.
- 8- La aplicación indica que se guardaron los cambios con éxito.

**Flujos alternos:**

- 1a. El administrador de contenido recibe un requerimiento de creación de lugar.
  - 1- El administrador de contenido inicia sesión en el editor de contenido.
  - 2- El administrador de contenido ingresa al mapa del sitio.
  - 3- El administrador de contenido selecciona editar sitio.
  - 4- El administrador de contenido selecciona crear lugar.
  - 5- El administrador de contenido encuadra, mediante líneas rectas, el área del nuevo lugar.
  - 6- Al concluir con el área del lugar el sistema abre un formulario con la información disponible para definir el lugar.

7- El administrador de contenido ingresa la información general del lugar según el requerimiento.

8- El administrador de contenido selecciona la opción guardar nuevo lugar.

1b. El administrador de contenido recibe un requerimiento de eliminación de lugar

1- El administrador de contenido inicia sesión en el editor de contenido.

2- El administrador de contenido ingresa al mapa del sitio.

3- El administrador de contenido selecciona editar sitio.

4- El administrador de contenido selecciona el lugar a eliminar.

5- El administrador de contenido selecciona la opción eliminar.

2a. La información recibida por el administrador del lugar no está completa o está equivocada.

1- El administrador de contenido cancela todos los cambios ejecutados.

2- El administrador de contenido responde al encargado del lugar solicitando la información correcta del requerimiento.

3a. El usuario ingresa datos de inicio de sesión incorrectos:

1- El sistema abre un mensaje que indica que el usuario o la contraseña son incorrectos.

2- El administrador de contenido acepta el mensaje.

3- El sistema vuelve al inicio de sesión.

### **Requerimientos especiales:**

- El acceso al portal se realiza por medio de internet de al menos 1Mbps.

**Variaciones de tecnología:**

3- El acceso al portal se realiza desde un aplicativo creado para IOS o Android.

**Caso de Uso CU4: Análisis de actividad**

**Alcance:** Gestión de datos

**Nivel:** Objetivo del usuario

**Actor primario:** Encargado del lugar

**Interesados:**

- Encargado del lugar: Requiere ver los datos de entrega de notificaciones a los clientes con el fin de monitorear el uso de la aplicación.

**Precondiciones:** El usuario debe estar registrado en la aplicación de gestión de datos, debe haber actividad de usuarios para poder ver datos.

**Post condiciones:** El encargado del lugar obtiene la información de entrega de notificaciones recolectada y mostrada por la aplicación mediante gráficos.

**Flujo principal:**

- 1- El encargado del lugar ingresa a la aplicación con su usuario y contraseña.
- 2- Selecciona la opción Análisis de datos.
- 3- El sistema muestra un gráfico de barras donde se visualiza, por cada definición de notificación, la cantidad de veces entregada en un lapso de 24 horas.
- 4- El encargado del lugar selecciona la notificación que desea analizar.

- 5- El encargado del lugar selecciona el rango de fechas en que desea ver la entrega de la notificación y oprime el botón buscar.
- 6- El sistema muestra los datos filtrados.
- 7- El encargado del lugar analiza la información según los datos mostrados.

**Flujos alternos:**

4a. El encargado del lugar selecciona la opción incorrecta

- 1- El encargado del lugar oprime la opción atrás.
- 2- El encargado del lugar escoge la opción correcta.
- 3- Continúa con el paso 5 del flujo principal.

**Requerimientos especiales:**

- El acceso al portal se realiza por medio de internet de al menos 1Mbps.

**Variaciones de tecnología:**

- 1- El acceso al portal se realiza desde un aplicativo creado para IOS o Android.

**Caso de Uso CU5: Administración de Usuarios**

**Alcance:** Gestión de datos

**Nivel:** Objetivo del usuario

**Actor primario:** Administrador del sistema

**Interesados:**

- Administrador de contenido: requiere acceso a la edición de los datos del mapa del sitio.
- Encargado del lugar: Requiere permisos para visualizar el análisis de datos de campañas.

**Precondiciones:** El usuario debe estar registrado en la aplicación de gestión de datos.

**Post condiciones:** Los diferentes tipos de usuario obtienen sus respectivos usuarios con los permisos que les permitan ejecutar sus funciones.

**Flujo principal:**

- 1- El administrador del sistema recibe un requerimiento de creación de usuario.
- 2- El administrador del sistema ingresa a la aplicación con su usuario y contraseña.
- 3- Selecciona la opción Usuarios.
- 4- El sistema muestra el listado de los usuarios actuales.
- 5- El administrador del sistema selecciona la opción crear usuario.
- 6- El administrador del sistema ingresa la información del nuevo usuario.
- 7- El administrador del sistema brinda los permisos solicitados en el requerimiento.
- 8- El administrador del sistema oprime la opción guardar datos.

**Flujos alternos:**

1a. El administrador del sistema recibe un requerimiento de eliminación de usuario.

- 1- El administrador del sistema ingresa a la aplicación con su usuario y contraseña.
- 2- Selecciona la opción Usuarios.
- 3- El sistema muestra el listado de los usuarios actuales.
- 4- El administrador del sistema selecciona el usuario por eliminar.

5- El administrador del sistema confirma la eliminación del usuario.

1b. El administrador del sistema a recibe un requerimiento de modificación de usuario.

1- El administrador del sistema ingresa a la aplicación con su usuario y contraseña.

2- Selecciona la opción Usuarios.

3- El sistema muestra el listado de los usuarios actuales.

4- El administrador del sistema selecciona al usuario por modificar

5- El administrador del sistema ejecuta el cambio solicitado.

6- El administrador del sistema oprime la opción guardar datos.

#### **Requerimientos especiales:**

- El acceso al portal se realiza por medio de internet de al menos 1Mbps.

#### **Variaciones de tecnología:**

2- El acceso al portal se realiza desde un aplicativo creado para IOS o Android.

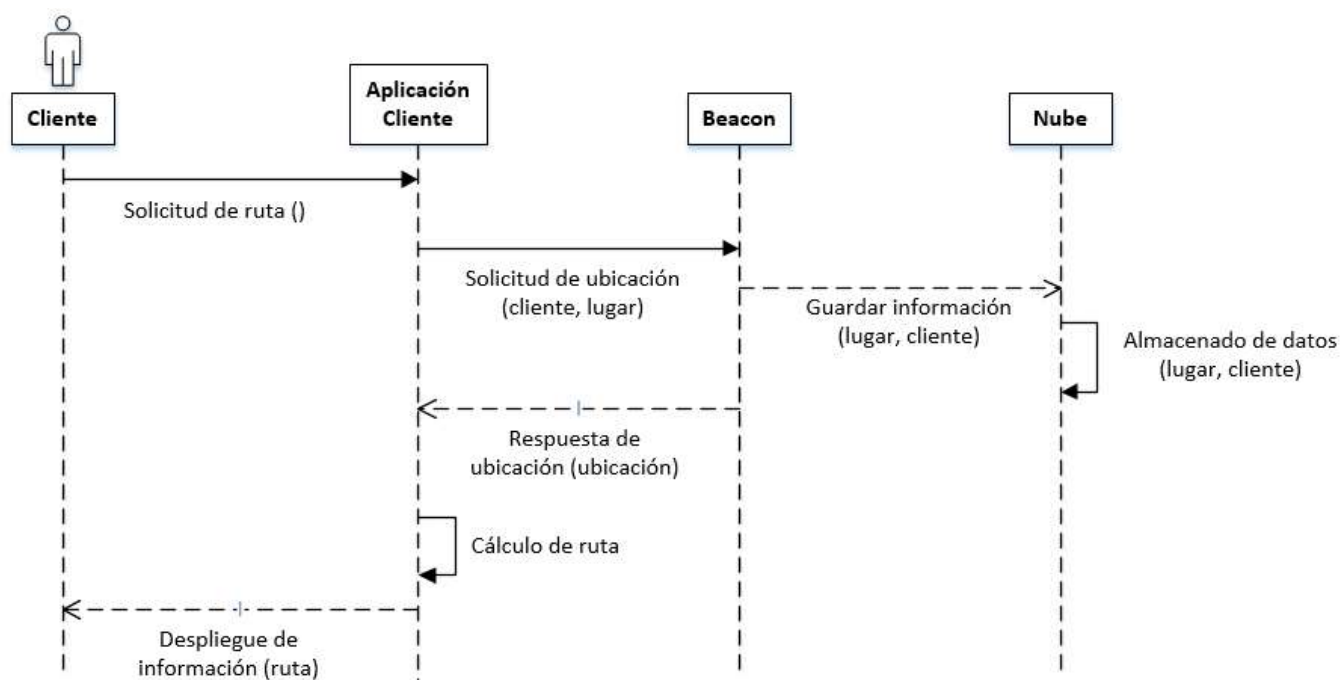
Los casos de uso CU3, CU4 y CU5 anteriormente elaborados no van a ser incluidos dentro del diseño del sistema, dado que este aplicativo ya existe y cuenta con las funcionalidades descritas en los casos de uso definidos en este proyecto; sin embargo, deben existir los casos de uso para ilustrar el funcionamiento del sistema.

