

**MODELO SEMÁNTICO PARA EL MANEJO DE PERFILES DE
USUARIO EN LA IoT**

ANEXOS



PROYECTO DE GRADO

**YAZMIN ANDREA PABÓN GUERRERO
LIDER JULIAN ROJAS BOLAÑOS**

Director: PhD. Miguel Ángel Niño Zambrano

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y
TELECOMUNICACIONES
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS
POPAYÁN
2017**

TABLA DE CONTENIDO

ANEXO A – FICHAS BIBLIOGRÁFICAS -----	5
ANEXO B - ARTEFACTOS DE LA METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE ONTOLOGÍAS. -----	19
Lista de clases-----	19
Jerarquía de clases.-----	21
Atributos de Clase (Propiedades / Slots) -----	21
Restricciones Binarias (Propiedades / Slots)-----	24
Restricciones de Propiedades -----	25
Formalización (COE)-----	26
Implementación-----	26
ANEXO C - EVALUACIÓN DE LA ONTOLOGÍA -----	27
Fase 1: Correcto Uso del Lenguaje -----	27
Fase 2: Exactitud de la estructura taxonómica:-----	27
Fase 3: Validez del Vocabulario: -----	27
Fase 4. Adecuación a requerimientos: -----	29
ANEXO D - CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO ESCENARIO DE INTERACCIÓN SEMÁNTICA --	30
Cambios más importantes al Escenario de Interacción semántica -----	30
Arquitectura propuesta para el escenario de interacción semántica.-----	31
ANEXO E - CASOS DE USO EN FORMATO COMPACTO -----	33
ANEXO F - CASOS DE USO EN FORMATO EXTENDIDO. -----	34
ANEXO G - DIAGRAMAS DE SECUENCIA -----	37
ANEXO H – DIAGRAMAS DE CLASE -----	42
ANEXO I - ENCUESTA -----	43
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS -----	44

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla I Ficha Context Aware Computing for The Internet of Things: A Survey [1].....</i>	<i>6</i>
<i>Tabla II Ficha Towards a Better Understanding of Context and Context-Awareness[2].....</i>	<i>8</i>
<i>Tabla III Ficha Service discovery for Internet of Things: A contextawareness perspective [3]</i>	<i>9</i>
<i>Tabla IV Ficha Web-of-Objects Based User-Centric Semantic Service Composition Methodology in the Internet of Things[4]</i>	<i>11</i>
<i>Tabla V Ficha Personal Genie: A Distributed Framework for Spontaneous Interaction Support with Smart Objects in a Place [5]</i>	<i>12</i>
<i>Tabla VI Ficha A Propagation Model for Integrating Web of Things and Social Networks [6]</i>	<i>13</i>
<i>Tabla VII Ficha A Semantic Model for Socially Aware Objects.....</i>	<i>14</i>
<i>Tabla VIII Ficha Toward a social web of intelligent things[7]</i>	<i>15</i>
<i>Tabla IX Ficha Ontological user modelling and semantic rule-based reasoning for personalisation of Help-On-Demand services in pervasive environments.[8]</i>	<i>17</i>
<i>Tabla X Ficha Creating an ontology for the user profile: Method and applications[9].....</i>	<i>18</i>
<i>Tabla XI Lista de Clases.....</i>	<i>20</i>
<i>Tabla XII Atributos de Clase</i>	<i>23</i>
<i>Tabla XIII Restricciones Binarias.....</i>	<i>24</i>
<i>Tabla XIV Restricciones de Propiedades</i>	<i>26</i>
<i>Tabla XV Corpus perfil de usuario</i>	<i>28</i>
<i>Tabla XVI Caso de Uso Formato Compacto Login de Usuario.....</i>	<i>33</i>
<i>Tabla XVII Caso de Uso Formato Compacto Registrar Perfil.....</i>	<i>33</i>
<i>Tabla XVIII Caso de Uso Formato Compacto actualizar Datos del Usuario</i>	<i>33</i>
<i>Tabla XIX Caso de Uso Formato Compacto Interactuar con Objetos Inteligentes.....</i>	<i>33</i>
<i>Tabla XX Caso de Uso Formato Compacto Registrar Objetos Inteligentes.....</i>	<i>33</i>
<i>Tabla XXI Caso de Uso Formato Compacto Crear Preferencia.....</i>	<i>33</i>
<i>Tabla XXII Caso de Uso Login del Usuario.....</i>	<i>34</i>
<i>Tabla XXIII Caso de Uso Registrar Perfil.....</i>	<i>34</i>
<i>Tabla XXIV Caso de Uso Registrar Objetos Inteligentes</i>	<i>35</i>
<i>Tabla XXV Caso de Usuro Interactuar con los Objetos Inteligentes</i>	<i>35</i>
<i>Tabla XXVI Caso de Uso Crear Preferencia</i>	<i>35</i>
<i>Tabla XXVII Caso de Uso Actualizar Datos del Usuario</i>	<i>36</i>
<i>Tabla XXVIII Caso de Uso Detectar Presencia Usuario</i>	<i>36</i>
<i>Tabla XXIX Caso de Uso Personalizar Servicio.....</i>	<i>36</i>

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1 Diagrama Jerarquía de Clases</i>	<i>21</i>
<i>Figura 2 Arquitectura segunda versión del escenario.</i>	<i>32</i>
<i>Figura 3 Diagrama de Interacción RegistrarUsuario</i>	<i>37</i>
<i>Figura 4 Diagrama de Secuencia LoginUsuario</i>	<i>38</i>
<i>Figura 5 Diagrama de Secuencia RegistrarObjetoInteligente</i>	<i>39</i>
<i>Figura 6 Diagrama de Secuencia CrearPreferencia.....</i>	<i>40</i>
<i>Figura 7 Diagrama de Secuencia IngresarCasa.....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 8 Diagrama de Clases</i>	<i>42</i>

ANEXO A – FICHAS BIBLIOGRÁFICAS

A continuación, se presentan las fichas bibliográficas pertenecientes a los núcleos temáticos definidos para este proyecto, los núcleos temáticos fundamentales son la Perfiles de Usuario en la IoT, Ontologías y Contexto.

FICHA DESCRIPTIVA – SINOPTICA - BIBLIOGRAFICA		
Aspectos formales	Autor	Charith Perera, Arkady Zaslavsky, Peter Christen, Dimitrios Georgakopoulos.
	Título	Context Aware Computing for The Internet of Things: A Survey
	Tipo	Survey
Asunto Investigado	Tema central	Características y funcionalidades de Context-Aware requeridas para una solución de la IoT
	Núcleo temático	Conceptos Contexto
	Problema	Se busca analizar, comparar y consolidar el trabajo de investigación pasado (50 proyectos), sino también a apreciar sus resultados y discutir su aplicabilidad a la IoT.
Delimitación contextual	Espacial	
	Temporal	Proyectos entre 2001 - 2011
	Sujetos	50 proyectos sensibles al contexto
	Conceptos Principales	
Contexto y context-aware		
<ul style="list-style-type: none"> • Contexto, es un conjunto de eventos relacionados de forma lógica, a su vez un evento es un acontecimiento que desencadena una acción, puede haberlos discretos (cerrar abrir puerta) o continuos (llover) • Context-aware, es un sistema que utiliza el contexto para proporcionar información y/o servicios de interés al usuario. • Enfoques para construir aplicaciones context-aware, <ol style="list-style-type: none"> 1) Contexto a nivel de aplicación: el descubrimiento del contexto, almacenamiento, razonamiento, procesamiento y otras acciones son realizadas totalmente por la aplicación. 2) Contexto implícito: las aplicaciones utilizan conjuntos de herramientas para realizar las acciones, sin embargo, el contexto se une con fuerza a la aplicación. 3) Contexto explícito: Las aplicaciones utilizan una solución middleware para realizar las acciones, separándose totalmente de la gestión del contexto. • Características de las aplicaciones context-aware desde el punto de vista de la IoT <ol style="list-style-type: none"> 1) Presentación: el contexto se utiliza para decidir qué servicios necesitan ser presentados al usuario y la IoT se encarga de proporcionarlos y conectar los objetos necesarios. 2) Ejecución: Acciones que deben ser realizadas de forma automática en función del contexto. 3) Etiquetado: El contexto necesita ser etiquetado o anotado junto a los datos de sensores para ser procesado y entendido más tarde. • Contexto primario: la información recuperada directamente de los sensores. • Contexto secundario: Información calculada de contextos primarios (información recuperada) Puede ser calculado mediante la fusión de datos. • Niveles de context-aware con respecto a la interoperabilidad <ol style="list-style-type: none"> 1) Personalizado: permite la configuración manual del sistema por parte del usuario. 2) Pasivo: el sistema ofrece las opciones al usuario para que se puedan tomar acciones 3) Activo: el sistema actúa automáticamente <p style="text-align: center;">Ciclo del contexto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adquisición del contexto: Primera fase del ciclo del contexto, donde los datos deben ser adquiridos de diversas fuentes. Algunos factores que deben tenerse en cuenta para el desarrollo de soluciones context-aware son: <ol style="list-style-type: none"> 1) Responsabilidad: la adquisición de los datos puede ser lograda mediante el método push o el método pull. 2) Frecuencia: El contexto puede ser generado en dos tipos de eventos, instantáneo (ocurren solo en un instante, como abrir o cerrar una puerta o encender o apagar la luz) o intervalo (eventos que abarcan un periodo de tiempo) 3) Fuente: El contexto puede ser adquirido, primero, de forma directa, donde el 		

	<p>contexto se adquiere directamente del sensor; segundo, las aplicaciones pueden recuperar los datos mediante las soluciones midelware; tercero, el contexto puede ser adquirido en servidores de contexto (bases de datos, servidores web)</p> <p>4) Tipos de sensor: Se pueden definir tres tipos de sensores. Físicos, son los más comunes, estos generan los datos por sí mismos. Virtuales, recuperan los datos de muchas fuentes y los publican como sus datos. Logicos, Combinación entre sensores físicos y virtuales con el fin de proporcionar información más significativa.</p> <p>5) Proceso de adquisición: Tres formas de adquirir el contexto. Detección, los datos se detectan a través de los sensores directamente. Derivación, los datos se generan mediante operaciones (simples o complejas) de los datos de los sensores. Manualmente, los usuarios proporcionan información de contexto, mediante ajustes predefinidos como preferencias.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelado del contexto: Segunda fase del ciclo del contexto, donde se define como se representarán (organizar para luego ser recuperados) los datos del contexto. No existe estándar para especificar qué tipo de información irá en el modelado del contexto. El modelado basado en ontologías se considera la técnica más popular para modelar y gestionar el contexto, ya que las ontologías ofrecen un lenguaje expresivo para representar las relaciones y el contexto, además existe una gran comunidad que la soporta. • Razonamiento del contexto: Tercera fase del ciclo del contexto. Es un método para deducir nuevos conocimientos a partir de los contextos existentes. El razonamiento comprende 3 fases, primero, pre-procesamiento, limpia los datos de los sensores debidos a la ineficiencia del hardware; segundo, fusión de datos, método de combinación de datos de los sensores para generar información más precisa; tercero, inferencia del contexto, generar información a partir de contextos de bajo nivel. Una sola técnica de razonamiento no puede lograr resultados perfectos, es necesario combinar múltiples modelos de forma que reduzcan las probabilidades. Se establecen las siguientes técnicas como las principales para desarrollar el razonamiento del contexto: 1) Aprendizaje supervisado 2) Aprendizaje no supervisado. 3) Basado en ontologías • Distribución del contexto: Se proporcionan métodos para entregar contexto a los consumidores. Los métodos comúnmente utilizados son: <ul style="list-style-type: none"> 1) Consulta, donde el consumidor hace una petición para adquirir información y resultados 2) Suscripción, El consumidor recibirá resultados periódicamente o cuando se produzca un evento desde el sistema de gestión que esté suscrito. 	
	Hipótesis	
	Tesis	
Metodología	Tipo	Descriptiva
	Técnicas	Planteamiento de conceptos
Resultados	Conclusiones	
	<ul style="list-style-type: none"> • Movilidad y validez: Las aplicaciones IoT necesitan rastrear los movimientos de los usuarios (un usuario está en continuo cambio de necesidades) y facilitar las funciones en varios dispositivos (ordenadores, tablest, celulares, etc.) • Modelado bajo demanda: debido al gran tamaño de la IoT sus soluciones necesitan ampliar su base de conocimientos (ontologías) a diferentes dominios, por lo tanto, la solución IoT debe tener la capacidad de añadir distintas ontologías. • Razonamiento híbrido: La incorporación de múltiples técnicas de modelado y de razonamiento pueden mitigar las debilidades individuales utilizando las fortalezas de cada uno. • Procesamiento distribuido: En el paradigma de la IoT, la comunicación, el intercambio y la consulta del contexto se debe gestionar de manera distribuida. 	
	Recomendaciones	

Tabla I Ficha Context Aware Computing for The Internet of Things: A Survey [1]

FICHA DESCRIPTIVA – SINOPTICA - BIBLIOGRAFICA		
Aspectos formales	Autor	Anind K. Dey and Gregory D. Abowd
	Titulo	Towards a Better Understanding of Context and Context-Awareness
	Tipo	Journal Article
Asunto Investigado	Tema central	Context y context aware
	Núcleo temático	Comunicación
	Problema	La definición formal de context y context aware.
Delimitación contextual	Espacial	
	Temporal	
	Sujetos	
Conceptos Principales		
<ul style="list-style-type: none"> • Cuando se requiere implementar el contexto, existen dos opciones: la primera, que implica que el usuario ingrese la información de forma manual; la otra alternativa, que es la más coherente, recoger la información mediante procesos automatizados y fácil acceso para el medio ambiente en tiempo de ejecución, debido a que es muy probable que los usuarios no saben qué información es potencialmente relevante; con la segunda opción el diseñador de la aplicación, después de un exhaustivo análisis, es el que diseña las decisiones relevantes y cómo reaccionar ante ellas. • El aumento de la movilidad crea situaciones en el contexto del usuario, tales como la ubicación de un usuario, la gente y los objetos a su alrededor, es más dinámico, lo que implica el acceso a la información desde cualquier momento y lugar. Contexto: • <i>El contexto es cualquier información que se puede utilizar para caracterizar la situación de una entidad. Una entidad es una persona, lugar u objeto que se considera relevante para la interacción entre un usuario y una aplicación, incluyendo el usuario y las propias aplicaciones.</i> • Puede ser utilizado para caracterizar la situación del usuario, tal como: la identidad del mismo. • Contexto primario: Son los elementos que permiten caracterizar la situación de una entidad en particular. Los fundamentales son: • Ubicación: Es la información que caracteriza un lugar físico, y la acción de acercarse a cierto punto, implica que el usuario está más interesado en obtener información de tal punto. • Identidad: Consiste en un identificador único asignado para reconocimiento y localización de una entidad. • Actividad: Responde a una pregunta fundamental de lo que está ocurriendo en esa situación • Tiempo: Hace parte de la hora legal vigente. • Contexto secundario: Surge a partir de la indexación del contexto primario, y donde gracias a diversos procedimientos se puede obtener más información acerca de la entidad. • La importancia de la definición de un contexto radica en la forma en la que puede ser utilizado para mejorar el tipo de comunicación, hasta ahora establecida. • Context Aware: <i>Un sistema es sensible al contexto si se utiliza el contexto de proporcionar información y / o servicios de interés para el usuario, donde la relevancia depende de la tarea del usuario.</i> En esta definición se hace un especial énfasis en el usuario, sin limitar el aware solo a la interfaz de la aplicación. • Categorización del context aware: en esta categorización no se hacer diferenciación entre servicios y la información; así como también la eliminación de la explotación de los recursos locales como una característica. <ol style="list-style-type: none"> 1. presentación de información y servicios a un usuario: primero se realiza una detección automática de la información y recursos, para luego presentara al usuario como si se tratara de cualquier tipo de información, 2. la ejecución automática de un servicio: es la capacidad de ejecutar o modificar un servicio basado automáticamente en el contexto actual. 3. etiquetado de contexto a la información para su posterior recuperación: hace referencia a la asociación de datos digitales con el contexto del usuario. <p>Desarrollo de aplicaciones sensible al contexto Para la captura de la información concerniente al contexto y dejarla disponible para las aplicaciones de una manera genérica mediante un widget de contexto. El trabajo lo</p>		

