



**UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA**  
*La Universidad Católica de Loja*

**ÁREA ADMINISTRATIVA**

**TÍTULO DE MAGÍSTER EN GESTIÓN DE PROYECTOS**

**Estudio de la Factibilidad de la tecnología *Connected Home* a través  
del Internet de las Cosas IoT dentro de la ciudad de Quito (D.M.)**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

**AUTOR:** Tamayo Vegas, Viviana Alejandra.

**DIRECTOR:** Torres Tandazo, Rommel Vicente, PhD.

**CENTRO UNIVERSITARIO SAN RAFAEL**

2018



*Esta versión digital, ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NY-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>*

*Septiembre, 2018*

## **APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Doctor.

Rommel Vicente Torres Tandazo

### **DOCENTE DE LA TITULACIÓN**

De mi consideración:

El presente trabajo de titulación, denominado Estudio de la Factibilidad de la tecnología Connected Home a través del Internet de las Cosas IoT dentro de la ciudad de Quito (D.M.) realizado por Viviana Alejandra Tamayo Vegas, ha sido orientado y revisado durante su ejecución, por cuanto se aprueba la presentación del mismo.

Loja, Marzo de 2018

f) .....

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS**

“ Yo Viviana Alejandra Tamayo Vegas declaro ser autora del presente trabajo de titulación: Estudio de la Factibilidad de la tecnología Connected Home a través del Internet de las Cosas IoT dentro de la ciudad de Quito (D.M.), de la Titulación Maestría en Gestión de Proyectos, siendo Rommel Vicente Torres Tandazo director del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además certifico que las ideas, concepto, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 88 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado o trabajos de titulación que se realicen con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad”

f. ....

Autor Viviana Alejandra Tamayo Vegas

Cédula 1600499881

## **DEDICATORIA**

Dedico el presente trabajo de titulación a toda mi familia, en especial a mi Hija Luciana Ortega Tamayo, que sea esta una muestra de que los sueños no son para cumplirlos sino para trabajarlos con dedicación y esmero.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios y a la vida por permitirme cumplir una más de mis metas, por la paciencia y por la fuerza de voluntad para culminar esta etapa. Agradezco a toda mi familia, a mi madre que me apoyó para iniciar esta maestría, y de forma muy especial a mi compañero de vida Cristian Ortega que durante estos dos años de estudio me dio su soporte como amigo, como esposo, por su asistencia incondicional para que cumpla con mis obligaciones dentro de la maestría, ya que con sus palabras de aliento me ayudó a no decaer en la consecución de este título y este reto tan importante para mi vida personal y profesional.

## INDICE DE CONTENIDOS

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>IV</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>V</b>
<b>INDICE DE CONTENIDOS.....</b>	<b>VI</b>
<b>INDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>X</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>1</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>2</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>6</b>
<b>MARCO TEÓRICO DEL INTERNET DE LAS COSAS.....</b>	<b>6</b>
<b>1.1. Justificación del proyecto.....</b>	<b>7</b>
<b>1.2. Objetivos .....</b>	<b>8</b>
1.2.1. Objetivo general.....	8
1.2.2. Objetivos específicos .....	8
<b>1.3. Estudio del arte del Internet de las Cosas IoT. ....</b>	<b>9</b>
<b>1.4. Cómo funciona el Internet de las Cosas.....</b>	<b>11</b>
<b>1.5. Ingeniería del Internet de las Cosas IoT .....</b>	<b>13</b>
<b>1.6. Ingeniería del Internet de las Cosas IoT .....</b>	<b>17</b>
1.6.1. Miniaturización del hardware.....	18
1.6.2. Requerimiento de infraestructura para sistemas IoT. ....	19
1.6.3. El papel del software en el Internet de las Cosas.....	19
<b>1.7. Requerimientos de la arquitectura del Internet de las Cosas .....</b>	<b>20</b>
1.7.1. Tecnología distribuida .....	20
1.7.2. Interacción entre objetos conectados .....	21
1.7.3. Arquitectura escalable.....	21
1.7.4. Eficiencia energética .....	21
1.7.5. La seguridad es lo más importante .....	22
1.7.6. Conectado el mundo físico con la web .....	22