## **5.2. DISEÑO DEL SISTEMA**

De acuerdo con el levantamiento de requerimientos elaborado en el punto anterior, ahora se ejecutará un diseño del software, primeramente se ilustrará la vista lógica del sistema, según el modelo de vistas 4+1, se realizará mediante diagramas de secuencia, posteriormente se ejecutará el diseño de la vista de procesos, para lo cual se utilizarán diagramas de actividades, y por último se ejecutará un diseño para la vista física, para esto se utilizarán diagramas de despliegue para ilustrar el funcionamiento de la capa física.

### **5.2.1. Vista lógica**

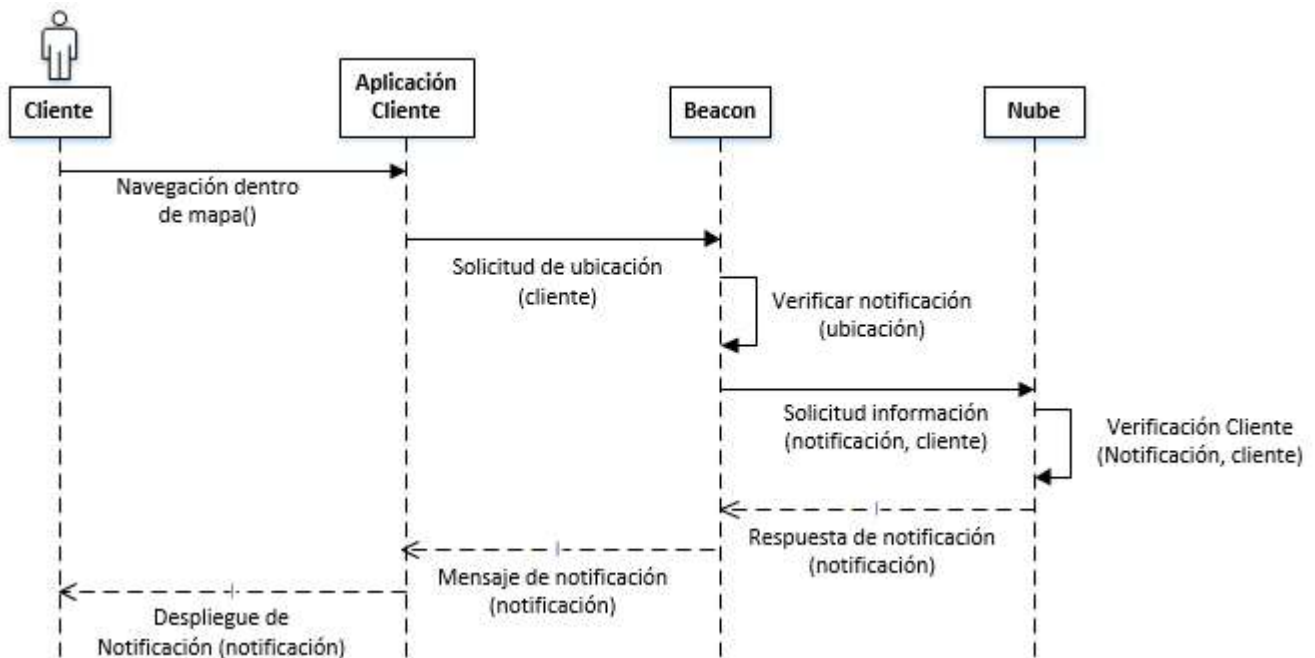
De acuerdo con la vista lógica, se plantean diagramas de secuencia para determinar lógicamente el funcionamiento del software, para lo cual se crea primeramente el diagrama de secuencia de la figura 16.



**Figura 16.**  
 Diagrama de secuencia 1  
 Fuente: Elaboración propia

La figura 16 muestra el método en que la aplicación ejecuta el intercambio de los datos para presentarle al usuario una ruta hacia el lugar que seleccione, ya sea desde el mapa o desde el menú de Lugares o Eventos. Entonces en primera instancia, el usuario selecciona el lugar o evento al cual desea llegar, este dato es transferido desde la aplicación hacia el *beacon*, solicita la ubicación del usuario para poder trazar la ruta, el *beacon* transfiere los datos del dispositivo cliente y el lugar solicitado hacia el servidor para almacenar la información con motivo de análisis. Cuando el *beacon* envía la información hacia el servidor, también envía la ubicación hacia la aplicación, desde la cual se ejecuta el cálculo de la ruta, para ser presentada finalmente al cliente.

Posterior a este intercambio de información se ejecutará un proceso de actualización de ubicación, el cual se definirá más adelante (mediante la vista de procesos), para darle continuidad a la ruta, en el caso del envío de notificaciones se ejecuta un diagrama de secuencia en la figura 17 para mostrar esta funcionalidad.

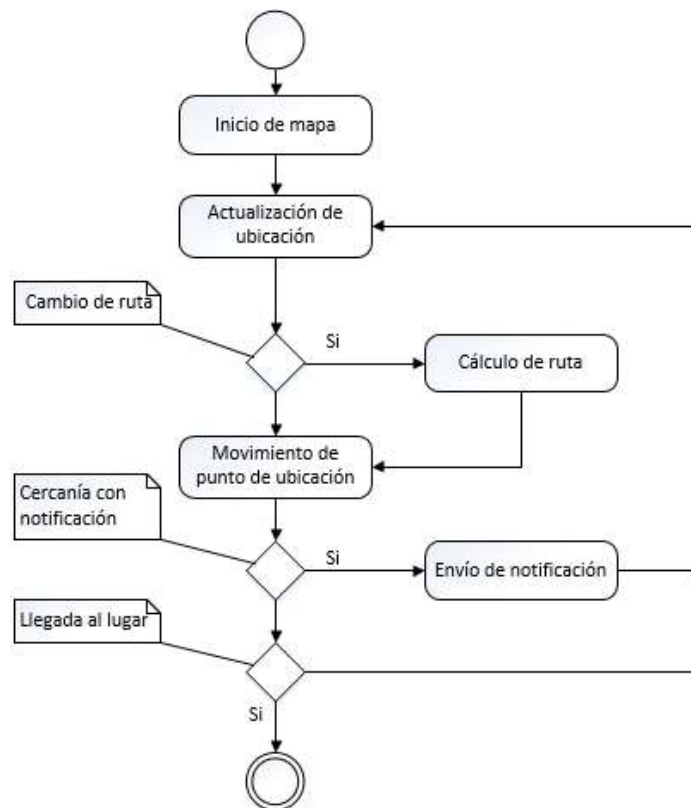


**Figura 17.**  
Diagrama de secuencia 2  
Fuente: Elaboración propia

En el diagrama de la figura 17 se muestra el intercambio de información para el envío de notificaciones a clientes, para lo cual durante el proceso de ubicación del usuario mostrado más adelante, cuando el *beacon* detecta una cercanía específica de un cliente, solicita la información de la notificación al servidor de Meridian, para luego entregarla al usuario final por medio de la aplicación.

### 5.2.2. Vista de procesos

Para la vista de procesos se ejecuta el diagrama de actividades de la figura 18, en el cual se explica el proceso para que el usuario navegue a través del mapa siguiendo una ruta establecida por la aplicación.

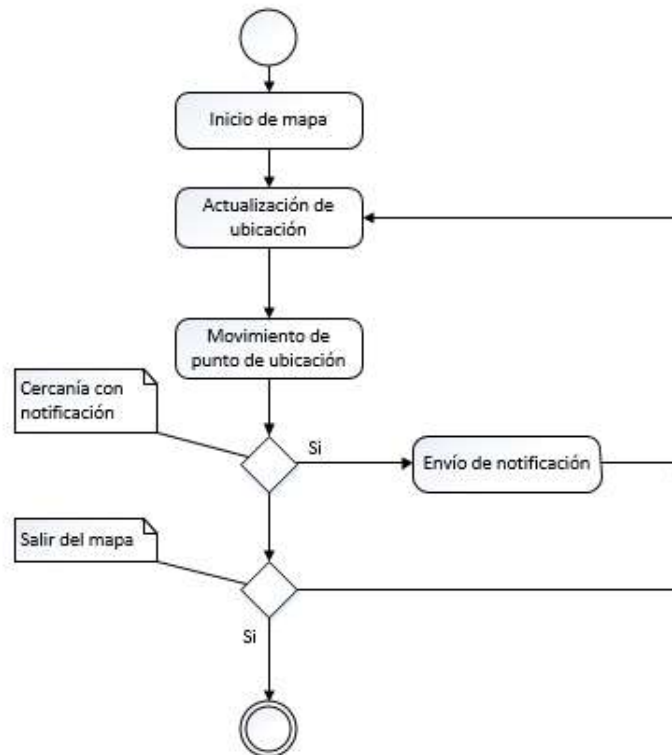


**Figura 18.**  
Diagrama de actividades 1  
Fuente: Elaboración propia

En este proceso se muestra el inicio del mapa que comienza con la actualización de la ubicación del usuario en el mapa de la aplicación, posteriormente la aplicación determina si hay

un cambio en la ubicación del usuario con respecto a la ruta calculada, si hay un cambio el sistema calcula la nueva ruta, de lo contrario continua el proceso moviendo el punto de ubicación del usuario, posteriormente, si hay cercanía con un *beacon* que tenga configurada una notificación de cercanía, el sistema envía la notificación correspondiente, de lo contrario y si no ha llegado al lugar aún, el sistema vuelve a actualizar la ubicación del usuario comenzando todas las actividades hasta que la llegada al sitio es anunciada.