	<p>llevará a cabo el servidor contexto (debe contener la información de los cuatro tipos de contextos primarios: identidad, ubicación y tiempo), se comporta como un proxy para las aplicaciones. Esta información se puede utilizar en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - los índices (contexto secundario) : apoyan la recuperación de la información de contexto secundario indexado por tipos de contexto primarios - el índice en otras entidades: los servidores de contexto deben proporcionar instalaciones entre sí para permitir la comparación de los tipos de contexto primarios <p>Lo anterior le permitirá una entidad para crear relaciones dinámicas y localizar otras entidades que comparten la totalidad o parte de su contexto.</p>
	Conclusiones
	<ul style="list-style-type: none"> • En la computación portátil y ubicua, el contexto de un usuario es muy dinámico. • El uso del contexto permite que el comportamiento de una aplicación para su personalización a la situación actual del usuario. • Se ha definido el contexto para ser cualquier información que puede ser utilizada para caracterizar la situación de una entidad, cuando una entidad puede ser una persona, un lugar o un objeto. • Las aplicaciones sensibles al contexto usan el contexto para proporcionar información y / o servicios en tareas relevantes para un usuario. Se definen las categorías de aplicaciones sensibles al contexto -la presentación de la información y los servicios, la ejecución automática de los servicios e información de etiquetado con el contexto. • El conocimiento del contexto le permite a los diseñadores de aplicaciones seleccionar qué contexto de usar, la estructura de contexto en las aplicaciones, y decidir qué características del contexto consciente.
	Tesis

Tabla II Ficha Towards a Better Understanding of Context and Context-Awareness[2]

FICHA DESCRIPTIVA – SINOPTICA - BIBLIOGRAFICA		
Aspectos formales	Año	2012
	Autor	Qiang Wei, Zhi Jin
	Título	Service discovery for Internet of Things: A contextawareness perspective
	Tipo de Material	Artículo
Asunto Investigado	Tema central	Rol del contexto en la IoT
	Núcleo temático	Contexto
	Problema	Descubrimiento de Servicios en la IoT
Delimitación contextual		Los enfoques de descubrimiento de servicios web context-aware no se ajusta a la IoT, dado las diferencias entre los servicios del mundo real y los servicios web tradicionales, es por ello que se necesita un enfoque que se adapte al ambiente altamente dinámico de la IoT, y autónomamente proporcione servicios centrados en el usuario y sensibles a la situación con o sin la petición del usuario en una mínima intervención humana.
	Espacial	No se realiza ningún tipo de evaluación al modelo propuesto.
	Temporal	
		Conceptos Principales
		<ul style="list-style-type: none"> • El contexto juega un rol importante permitiendo proporcionar y personalizar los servicios de acuerdo a la situación actual con intervención humana mínima. • El contexto puede ser información obtenida del humano (emociones, preferencias, interacciones sociales, actividad) o de entidades del mundo real, ejemplo, cosas (contextos sensados, descripciones de cosas con tags RFID). A través del análisis de la información del contexto, el sistema puede sentir sobre el ambiente actual y reaccionar autónomamente a los eventos del mundo físico e influenciarlo invocando los servicios correspondientes, los cuales actúan sobre las cosas y cambian el estado de las cosas. • Enfoques de modelado de contexto: Modelos llave-valor, modelos de esquema de marcado, modelos gráficos, modelos orientados a objetos, modelos basados en lógica y modelos basados en ontologías. • Modelo basado en ontología: La información contextual y relaciones entre contextos se modela usando ontologías. Debido a su buena expresividad formal

	<p>y el razonamiento de gran alcance, el intercambio de conocimientos y capacidades de reutilización, el modelo basado en ontología es un enfoque prometedor para modelar contexto. Sin embargo, no es muy adecuado para la representación de contextos dinámicos, por ejemplo, contexto incompleto, el contexto con el ruido o con característica temporal.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Debido a la naturaleza dinámica y heterogénea de la IoT, la información contextual puede ser de calidad variable, inexacta, redundante, incompleta o tener conflictos con otra información contextual. • Existen dos formas de descubrir servicios: <ul style="list-style-type: none"> • La primera es la tradicional, donde el sistema retorna los servicios que se adaptan a la petición del usuario considerando el contexto del usuario. • La segunda es el descubrimiento inteligente y automático de servicios, sin que el usuario proporcione una petición, donde el sistema extrae conocimiento escondido del contexto recolectado, identificando la situación actual del usuario y proporcionando servicios inteligentes al usuario. Es decir que el sistema tiene la habilidad de percibir los cambios dinámicos en el ambiente y automáticamente proporciona al usuario los servicios correctos. • Red Bayesiana: Es un modelo gráfico probabilístico que representa un conjunto de variables aleatorias y sus dependencias condicionales vía un grafo acíclico directo. • Redes Bayesianas Dinámicas: Extensión de BN para manejar modelos temporales. DBN es un modelo gráfico probabilístico que considera características temporales. <p style="text-align: center;">Hipótesis</p> <ul style="list-style-type: none"> • A través del análisis de la información de contexto, el sistema puede sentir el ambiente actual y reaccionar autónomamente a eventos del mundo físico e influenciarlos invocando los servicios correspondientes, los cuales actúan sobre las cosas y cambian su estado. <p style="text-align: center;">Tesis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proponen un modelo de contexto que puede soportar el modelado y razonamiento tanto de aspectos inciertos como temporales, para ello una ontología y para realizar el razonamiento usan Redes Bayesianas dinámicas. Esto se hace para proporcionar servicios centrados en el usuario y sensibles al ambiente para la IoT • Presentan una arquitectura de descubrimiento de servicios sensible al contexto para la IoT donde analizan el rol del contexto y las relaciones con entidades en IoT. Luego, combinan características de la IoT, un modelo común basado en ontologías y la habilidad de representar contextos inciertos y temporales, y usan DBN para razonar sobre esos contextos • Presentan una arquitectura para descubrir servicios sensibles al contexto que proporciona una infraestructura eficiente. • Context acquisition: Se encarga de recolectar información contextual de fuentes heterogéneas (perfil de usuario, datos de sensores) y convertirlos en representación de ontología siguiendo el modelo de contexto. • Context Knowledge base: Almacena la información de contexto recolectada o derivada de contextos de bajo nivel con un modelo de contexto común. Administra la información de contexto, guarda el historial de contexto con características temporales. • Context reasoner: proporciona servicios para derivar contextos de alto nivel de contextos de bajo nivel. Se usan DBN.
Resultados	Conclusiones
	<p>No se realizó ningún tipo de evaluación al modelo. A pesar de que realzan la importancia del contexto, no se propone nada respecto al perfil de usuario.</p>
	Recomendaciones
Observaciones	<ul style="list-style-type: none"> • •

Tabla III Ficha Service discovery for Internet of Things: A contextawareness perspective [3]

FICHA DESCRIPTIVA – SINOPTICA - BIBLIOGRAFICA

Aspectos formales	Año	2013
	Autor	Safina Showkat Ara, Zia Ush Shamszaman, and Ilyoung Chong
	Título	Web-of-Objects Based User-Centric Semantic Service Composition Methodology in the Internet of Things
	Tipo de Material	Artículo
Asunto Investigado	Tema central	Composición de Servicios en la IoT
	Núcleo temático	
Delimitación contextual	Problema	Existe un aislamiento de los datos en la IoT. Para superar este problema de aislamiento y permitir el desarrollo, la implementación y el funcionamiento sencillos de las aplicaciones distribuidas inteligentes, se necesita un diseño integrado basado en una infraestructura idéntica de recursos eficientes, datos uniformes y modelos de servicio y una descripción semántica completa.
	Espacial	
	Temporal	
	Sujetos	
Conceptos Principales		
<ul style="list-style-type: none"> • WoO simplifica los objetos y el despliegue de la aplicación, mantenimiento y operación de las infraestructuras IoT. • La WoO es la implementación del enfoque del Internet de las Cosas y la Web of Things, donde el modelo ontológico semántico se ajusta bien para mejorar la interoperabilidad entre objetos. • Una ontología semántica ofrece un framework practico para proporcionar maneras de procesar la cantidad de información producida. • La WoO es una extensión de la web en el mundo físico, para involucrar interacción con una entidad física en el entorno ambiental. • WoO también permite proporcionar servicios de la IoT centrados en el usuario habilitando la virtualización de objetos y la composición de servicios basados en ontologías. En la WoO, el modelado semántico de objetos juega un rol distinguido en lograr la interoperabilidad de los dispositivos y servicios a través de un modelo ontológico semántico. • Capas de la WoO: • Nivel Local: Conexión de los objetos; en este nivel, capacidad de descubrimiento, ejecución lógica y exposición de características en formalismos compartidos y tecnologías son los principales retos. • Nivel Backend: Infraestructura que supla la conectividad WAN. Proporcionará características para habilitar el diseño, ejecución y soporte de las aplicaciones basadas en IoT. 		
Hipótesis		
<ul style="list-style-type: none"> • Se propone diseñar una arquitectura de composición de servicios basado en ortología para la WoO, la cual hace posible un entorno de aplicación distribuido inteligente que integra datos de diversos territorios que actualmente están aislados. 		
Tesis		
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario da su requerimiento en lenguaje natural. El sistema de composición de servicio comprime todos los servicios requeridos en un objeto virtual de acuerdo a la petición del usuario. La petición del usuario se representa en una anotación semántica relevante y forma un grafo semántico. El modulo funcional semántico proporciona una descripción semántica y una ontología que es usada para buscar servicios. En vez de usar un mecanismo de descubrimiento de servicios, el repositorio de servicio y su descripción semántica son usadas para detectar un servicio. • En este enfoque, las ontologías describen la relación entre objetos, servicios y reglas para componer nuevos servicios dinámicamente. • Cada objeto tiene su función de control para recuperar datos e información semántica del módulo semántico e imponer una decisión la cual solo coincide con el dominio. • Presentan un Algoritmo de Composición de Servicios, el cual, dependiendo de la consulta realizada por el usuario, realiza una búsqueda en el repositorio para encontrar los servicios más apropiados. • Aún no se ha realizado evaluación, 		

Resultados	Conclusiones
	Se presentó una arquitectura de composición de servicio semántico, método y algoritmo en el contexto de la IoT
	Recomendaciones
Observaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Aún no se ha realizado una evaluación en un entorno real.

Tabla IV Ficha Web-of-Objects Based User-Centric Semantic Service Composition Methodology in the Internet of Things[4]

FICHA DESCRIPTIVA – SINOPTICA - BIBLIOGRAFICA		
Aspectos formales	Año	2013
	Autor	Byoungoh Kim, Taehun Kim, Han-Gyu Ko, Dongman Lee, Soon J. Hyun, In-Young Ko
	Título	Personal Genie: A Distributed Framework for Spontaneous Interaction Support with Smart Objects in a Place
	Tipo de Material	Artículo
Asunto Investigado	Tema central	Descubrimiento de servicios de la IoT en espacios públicos.
	Núcleo temático	Contexto
	Problema	Actualmente existen múltiples dispositivos conectados a internet en múltiples lugares públicos, lo que causa gran complejidad en la interacción de objetos inteligentes cercanos. Además, es difícil esperar que exista siempre un servidor gestionando los objetos inteligentes en cada espacio público, por lo tanto, se necesita una alternativa en lugar de un servidor local que colabore con los Smartphone del usuario y los objetos inteligentes embebidos en lugar para minimizar la dependencia de un servidor.
Delimitación contextual	Espacial	Para la prueba de concepto incluyeron 6 objetos equipados con un pequeño PC Linux para emular los objetos. Construyeron una sala de seminarios e implementaron una serie de tareas.
	Temporal	
	Sujetos	
	Conceptos Principales	
	•	
	Hipótesis	
	<ul style="list-style-type: none"> • Se necesita un mecanismo de interacción espontanea con los objetos que nos rodean para que ellos colaboren entre sí para ayudar en el cumplimiento de las actividades del usuario. 	
	Tesis	
	<ul style="list-style-type: none"> • Funcionalidades claves: <ul style="list-style-type: none"> - El dispositivo del usuario debe ser capaz de descubrir los objetos cercanos y sus servicios sin tener un servidor centralizado. - El dispositivo del usuario debe ser capaz de recolectar los contextos necesarios y seleccionarlos para reducir la sobrecarga de los recursos. - Los dispositivos necesitan identificar apropiadamente las tareas del usuario para la situación actual. - El conjunto óptimo de servicios para llevar a cabo la tarea que el usuario selecciona, debe ser compuesto en tiempo real. - Ejecutar una tarea sin un servidor, el dispositivo debe soportar la ejecución del servicio a través de multiples objetos inteligentes que se requieren en el servicio. • Para identificar los servicios y objetos cercanos el Smartphone del usuario inicia la ejecución de Personal Genie que recibe one-hop broadcast message. Luego de eso, mediante un mecanismo de publicar/suscribir el Smartphone recolecta los contextos de los objetos inteligentes cercanos. Tanto los servicios recolectados como los datos de contexto son enviados a una nube privada para un usuario y el agente obtiene la lista de tareas. En esta nube, se almacena un histórico de los datos del usuario por lugar. Cuando el usuario selecciona una tarea, el agente compone los servicios apropiados. Cuando se realiza la composición, Personal Genie envía la secuencia de ejecución al objeto inteligente responsable del punto inicial y el objeto inteligente receptor ejecuta la secuencia de servicios de una manera distribuida. 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Para no depender de un servidor, se utiliza DNS multicast como un protocolo de descubrimiento de servicios, dado que hay objetos y servicios inteligentes heterogéneos. • Para mantener actualizadas las descripciones de los servicios y la disponibilidad, hacen uso de un enfoque publicar/suscribir. • Para reconocer la situación del usuario y recomendar tareas relevantes en el espacio actual, hacen uso de un método de collaborative filtering(CF) basado en la similitud de los contextos de los usuarios.
Resultados	Conclusiones
	<ul style="list-style-type: none"> • El framework presentado tiene la capacidad de recolectar selectivamente los contextos y encontrar los servicios para llevar a cabo una tarea.
	Recomendaciones
Observaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Realizan una evaluación para analizar los tiempos que el framework necesita para los procesos de descubrimiento de servicios, entre otros.