1.8.	Antecedentes de la tecnología Internet de las Cosas IoT .....	22
1.9.	Ejemplos de tecnologías del Internet de las Cosas IoT .....	26
1.10.	Desarrollo de la tecnología Internet de las Cosas a nivel mundial, regional y local .....	33
1.10.1.	Desarrollo de la tecnología Internet de las Cosas a nivel mundial .....	33
1.10.2.	Desarrollo de la tecnología Internet de las Cosas a nivel regional.....	36
1.10.3.	Desarrollo de la tecnología Internet de las Cosas a nivel local .....	38
1.11.	Ventajas, desventajas y retos del Internet de las Cosas IoT .....	40
1.11.1.	Ventajas del Internet de las Cosas .....	40
1.11.2.	Desventajas del Internet de las Cosas .....	41
1.11.3.	Retos de la tecnología Internet de las Cosas .....	42
1.12.	Tecnología <i>Connected Home</i> .....	43
CAPÍTULO II .....		44
ESTUDIO DE MERCADO .....		44
2.	ESTUDIO DE MERCADO .....	45
2.1.	Estatus del mercado de <i>Connected Home</i> a nivel mundial.....	45
2.2.	Diseño de la investigación de mercado para la tecnología <i>Connected Home</i> 49	
2.2.1.	Definición del problema.....	49
2.2.2.	Objetivo de la investigación.....	49
2.2.3.	Segmentación del mercado.....	50
2.2.4.	Diseño de la investigación.....	50
2.2.5.	Muestreo.....	51
2.2.6.	Análisis de resultados del estudio de investigación de mercado .....	53
2.2.7.	Presentación de resultados.....	53
2.3.	Oferta del servicio de instalación de soluciones <i>Connected Home</i> .....	62
2.4.	Demanda para los servicios de soluciones <i>Connected Home</i> .....	64
2.5.	Precio del servicio de soluciones <i>Connected Home</i> .....	65
2.6.	Canales de comercialización.....	66
2.7.	Conclusión del capítulo del estudio de mercado .....	67
CAPÍTULO III .....		68
ESTUDIO TÉCNICO.....		68

<b>3. ESTUDIO TÉCNICO .....</b>	<b>69</b>
3.1. <b>Arquitectura de red de la tecnología <i>Connected Home</i> .....</b>	<b>69</b>
3.2. <b>Productos de la solución <i>Connected Home</i>.....</b>	<b>73</b>
3.3. <b>Áreas de interés de <i>Connected Home</i> .....</b>	<b>76</b>
3.4. <b>Solución <i>Connected Home</i> a ofertarse.....</b>	<b>78</b>
3.5. <b>Localización del proyecto <i>Connected Home</i> .....</b>	<b>80</b>
3.5.1. Macro localización.....	80
3.5.2. Micro localización.....	81
3.6. <b>Tamaño de la empresa de prestación de servicios <i>Connected Home</i> .....</b>	<b>82</b>
3.7. <b>Ingeniería del proyecto .....</b>	<b>83</b>
3.7.1. <b>Descripción del servicio.....</b>	<b>83</b>
3.7.2. Descripción de insumos y material .....	84
3.7.3. Descripción de recursos humanos técnicos .....	85
3.8. <b>Organización de la empresa prestadora de servicios .....</b>	<b>86</b>
3.8.1. <b>Características de la organización de la empresa.....</b>	<b>86</b>
3.8.2. <b>Diagrama de organización de la empresa.....</b>	<b>86</b>
3.9. <b>Descripción de organización legal de la empresa .....</b>	<b>87</b>
3.10. <b>Conclusión del capítulo estudio técnico .....</b>	<b>88</b>
<b>CAPITULO IV .....</b>	<b>89</b>
<b>EVALUACIÓN FINANCIERA .....</b>	<b>89</b>
<b>4. ESTUDIO DE EVALUACIÓN FINANCIERA .....</b>	<b>90</b>
4.1. <b>Supuestos financieros.....</b>	<b>90</b>
4.2. <b>Inversión inicial.....</b>	<b>91</b>
4.3. <b>Proyección de demanda .....</b>	<b>92</b>
4.4. <b>Cálculo de costos del proyecto .....</b>	<b>95</b>
4.4.1. Depreciación y amortización .....	95
4.4.2. Valor salvamento .....	96
4.4.3. Precio de venta de la solución <i>Connected Home</i> .....	96
4.4.4. Costos fijos del proyecto .....	98