Una vez que este proceso concluye, el usuario puede continuar navegando por el mapa, de manera que se establece un proceso de navegación sin ruta, el cual se muestra en la figura 19.

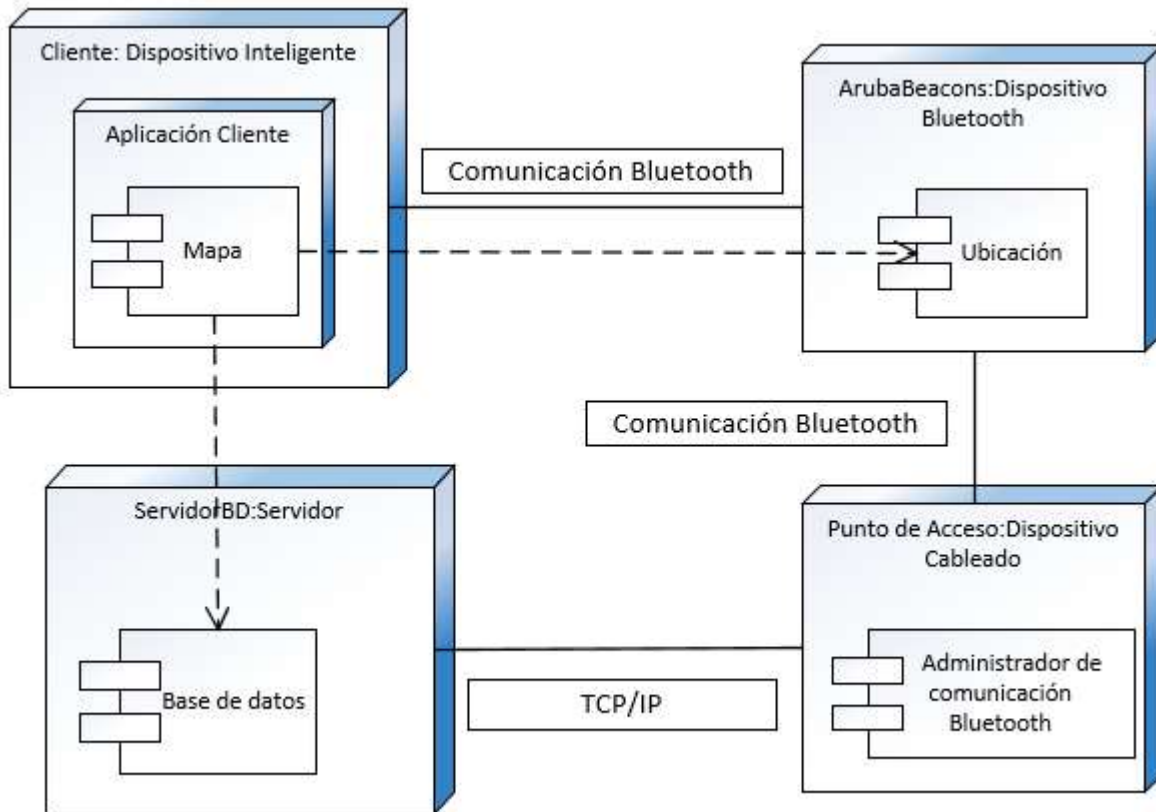


**Figura 19.**  
Diagrama de actividades 2.  
Fuente: Elaboración propia

El diagrama de la figura 19 es muy similar al diagrama de la figura 18; sin embargo, la diferencia radica en que no va a ser necesaria ninguna actividad correspondiente a rutas, este proceso va a estar constantemente actualizando la ubicación del usuario y moviendo el punto de ubicación dentro del mapa de la aplicación hasta que el usuario decida salir del mapa. Lo que aplica es el envío de notificaciones, el cual siempre se ejecutará al encontrar cercanía con un *beacon* que tenga configurada una notificación de cercanía.

### 5.2.3. Vista física

La siguiente es la vista física, para lo cual se ejecuta un diagrama de despliegue en la figura 20.

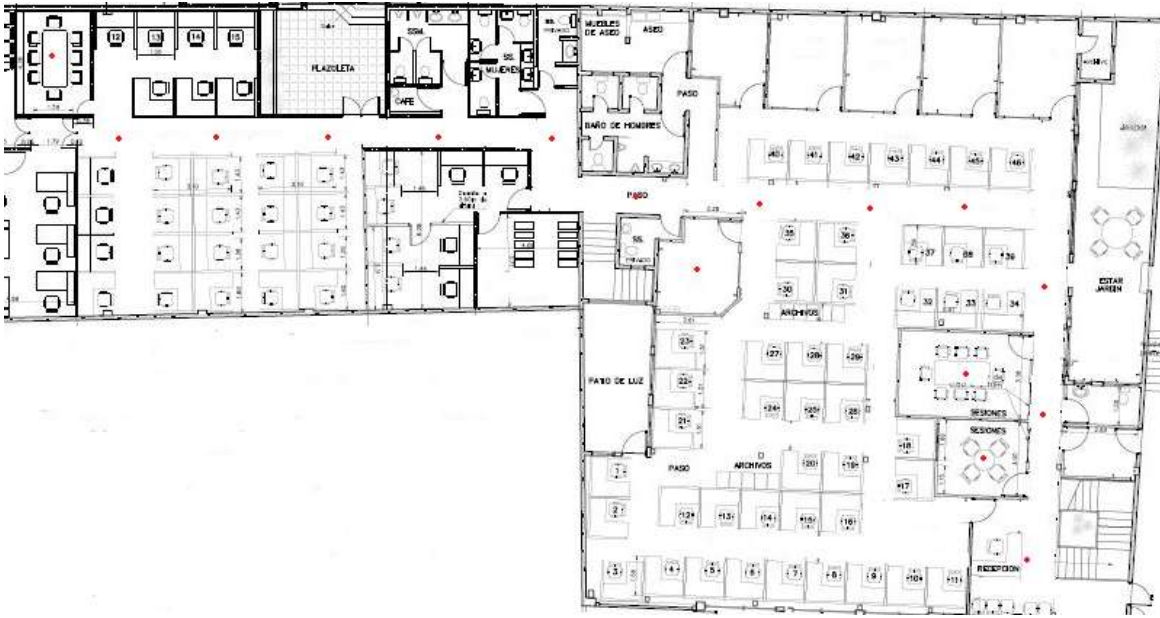


**Figura 20.**  
Diagrama de despliegue 1  
Fuente: Elaboración propia

El diagrama de la figura 20 es de suma importancia para el proyecto, dado que gran parte del éxito de este producto se centra en que la infraestructura esté correctamente diseñada, esto porque los usuarios van a obtener la ubicación por medio de la dependencia con los *beacons*, y estos deben estar posicionados exactamente donde se indica en el mapa de la figura 21, dado

que la ubicación del usuario dentro del mapa puede variar por diferencias cortas de distancia. En este caso se diagramaron los nodos del sistema, primeramente el nodo del dispositivo cliente tiene dependencia de la aplicación con los *beacons*, ya que necesita la ubicación, la comunicación entre estos dispositivos es por medio de *Bluetooth*, a su vez estos envían por el mismo medio la información hasta los puntos de acceso, quienes administran la comunicación con el servidor; estos puntos de acceso transfieren la información por medio de comunicación TCP/IP hacia el servidor de base de datos, el cual procesa los datos para ser devueltos al usuario por medio de la misma vía que se enviaron.

De esta manera se establece también la dependencia de la aplicación y el servidor de base de datos, quien maneja la información que requiere la aplicación para procesar las diferentes funcionalidades. La ubicación de los *beacons* se establece mediante un plano, el cual es el mismo mapa que se utilizará para generar la aplicación, este plano se muestra en la figura 21.