Tabla V Ficha Personal Genie: A Distributed Framework for Spontaneous Interaction Support with Smart Objects in a Place [5]

FICHA DESCRIPTIVA – SINOPTICA - BIBLIOGRAFICA		
Aspectos formales	Año	2012
	Autor	Lina Yao
	Título	A Propagation Model for Integrating Web of Things and Social Networks
	Tipo de Material	Artículo
Asunto Investigado	Tema central	Recomendación de servicios en la IoT
	Núcleo temático	Contexto Información de Redes Sociales
	Problema	Al modelar los intereses del usuario, mucha información usada por las redes sociales (como el perfil de usuario) puede ser fácilmente falsificada u omitida por los usuarios. Esto a menudo tiene como resultado un pobre servicio de recomendación y predicción de amistad. Inferir elementos omitidos desde los elementos observables es una tarea desafiante. Pocas investigaciones han tenido en cuenta las cosas en los servicios de recomendación.
Delimitación contextual	Espacial	En este artículo como trabajo futuro se realizará la evaluación en redes sociales como Facebook y LinkedIn y una red de cosas conectadas por RFID y sensores, con el fin de mostrar que este modelo producirá recomendaciones más acertadas.
	Temporal	
Propósito	Sujetos	
Enfoque	Objetivos	Proponer un framework integrado que pueda predecir y recomendar los servicios y cosas más apropiados para los usuarios, analizando el comportamiento de las cosas y los usuarios.
	Conceptos Principales	
	<ul style="list-style-type: none"> • Variable latente: Elementos omitidos. • Problema cold-start: Ocurre en los sistemas de recomendación cuando una nueva persona o cosa entra a la red y No existe o hay poca información inicial disponible. • RandomWalk: Una cadena Markov finita que es reversible en el tiempo, la cual inicia en un nodo i e iterativamente se mueve a un vecino de i eligiéndolo aleatoriamente. • Técnica de Filtrado Colaborativo(CF) : Se basa en aprender de las interacciones pasadas. 	
	Hipótesis	
	<ul style="list-style-type: none"> • Al conectar la WoT con la Web de las Personas (redes sociales) puede mejorar el servicio de recomendación y de predicción de amistad basada en el análisis de las interacciones. En esta red los usuarios también encontrarán servicios y recursos de su interés que proporcionan las cosas. Los intereses del usuario y la amistad basada en las redes sociales se pueden propagar a la WoT. 	
Tesis		
<ul style="list-style-type: none"> • Proponen usar una metodología híbrida que combina técnicas de filtrado colaborativo con técnicas de recomendación basadas en conocimiento (knowledge- 		

	<p>based recommending techniques) para modelar la interacción entre las cosas y personas.</p> <ul style="list-style-type: none"> Las relaciones generadas por las personas y las cosas son: people to people, people to things, things to things. Asociar las variables latentes tanto con usuarios como con cosas, para definir modelos acoplados que codifiquen las relaciones entre personas y cosas. Proponen un modelo para las diferentes relaciones propuestas Modelo Persona a Cosas: Permite ofrecer a un usuario los servicios/cosas más apropiadas. Usan técnicas de filtrado colaborativo en el modelado, las cuales se basan en aprender de las interacciones pasadas entre las personas y las cosas. Modelo Persona a Persona: Se modela usando Random Walk en grafo. Modelo Cosa a Cosa: Consideran esta relación como un grafo.
Resultados	Conclusiones
	<ul style="list-style-type: none"> Modela solo la cercanía entre los objetos. No se realizó una prueba en un entorno real.
	Recomendaciones
	<ul style="list-style-type: none">
Observaciones	<ul style="list-style-type: none">

Tabla VI Ficha A Propagation Model for Integrating Web of Things and Social Networks [6]

<i>FICHA DESCRIPTIVA – SINOPTICA - BIBLIOGRAFICA</i>		
Aspectos formales	Año	2012
	Autor	Giulia Biamino
	Título	A Semantic Model for Socially Aware Objects
	Tipo de Material	Artículo
Asunto Investigado	Tema central	Contexto social en la IoT
	Núcleo temático	Contexto
	Problema	Los objetos inteligentes no cuentan con un contexto social de sus usuarios, el cual ayudaría a mejorar su interacción social con las personas.
Delimitación contextual	Espacial	
	Temporal	
Propósito	Sujetos	33 sujetos, 25-60 años
	Objetivos	Dar inteligencia social a las cosas interconectadas para mejorar su capacidad de interactuar con los usuarios y por lo tanto abordar mejor las necesidades de los mismos.
Enfoque	Conceptos Principales	
	<ul style="list-style-type: none"> Contexto Social: Se puede comparar con grupos sociales, identificados como un número de nodos(personas), en una locación dada, unidos por algún tipo de lazos(relaciones), que determinan su naturaleza, y caracterizados por características tales como el sexo, la edad o las preferencias. Modelo de usuario: Es una estructura de conocimiento la cual contiene todas las características que el sistema sabe acerca de los usuarios(desde características demográficas como edad, género, hasta intereses y conocimiento en alguna categoría del dominio). 	
	Hipótesis	
	<ul style="list-style-type: none"> Crear objetos sensibles socialmente capaces de interactuar no solo entre ellos sino también con seres humanos compartiendo el mismo ambiente. Tomando en cuenta variables que son relacionadas con el usuario y que socialmente influyen todo el contexto es importante mejorar la inteligencia de agentes. Además, social-awareness sobre usuarios pueden mejorar significativamente la adaptación y la interacción humano-objeto proporcionando un mejor comportamiento que toma en cuenta características sociales aún sin explorar. 	
	Tesis	
<ul style="list-style-type: none"> Aprovechan la ontología para representar modelos sociales y razonarlos, ya que han sido evaluados como la mayoría de los activos prometedores para el modelado de contexto en entornos de computación ubicua. 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Consideran la sensibilidad al contexto social como el reconocimiento de las interacciones que rodea en tiempo real y las estructuras sociales, con una especial atención a las preferencias de los usuarios y características dentro de la red. • Proponen So Smart, cuyo objetivo es dar inteligencia social para cosas interconectadas para mejorar su capacidad de interactuar con usuarios y por lo tanto mejorar las respuestas a las necesidades del usuario. • Los usuarios pueden tener dos tipos de objetivos: individuales o grupales. Los objetivos sociales son suposiciones acerca de lo que los usuarios puedan necesitar en una situación determinada, o un contexto. Algunos contextos tienden a preservar una individualidad fuerte, mientras que otros permiten los comportamientos en grupo y la colaboración privilegiando objetivos grupales en vez de los individuales. • El modelo semántico se compone de dos módulos: la ontología OnSocial y el modelo de usuario que incluye los datos básicos como los datos demográficos y los intereses de usuario. • El modelo de usuario: contiene las características y las preferencias del usuario, expresándolos en 3-tuple: <edad, sexo, intereses>.
Resultados	Conclusiones
	<ul style="list-style-type: none"> • Según la evaluación realizada, el modelo es capaz de realizar buenas predicciones de contextos sociales con un porcentaje de error bajo. • El modelo propuesto dota de contexto social a los objetos, lo cual permite que puedan interactuar mejor con los usuarios.
	Recomendaciones
Observaciones	<ul style="list-style-type: none"> •

Tabla VII Ficha A Semantic Model for Socially Aware Objects

<i>FICHA DESCRIPTIVA – SINOPTICA - BIBLIOGRAFICA</i>		
Aspectos formales	Año	2011
	Autor	Luca Console , Ilaria Lombardi, Claudia Picardi and Rossana Simeoni
	Título	Toward a social web of intelligent things
	Tipo de Material	Artículo
Asunto Investigado	Tema central	Comportamiento social para los objetos inteligentes.
	Núcleo temático	Contexto
	Problema	Los actuales trabajos se enfocan en sistemas de recomendación, experiencia de usuario, interfaces naturales, pero no se ha investigado a profundidad como embeber en los objetos físicos inteligencia o comportamiento social, y los objetos son receptores pasivos de contenido generado por el usuario.
Delimitación contextual	Espacial	
	Temporal	Salone del Gusto 2010 (Un evento de calidad de gastronomía)
	Sujetos	700 Usuarios Apple.
Enfoque	Conceptos Principales	
	<ul style="list-style-type: none"> • 	
	Hipótesis	
	<ul style="list-style-type: none"> • Al embeber comportamiento social en los objetos, la interacción objeto-objeto y objeto-persona , permite proporcionar información y servicios adecuados en la IoT 	
	Tesis	
<ul style="list-style-type: none"> • Introducen “Social Web of Intelligent Things” (SWIT), donde las cosas se convierten en entidades con inteligencia y habilidades sociales, permitiéndoles interactuar con las personas y entre ellas (crean conexiones sociales). Para ello se enfocan en la capa de aplicación, a diferencia de otros estudios que se enfocan en la capa de hardware e infraestructura, o quieren crear objetos inteligentes sensibles al contexto. • La inteligencia de las cosas en SWIT se basa en su capacidad de razonar y aprender sobre: información semántica, el comportamiento del usuario durante la interacción y sobre los tipos de contenido que las personas asocian con las cosas. • En la red social, las cosas son <i>actores sociales</i> y pueden tener sus propios amigos y compartir información entre ellos. 		

	<ul style="list-style-type: none"> Los usuarios de SWIT pueden tener contacto directo con las cosas, además pueden realizar búsquedas de personas o cosas, también pueden contactarse con cosas o personas cerca; sistema de recomendación de acuerdo al perfil del usuario o a una tendencia. Además, los usuarios pueden configurar filtros para decidir si, cuándo y por quien pueden ser contactados. La arquitectura se basa en agentes, los cuales se encargan de manejar y razonar en el dominio de las ontologías, la interacción entre los usuarios, entre otros. Cuando un usuario interactúa por primera vez con una cosa (leyendo con el Smartphone una etiqueta) solo puede ver la información pública, y la cosa no tiene acceso al modelo de usuario (Este acceso lo maneja el módulo SNM y el KS). Cuando se hacen amigos en la red social, la cosa tiene acceso al modelo de usuario y puede empezar a analizar la información concerniente con su interacción. Esta información se registra en Logger Module (solo se tiene en cuenta la información que involucra a la cosa con sus amigos). Esta información la maneja el módulo User Generated Content, que agrega y sintetiza lo que el usuario hace con un objeto dado. La información del objeto se presenta al usuario de acuerdo a la información que el objeto tiene del usuario. El módulo de Recomendación y Adaptación clasifica y organiza el contenido incluyendo las relaciones sociales, el modelo de usuario. Las relaciones entre cosas pueden ser establecidas como resultado de una conexión semántica o cuando una cosa es mencionada con frecuencia en los comentarios o tags de otra, o cuando han sido marcadas por los mismos usuarios.
Resultados	<p style="text-align: center;">Conclusiones</p> <ul style="list-style-type: none"> Para que las cosas sean proactivas se requiere que tengan una foto de su contexto y de qué está pasando a su alrededor, También necesitan conocimiento de las normas sociales y de cómo apoyar o prevenir una acción. Las cosas deben interpretar, correlacionar, agregar contenido. <p style="text-align: center;">Recomendaciones</p> <ul style="list-style-type: none">
Observaciones	<ul style="list-style-type: none">

Tabla VIII Ficha Toward a social web of intelligent things[7]

<i>FICHA DESCRIPTIVA – SINOPTICA - BIBLIOGRAFICA</i>		
Aspectos formales	Año	2013
	Autor	Kerry-Louise Skillen, Liming Chen, Chris D. Nugent, Mark P. Donnelly, William Burns, Ivar Solheim
	Título	Ontological user modelling and semantic rule-based reasoning for personalisation of Help-On-Demand services in pervasive environments.
	Tipo de Material	Artículo
Asunto Investigado	Tema central	Personalización de servicios en ambientes pervasivos.
	Núcleo temático	Contexto Personalización Servicios
	Problema	Cómo inferir y analizar la información relevante sobre el usuario y determinar cuál información se ajusta a la personalización de determinado servicio. Como asegurar una alta calidad y exactitud de los servicios entregados a los usuarios.
Delimitación contextual	Espacial	
	Temporal	
	Sujetos	
Enfoque	Conceptos Principales	
	<ul style="list-style-type: none"> Personalización se refiere a la forma en que una aplicación proporciona la información "correcta" al usuario "correcto" en el momento "correcto" y en la forma "correcta". La personalización involucra múltiples entidades, tales como usuarios, los ambientes donde se sitúan los contextos de la aplicación y servicios y las interacciones y las relaciones causales entre esas entidades. El modelado basado en ontologías ha sido usado en el área de aplicaciones sensibles al contexto, dado su interoperabilidad y la habilidad de permitir que el conocimiento sea compartido y reusado a través de varios dominios de aplicación. Mientras que los modelos ontológicos de perfil de usuario proporcionan representaciones computacionales de las necesidades de los usuarios, los 	

	<p>mecanismos de razonamiento se requieren para inferir la mejor manera en que un servicio debería ser entregado en términos del modelo de usuario y el contexto de la aplicación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelo de Usuario: Estructura de datos o plantillas compuesto por propiedades genéricas que proporcionan una representación computacional de los usuarios o de una clase específica de usuarios. • Los componentes de ambientes pervasivos se refieren a varios ambientes inteligentes que contienen sensores, objetos inteligentes, comunicación inteligente e interacción de dispositivos. • En esencia, las ontologías proporcionan un “vocabulario de representación”, donde esos conceptos de usuarios se estructuran en una taxonomía basada en varios aspectos del usuario. • Los modelos ontológicos pueden ser usados por mecanismos de razonamiento lógico para deducir la información de alto nivel de datos crudos y tiene permite reutilizar el conocimiento. Esto es particularmente importante cuando modelamos aspectos del usuario que pueden ser recordados y reusados luego.
	<p style="text-align: center;">Hipótesis</p> <ul style="list-style-type: none"> • No es suficiente con el contexto-conciencia para proporcionar una representación exacta de las características de los usuarios.
	<p style="text-align: center;">Tesis</p> <ul style="list-style-type: none"> • El servicio de personalización consiste de reglas y un motor de razonamiento para realizar inferencias. La base de reglas contiene un conjunto de reglas que definen las relaciones causales entre el perfil de usuario, el ambiente y el contexto de la aplicación. Después que las reglas se crean, pueden ser probadas por la herramienta de razonamiento. El motor de razonamiento tomará como entrada los perfiles de usuario, el contexto y las peticiones del usuario para asistencia para razonar contra las reglas y decidir cómo proporcionar servicios sobre demanda al usuario. La petición de servicio personalizado será enviada a los servicios HoD para procesarla. • El servicio HoD contiene varios servicios de asistencia que pueden ser usados por los usuarios para gestionar las actividades diarias. • Los servicios HoD toman como entrada las peticiones personalizadas y proporcionan, después de procesamiento basado en lógica de negocio específica, asistencia personalizada al usuario. Este componente hace uso de la información razonada de las reglas especificadas por el usuario y la información de usuario para enviar la información al usuario front-end en la forma de asistencia personalizada. • Hacen uso de un middleware para monitorear las actividades de los usuarios y sus interacciones con los objetos (localización actual, los niveles de conectividad). Con la arquitectura del sistema, el contexto del usuario se captura y procesa para derivar la información contextual de alto nivel de la información de bajo nivel. • MODELADO ONTOLOGICO DE PERFIL DE USUARIO: Las personas en diferentes ambientes normalmente exhiben comportamientos diferentes. Cuando se modela el usuario, los contextos temporales y ambientales deben ser tomados en cuenta, para proporcionar un modelo más comprensivo de los atributos dinámicos del usuario que cambian mientras se mueven en ambientes móviles. Siguieron un enfoque de diseño top-down. En el primer paso se obtuvieron las clases claves de la ontología. Las ontologías de usuario describen los conceptos clave relacionados con la actividad de un usuario y la interacción con un servicio de asistencia sensible al contexto y permiten la personalización de los contenidos ofrecidos a ellos. <p>PERSONALIZACIÓN BASADA EN REGLAS Cada regla define una relación causa-efecto entre las entidades. Para definir las reglas usan el lenguaje SWRL. Las reglas SWRL son almacenadas como una serie de individuos(instancias) con el modelo ontológico. Cuando un usuario realiza una petición, esta se pasa a los servicios de personalización, los cuales se usan como una variable en las operaciones lógicas de los antecedentes de las reglas. Mientras tanto, la información contextual con el ambiente pervasivo se captura y se usa para ligar las expresiones lógicas de los antecedentes. Las reglas incluyen: restringir el idioma de los comentarios enviados al usuario, el tipo de comentarios enviados a los usuarios y en cual formato deberían ser enviados, y el contenido enviado al usuario y la personalización apropiada dependiendo de sus preferencias o de la información contextual.</p>
Resultados	<p style="text-align: center;">Conclusiones</p> <ul style="list-style-type: none"> • El servicio proporciona un modelo extensible capaz de integrarse con varias aplicaciones sensibles al contexto. Este componente y el modelo pueden ser