4.4.5. Costos variables del proyecto .....	99
<b>4.5. Punto de equilibrio.....</b>	<b>100</b>
<b>4.6. Cálculo de ingresos .....</b>	<b>101</b>
<b>4.7. Financiamiento para la inversión.....</b>	<b>101</b>
<b>4.8. Flujo de caja .....</b>	<b>103</b>
<b>4.9. Análisis de indicadores financieros .....</b>	<b>104</b>
<b>4.10. Análisis del impacto ambiental en el proyecto .....</b>	<b>107</b>
<b>4.11. Análisis del impacto social del proyecto.....</b>	<b>107</b>
<b>4.12. Conclusión del capítulo de evaluación financiera.....</b>	<b>108</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>109</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>111</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>112</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>116</b>
<b>Anexo 1 .....</b>	<b>117</b>
<b>Anexo 2 .....</b>	<b>119</b>

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. ELEMENTOS DE RED DEL INTERNET DE LAS COSAS.....	14
FIGURA 2. ARQUITECTURA DEL INTERNET DE LAS COSAS.....	15
FIGURA 3. ARQUITECTURA PROPUESTA POR MULESOFT .....	15
FIGURA 4. TOP 15 CIUDADES CON EMPRESAS DE INTERNET DE LAS COSAS IOT.....	33
FIGURA 5. NÚMERO DE PLATAFORMAS ACTIVAS IOT.....	36
FIGURA 6. ESTIMACIÓN DE DISPOSITIVOS VENDIDOS.....	47
FIGURA 7. RESULTADO DE ENCUESTA SOBRE DE INTERESADOS EN SOLUCIONES CONNECTED HOME .....	49
FIGURA 8. SEGMENTACIÓN POR EDADES.....	54
FIGURA 9. NIVEL DE ESTUDIOS.....	54
FIGURA 10. GRÁFICO DE PERSONAS QUE POSEEN TELÉFONO INTELIGENTE.....	55
FIGURA 11. PORCENTAJE DE PERSONAS FAMILIARIZADAS CON APLICACIONES DE CELULAR PARA EL MANEJO DE SU HOGAR .....	56
FIGURA 12. PORCENTAJE DE CONOCIMIENTO EN DISPOSITIVOS INTELIGENTES .....	56
FIGURA 13. PORCENTAJE DE INTERESADOS EN UTILIZAR <i>CONNECTED HOME</i> .....	57
FIGURA 14. PORCENTAJE DE INTERESADOS EN MANEJO DE SEGURIDAD CON <i>CONNECTED HOME</i> .....	58
FIGURA 15. PORCENTAJE DE INTERESADOS EN EL USO DE TECNOLOGÍA PARA MANEJAR DISPOSITIVOS INTELIGENTES REMOTAMENTE.....	59
FIGURA 16. PORCENTAJE DE PERSONAS INTERESADAS EN USO DE DISPOSITIVO PARA AHORRAR RECURSOS .....	60
FIGURA 17. PORCENTAJE DE PERSONAS DISPUESTAS A CONTRATAR EL SERVICIO .....	60
FIGURA 18. RANGOS DE PRECIOS QUE LA POBLACIÓN ENCUESTADA TIENE INTERÉS EN PAGAR UN SERVICIO DE <i>CONNECTED HOME</i> .....	61
FIGURA 19. CANAL DE COMERCIALIZACIÓN DE VENTA DIRECTA.....	67
FIGURA 20. PLATAFORMA DE UNA RED <i>CONNECTED HOME</i> .....	71
FIGURA 21. DISPOSITIVO AMAZON ECHO.....	74
FIGURA 22. TERMOSTATO NEST.....	74
FIGURA 23. AUGUST SMART LOCK.....	75
FIGURA 24. BOMBILLA PHILIPS .....	75
FIGURA 25. ENCHUFE ELKIN WEMO .....	76
FIGURA 26. RESULTADOS DE ENCUESTA SOBRE MOTIVANTES PARA <i>CONNECTED HOME</i> .	77
FIGURA 27. SOLUCIÓN INTEGRADA <i>CONNECTED HOME</i> .....	79
FIGURA 28. DISPOSITIVOS INTELIGENTES PARA SOLUCIÓN <i>CONNECTED HOME</i> .....	79
FIGURA 29. ELEMENTOS DE SERVICIO <i>CONNECTED HOME</i> .....	80
FIGURA 30. MACRO LOCALIZACIÓN DE EMPRESA DE SERVICIOS <i>CONNECTED HOME</i> .....	81
FIGURA 31. ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA TECNO HOME SOLUTIONS CIA. LTDA.....	87
FIGURA 32. PROYECCIÓN DE VENTAS DE TECNOLOGÍA <i>CONNECTED HOME</i> .....	93
FIGURA 33. PROYECCIÓN DE VENTAS <i>CONNECTED HOME</i> .....	95
FIGURA 34. TIPOS DE CRÉDITO DE BANCO DE GUAYAQUIL .....	102
FIGURA 35. TASAS DE INTERÉS DE BANCO DE GUAYAQUIL.....	102