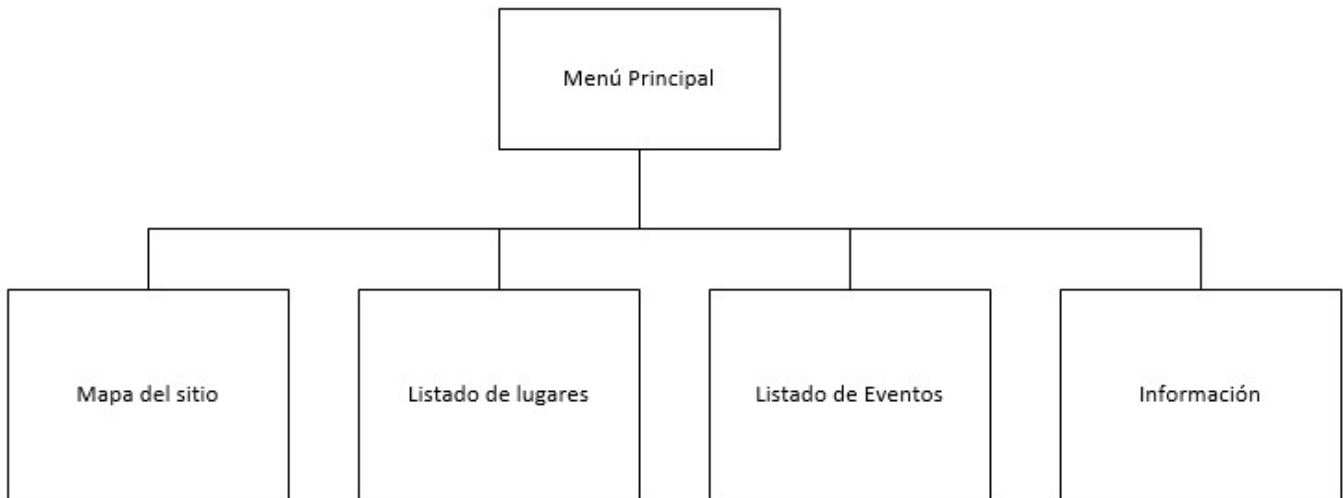


**Figura 21.**  
 Mapeo de *beacons*  
 Fuente: Elaboración propia

El plano de la figura 21 muestra la ubicación de los *beacons* dentro del plano del primer piso del edificio de Componentes el Orbe mediante puntos rojos, de acuerdo con este diseño se deben colocar los *beacons* con la mayor exactitud en los lugares señalados. Se contemplan 16 *beacons* para cubrir el área requerida para ejecutar el prototipo.

#### 5.2.4. Mapa de navegación

Previo al diseño de las pantallas se definirá la estructura del mapa del sitio de la aplicación para el usuario final en la figura 22.



**Figura 22.**  
Mapa del sitio  
Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se muestra el mapa de la aplicación, en donde al iniciar la aplicación se muestra un menú, desde donde se puede acceder a las demás pantallas, el mapa del sitio, el listado de lugares, el listado de eventos y la información general.

### **5.2.5. Desarrollo del prototipo**

Para el módulo de clientes la primera pantalla es un menú principal que tiene los elementos mencionados en el requerimiento R01, y queda ilustrado en la figura 23.



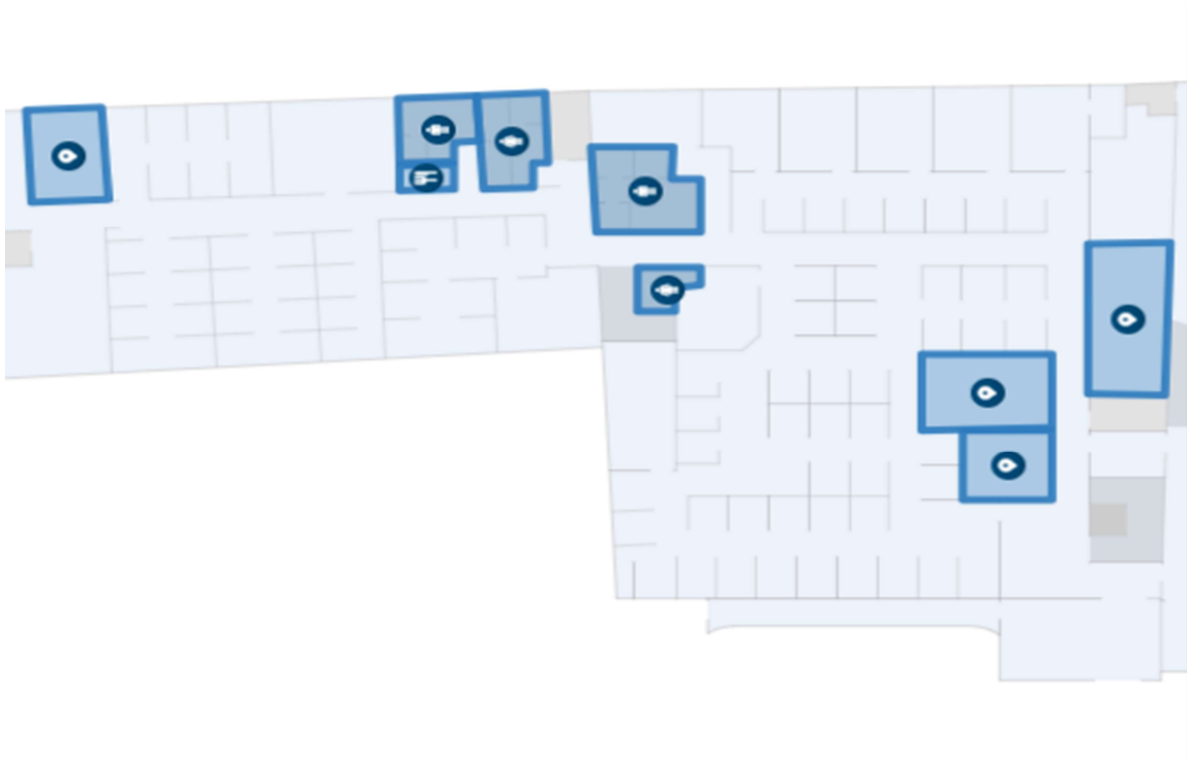
**Figura 23.**  
Pantalla menú principal  
Fuente: Elaboración propia

Al seleccionar la opción Ver mapa del menú principal, el sistema muestra el mapa de Componentes el Orbe, y dentro de este mapa el lugar donde se ubica el usuario mediante un punto azul, al no contar con *beacons*, la aplicación se muestra tal y como lo ilustra la figura 24, sin la ubicación del usuario, además los restantes elementos del menú se mostrarán más adelante.



**Figura 24.**  
Pantalla vista del mapa  
Fuente: Elaboración propia

Para este sistema se utilizó un mapa completo, como el de la figura 25; sin embargo, para mostrarlo en la pantalla de un dispositivo inteligente se puede hacer una ampliación de la imagen hasta mostrar 5 metros del plano a lo ancho y 5 metros del plano a lo largo, con la ubicación del usuario como punto central, y conforme este se mueva, se mueve también el plano del sitio, de igual manera el usuario puede navegar a través del mapa, teniendo siempre la posibilidad de regresar a su ubicación, el mapa utilizado para esta aplicación se muestra en la figura 25.



**Figura 25.**

Mapa con lugares definidos  
Fuente: Elaboración propia

En el plano anterior se muestra la infraestructura del edificio principal, en este plano la aplicación muestra, mediante íconos ilustrativos, los lugares de interés, para este prototipo se señalan con el ícono circular las salas de reuniones, con el ícono de figura humana los baños y con una figura de restaurante la máquina dispensadora de alimentos, cuando el usuario toca desde su pantalla alguna de estas ubicaciones el sistema le mostrará el nombre del sitio.

Al seleccionar la opción lugares del menú principal, el sistema muestra un listado de lugares de manera similar al contenido del menú principal mostrado en la figura 23, y al

seleccionar determinado lugar, el sistema abre una pantalla con el detalle del lugar, tal y como se muestra en la figura 26.



**Figura 26.**  
Pantalla detalle de lugares  
Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se muestra la pantalla del detalle de los lugares, permitiendo ver el nombre del lugar en la parte superior, una imagen alusiva en el medio y en la parte de abajo, la descripción y el encargado del lugar, así como una opción para trazar una ruta hacia el lugar y

otra para volver al menú. De una manera muy similar, al ingresar a la opción Eventos del menú principal, los eventos se muestran mediante un listado y al seleccionar cualquiera de estos el sistema muestra la pantalla de la figura 27.



**Figura 27.**  
Pantalla detalle de eventos  
Fuente: Elaboración propia

En la imagen anterior se muestra la pantalla del detalle de los eventos, se despliega el nombre en la parte superior, en el medio la descripción del evento y en la parte inferior el horario

del evento así como el lugar, hay una opción para trazar la ruta hacia el lugar y otra para volver al menú. Otra pantalla definida es la de información general, la cual se muestra en la figura 28.



**Figura 28.**  
Pantalla información general  
Fuente: Elaboración propia

La figura anterior muestra la pantalla de información general, la cual detalla la información general de Componentes el Orbe así como un teléfono en caso de requerir asistencia técnica.

### **5.2.6. Selección de plataforma**

Para la elaboración de este prototipo se tomó en cuenta la solución de Aruba Meridian, la cual por un asunto estratégico de Componentes el Orbe en calidad de *partner* de Hewlett Packard Enterprise, se selecciona directamente para ejecutar el prototipo, contando con precios y contactos preferenciales, lo cual genera una diferencia competitiva en cuanto al precio, con respecto a otras soluciones, además de la oferta del licenciamiento y equipo para demostración sin costo por parte de la empresa.