	<p>adaptados a varios escenarios a través del uso de un razonador basado en reglas para la personalización semántica.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se hace énfasis en el uso de reglas web semánticas usadas para permitir una personalización de servicios más exacta y eficiente. SWRL mejora las capacidades de la personalización del componente expresando conceptos adicionales que no pueden ser directamente inferidos desde el lenguaje ontológico existente. • El razonador basado en reglas permite una representación más funcional del usuario y permite la creación de un componente de personalización altamente expresivo. • El modelo ontológico ha sido adoptado por el proyecto de investigación MobileSage para proporcionar servicios HoD personalizados. Los resultados de la evaluación inicial indican que el mecanismo de personalización y el modelo ontológico proporcionan una respuesta rápida y precisa. Además, este estudio resalta la utilidad de componentes de personalización para usarlos en aplicaciones asistivas sensibles al contexto. • El trabajo futuro tratará de desarrollar aún más la gama de servicios de personalización utilizados para incorporar a un público más amplio de usuario y extender el modelo para incorporar un conjunto más amplio de los conceptos de usuarios
	Recomendaciones
Observaciones	<ul style="list-style-type: none"> • . •

Tabla IX Ficha Ontological user modelling and semantic rule-based reasoning for personalisation of Help-On-Demand services in pervasive environments.[8]

<i>FICHA DESCRIPTIVA – SINOPTICA - BIBLIOGRAFICA</i>													
Aspectos formales	<table border="1"> <tr> <td>Año</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Autor</td> <td>M. Golemati, A. Katifori, C. Vassilakis, G. Lepouras</td> </tr> <tr> <td>Título</td> <td>Creating an ontology for the user profile: Method and applications (Creación de una Ontología para el Perfil de Usuario: Método y Aplicaciones)</td> </tr> <tr> <td>Tipo de Material</td> <td>Artículo</td> </tr> </table>	Año		Autor	M. Golemati, A. Katifori, C. Vassilakis, G. Lepouras	Título	Creating an ontology for the user profile: Method and applications (Creación de una Ontología para el Perfil de Usuario: Método y Aplicaciones)	Tipo de Material	Artículo				
Año													
Autor	M. Golemati, A. Katifori, C. Vassilakis, G. Lepouras												
Título	Creating an ontology for the user profile: Method and applications (Creación de una Ontología para el Perfil de Usuario: Método y Aplicaciones)												
Tipo de Material	Artículo												
Asunto Investigado	<table border="1"> <tr> <td>Tema central</td> <td>Perfil de usuario unificado</td> </tr> <tr> <td>Núcleo temático</td> <td>Perfil de usuario</td> </tr> <tr> <td>Problema</td> <td>Actualmente no se cuenta con un modelo ontológico de perfil de usuario unificado, lo que no permite la interoperabilidad entre aplicaciones.</td> </tr> </table>	Tema central	Perfil de usuario unificado	Núcleo temático	Perfil de usuario	Problema	Actualmente no se cuenta con un modelo ontológico de perfil de usuario unificado, lo que no permite la interoperabilidad entre aplicaciones.						
Tema central	Perfil de usuario unificado												
Núcleo temático	Perfil de usuario												
Problema	Actualmente no se cuenta con un modelo ontológico de perfil de usuario unificado, lo que no permite la interoperabilidad entre aplicaciones.												
Delimitación contextual	<table border="1"> <tr> <td>Espacial</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Temporal</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sujetos</td> <td></td> </tr> </table>	Espacial		Temporal		Sujetos							
Espacial													
Temporal													
Sujetos													
Enfoque	<table border="1"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Conceptos Principales</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <ul style="list-style-type: none"> • Perfil de Usuario. • Ontología. • Modelado de Usuario. • Contexto. </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Hipótesis</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <ul style="list-style-type: none"> • La creación de un modelo de perfil de usuario general, adaptable y extensible basado en ontologías permitirá solventar problemas como la interoperabilidad a nivel de perfil de usuario </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Tesis</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <p>Las ideas principales planteadas por los autores para dar solución a los problemas previamente descritos, se muestran a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se propone una ontología que permita modelar el perfil de usuario haciendo uso del enfoque top – down, el cual consiste en la identificación de conceptos generales importantes para refinarlos y especializarlos, resaltando que ésta hace énfasis en el aspecto estático del perfil de usuario. • Para el diseño de la ontología se tuvieron en cuenta algunos criterios de diseño de Gruber, tales como la claridad, coherencia, extensibilidad, tendencia de codificación mínima y compromiso ontológico mínimo. También se examinaron modelos de perfil de usuario usados por varias aplicaciones y ontologías generales que representan dicho perfil, con el fin de lograr un modelo simple, extensible y adaptable. • Otro aspecto que se tuvo en cuenta fueron los intereses (algunas veces organizados de forma jerárquica) y las preferencias de los usuarios, éstos elementos fueron catalogados como información particular y de un alto interés en aplicaciones que incorporan el perfil de usuario. • Para definir los conceptos que conforman la ontología, fue necesario revisar y analizar las semánticas de los modelos de perfil anteriormente recolectados, lo cual permitió sugerir e identificar conceptos que modelarían forma correcta y satisfactoria el perfil de usuario </td> </tr> </table>	Conceptos Principales		<ul style="list-style-type: none"> • Perfil de Usuario. • Ontología. • Modelado de Usuario. • Contexto. 		Hipótesis		<ul style="list-style-type: none"> • La creación de un modelo de perfil de usuario general, adaptable y extensible basado en ontologías permitirá solventar problemas como la interoperabilidad a nivel de perfil de usuario 		Tesis		<p>Las ideas principales planteadas por los autores para dar solución a los problemas previamente descritos, se muestran a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se propone una ontología que permita modelar el perfil de usuario haciendo uso del enfoque top – down, el cual consiste en la identificación de conceptos generales importantes para refinarlos y especializarlos, resaltando que ésta hace énfasis en el aspecto estático del perfil de usuario. • Para el diseño de la ontología se tuvieron en cuenta algunos criterios de diseño de Gruber, tales como la claridad, coherencia, extensibilidad, tendencia de codificación mínima y compromiso ontológico mínimo. También se examinaron modelos de perfil de usuario usados por varias aplicaciones y ontologías generales que representan dicho perfil, con el fin de lograr un modelo simple, extensible y adaptable. • Otro aspecto que se tuvo en cuenta fueron los intereses (algunas veces organizados de forma jerárquica) y las preferencias de los usuarios, éstos elementos fueron catalogados como información particular y de un alto interés en aplicaciones que incorporan el perfil de usuario. • Para definir los conceptos que conforman la ontología, fue necesario revisar y analizar las semánticas de los modelos de perfil anteriormente recolectados, lo cual permitió sugerir e identificar conceptos que modelarían forma correcta y satisfactoria el perfil de usuario 	
Conceptos Principales													
<ul style="list-style-type: none"> • Perfil de Usuario. • Ontología. • Modelado de Usuario. • Contexto. 													
Hipótesis													
<ul style="list-style-type: none"> • La creación de un modelo de perfil de usuario general, adaptable y extensible basado en ontologías permitirá solventar problemas como la interoperabilidad a nivel de perfil de usuario 													
Tesis													
<p>Las ideas principales planteadas por los autores para dar solución a los problemas previamente descritos, se muestran a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se propone una ontología que permita modelar el perfil de usuario haciendo uso del enfoque top – down, el cual consiste en la identificación de conceptos generales importantes para refinarlos y especializarlos, resaltando que ésta hace énfasis en el aspecto estático del perfil de usuario. • Para el diseño de la ontología se tuvieron en cuenta algunos criterios de diseño de Gruber, tales como la claridad, coherencia, extensibilidad, tendencia de codificación mínima y compromiso ontológico mínimo. También se examinaron modelos de perfil de usuario usados por varias aplicaciones y ontologías generales que representan dicho perfil, con el fin de lograr un modelo simple, extensible y adaptable. • Otro aspecto que se tuvo en cuenta fueron los intereses (algunas veces organizados de forma jerárquica) y las preferencias de los usuarios, éstos elementos fueron catalogados como información particular y de un alto interés en aplicaciones que incorporan el perfil de usuario. • Para definir los conceptos que conforman la ontología, fue necesario revisar y analizar las semánticas de los modelos de perfil anteriormente recolectados, lo cual permitió sugerir e identificar conceptos que modelarían forma correcta y satisfactoria el perfil de usuario 													
Resultados	Conclusiones												

	<ul style="list-style-type: none"> A futuro se pretende incorporar la representación de aspectos dinámicos y temporales del perfil de usuario, además de investigar más propiedades de estos perfiles de forma individual a través de cuestionarios, con el fin de mejorar la ontología propuesta.
	Recomendaciones
Observaciones	<ul style="list-style-type: none"> No tienen en cuenta aspectos dinámicos del usuario ni aspectos de la IoT dado el alcance con que fue modelado.

Tabla X Ficha Creating an ontology for the user profile: Method and applications[9]

ANEXO B - ARTEFACTOS DE LA METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE ONTOLOGÍAS.

Teniendo en cuenta el contexto en el que se desarrolló el presente trabajo, se optó por usar una metodología para el desarrollo de ontologías que permita realizar un desarrollo rápido de la misma y que tenga en cuenta las características particulares de la IoT, la metodología propuesta por niño reúne estas características al estar guiada por principios de diseños y fomentar el uso de hermanitas para tal fin.

A continuación, se presentan los artefactos desarrollados según la metodología utilizada:

Lista de clases

En seguida se muestra la lista de clases contenidas en el perfil de usuario y su respectiva descripción.

Clase	Tipo Clase	Sinónimos	Descripción
Ability	Normal	Skill, Talent	Representa habilidades, tanto físicas y mentales del usuario.
Action	Normal		Sentencia condicional (mayor, menor o igual) que compara el estado de un recurso de tipo actuador con un valor ingresado por el usuario. El objeto asociado al recurso seleccionado es denominado objeto acción.
Activity	Normal		Representa hobbies o actividades relacionadas con el trabajo, por ejemplo, "coleccionar estampitas", "salir a caminar", etc.
Actual situation	Normal	Current situation	Representa la actividad que el usuario está realizando, su estado de ánimo actual y los estados de los objetos que está utilizando
Application	Normal		Representa las aplicaciones del usuario que hacen uso de la ontología.
Bathroom	Normal	Washroom, Toilet	Una habitación que contiene una bañera o ducha y usualmente un lavabo y un inodoro.
Bedroom	Normal	Bedchamber, Dormitory	Una habitación utilizada principalmente para dormir.
Building	Normal	Edifice	Un espacio que le pertenece a una persona (Casa, oficina, finca).
Characteristic	Normal	Peculiarity	Representa características generales del usuario, tales como, color de ojos, peso, altura, etc.
Condition	Normal		Sentencia condicional (mayor, menor o igual) que compara el estado del recurso seleccionado en el evento (propiedad de interés) con un valor ingresado por el usuario.
Contact	Normal		Representa las relaciones del usuario con otras personas y el tipo de estas relaciones.
DiningRoom	Comedor	Dining hall	Una habitación utilizada para comer.
Expertise	Normal		Representa la destreza del usuario una actividad determinada, por ejemplo, experto en computación.
Event	Normal		
Flat		Storey	
Garage			El garaje del Edificio.

Clase	Tipo Clase	Sinónimos	Descripción
Garden			El jardín del Edificio.
Health Condition	Normal		Representa las condiciones de salud, como por ejemplo si las enfermedades que posea
Interest	Normal		Representa los intereses de la persona, por ejemplo, "interés en deportes", "interés en cocina", "intereses musicales", etc.
Kitchen	Cocina	Cook room	Una habitación adecuada para preparar alimentos.
Living Condition	Normal		Representa el lugar de residencia y las condiciones de vida del usuario.
Living Thing	Normal		Representa las cosas vivas que el usuario posee, por ejemplo, mascotas y plantas.
Lobby	Normal		Una entrada larga.
Medicine	Normal	Anteroom	Representa los medicamentos que necesita el usuario
Non Living Thing	Normal	Medicament	Representa los objetos que el usuario posee y que no prestan ningún servicio inteligente.
Object	Normal		Representa los objetos inteligentes que posee el usuario. Esta clase hace parte de la Ontología Objeto Semántico.
Person	Normal		Representa la información básica del usuario, como nombre, apellido, fecha de nacimiento, etc.
Preference	Normal		Representa las preferencias del usuario, como por ejemplo, "amor a los gatos", "le gusta el color azul", "prefiere las temperaturas altas", "le gusta la luz tenue cuando duerme"
Profession	Normal		Representa las profesiones del usuario.
Room	Normal		Una habitación del Edificio.
Service	Normal		Representa los servicios brindados por el Objeto Inteligente.
Shedule_Activity	Normal		Representa la fecha de inicio y fin de determinada actividad.
Shedule_Interaction	Normal		Representa la fecha en que el usuario interactuó con un objeto inteligente.
Storey	Normal		
Thing	Normal	Storage place	Representa las cosas vivas y no vivas, que el usuario posee y que están relacionadas con él, por ejemplo un carro o una mascota.
User	Usuario		Representa al usuario que hace uso del Objeto Inteligente.

Tabla XI Lista de Clases

Jerarquía de clases.