### **5.2.7. Licenciamiento y equipo requerido**

Para la ejecución del prototipo se requiere del siguiente licenciamiento de Aruba Meridian:

- Aruba Meridian Maps JZ091AAE.
- Aruba Meridian Blue Dot Nav JZ092AAE.
- Aruba Meridian Campaigns JZ095AAE.
- Aruba Meridian White Label JZ094AAE.

Adicionalmente se requieren *beacons* LS-BT20, el modelo de estos *beacons* funciona por medio de baterías de larga duración y se muestra en el anexo 2, donde se presenta la hoja de datos del producto, en cuanto a cantidad, se requiere de 16 Aruba Beacons.

### 5.2.8. Presupuesto de implementación del prototipo

Para la ejecución del prototipo la empresa HPE proporciona el licenciamiento requerido para ejecutar este prototipo, por lo que no habrá costos en este sentido, adicionalmente el diseño ya está contemplado con la realización de este proyecto, por lo que los costes se reflejarían únicamente en la implementación del prototipo, la instalación del hardware requerido y el plan de pruebas, todos ellos mediante servicios de personal interno de la empresa, todo esto se detalla a continuación:

**Tabla 4**

**Presupuesto de implementación**

Servicio	Duración (Hrs)	Costo
Instalación de Beacons	8	\$40
Configuración de mapa	8	\$40
Desarrollo de aplicación	32	\$1.600
Plan de pruebas	8	\$40
<b>Total</b>	<b>56</b>	<b>\$1.720</b>

Fuente: Elaboración propia

### 5.3. PLAN DE PRUEBAS

Una vez que esté desarrollada la aplicación y colocados los *beacons* en las posiciones definidas en este proyecto, se debe ejecutar una serie de pruebas funcionales para verificar que la solución trabaje correctamente, las pruebas funcionales para el caso de uso CU-01 se definen en la tabla 5, y como prerrequisito para ejecutar estas pruebas el usuario debe estar en el edificio de

Componentes el Orbe, debe tener instalada la aplicación y debe tener el *Bluetooth* encendido, posterior a cumplir con estos prerequisites ya se puede proceder con las pruebas.

**Tabla 5**

**Plan de pruebas para el caso de uso CU1**

	Prueba	Completa	Fallida
1	Enciende la aplicación y muestra el menú con los datos completos.		
2	Selecciona la opción del menú Ver mapa y se muestra el mapa del sitio.		
3	Se mueve desde el inicio del pasillo hasta el final del recorrido y su ubicación está bien identificada.		
4	Al seleccionar un lugar de interés la aplicación muestra correctamente la información del lugar.		
5	Al seleccionar la opción Llegar a lugar desde un lugar o evento el sistema le mostrará la ruta adecuadamente.		
6	Al llegar al sitio por medio de la ruta, el sistema le indica que llegó correctamente.		
7	Al abrir las opciones Lugares y Eventos del menú principal el sistema muestra correctamente toda la información.		

**Fuente:** Elaboración propia

Las pruebas anteriormente mencionadas pretenden comprobar las funcionalidades de ubicación dentro del mapa y ruteo de lugares. Adicionalmente a estas pruebas se debe ejecutar otra serie de pruebas para el caso de uso CU2, el cual tiene los mismos prerequisites que el CU1, estas pruebas se definen en la tabla 6, en la cual se contempla el funcionamiento del envío de notificaciones.

Tabla 6

Plan de pruebas para el caso de uso CU2

	Prueba	Completa	Fallida
1	Enciende la aplicación y muestra el menú con los datos completos.		
2	Selecciona la opción del menú Ver mapa y se muestra el mapa del sitio.		
3	El usuario recibe una notificación adecuadamente al acercarse a cada sala de reuniones.		

Fuente: Elaboración propia

Una vez ejecutado y aprobado el plan de pruebas se puede publicar a los usuarios para que utilicen la aplicación y de requerir alguna otra funcionalidad dentro del prototipo se debe ejecutar un nuevo plan de pruebas.

#### 5.4. PLANTILLA PARA CATÁLOGO DE SERVICIOS

En esta etapa del proyecto se toma en cuenta tanto la documentación de ITIL como la entrevista realizada al gerente de entrega de servicios de Componentes el Orbe para generar una plantilla y definir los servicios que brinda la empresa, es importante aclarar que en este documento se definen servicios orientados a clientes externos. De acuerdo con esto, y la documentación de lo que actualmente tiene Componentes el Orbe para definir sus servicios, se ejecuta una plantilla para definición de servicios dentro de un catálogo de negocios mostrada en el apéndice 4, y una plantilla para definición de servicios dentro de un catálogo de servicios técnico mostrado en el apéndice 5.

La plantilla que se propone para detallar servicios dentro del catálogo de negocios incluye los campos que se mencionan y explican a continuación:

- **Nombre del servicio:** El servicio debe estar identificado por medio de un nombre, este campo no puede faltar dentro de esta plantilla ya que da un diferenciador principal del servicio.
  
- **Versión:** Se utiliza este campo cuando se hace una actualización del servicio, de manera que se mantenga un control de versiones.
  
- **Descripción:** describe con detalle el objetivo del servicio, debe definir lo que se pretende con este, debe ejecutarse en un lenguaje sencillo de entender para el lector, sin detalles técnicos que puedan entorpecer la funcionalidad de comunicar al cliente. Este campo también es de mucha importancia para dar claridad de la razón de ser del servicio.
  
- **Necesidades que satisface:** Según la entrevista realizada para este fin, este tema es muy importante y, se debe hacer énfasis en dar claridad a la hora de definir cuáles son los problemas o eventos que el cliente puede resolver mediante la ejecución del servicio, incluso, de ser posible, definir, dentro de este campo, casos de uso que permitan informar al cliente final el valor agregado del servicio.

- **Mercado meta:** El mercado meta debe estar establecido en este campo, este dato debe estar acorde con la estrategia de servicios y los lineamientos de la empresa y debe tomarse en cuenta al momento de ofrecerlo a los clientes.

- **Prerrequisitos:** se establecen los lineamientos que el cliente debe tomar en cuenta para poder brindar el servicio, así el cliente sabrá cuáles modificaciones debe realizar en su empresa previo a la solicitud del servicio.

- **Responsable del servicio:** Este campo permite al cliente comunicarse directamente con el responsable de la prestación del servicio.

- **Alcance:** En este campo se define desde dónde comienza la prestación del servicio y hasta dónde termina.

- **Canal de prestación:** En este campo se define de cuáles maneras se puede brindar el servicio, ya sea presencial, remoto o virtual. Puede ser que tenga varios canales, por lo que debe estar bien definido.

- **Beneficiario:** Este campo debe mostrar a quién está dirigido el servicio y qué tipo de usuario lo va a recibir.

- **Indicador:** Dado que todos los servicios deben ser medibles, se debe establecer uno o varios indicadores por medio de los cuales se pueda mostrar el desempeño del servicio.
  
- **Entregables:** Este campo indica los documentos entregables al cliente referentes a la entrega del servicio.
  
- **Niveles de servicio:** Este campo es una referencia a los niveles de servicio asociados, de esta manera se muestran los diferentes niveles de servicio acordados para la prestación del servicio.

Los campos propuestos anteriormente son necesarios y dan claridad al cliente final de los servicios ofertados; sin embargo, y según la normativa de ITIL, se debe generar también un catálogo de servicio técnico que defina los requerimientos por revisar para poder entregar el servicio, por lo tanto a continuación se mencionan y explican los campos definidos en la plantilla para definición de servicios dentro del catálogo técnico, los cuales no se incluyen en el catálogo de negocios:

- **Certificaciones requeridas:** En este campo se definen las certificaciones que se requieren para la adecuada prestación del servicio, así como el personal que cuenta con estas certificaciones.

- **Plan de capacitación:** Este campo muestra el plan de capacitaciones, de manera que se tenga claridad del plan existente para la mejora continua de la entrega del servicio.

- **Software involucrado:** En este campo se debe mencionar el software que está o podría estar involucrado para la prestación del servicio.

- **Hardware involucrado:** De igual manera que el software, se debe definir el hardware y equipo que involucra la prestación del servicio.

- **Proveedores y contactos:** Por último, se debe definir, de la mejor manera posible, los proveedores asociados al servicio y los contactos necesarios en caso de requerir colaboración.

De acuerdo con la definición de campos, realizada anteriormente, a continuación se muestra el servicio definido como servicios de ubicación dentro de la plantilla propuesta.

## 5.5. DEFINICIÓN DE LOS SERVICIOS DE UBICACIÓN DENTRO DE LA PLANTILLA DE CATÁLOGO DE SERVICIOS

Los servicios de ubicación se definieron mediante la plantilla de definición de servicios dentro de un catálogo, tanto técnico como de negocios, el servicio definido para negocios se define en la tabla 7.

**Tabla 7**

**Definición de servicio en plantilla de negocios**

Servicios de ubicación Aruba Meridian
1- Nombre del Servicio
Servicios de ubicación de Aruba Meridian
2- Versión
Versión 1.1
3- Descripción
Este servicio contempla la instalación y configuración de la plataforma de servicios de ubicación de Aruba Meridian, el cual consiste en una plataforma de dispositivos <i>Bluetooth</i> llamados <i>beacons</i> instalada en el campus del sitio, estos <i>beacons</i> obtienen la ubicación de los dispositivos inteligentes, permitiendo, mediante una aplicación de acceso público, que usuarios de centros comerciales, campus universitarios, aeropuertos, museos, hospitales, entre otros, puedan ubicarse fácilmente en el plano del sitio en tiempo real, además de buscar y llegar a sus lugares de interés de una manera sencilla e interactiva. Si el centro público ya posee una aplicación, el servicio contempla la integración de Meridian a esta, ampliando el ámbito de la aplicación existente. Este servicio también permite la entrega de notificaciones de proximidad; es decir, cuando un usuario pasa cerca de un <i>beacon</i> específico, se puede configurar el envío de una notificación para implementar, por ejemplo, mensajes de mercadeo por este medio.
4- Necesidades que satisface
1- Mercadeo del sitio corporativo. 2- Generar un valor agregado a la experiencia del cliente en el campus del sitio. 3- Posibilidad de retorno de inversión por medio de las notificaciones.
5- Mercado Meta
Establecimientos de acceso público como centros comerciales, campus universitarios, aeropuertos, museos, hospitales.

<b>6- Prerrequisitos</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1- Se requiere que el usuario final tenga un dispositivo inteligente con IOS o Android.</li> <li>2- Se requiere que el usuario final esté dentro de las instalaciones del sitio.</li> <li>3- Se requiere que el dispositivo del usuario final tenga encendido el <i>Bluetooth</i>.</li> <li>4- Se requiere de una salida a internet en el sitio.</li> <li>5- Se requiere de una plataforma inalámbrica instalada en el sitio.</li> </ol>
<b>7- Responsable del servicio</b>
Coordinador el área de Redes del departamento de servicios de Componentes el Orbe.
<b>8- Alcances</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- El servicio contempla la instalación física de los dispositivos <i>Bluetooth</i>, así como la configuración de los mismos.</li> <li>- También está dentro del alcance de este servicio la programación y publicación de la aplicación, así como la ejecución de un plan de pruebas para determinar el buen funcionamiento de la plataforma.</li> <li>- Adicionalmente la atención de reportes de fallas del servicio.</li> <li>- Cambios y actualizaciones de lugares y eventos.</li> </ul>
<b>9- Canal de prestación</b>
El servicio se brinda presencialmente, se debe estar dentro de las instalaciones del sitio para poder iniciar la aplicación.
<b>10- Beneficiario</b>
Esta solución está hecha para la satisfacción del cliente final y visitantes del sitio.
<b>11- Indicador</b>
Este servicio se puede medir mediante el uso de la aplicación a través del análisis de información de la herramienta.
<b>12- Entregables</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informe de instalación.</li> <li>- Diseño de la aplicación.</li> <li>- Plan de pruebas aprobado.</li> </ul>
<b>13- Niveles de servicio</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Horario del servicio: 24x7x365</li> <li>- Horario de soporte: 8:00 am – 5:00 pm</li> <li>- Tiempo de respuesta: 2 horas</li> <li>- Tiempo de solución: 8 horas</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

Adicional a esto, la plantilla del catálogo de servicios técnicos también se completó para este servicio, esta definición se muestra en la tabla 7.

**Tabla 7**

**Definición de servicio en plantilla técnica**

<b>Servicios de ubicación Aruba Meridian</b>	
<b>1- Nombre del Servicio</b>	Servicios de ubicación de Aruba Meridian
<b>2- Versión</b>	Versión 1.1
<b>3- Responsable del servicio</b>	Coordinador el área de Redes del departamento de servicios de Componentes el Orbe.
<b>4- Prerrequisitos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1- Se requiere que el usuario final tenga un dispositivo inteligente con IOS o Android.</li> <li>2- Se requiere que el usuario final esté dentro de las instalaciones del sitio.</li> <li>3- Se requiere que el dispositivo del usuario final tenga encendido el <i>Bluetooth</i>.</li> <li>4- Se requiere de una salida a internet en el sitio.</li> <li>5- Se requiere de una plataforma inalámbrica instalada en el sitio.</li> </ol>
<b>5- Alcances</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El servicio contempla la instalación física de los dispositivos <i>Bluetooth</i>, así como la configuración de los mismos.</li> <li>- También está dentro del alcance de este servicio la programación y publicación de la aplicación, así como la ejecución de un plan de pruebas para determinar el buen funcionamiento de la plataforma.</li> <li>- Adicionalmente la atención de reportes de fallas del servicio.</li> <li>- Cambios y actualizaciones de lugares y eventos.</li> </ul>
<b>6- Canal de prestación</b>	El servicio se brinda presencialmente, se debe estar dentro de las instalaciones del sitio para poder iniciar la aplicación.
<b>7- Entregables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informe de instalación.</li> <li>- Diseño de la aplicación.</li> <li>- Plan de pruebas aprobado.</li> </ul>

<b>8- Certificaciones Requeridas</b>
Aruba no tiene aún un plan de certificaciones para la prestación de este servicio.
<b>9- Plan de Capacitación</b>
No aplica
<b>10- Software Involucrado</b>
Se utiliza el software Ekahau para la elaboración de mapas de calor, así como el Aruba Editor para la configuración y mantenimiento de la aplicación.
<b>11- Hardware Involucrado</b>
Los <i>beacons</i> es el hardware principal de la aplicación; sin embargo, es muy importante contemplar la instalación inalámbrica existente y el hardware requerido para comunicar los <i>beacons</i> con internet.
<b>12- Proveedores y contactos</b>
El proveedor Aruba es parte de la empresa HP Enterprise, el número de soporte de HP es 0-800-011-0524
<b>13- Acuerdos de nivel de servicio asociados</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Horario del servicio: 24x7x365</li> <li>- Horario de soporte: 8:00 am – 5:00 pm</li> <li>- Tiempo de respuesta: 2 horas</li> <li>- Tiempo de solución: 8 horas</li> </ul>

**Fuente: Elaboración propia**

## **CAPÍTULO VI**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL PROYECTO**

## 6.1. CONCLUSIONES

Este proyecto se completó de manera satisfactoria y los objetivos propuestos fueron alcanzados. Mediante la investigación realizada en cuanto a desarrollo de software por prototipos, recolección de requerimientos, arquitectura de software y todo lo que corresponde a la tecnología e ingeniería aplicada, se ejecutó una propuesta de prototipo funcional de la aplicación para Componentes el Orbe dentro de las instalaciones del edificio principal, y se complementó este proyecto con la elaboración de una plantilla para definir servicios dentro de un catálogo de servicios, además de llenar esta plantilla con los datos del próximo nuevo servicio. De acuerdo con las afirmaciones anteriores se concluye lo siguiente:

- Según el diagnóstico de percepción de este proyecto realizado a la empresa Componentes el Orbe, en este mismo documento, la necesidad de ejecutar un prototipo funcional de servicios de ubicación es esencial para el diseño y desarrollo de este servicio y se desvanece esta necesidad con la elaboración de este proyecto, ya que abarca la mayoría de las causas del problema principal, las cuales son la necesidad del prototipo funcional y la adquisición de conocimiento sobre la herramienta.
  
- El diseño del prototipo es sencillo, pero contiene las funcionalidades principales de la solución, de manera que pueda ser experimentada por posibles clientes que visiten la empresa y tengan contacto directo con dicha aplicación, permitiendo que observen e

interactúen con esta, así se incrementan las posibilidades de generar cotizaciones que puedan resultar en negocios definidos.

- La conformación de la plantilla para servicios dentro del catálogo de servicios y la debida formulación de los servicios de ubicación dentro de esta plantilla complementa este proyecto y abre la posibilidad al departamento de servicios de conformar, a partir de esta plantilla, un catálogo de servicios que informe adecuadamente a los clientes sobre los servicios ofertados.
  
- Este proyecto genera un avance técnico completo en la integración de los servicios de ubicación al catálogo de servicios de Componentes el Orbe, su elaboración proporciona las herramientas técnicas necesarias para la oferta y prestación adecuada del servicio.

## **6.2. RECOMENDACIONES**

Para completar la implementación del software y la integración de los servicios de ubicación dentro del catálogo de servicios se recomienda seguir las siguientes recomendaciones:

- Generar un plan estratégico de posicionamiento de los servicios de ubicación dentro del mercado meta, de manera que se ejecuten capacitaciones a los vendedores sobre la herramienta, además de elaborar un plan de mercadeo que incluya actividades para mostrar el prototipo generado en este proyecto a los clientes potenciales. Dentro de este

plan estratégico se debe generar la información para conformar acuerdos de nivel de servicio para esta prestación.

- Se recomienda darle seguimiento al envío de los *beacons* de demostración, proveídos por el fabricante, para poder tener la plataforma de hardware completa y poder comenzar con la implementación.
  
- Se recomienda elaborar más prototipos funcionales a partir de la ejecución de este, tanto para continuar con la elaboración de conocimiento, como para incluir más funcionalidades dentro de la demostración.
  