El siguiente diagrama representa la jerarquía de clases del modelo ontológico desarrollado, la herramienta con la que se diseñó fue CMAPTOOLS COE en su versión 5.0.03

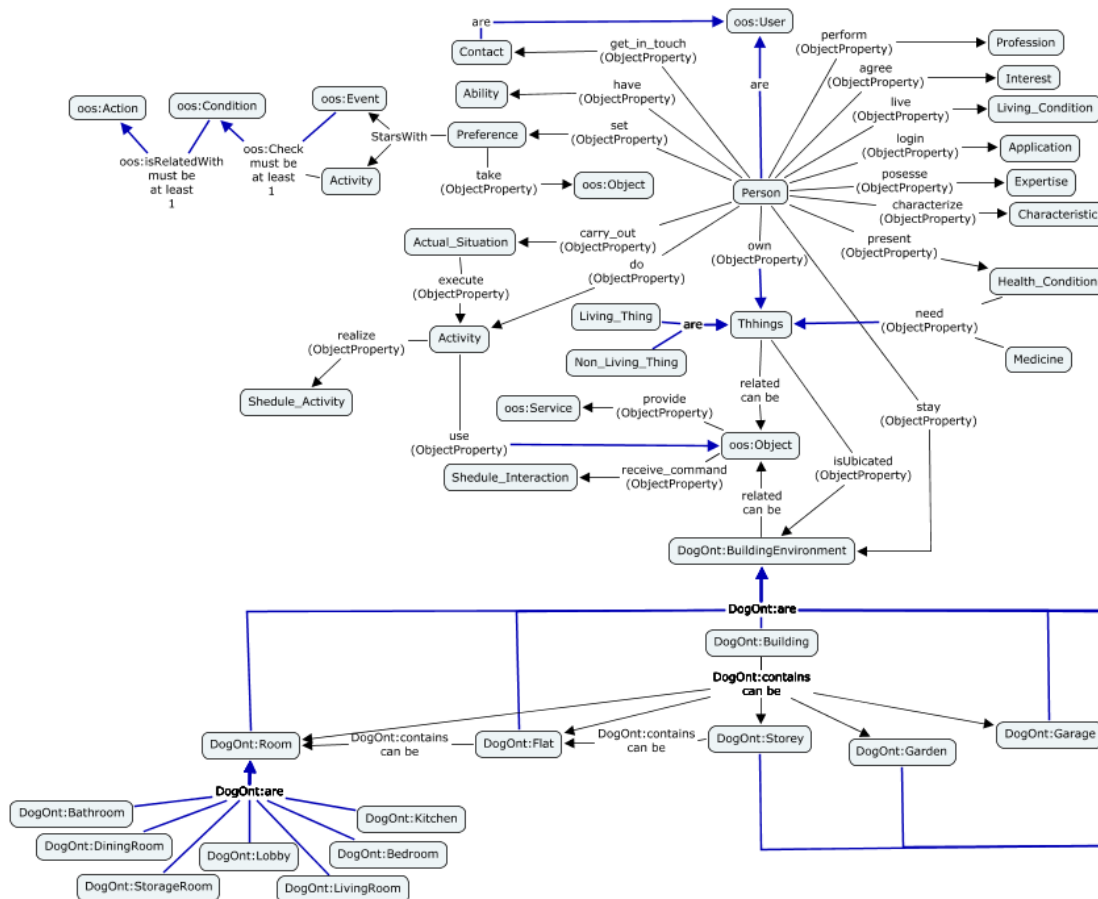


Figura 1 Diagrama Jerarquía de Clases

Atributos de Clase (Propiedades / Slots)

A continuación de se presentan los atributos correspondientes a cada una de las clases con un ejemplo de instanciación en la columna denominada Atributos de Instancia.

Clase	Instancia	Atributos de Clase	Atributos de Instancia	Relaciones
Ability	MariaAbility	Name_ability Score_ability Type_ability (Cognitive, Physical)	Crochet 90 Physical	
Action		Id_action_object Name_action_resource Unit_action Variable_action Ip_action_object Name_action_object Comparator_action Meaning_action Id_action_resource	708637323 Ventilador % 0 192.168.0.10 3 Regulador de Temperatura Igual Encender ventilador	

Clase	Instancia	Atributos de Clase	Atributos de Instancia	Relaciones
			ventilador	
Activity	MariaCrochetActivity	Name_activity Description_activity Hours_per_week_activity Score_activity Temporary_activity (fulltime, partialtime) Type_activity (mental, physical)	Weave Make clothes in crochet 10 100 Partialtime physical	Use realize
Actual situation	MariaSituation02	Current_location Current_time Mood	Seweing Workshop 09/02/2017 14:00 pm Happy	execute
Application	ClipioApp	User_app Password_app Name_app	marialoT@gmail.com 1234 Clippio	
Bathroom				Are
Bedroom				Are
Building				are, contains
Characteristic	MariaColorEyes	Name_charac Value_charac	Eyes Color Blue	
Condition		Unit_condition Meaning_condition Variable_condition Comparator_condition Type_variable_condition	Grados Hace calor 25 Mayor float	isRelatedWith
Contact	MariaContact	Type_contact(Brother, Friend) Frecuency_contact	Friend Frequent	Is a
DiningRoom				are
Event		Id_event_object Name_event_resource Ip_event_object Name_event_object Id_event_resource	700637323 Temperatura 192.168.0.10 3 Regulador Temperatura temperatura	Check
Expertise	MariaEducationExpertise	Name_expertise Score_expertise Years_of_expertise	Personalized education 98 4	
Flat				Are, contains
Garage				Are
Garden				are
Health Conditions	MariaSightCondition	Name_health Score_health Type_health(Cognitive, physical)	Sight 95 Physical	need
Interest	MariaEnglishInterest	Name_interest Score_interest Type_interest (Hobbie, work)	Learning English 100 Work	
Kitchen				Are
Living Condition	MariaLivingCondition	Telephone_living House_type_living (Appartment, cottage) Country_living City_living	08 248576 Cottage Colombia	

Clase	Instancia	Atributos de Clase	Atributos de Instancia	Relaciones
		Address_living	Popayan Cra 12 no 16 03	
Living Thing	MariaPlant	Type_living_thing(pet or plant) Specie_living_thing food_living_thing	Plant Rose Water	
Lobby				are
Medicine	MariaMedicine	Dose_medicine Name_medicine	1 Cada 8 horas Acetaminofen	
Non Living Thing				are
Object	TemperatureRegulator	IdObject ipObject	708637323 192.168.190. 32/24	Provide, receive_command
Person	María	Cell phone Date_of_bith Email Facebook Gender Name_person Place_of_birth Surname	313 213 4569 03/10/1987 perfilusuariolot@gmail.com Facebook.com/maria.iot.77 Female María Popayán lot	Agree Have Posesses Characterize Do Carry out Own Are Present Live Perform Set Login Get_in_touch stay
Preference	MariaAudioPreference	Name_preference Score_preference	Temperatura 85	take
Profession	MariaProfession	address_profession Name_profession City_profession Telephone_profession Country_profession Email_profession Fulltime_profession (fulltime, partialtime) Hours_per_day_profession Manual_profession (manual or mental)	Universidad del Cauca Teacher Popayán 321 236 3525 Colombia marialot@unicauca.edu.co partialtime 6 Mental	
Room				Are, contains
Service				
Shedule_Activity	MariaCrochetShedule	Start_date End_date	Saturday Sunday	
Shedule_Interaction		Date_interaction Type_command Id_resource	01/01/2017 On ventilador	
Storey				are
Thing		Name_thing Score_thing	Sofá 50	Is_ubicated
User		User_id	marialoT	

Tabla XII Atributos de Clase

Restricciones Binarias (Propiedades / Slots)

A continuación, se describen las relaciones presentes en la ontología desarrollada.

Nombre de la Relación	Concepto Origen	Cardinalidad Máxima	Concepto Destino
Agree	Person	N	Interest
Are	Contact	1	User
Are	Person	1	User
Are	Living Thing	1	Thing
Are	Non Living Thing	1	Thing
Are	Building	1	BuildingEnvironment
Are	Room	1	BuildingEnvironment
Are	Flat	1	BuildingEnvironment
Are	Storey	1	BuildingEnvironment
Are	Garden	1	BuildingEnvironment
Are	Garage	1	BuildingEnvironment
Are	Bathroom	1	Room
Are	DiningRoom	1	Room
Are	StorageRoom	1	Room
Are	Lobby	1	Room
Are	LivingRoom	1	Room
Are	Bedroom	1	Room
Are	Kitchen	1	Room
Carry out	Person	1	Actual Situation
Characterice	Person	N	Charactericts
Check	Event	1	Condition
Check	Activity	1	Condition
Do	Person	N	Activity
Execute	Actual Situation	N	Activity
Get_in_touch	Persona	N	Contact
Have	Person	N	Ability
isRelatedWith	Condition	1	Action
isUbicated	Things	N	BuildingEnvironment
Live	Person	N	Living_Condition
Login	Person	N	Application
Need	Health conditions	N	Thing
Need	Health conditions	N	Medicine
Own	Person	N	Thing
Perform	Person	N	Profession
Posesses	Person	N	Expertise
Present	Person	N	Health Condition
Provide	Object	N	Service
Realice	Activity	N	Shedule_Activity
Receive_command	Object	N	Shedule_Interaction
Related	Things	N	Object
Related	BuildingEnvironment	N	Object
Set	Person	N	Preference
StarsWith	Preference	1	Event
StarsWith	Preference	1	Activity
Stay	Person	N	BuildingEnvironment
Take	Preference	N	Object
Use	Activity	N	Object

Tabla XIII Restricciones Binarias

Restricciones de Propiedades

En la siguiente tabla se presentan las restricciones de propiedad de cada concepto, especificando de esta manera que valores son permitidos y cuál es la marginalidad de cada uno.

Nombre del concepto	Tipo de Valor	Cardinalidad	Valores Permitidos
Name_ability	String	1,1	
Score_ability	Float	1,1	
Type_ability	String	1,1	Cognitive, Physical
Id_action_object	String	1,1	
Name_action_resource	String	1,1	
Unit_action	String	1,1	
Variable_action	String	1,1	
Ip_action_object	String	1,1	
Name_action_object	String	1,1	
Comparator_action	String	1,1	
Meaning_action	String	1,1	
Id_action_resource	String	1,1	
Name_activity	String	1,1	
Description_activity	String	1,1	
Hours_per_week_activity	Integer	1,1	
Score_activity	Float	1,1	
Temporary_activity	String	1,1	FullTime, PartialTime
Type_activity	String	1,1	Mental, Phisyca
Current_location	String	1,1	
Current_time	Date	1,1	
Mood	String	1,1	
Name_application	String	1,1	
User_application	String	1,1	
Password_aplication	String	1,1	
Name_charac	String	1,1	
Value_charac	String	1,1	
Unit_condition	String	1,1	
Meaning_condition	String	1,1	
Variable_condition	String	1,1	
Comparator_condition			
Type_variable_condition	String	1,1	
Type_contact	String	1,1	Brother, Friend, Sister
Frecuency_contact	String	1,1	
Id_event_object	String	1,1	
Name_event_resource	String	1,1	
Ip_event_object	String	1,1	
Name_event_object	String	1,1	
Id_event_resource	String	1,1	
Name_expertise	String	1,1	
Score_expertise	Float	1,1	
Years_of_expertise	Float	1,1	
Name_health	String	1,1	
Score_health	Float	1,1	
Type_health	String	1,1	Cognitive, Physical
Name_interest	String	1,1	
Score_interest	Float	1,1	
Type_interest	String	1,1	Hobbie, Work
Telephone_living	String	1,1	
House_type_living	String	1,1	Farm, apartment
Country_living	String	1,1	
City_living	String	1,1	

Nombre del concepto	Tipo de Valor	Cardinalidad	Valores Permitidos
Address_living	String	1,1	
Type_living_thing	String	1,1	Pet, plant
Specie_living_thing	String	1,1	
food_living_thing	String	1,N	
Dose_medicine	String	1,1	
Name_medicine	String	1,1	
ipObject	String	1	
idObject	String	1	
Cell phone	String	0,1	
Date_of_birth	Date	1,1	
Email	String	1,1	
Facebook	String	1,1	
Gender	String	1,1	Male, Female
Name_Person	String	1,1	
Place_of_birth	String	1,1	
Surname	String	1,1	
Name_preference	String	1,1	
Score_preference	Float	1,1	
Address_profession	String	1,1	
Name_profession	String	1,1	
City_profession	String	1,1	
Telephone_profession	String	1,1	
Country_profession	String	1,1	
Email_profession	String	1,1	
Full_time_profession	String	1,1	Fulltime, PartialTime
Hours_per_week_profession	Integer	1,1	
Manual_profession	String	1,1	Manual, Mental
Start_date	Date	1,1	
End_date	Date	1,1	
Date_interaction	Date	1,1	
Type_command	String	1,1	
Id_resource	String	1,1	
Name_thing	String	1,1	
Score_thing	Float	1,1	

Tabla XIV Restricciones de Propiedades

Formalización (COE)

Dado lo extenso del modelo este diagrama se entrega en el cd, que acompaña a estos anexos.

Implementación

La ontología desarrollada se entrega en formato OWL y se puede encontrar en el cd que acompaña este documento.

ANEXO C - EVALUACIÓN DE LA ONTOLOGÍA

La evaluación de una ontología es un trabajo complicado, debido a que es muy difícil establecer que elementos evaluar y que criterios tomar para calcular la calidad de la ontología[10], aun así, la literatura propone realizar la evaluación desde dos perspectivas: la verificación y la validación.

Verificación: consiste en estudiar las definiciones en la ontología para determinar si implementan los requerimientos y si dan respuesta a las preguntas de competencia preestablecidas.

Validación: “La validación se refiere a que las definiciones de la ontología modelen lo más exactamente posible el dominio para el cual fueron creadas. Más específicamente, la evaluación de una ontología consiste en determinar si ésta satisface los criterios de diseño preestablecidos” [10].

Aunque existen aproximaciones de ontologías de perfil de usuario para la IoT, solo cubren aspectos básicos del usuario, por ende, en la evaluación del presente trabajo, no se encontró ningún referente, más aún, los trabajos que presentan cierta aproximación desarrollan una ontología para el dominio objetivo, pero al momento de evaluarla solo lo hacen parcialmente en sus desarrollos. Por lo anterior para evaluar la ontología de perfil de usuario, se optó por usar la propuesta de [10], en dicha propuesta se establecen las siguientes fases:

Fase 1: Correcto Uso del Lenguaje

El objetivo de esta fase es validar que el lenguaje cumpla con los estándares para desarrollos ontológicos a saber OWL y RDF.

Para codificar la ontología de perfil de usuario se usó OWL, ya que la metodología de desarrollo propone hacer uso de herramientas como CMAPSTOOLS para la construcción del modelo conceptual, y luego traducido a lenguaje OWL. A lo largo de este proceso se realizaron constantemente verificaciones relacionadas con el uso del lenguaje, apoyándose en el analizador sintáctico de archivos OWL de la Universidad de Manchester (<http://mowl-power.cs.man.ac.uk:8080/validator/>)

Fase 2: Exactitud de la estructura taxonómica:

En esta fase se revisaron cada uno de los siguientes aspectos según lo propuesto por la metodología identificación de inconsistencias, completitud de conceptos y existencia de redundancias en clases, instancias y relaciones. Al ser un trabajo que requiere mucha experiencia se solicitó la ayuda del Doctor Miguel Ángel Niño Zambrano.

Fase 3: Validez del Vocabulario:

En esta fase se evalúa el vocabulario usado para describir el conocimiento, utilizando el corpus del dominio construido a partir de textos especializados. Para ello se realizaron las siguientes actividades:

- 1) Se identificaron y extrajeron los términos significativos del corpus. Para llevar a cabo esta actividad, se eligió como corpus las ontologías de perfil de usuario encontradas en el estado del arte. A continuación, se presenta la Tabla III con los términos del corpus, organizados alfabéticamente:

Término	Autor
Ability(Cognitive, Physical)	Golematti
Activity	Skillen, Golematti
Address	Lin
AssistanceObject	Skillen
Birthday	Lin, Skillen
Characteristics	Golematti
Contact	Golematti
Current Activity	Lin
Current Location	Lin
Current time	Lin
Edad	Biamino, Skillen
Education	Golematti
Expertise	Golematti
Género	Biamino, Skillen
Health(Disease, Allergy)	Lin
HealthCond(Physical-> Hearing, Speech, sight, Cognitive)	Golematti
ID	Lin
Interés<categoria,valor> Categoría: Música, libros, etc	Biamino, Golematti
Interest (Hobbies, Culture, Shedule)	Lin
Language	Lin, Skillen
LivingConditions	Golematti
Name	Lin, Skillen
Photo	Lin
Preference	Golematti
Preference (Preferred expenses, Preferred service, Preferred product, Preferred quality, Preferred security)	Lin
Preference (PrefMedia, PrefTextSize)	Skillen
Profession	Golematti
Social relationship (Address Book)	Lin
Thing(Non Living Thing, Living Thing)	Golematti
Touching Object	Lin
User	Lin, Skillen

Tabla XV Corpus perfil de usuario

Por otro lado, se contabilizaron 37 términos en el glosario de términos de la ontología.