- Se recomienda crear un catálogo de servicios oficial basado en la plantilla planteada en este documento, en conjunto con una planificación de revisiones periódicas de ese mismo catálogo.

**CAPÍTULO VII**  
**APÉNDICES Y ANEXOS**

## 7.1 APÉNDICE 1: ENTREVISTA SOBRE DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS.

Guía de entrevista sobre definición de requerimientos

Lugar: \_\_\_\_\_.

Entrevistador: \_\_\_\_\_.

Entrevistado: \_\_\_\_\_.

### Introducción

Esta entrevista servirá para recolectar la información necesaria para levantar el listado de requisitos, para la elaboración del diseño del prototipo de la solución de servicios de ubicación Meridian en las instalaciones de Componentes el Orbe.

### Preguntas

- 1- ¿Cuál es su opinión acerca de la solución de servicios de ubicación Meridian de Aruba?
- 2- ¿Conoce usted las capacidades de esta solución?
- 3- Según la estrategia del servicio y su conocimiento en la solución, ¿cree usted conveniente ejecutar un prototipo dentro de las instalaciones de Componentes el Orbe con fines demostrativos?

- 4- De acuerdo con la estrategia de la empresa, ¿cuáles capacidades incluiría usted en un prototipo demostrativo dentro de las instalaciones de Componentes el Orbe?
- 5- De acuerdo con estas capacidades describa cómo le gustaría que funcionara cada una con todo el detalle que pueda brindar.
- 6- En cuanto a requisitos no funcionales como almacenamiento, capacidad de usuarios y demás, ¿qué le parece a usted que deba especificarse?

## **7.2 APÉNDICE 2: ENTREVISTA SOBRE DEFINICIÓN DE PLANTILLA PARA EL CATÁLOGO DE SERVICIOS.**

Guía de entrevista sobre definición de la plantilla para el catálogo de servicios de Componentes el Orbe S.A.

Lugar: \_\_\_\_\_.

Entrevistador: \_\_\_\_\_.

Entrevistado: \_\_\_\_\_.

### Introducción

Esta entrevista servirá para recolectar información necesaria para establecer los lineamientos para conformar una plantilla para el catálogo de servicio técnico y de negocio del departamento de servicios de Componentes el Orbe S.A.

## Preguntas

1. ¿Cree usted importante que exista un catálogo de servicios para los servicios que presta Componentes el Orbe?
2. ¿Actualmente el departamento de servicios cuenta con un catálogo de los servicios que se brindan?
3. ¿El catálogo incluye un catálogo técnico y uno de negocios?
4. ¿Qué elementos incluye este catálogo?
5. ¿Qué elementos cree que se deban incluir en el catálogo de servicios, tanto en el técnico como en el de negocios?
6. En cuanto a la aplicación Meridian como servicio, ¿cuáles características considera importantes de incluir en el catálogo de servicios de Componentes el Orbe?

### 7.3 APÉNDICE 3: MINUTA DE ENTREVISTA SOBRE DEFINICION DE REQUERIMIENTOS.

#### Minuta de Entrevista Sobre Definición de Requerimientos



**Fecha:** 25 de enero del 2018

**Hora:** 3:00 p.m.

**Lugar:** Sala de reuniones Vertex, Edificio Largonza, Componentes el Orbe.

**Objetivo de la entrevista:** Establecer los requerimientos funcionales y no funcionales para ejecutar el diseño del sistema Meridian dentro de las instalaciones de Componentes el Orbe.

#### Asistentes

Nombre	Cargo	Firma
Diego Fernández Sánchez	Ingeniero Redes	
Jorge Herrera Espinoza	Ingeniero Redes	

## 7.4 APÉNDICE 4: MINUTA SOBRE DEFINICIÓN DE PLANTILLA PARA EL CATÁLOGO DE SERVICIOS

### Minuta de Entrevista Sobre Definición de Plantilla para el catálogo de servicios


**Fecha:** 26 de enero del 2018

**Hora:** 3:00 p.m.

**Lugar:** Sala de reuniones Vertex, Edificio Largonza, Componentes el Orbe.

**Objetivo de la entrevista:** Esta entrevista servirá para recolectar información necesaria para establecer los lineamientos para conformar una plantilla para el catálogo de servicios técnico y de negocio del departamento de servicios de Componentes el Orbe S.A.

#### Asistentes

Nombre	Cargo	Firma
Victor Zamora	Gerente Entrega Servicios	
Jorge Herrera Espinoza	Consultor	

## 7.5 APÉNDICE 5: PLANTILLA PARA DEFINICIÓN DE SERVICIOS DENTRO DE UN CATÁLOGO DE NEGOCIOS

Identificador del servicio
1- Nombre del Servicio
2- Versión
3- Descripción
4- Necesidades que satisface
5- Mercado Meta
6- Prerrequisitos
7- Responsable del servicio
8- Alcance
9- Canal de prestación
10- Beneficiario
11- Indicador
12- Entregables
13- Niveles de servicio

## 7.6 APÉNDICE 6: PLANTILLA PARA DEFINICIÓN DE SERVICIOS DENTRO DE UN CATÁLOGO TÉCNICO

Identificador del servicio
1- Nombre del Servicio
2- Versión
3- Responsable del servicio
4- Requerimientos
5- Alcance
6- Canal de prestación
7- Entregables
8- Certificaciones Requeridas
9- Plan de Capacitación
10- Software Involucrado
11- Hardware Involucrado
12- Proveedores y contactos
13- Niveles de servicio

## 7.7 ANEXO 1: SERVICIO DE ASSESSMENT DE REDES



# ASSESSMENT DE REDES



- El servicio de assessment de redes cableadas e inalámbricas se basa en realizar una serie de actividades que nos den como resultado un análisis completo de la situación actual de la red así como las posibles mejoras que se puedan dar sobre la misma.
- Alcances
  - Revisión y dibujo de topologías.
  - Site Survey Inalámbrico con mapas de calor.
  - Revisión y análisis de configuraciones.
  - Revisión de cuartos de comunicaciones y gabinetes.
- Entregables
  - Informe de hallazgos.
  - Mapas de calor de cobertura inalámbrica
  - Topología de red actualizada.
  - Propuesta de servicios para aplicar las mejoras a la red.



## 7.8 ANEXO 2: HOJA DE DATOS ARUBA BEACON

HOJA DE DATOS  
ARUBA BEACONS

### OPCIONES DE ENTREGA

#### Aruba Beacons alimentados por batería con duración de 4 años

- Alimentación Eléctrica
  - Dos baterías de celda tipo moneda con duración de 4 años dentro del Beacon
  - Consumo promedio de potencia: 0.22 mW (estimado)
  - Capacidad de la batería 1,000 mAh/cada una: Capacidad total de 2,000 mAh
  - Voltaje de la batería: 3 volts
  - Con los parámetros por omisión configurados, las baterías pueden durar al menos dos años. Sin embargo, la frecuencia del chirrido se puede cambiar para aumentar o disminuir la vida de la batería.
  - Las capacidades únicas on/off se pueden utilizar para desactivar la red cuando no se utilice y, por consecuencia, mantener las baterías frescas durante muchos años.
- Montaje
  - Incluido con Aruba Beacons
  - > Adhesivo 3M de alta resistencia para interiores/exteriores para montaje directo en pared.
  - Opcional
  - > Recinto para exteriores calificado NMEA 66 con soportes magnéticos para montaje en viga de acero.
  - > Abrazadera para montaje en pared no metálica mediante soportes de dos tornillos.

#### Aruba USB Beacons

- Alimentación Eléctrica
  - Carga de un puerto USB desde un access point Aruba o desde cualquier ranura USB con alimentación en TVs, computadoras, conectores de pared y otros dispositivos.
- Opciones de despliegue/hardware
  - Estos beacons se instalan en access points Aruba existentes vía puertos USB para conectividad de datos.

### DISPOSITIVOS Y SISTEMAS OPERATIVOS

#### COMPATIBLES CON ARUBA BEACONS

##### Android

- Nuevos smartphones y tabletas con un chip dual-mode Bluetooth 4.0 corriendo la versión más reciente de Android OS son Bluetooth Smart Ready.
- Dispositivos Android Bluetooth Smart Ready corriendo el OS más reciente serán compatibles con virtualmente cualquier producto habilitado con Bluetooth, incluyendo Aruba Beacons.

##### iOS

- iOS 7 o posterior en los siguientes dispositivos compatibles:
  - iPhone (cuarta generación o posterior)
  - iPad (tercera generación o posterior)
  - iPad mini
  - iPod touch (quinta generación o posterior)

BLE deberá estar en sentido para operar en cualquier dispositivo habilitado con BLE.