CCorp = Cantidad de términos del corpus = 44

COnto = Cantidad de términos de la ontología = 37

CO-C = Cantidad de términos que se solapan entre la ontología y el corpus = 23

Al tener los términos del corpus y los términos de la ontología, se contabilizaron los términos que se solaparon, obteniendo 23 términos que coinciden.

2) Se calcula el Recall y la Precisión:

Recall = $CO - C / CCorp = 23 / 44 = 0,5$

Precision = $CO - C / COnto = 23 / 37 = 0,62$

El valor de la precisión indica que el 62 % de los términos de la ontología existen en el corpus, y el valor del Recall se refiere a que el 50 % de los términos del corpus, existen en la ontología.

Fase 4. Adecuación a requerimientos:

En esta fase se evalúa el vocabulario “En esta fase se verifica y valida que los requerimientos especificados se alcancen de manera satisfactoria.” [10].

Durante la construcción de la ontología se verifico constantemente que se cumplieran las especificaciones de la ontología.

Al tener la ontología codificada se realizó una instanciación para comprobar que respondiera a las preguntas que se formularon en su especificación, además se valida que los resultados sean los esperados.

ANEXO D - CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO ESCENARIO DE INTERACCIÓN SEMÁNTICA

En esta sección se presenta la creación del nuevo escenario de interacción semántica, dicho esfuerzo se basó en el trabajo realizado por Riobamba and Guerrero [11], en su tesis de grado como candidatos al título de Ingenieros Electrónicos de la Universidad del Cauca, haciendo cambios importantes, en los métodos de comunicación, procesamiento y almacenamiento tanto de sus recursos como de la información que producían, entre otros se logró rediseñarlo cambiando la arquitectura con el fin de mejorar el escenario y hacerlo más idóneo a la IoT, lo anterior dio como resultado una nueva versión del escenario que dista mucho de la original.

Cambios más importantes al Escenario de Interacción semántica

Se requería un escenario de interacción semántica que se ajustara más a la arquitectura propuesta por Niño [12], puesto que el escenario original estaba demasiado acoplado al Middleware Xively, al punto de conectarse a este directamente para traer los datos y metadatos de los objetos y dado que Niño había desarrollado un servidor de índice semántico, que brinda servicios de indexación para la objetos de IoT, se decidió anteponer este servidor para no depender directamente de ningún Middleware.

Se requería un escenario de interacción semántica que hiciera uso ontologías como técnica de modelado de la información, esto brinda la posibilidad de hacer razonamiento e inferencia de información con el fin de brindar servicios más ajustados a las preferencias de sus usuarios.

Dado que el escenario original hacía uso de MQTT como protocolo de comunicación entre los objetos, se producían retardos debido a que se utilizaban cuentas y Brokers gratuitos, incluso en el peor de los casos, no llegaban los mensajes y el objeto que dependía de esta información se quedaba bloqueado, lo anterior llevo a cambiar el método de comunicación por servicios web tipo REST, dichos servicios no dependen de ningún elemento externo al objeto, por ello se consideran más confiables, además de poder ser utilizado tanto por Objetos de la IoT como por servicios de WoT. Este cambio motivo la implementación de algunos métodos propuestos por Niño, los cuales exponen los servicios de los objetos de una manera formal. Gracias a la nueva arquitectura que está constituida por capas, el protocolo de comunicación puede ser cambiado por cualquier otro como por ejemplo CoAP, sin que ello provoque más cambios en los demás componentes.

El protocolo de comunicación MQTT, se mantuvo, pero solo por razones de escalabilidad, teniendo en cuenta un posible contexto, en el cual, el objeto tenga que recibir muchas peticiones para informar acerca del estado de uno de sus recursos. En el caso anterior es mejor que el interesado en el estado de los recursos del objeto se conecte a él por medio de MQTT y en el momento que quiera hacer algún cambio le envíe una petición web solicitando determinada acción. De este modo en el objeto está la posibilidad de habilitar o deshabilitar la conexión a MQTT de acuerdo al contexto en el que se encuentre el objeto.

Entre los cambios más importantes en la lógica del objeto, se encuentra la forma en la que se ejecuta el ECA, dado que en la versión anterior era el objeto acción quien estaba preguntando en todo momento el dato RAW del recurso al objeto evento, en la nueva versión el objeto acción es notificado por el objeto evento cuando se cumple la condición.

En el escenario original, el objeto presta un servicio básico y fue definido por los autores como sigue “Servicio básico. Son los servicios expuestos al usuario que presentan los objetos por defecto, están asociados al funcionamiento original con el cual el objeto fue creado. El objeto debe tener por lo menos un servicio básico asociado. El estado (prendido o apagado) de un servicio básico está referenciado en los metadatos del objeto.” En la primera versión, este servicio básico estaba predeterminado en el objeto, en la nueva versión se cambió la forma en la que el servicio es configurado, debido a lo anterior fue reemplazo por un ECA (Evento, Condición, Acción) en el cual el objeto evento es igual al objeto acción.

Al escenario se agregó un nuevo Objeto inteligente, el cual tiene la función de detectar al usuario, descargar su ontología y notificar a los demás para que estos personalices sus servicios de acuerdo al usuario.

Se construyó una nueva versión de la aplicación Clipio, y se llamó Cliplio User Profile, el motivo de este cambio fue crear un mecanismo que permitiera adquirir la información del usuario, en concordancia con el ciclo de vida propuesto en la investigación.

El motivo por el que se cambió el hardware, fue porque no se tenían disponibles las placas Galileo, puesto que estas pertenecían a una dependencia de la universidad y ya no se podía renovar el permiso puesto que dicha dependencia las necesitaba, lo anterior llevo a buscar los recursos por parte de los investigadores para adquirir el hardware necesario para desarrollar la investigación.

Arquitectura propuesta para el escenario de interacción semántica.

Una vez se tuvo el hardware, se desplego al escenario para comprender su funcionamiento, e identificar oportunidades de mejora. En esta fase se decidió buscar una arquitectura que lograra una alta cohesión y bajo acoplamiento entre sus componentes, por lo anterior, se optó por definir una arquitectura multicapa, puesto que *esta arquitectura se adapta bien a los cambios y es portable, además de soportar el diseño incremental [13]*, haciendo posible reemplazar o cambiar componentes (Por ejemplo, en lugar de utilizar servicios web tipo Rest, se puede utilizar el protocolo Machine-Machine CoAP). Lo anterior dio como resultado la siguiente arquitectura mostrada en la Figura 2.

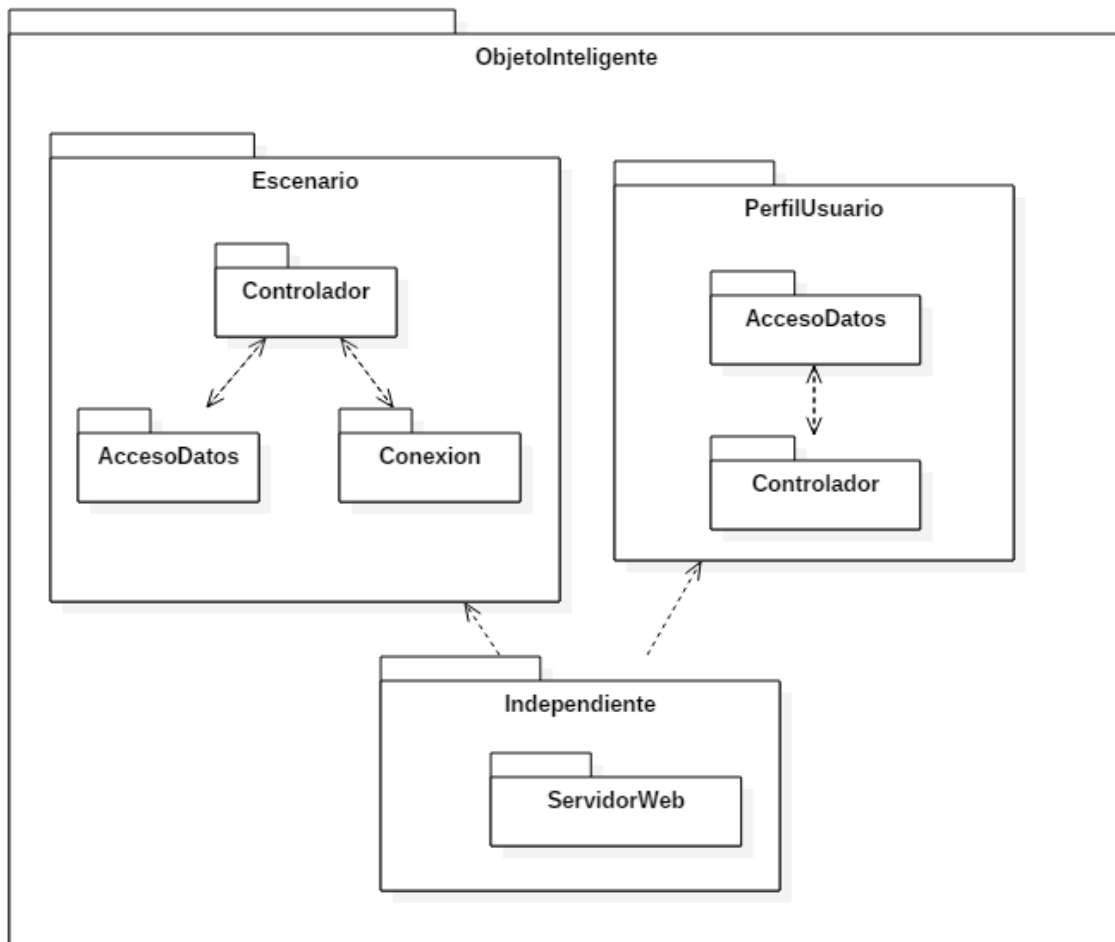


Figura 2 Arquitectura segunda versión del escenario.

Cada objeto inteligente en el escenario tiene implementada la arquitectura mostrada en la figura, A continuación, se presenta la definición de cada una de las capas:

- Modelo: Contiene los objetos de dominio o estructuras de dato que representan la lógica de negocio y contiene el estado de la aplicación [13].
- ServidorWeb: Contiene la lógica necesaria para recibir las peticiones web tipo REST.
- Acceso a Datos: Contiene el procesamiento necesario para acceder y dar persistencia a los datos, más específicamente, el acceso a la información referente al estado de la ontología que representa el perfil de usuario.
- Controlador: Realiza el procesamiento decidiendo como responder a las peticiones del usuario. Esta capa es la que atiende las peticiones realizadas por la capa del Servidor. Además, también se comunica con la capa de datos para realizar las consultas e inserciones en la ontología.

Como se puede apreciar, la capa independiente da la posibilidad de cambiar el método de comunicación por cualquier otro protocolo, ya que este se limita a hacer llamados y enviar los parámetros necesarios para que los paquetes dentro de las demás capas puedan realizar sus operaciones, sin que estas tengan que preocuparse por como devolver los resultados. Adicional a lo anterior esta capa da la posibilidad de ampliar la funcionalidad del objeto agregando más paquetes que se requieran para realizar determinada labor. Así mismo la capa Escenario, contiene todos los paquetes para hacer funcionar el objeto inteligente lo cual implica que en esta capa se deben agregar las clases necesarios para hacer uso de los recursos del objeto. Finalmente, en la capa perfil de usuario, se encuentran todos los paquetes necesarios para identificar al usuario y personalizar el objeto de acuerdo a este.

ANEXO E - CASOS DE USO EN FORMATO COMPACTO

Caso de Uso	Login del Usuario
Actores	Usuario
Tipo:	Primario
Descripción:	El usuario ingresa a la aplicación móvil sus credenciales de acceso. El sistema verifica que las credenciales ingresadas sean las correctas. Si las credenciales son correctas, el usuario puede hacer uso de la aplicación.

Tabla XVI Caso de Uso Formato Compacto Login de Usuario

Caso de Uso	Registrar Perfil
Actores	Usuario
Tipo:	Primario
Descripción:	El usuario ingresa a la aplicación por primera vez. El usuario solicita registrar información de su perfil. La aplicación le solicita los datos necesarios y verifica la información. La aplicación actualiza la información en el Servidor Perfil de Usuario.

Tabla XVII Caso de Uso Formato Compacto Registrar Perfil

Caso de Uso	Actualizar datos del usuario
Actores	Usuario
Tipo:	Primario
Descripción:	El usuario ingresa a la aplicación y solicita modificar/actualizar información de su perfil. La aplicación le solicita los datos necesarios y verifica la información. La aplicación actualiza la información en el Servidor Perfil de Usuario.

Tabla XVIII Caso de Uso Formato Compacto actualizar Datos del Usuario

Caso de Uso	Interactuar con objetos inteligentes
Actores	Usuario, Objetos
Tipo:	Primario
Descripción:	El usuario ingresa a la aplicación y lista los objetos inteligentes que le pertenecen. El usuario le envía una petición para modificar el estado del objeto. El objeto ejecuta el comando recibido y almacena la interacción en el perfil del usuario.

Tabla XIX Caso de Uso Formato Compacto Interactuar con Objetos Inteligentes

Caso de Uso	Registrar objetos inteligentes
Actores	Usuario
Tipo:	Primario
Descripción:	El usuario ingresa a la aplicación. El usuario lee un tag QR para registrar el objeto. La aplicación le muestra la información del objeto. El usuario decide guardar el objeto en su perfil. La aplicación se conecta al Servidor Perfil de Usuario para actualizar el perfil.

Tabla XX Caso de Uso Formato Compacto Registrar Objetos Inteligentes

Caso de Uso	Crear Preferencia
Actores	Usuario
Tipo:	Primario
Descripción:	El usuario ingresa a la aplicación. El usuario lee los códigos QR de los objetos involucrados en la preferencia. La aplicación solicita la información necesaria. La aplicación se conecta al Servidor Perfil de Usuario para actualizar el perfil.

Tabla XXI Caso de Uso Formato Compacto Crear Preferencia

ANEXO F - CASOS DE USO EN FORMATO EXTENDIDO.