### ESPECIFICACIONES DEL RADIO INALÁMBRICO

- Cumple con la norma BLE basada en la versión BT 4.0
- Modulación GFSK @ banda 2.4-GHz ISM
- Soporta FH (frequency hopping) adaptativo
  - Canales de anuncios de 3 2-MHz (canales 37, 38, 39) 2,402 MHz, 2,426 MHz, 2,480 MHz
  - Canales de datos de x37 2-MHz (canales 0 a 36, desde 2,404 MHz a 2,478 MHz)
- Potencia TX: 0 dBm max
- Sensibilidad RX: -94 dBm

### CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

- Dimensiones
  - 47 mm (W) x 47 mm (L) x 16 mm (H),  
1.8" (W) x 1.8" (L) x .63" (H)
  - 37.5 g/1.3 oz

### ANTENAS

#### Características eléctricas

RFANT3216120A5T	Especificación
Rango de frecuencia de operación	2,450 +/- 50MHz
Ganancia (dBI)	2 (típica)
VSWR	2 max

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Alemán, I., Arias, C., Calderón, L., Carballo, J., Delgado, L., Fallas, G., . . . Segura, A. (2016). *Estadísticas del sector de telecomunicaciones*. San José: Sutel.
- Ariganello, E. (2016). *Redes Cisco, Guía de Estudio para la certificación CCNP Routing y Switching*. Grupo Editorial RA-MA.
- Bailey, C. (2010). *ITIL Versión 3 - Conjunto de Mejores Prácticas - Gestión de Servicios TI*.
- Barros, O. (1994). *Reingeniería de procesos de negocio*. Chile: Editorial Dolmen.
- Bon, J. v., Jong, A. d., Kolthof, A., Pieper, M., Tjassing, R., Veen, A. v., & Verheijen, T. (2008). *Fundamentos de la gestión de servicios de ti basada en ITIL v3*. Amersfoort (Holanda): CO2 Premedia bv.
- Bon, J., Jong, A. d., Kolthof, A., Pieper, M., Tjassing, R., Veen, A. v., & Verheijen, T. (2008). *Diseño del Servicio Basada en ITIL V3 - Guía de Gestión*. Holanda: Van Haren Publishing.
- Booch, G., Rumbaugh, J., & Jacobson, I. (2006). *El Lenguaje Unificado de Modelado*. Madrid: Pearson Education S.A.
- Chin, T., & Holderness, K. (2017). *HP to Acquire Aruba Networks to Create an Industry*. Recuperado de arubanetworks.com: <http://www.arubanetworks.com/me/aruba-networks-hp-to-join-forces/>
- El Orbe. (2017). *El Orbe*. Recuperado de orbe.co.cr: <http://www.orbe.co.cr/el-orbe>
- El Orbe. (Noviembre de 2017). *orbe.co.cr*. Recuperado de Principal: <http://www.orbe.co.cr/>
- Fabra, A. (s.f.). *Cómo hacer un estudio de viabilidad*. Recuperado de negocios.uncomo.com: <https://negocios.uncomo.com/articulo/como-hacer-un-estudio-de-viabilidad-24081.html>

Hewlett Packard. (s.f.). Recuperado de <http://arubanetworks.com>:

[http://www.arubanetworks.com/assets/\\_es/ds/DS\\_LocationServices.pdf](http://www.arubanetworks.com/assets/_es/ds/DS_LocationServices.pdf)

Hewlett Packard. (2017). *arubanetworks.com*. Recuperado de

<http://www.arubanetworks.com/me/aruba-networks-hp-to-join-forces/>:

<http://www.arubanetworks.com/me/aruba-networks-hp-to-join-forces/>

Hewlett Packard Enterprise. (s.f.). Recuperado de <http://arubanetworks.com>:

[http://www.arubanetworks.com/assets/\\_es/ds/DS\\_MeridianPlatform.pdf](http://www.arubanetworks.com/assets/_es/ds/DS_MeridianPlatform.pdf)

Hewlett Packard Enterprise Development. (2017). *arubanetworks.com*. Recuperado de Meridian

Mobile Apps: <http://www.arubanetworks.com/products/location-services/app-platform/>

Kemmerling, G. (2004). *Gestión de servicios TI: Basados en ITIL: una introducción*. Holanda:

Van Haren.

Klosterboer, L. (2008). *Implementing ITIL Configuration Management*. Estados Unidos: Van

Haren Publishing.

Kruchten, P. (1995). *Architectural Blueprints - The "4+1" View Model of Software Architecture*.

Mora, J. (2011). *Diseño e implementación de la gestión de los niveles de servicio para el área*

*de redes, seguridad y mantenimiento informático de ETAPA*. Universidad de Cuenca:

Ecuador.

Novoa Infante, A., & Ramos Garzón, C. (2013). *Desarrollo de un prototipo de software para el*

*seguimiento de solicitudes de crédito dirigido a la compañía Solfinancol S.A.S*. Bogotá.

OGC, T. O. (2011). *ITIL Continual Service Improvement*. Reino Unido: Stationery Office.

OGC, T. O. (2011). *ITIL Service Desing*. Reino Unido: The Stationery Office.

OGC, T. O. (2011). *ITIL Service Operation*. Reino Unido: The Stationery Office.

OGC, T. O. (2011). *ITIL Service Strategy*. Reino Unido: The Stationery Office.

OGC, T. O. (2011). *ITIL Service Transition*. Reino Unido: The Stationery Office.

Randy, A. (2006). *Measuring ITIL*. Canada: Trafford Publishing.

Sampieri, R., Fernandez, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación (5ta. ed.)*.

México D.F.: McGraw Hill.

Senn, J. (2001). *Análisis y Diseño de Sistemas de Información*. México: McGraw-Hill.

Steinberg, R. (2005). *Implementing ITIL: Adapting your IT organization to the coming revolution in IT Service Management*. Reino Unido: Trafford.

White, E. (2015). *Bluetooth, The Everything Guide to Bluetooth Technology*.

## CARTA DEL TUTOR

San José, 21 de marzo de 2018

**Destinatario**  
**Escuela de Informática**  
**Universidad Hispanoamericana**

Estimado señor:

El estudiante Jorge Herrera Espinoza, cédula de identidad número 1-1325-0663, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado Propuesta de desarrollo de un prototipo funcional para un sistema de ubicación Aruba Meridian en la empresa Componentes el Orbe S.A., San José, Setiembre 2017 a marzo 2018, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Bachillerato en Ingeniería Informática.

En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	10
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	20
c)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	30
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	20
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	20
	TOTAL		100

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,



**Pedro Ignacio Leiva Chinchilla**  
**1-1394-0453**

## CARTA DE LECTOR

San José, 23 de abril, 2018

**Señora:**  
**Ing. Yenory Rojas Hernández, Ph.D.**  
**Directora de carrera de Ingeniería Informática.**  
**Universidad Hispanoamericana**

**Estimada señora:**

El estudiante **Jorge Herrera Espinoza**, cédula de identidad: **1-1325-0663**, me ha presentado para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de tesina denominado " PROPUESTA DE DESARROLLO DE UN PROTOTIPO FUNCIONAL PARA UN SISTEMA DE SERVICIOS DE UBICACIÓN ARUBA MERIDIAN EN LA EMPRESA COMPONENTES EL ORBE S.A., SAN JOSE, SETIEMBRE 2017 A MARZO 2018", el cual ha elaborado para obtener su grado de **Bachillerato en la carrera de Ingeniería Informática.**

He revisado este proyecto de graduación, y me parece que el mismo cumple con lo requerido para su aprobación. Revisé particularmente lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y análisis de datos, la consistencia de los datos recopilados y la coherencia entre éstos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación. En general me parece un trabajo muy bien estructurado y de gran contenido.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la defensa pública.

Atte.

**Mario Alonso Alvarez Córdoba**

**Cédula: 6-0337-0794**

**Firma:**

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke extending to the right.

San Pedro de Montes de Oca, 03 de mayo de 2018

Escuela de Ingeniería Informática  
Universidad Hispanoamericana

Estimados señores:

Por este medio yo, Susana Gutiérrez Valerio, mayor, casada, filóloga, cédula de identidad 1-1083-0639, incorporada a la Asociación costarricense de filólogos, con el carné número 117, hago constar que el estudiante **Jorge Herrera Espinoza** me ha presentado para revisión filológica la investigación denominada: **Propuesta de desarrollo de un prototipo funcional para un sistema de servicios de ubicación Aruba Meridian en la empresa Componentes El Orbe S.A.** Tesis para optar por el grado de Bachillerato en la carrera de Ingeniería Informática.

Asimismo, hago constar que se le han indicado al estudiante las correcciones pertinentes en acentuación, ortografía, puntuación, concordancia gramatical y otras del campo filológico; queda a discreción del estudiante realizar los cambios sugeridos en su documento.

En espera de que mi participación satisfaga los requerimientos solicitados se suscribe atentamente,



---

Susana Gutiérrez Valerio  
Bachiller en Filología Española  
ACFIL 117  
Cel.: 8745-5192

## DECLARACIÓN JURADA

Yo Jorge Herrera Espinoza, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 1-1325-0663 egresado de la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercebido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Cachillero en Informática, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: Propuesta de desarrollo de un prototipo funcional para un sistema de servicios de ubicación Areba Meridian en la Empresa Componentes el Orbe S.A., setiembre 2017 a marzo 2018, es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público.

En fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los 21 días del mes de marzo del año dos mil 18.



Firma del estudiante

Cédula: 1-1325-0663