CASO DE USO	Login del Usuario	
ACTOR	Usuario	
DESCRIPCIÓN	El usuario ingresa a la aplicación móvil sus credenciales de acceso. El sistema verifica que las credenciales ingresadas sean las correctas. Si las credenciales son correctas, el usuario puede hacer uso de la aplicación.	
PRECONDICIÓN	El usuario estar registrado en la aplicación	
CURSO NORMAL	ACTOR	SISTEMA
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresa a la aplicación e introduce el nombre de usuario y la contraseña. 2. Envía los datos al sistema. 	<ol style="list-style-type: none"> 3. Confirma la validez de los datos introducidos en el paso 1. 4. Se muestra la pantalla donde se listan los edificios del usuario.
CURSO ALTERNO	ACTOR	SISTEMA
		<ol style="list-style-type: none"> 3a. La consulta no produjo resultados: 5. Envía mensaje a usuario pidiendo que verifique los datos de acceso a la aplicación
POSTCONDICIÓN	--	

Tabla XXII Caso de Uso Login del Usuario

CASO DE USO	Registrar Perfil	
ACTOR	Usuario	
DESCRIPCIÓN	El usuario desea registrarse en la aplicación, para hacer uso del Modelo Ontológico de perfil de usuario.	
PRECONDICIÓN		
CURSO NORMAL	ACTOR	SISTEMA
	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa a la aplicación por primera vez. 2. El usuario solicita registrar su información de perfil 	<ol style="list-style-type: none"> 3. La aplicación le solicita los datos necesarios y verifica la información. 4. La aplicación crea una instancia de la ontología de perfil de usuario en el Servidor Perfil de Usuario.
CURSO ALTERNO	ACTOR	SISTEMA
		<ol style="list-style-type: none"> 3a. Los campos obligatorios no están llenos: 5. Envía mensaje a usuario pidiendo que verifique los datos para poder continuar
POSTCONDICIÓN	--	

Tabla XXIII Caso de Uso Registrar Perfil

CASO DE USO	Registrar Objetos Inteligentes	
ACTOR	Usuario	
DESCRIPCIÓN	El usuario desea registrarse los objetos que le pertenecen para después usarlos por medio de la aplicación o para personalizar sus servicios.	
PRECONDICIÓN		
CURSO NORMAL	ACTOR	SISTEMA
	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa a la aplicación 2. El usuario lee un tag QR para registrar un objeto. 3. El usuario presiona el botón de agregar el objeto a su perfil 	<ol style="list-style-type: none"> 4. La aplicación le muestra la información del objeto. 5. La aplicación se conecta al servidor de perfil de usuario para actualizar el perfil

CURSO ALTERNO	ACTOR	SISTEMA
		3a. La aplicación no puede comunicarse con el servidor: 4. Envía mensaje a usuario comunicando el error y le pide que vuelva a intentarlo
POSTCONDICIÓN	--	

Tabla XXIV Caso de Uso Registrar Objetos Inteligentes

CASO DE USO	Interactuar con objetos inteligentes	
ACTOR	Usuario, Objetos	
DESCRIPCIÓN	El usuario desea activar o desactivar los recursos del objeto o consultar el estado de alguno de ellos.	
PRECONDICIÓN	El usuario debe ingresar los Objetos primero	
CURSO NORMAL	ACTOR	SISTEMA
	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa a la aplicación y lista los objetos que le pertenecen. 2. El usuario envía una petición para modificar el estado del objeto. 	<ol style="list-style-type: none"> 3. El objeto ejecuta el comando recibido. 4. El objeto envía una petición al objeto coordinador pidiendo que registre la interacción.
CURSO ALTERNO	ACTOR	SISTEMA
	1a. si no hay objetos le pide que registró uno, para poder hacer uso de esta funcionalidad.	
POSTCONDICIÓN	--	

Tabla XXV Caso de Usuro Interactuar con los Objetos Inteligentes

CASO DE USO	Crear Preferencia	
ACTOR	Usuario	
DESCRIPCIÓN	El usuario desea establecer una preferencia sobre determino objeto	
PRECONDICIÓN	El usuario debe ingresar los Objetos primero	
CURSO NORMAL	ACTOR	SISTEMA
	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa a la aplicación. 2. El usuario lee los QR para registrar el objeto. 	<ol style="list-style-type: none"> 3. La aplicación le solicita la información necesaria. 4. La aplicación Servidor Perfil de Usuario para actualizar el perfil.
CURSO ALTERNO	ACTOR	SISTEMA
POSTCONDICIÓN	--	

Tabla XXVI Caso de Uso Crear Preferencia

CASO DE USO	Actualizar Datos del Usuario	
ACTOR	Usuario	
DESCRIPCIÓN	El usuario desea modificar alguno de los datos personales, condiciones de salud, entre otros.	
PRECONDICIÓN	El usuario debe ingresar los Objetos primero	
CURSO NORMAL	ACTOR	SISTEMA
	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa a la aplicación. 2. El usuario ingresa al apartado modificar datos personales 	<ol style="list-style-type: none"> 3. La aplicación le muestra un formulario, con todo lo registrado hasta el momento y en blanco los campos que faltan.

	<ol style="list-style-type: none"> 4 El usuario ingresa o modifica la información presente en el formulario. 5 El Usuario presiona, el botón guardar 	<ol style="list-style-type: none"> 6 La aplicación valida los campos. 7 La aplicación envía los datos al servidor para hacer las respectivas actualizaciones.
CURSO ALTERNO	ACTOR	SISTEMA
		6a si se detecta algún problema en los datos la aplicación muestra un mensaje de error.
POSTCONDICIÓN	--	

Tabla XXVII Caso de Uso Actualizar Datos del Usuario

CASO DE USO	Detectar Presencia Usuario	
ACTOR	Objeto Coordinador	
DESCRIPCIÓN	Este mecanismo permite detectar la presencia del usuario, para notificar a cada uno de los objetos en la casa u oficina.	
PRECONDICIÓN	El usuario debe ingresar el objeto coordinador	
CURSO NORMAL	ACTOR	SISTEMA
	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario, acerca su tag RFID al sensor ubicado en la entrada del edificio. 	<ol style="list-style-type: none"> 2. El objeto toma la información del tag y hace una consulta al Servidor Perfil Usuario. 3. El objeto coordinador recibe la ontología del usuario. 4. El coordinador consulta la lista de objetos y les envía la ontología del usuario. 5. El coordinador abre la puerta
CURSO ALTERNO	ACTOR	SISTEMA
		3a En caso no recibir ontología 4 la puerta permanece cerrada
POSTCONDICIÓN	--	

Tabla XXVIII Caso de Uso Detectar Presencia Usuario

CASO DE USO	Personalizar servicio	
ACTOR	Objeto Coordinado	
DESCRIPCIÓN	Este caso de uso permite al objeto inteligente (Objeto Coordinado), personalizar sus servicios de acuerdo al usuario.	
PRECONDICIÓN	El usuario debe ingresar el objeto coordinador y los objetos inteligentes	
CURSO NORMAL	ACTOR	SISTEMA
	<ol style="list-style-type: none"> 1. El objeto recibe la ontología, la cual es envía por el Objeto Coordinador. 	<ol style="list-style-type: none"> 2. El objeto consulta las preferencias en la ontología del usuario. 3. El objeto extrae los ECAS y su estado de un archivo de texto. 4. El objeto compara las ECAS del Archivo con las nuevas en la ontología del usuario. 5. El objeto decide si crear, modificar o eliminar ECAS. 6. El objeto lanza los ECAS en estado ON.
CURSO ALTERNO	ACTOR	SISTEMA
POSTCONDICIÓN	--	

Tabla XXIX Caso de Uso Personalizar Servicio

ANEXO G - DIAGRAMAS DE SECUENCIA

Los siguientes diagramas describen el procedimiento realizado por los componentes del sistema para cada Caso de uso. Cada uno de estos diagramas pueden ser encontrados en el cd que se entrega con este documento, lo anterior se hace necesario debido a lo extenso que resultan algunos, afectando su legibilidad.

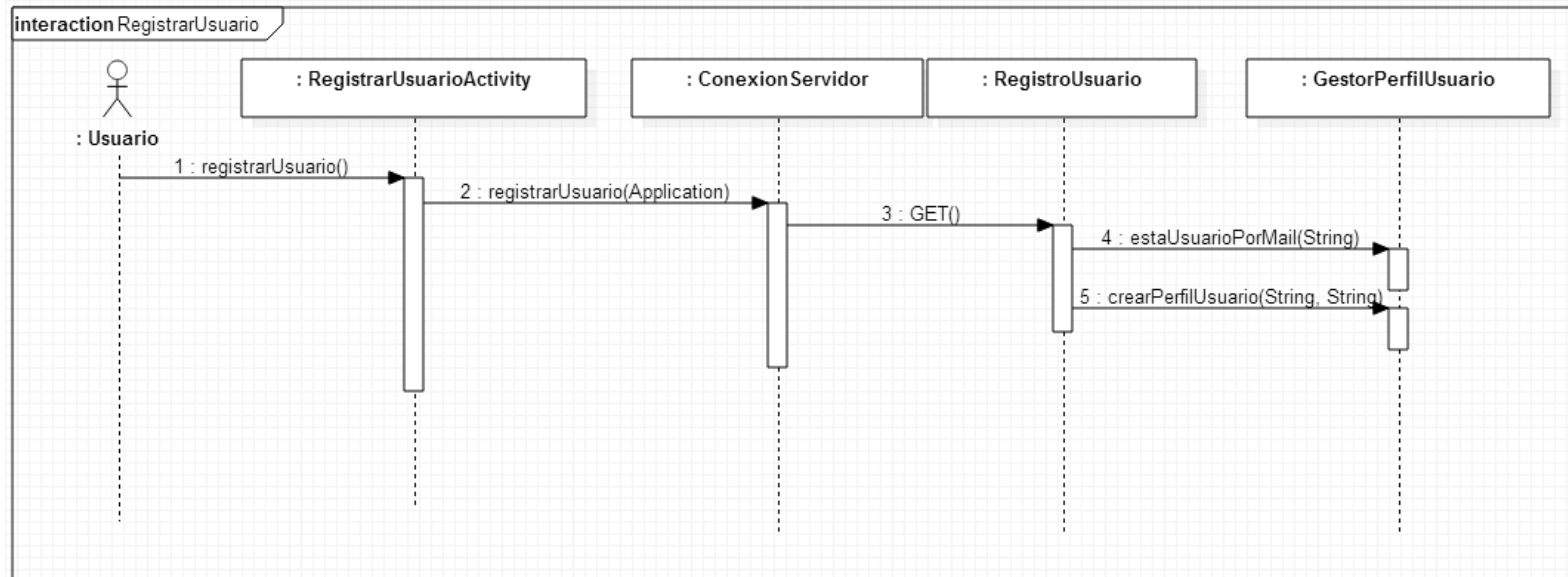


Figura 3 Diagrama de Interacción RegistrarUsuario

Cuando un usuario ingresa a la aplicación por primera vez, se hace necesario, registrarse en la misma, al inicio solo se le pide un correo y contraseña, el resto de información se le ira pidiendo de forma sutil, con forme vaya interactuando con la aplicación.

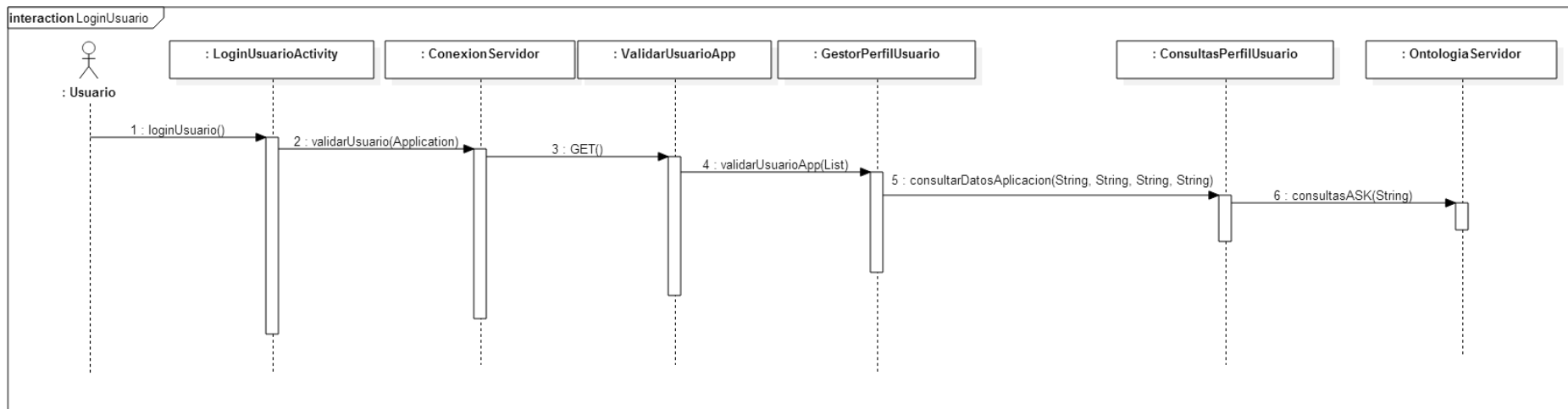


Figura 4 Diagrama de Secuencia LoginUsuario

Quando el usuario ingresa a la aplicación se le solicitan las credenciales de acceso, si no se encuentra ningún registro, se le pide que verifique los datos o se registre, este paso solo se hace una vez después de la instalación de la aplicación, dado que una vez el usuario haya ingresado, sus datos de inicio de sesión quedan almacenados hasta que el usuario cierre la sesión.

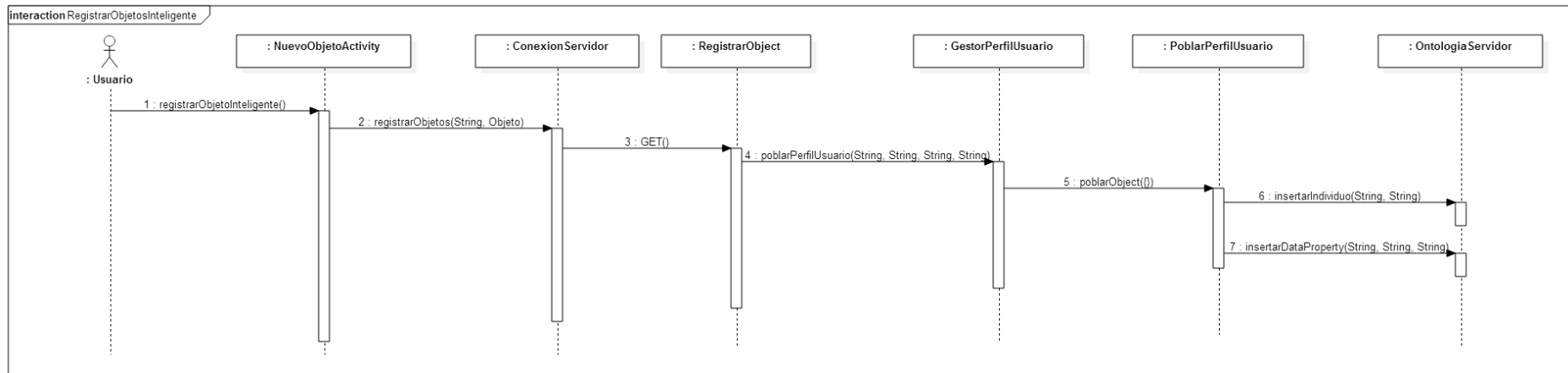


Figura 5 Diagrama de Secuencia RegistrarObjetoInteligente

El diagrama de secuencia anterior permite al usuario registrar un objeto inteligente, y tenerlo disponible para posteriores interacciones, gracias a que este se registra en la ontología del usuario.

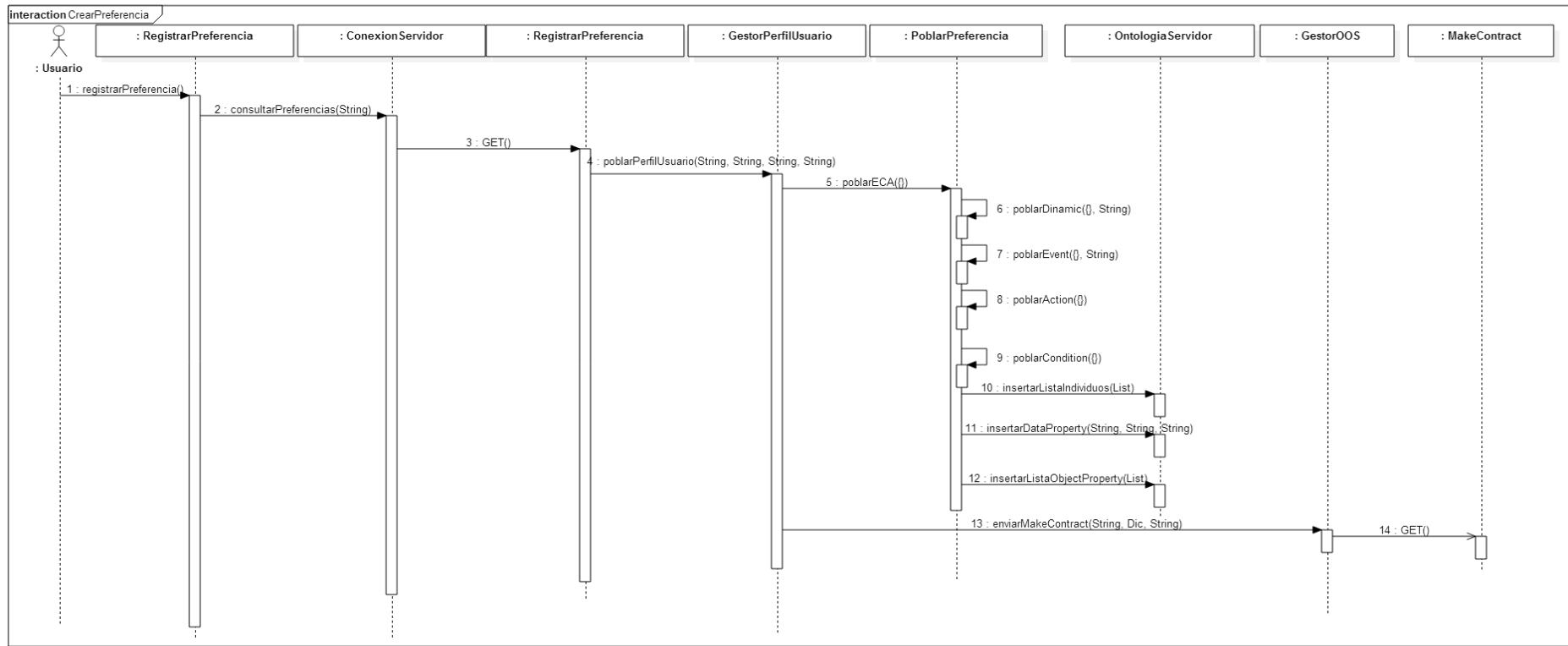


Figura 6 Diagrama de Secuencia CrearPreferencia

Este diagrama de secuencia permite al usuario establecer una preferencia sobre uno u más objetos, cada una de las preferencia creadas por el usuario es mapeada a un ECA para que los objetos personalicen sus servicios.

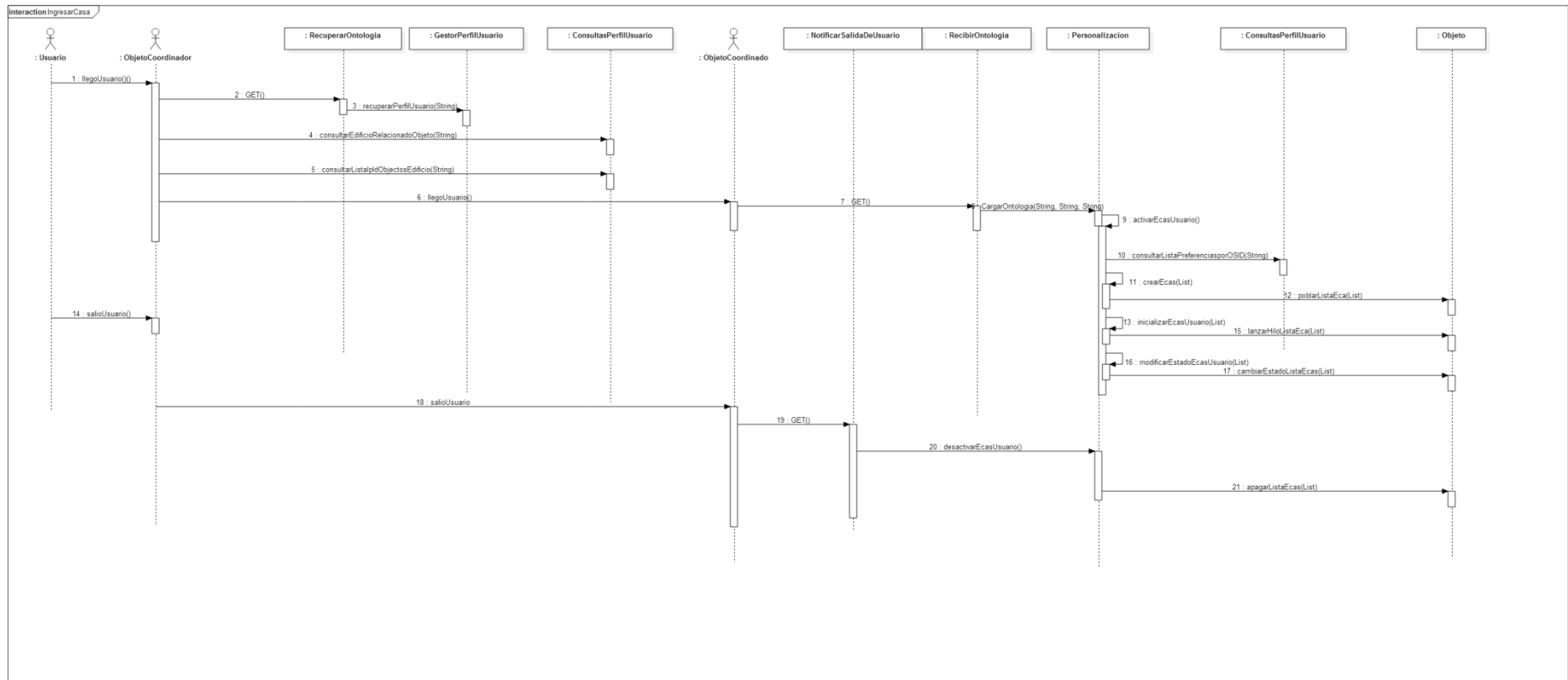


Figura 7 Diagrama de Secuencia IngresarCasa

Gracias al diagrama de interacción anterior, los objetos se dan cuenta de la llega del usuario, así, se desencadena toda una cadena de eventos, que permite personalizar los servicios de acuerdo a cada usuario. Este diagrama y los demás se pueden encontrar en formato digital en el CD que acompaña a este documento, lo anterior se hizo necesario dado lo extenso del mismo.

ANEXO H – DIAGRAMAS DE CLASE

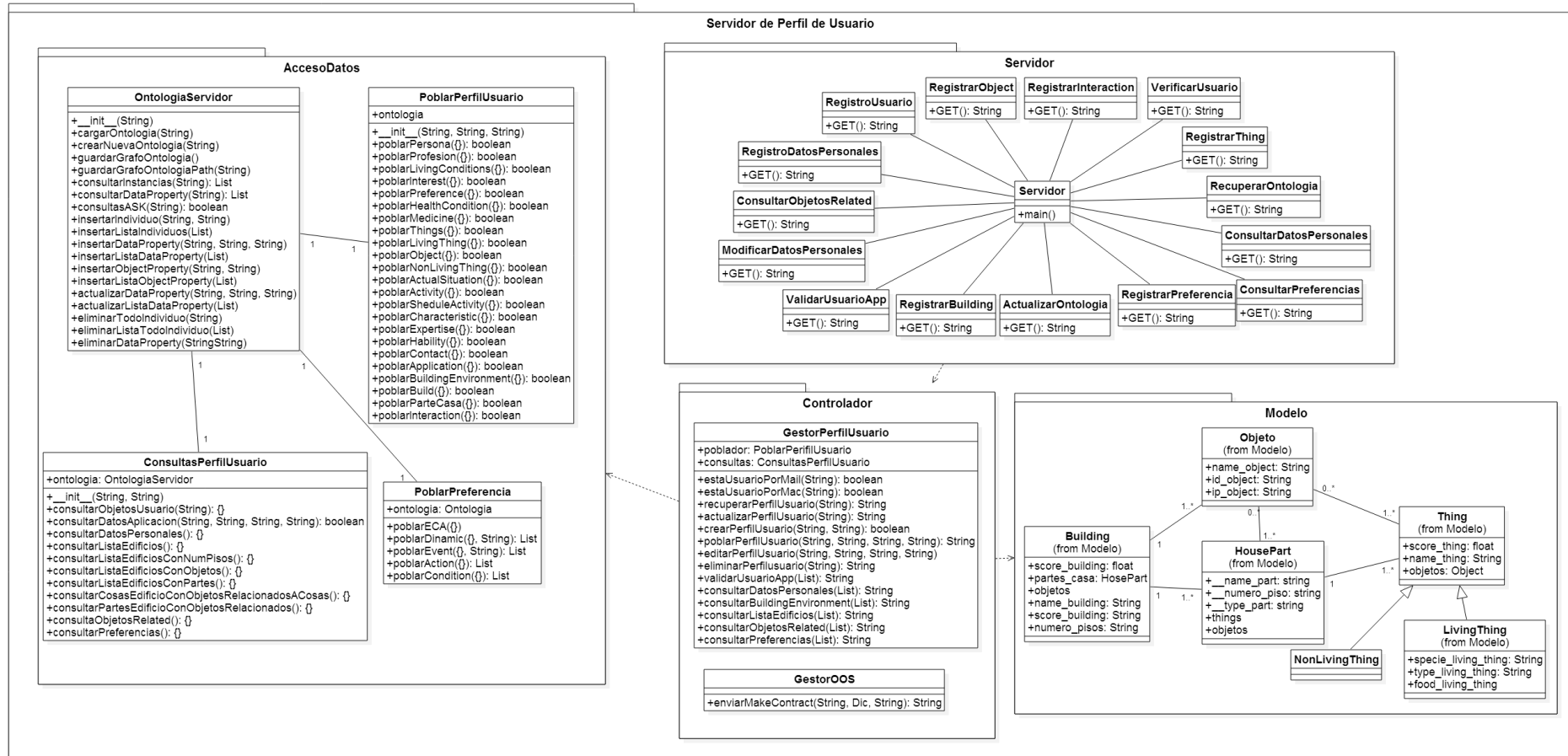


Figura 8 Diagrama de Clases

ANEXO I - ENCUESTA

A continuación, se presentan una serie de preguntas y enunciados, y una escala de uno a diez. El objetivo de este test es medir la facilidad de uso de la interfaz presentada, además de verificar si el escenario se ajusta a las preferencias de los usuarios. Toda sugerencia adicional que nos aporte se la agradeceremos e intentaremos realizar las mejoras pertinentes en las próximas versiones.

***Obligatorio**

Nombre: *

Correo o Teléfono *

¿Qué tan familiarizado está con el uso de celulares inteligentes? *

1 2 3 4 5

Nada Mucho

¿Qué tan familiarizado está con el concepto de domótica? *

1 2 3 4 5

Nada Mucho

De acuerdo a su interacción con el escenario, por favor responda las siguientes preguntas:

1. El tiempo en que se tardó para activar los servicios fue *

- Excelente
- Muy Bueno
- Bueno
- Regular
- Malo
- Pésimo

2. De 0 a 10, donde 0 es nada y 10 es completamente, ¿Qué tanto se ajustaron los servicios a sus preferencias?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada Completamente

3. De 0 a 10, donde 0 es muy difícil y 10 es muy fácil, La configuración de los servicios fue

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada Completamente

4. Considera que el modo de autoconfiguración de servicios en ambientes domóticos es:

- Indispensable
- Sumamente importante
- Medianamente importante
- Poco importante
- No se toma en cuenta

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] C. Perera, A. Zaslavsky, P. Christen, and D. Georgakopoulos, "Context aware computing for the internet of things: A survey," *Communications Surveys & Tutorials, IEEE*, vol. 16, pp. 414-454, 2014.
- [2] G. D. Abowd, A. K. Dey, P. J. Brown, N. Davies, M. Smith, and P. Steggles, "Towards a Better Understanding of Context and Context-Awareness," presented at the Proceedings of the 1st international symposium on Handheld and Ubiquitous Computing, Karlsruhe, Germany, 1999.
- [3] Q. Wei and Z. Jin, "Service discovery for internet of things: a context-awareness perspective," presented at the Proceedings of the Fourth Asia-Pacific Symposium on Internetware, Qingdao, China, 2012.
- [4] S. S. Ara, Z. U. Shamszaman, and I. Chong, "Web-of-Objects Based User-Centric Semantic Service Composition Methodology in the Internet of Things," *International Journal of Distributed Sensor Networks*, vol. 2014, p. 11, 2014.
- [5] B. Kim, T. Kim, H.-G. Ko, D. Lee, S. J. Hyun, and I.-Y. Ko, "Personal genie: a distributed framework for spontaneous interaction support with smart objects in a place," presented at the Proceedings of the 7th International Conference on Ubiquitous Information Management and Communication, Kota Kinabalu, Malaysia, 2013.
- [6] L. Yao, "A Propagation Model for Integrating Web of Things and Social Networks," in *Service-Oriented Computing - ICSOC 2011 Workshops: ICSOC 2011, International Workshops WESOA, NFPSLAM-SOC, and Satellite Events, Paphos, Cyprus, December 5-8, 2011. Revised Selected Papers*, G. Pallis, M. Jmaiel, A. Charfi, S. Graupner, Y. Karabulut, S. Guinea, et al., Eds., ed Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2012, pp. 233-238.
- [7] L. Console, I. Lombardi, C. Picardi, and R. Simeoni, "Toward a social web of intelligent things," *AI Commun.*, vol. 24, pp. 265-279, 2011.
- [8] K.-L. Skillen, C. Nugent, M. Donnelly, L. Chen, and W. Burns, "Using Ontologies for Managing User Profiles in Personalised Mobile Service Delivery," in *Health Monitoring and Personalized Feedback using Multimedia Data*, A. Briassouli, J. Benois-Pineau, and A. Hauptmann, Eds., ed Cham: Springer International Publishing, 2015, pp. 245-264.
- [9] Maria Golemati, Akrivi Katifori, Costas Vassilakis, George Lepouras, and C. Halatsis, "Creating an Ontology for the User Profile: Method and Applications," *In Proceedings of the First International Conference on Research Challenges in Information Science (RCIS)*, April 23-26 2007.
- [10] E. Ramos;, H. Núñez;, and R. Casañas;, "Esquema para evaluar ontologías únicas para un dominio de conocimiento.," *Enl@ce: Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 2009.
- [11] D. Riobamba and S. Guerrero, "ESCENARIO DE INTERACCION SEMÁNTICA DE OBJETOS INTELIGENTES EN LA WoT," Universidad del Cauca, 2016.
- [12] M. A. Niño, "INTERACCIÓN SEMÁNTICA DE OBJETOS EN LA WEB DE LAS COSAS " Doctorado, Universidad del Cauca, 2016.
- [13] H. A. Flórez Fernández, "- Programación orientada a objetos usando java," 2012.