## INDICE DE TABLAS

TABLA 1. SEGMENTACIÓN DE MERCADO .....	50
TABLA 2. CÁLCULO DE LA POBLACIÓN OBJETIVO .....	51
TABLA 3. DATOS PARA EL CÁLCULO DE LA MUESTRA .....	52
TABLA 4. RANGOS DE PRECIOS Y CANTIDAD DE INTERESADOS.....	61
TABLA 5. RANGO DE PRECIOS DE VENTA SEGÚN ENCUESTA REALIZADA .....	65
TABLA 6. PRECIO DE LA SOLUCIÓN CONNECTED HOME .....	66
TABLA 5. TAMAÑO DEL PROYECTO EN FUNCIÓN DE LA DEMANDA .....	83
TABLA 6. NÚMERO DE DISPOSITIVOS PARA CUBRIR CON LA DEMANDA (7 AÑOS).....	84
TABLA 7. CANTIDAD DE MATERIAL PARA UNA SOLUCIÓN CONNECTED HOME.....	85
TABLA 8. CANTIDAD DE HERRAMIENTAS Y EQUIPAMIENTO .....	85
TABLA 9. CLASIFICACIÓN DE INVERSIÓN INICIAL.....	91
TABLA 10. COTIZACIÓN DE DISPOSITIVOS INTELIGENTES.....	92
TABLA 11. PROYECCIÓN DE VENTAS PARA 5 AÑOS.....	94
TABLA 12. DEPRECIACIÓN DE INVERSIÓN FIJA.....	95
TABLA 13. AMORTIZACIÓN DE INVERSIÓN DIFERIDA .....	96
TABLA 14. CÁLCULO DE VALOR DE SALVAMENTO.....	96
TABLA 15. TABLA DE CÁLCULO DE PRECIO DE VENTA .....	97
TABLA 16. CÁLCULO PROYECCIÓN EN PRECIO DE VENTA .....	98
TABLA 17. RESUMEN DE COSTOS FIJOS.....	99
TABLA 18. RESUMEN DE COSTOS VARIABLES.....	99
TABLA 19. CÁLCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO .....	100
TABLA 20. CÁLCULO DE INGRESOS .....	101
TABLA 21. CÁLCULO DE CUOTA DE PRÉSTAMO .....	103
TABLA 22. CÁLCULO DE EGRESOS TOTALES .....	103
TABLA 23. FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO .....	104
TABLA 24. CÁLCULO DE TASA DE DESCUENTO PONDERADA.....	105
TABLA 25. CÁLCULO DE INDICADORES VAN Y TIR.....	106
TABLA 26. VALOR DE RELACIÓN B/C .....	106

## RESUMEN

El presente trabajo de tesis contiene los resultados de la factibilidad de la tecnología *Connected Home* a través del Internet de las Cosas, en el cual se investigó el desarrollo de dicha tecnología en distintos países para conocer los avances de *Connected Home* a nivel mundial y por medio del estudio de mercado se pudo verificar que el público encuestado tiene interés sobre la contratación de un servicio de instalación de estos dispositivos inteligentes, además se llegó a conocer la oferta y demanda para las soluciones *Connected Home*, el precio de la solución y los canales de comercialización

A través del estudio técnico, se definió el tamaño de la empresa, la ingeniería de la creación de la empresa prestadora de servicios para soluciones *Connected Home*, y su organización para conocer la factibilidad técnica.

Asimismo se analizó la rentabilidad del proyecto, por medio de la evaluación financiera y los indicadores VAN, TIR y relación beneficio/costo, y se pudo evidenciar que el proyecto es rentable a través del tiempo en todos sus aspectos, ya que existe un mercado potencial para *Connected Home*.

**PALABRAS CLAVE:** Internet de las Cosas, Connected Home, Mercado, Analisis Financiero, VAN, TIR.

## **ABSTRACT**

This thesis work contains the results of the feasibility of Connected Home technology through the Internet of Things, in which the development of this technology in different countries was investigated to know the progress of Connected Home worldwide and through of the market study it was possible to verify that the surveyed public has an interest in hiring an installation service for these intelligent devices, in addition in this market study, the supply and demand for Connected Home solutions, the solution price and the channels for commercialization were included.

Through the technical study, the size of the company was defined, the engineering of the creation of the service provider company for Connected Home solutions, and the company organization to know the technical feasibility.

Likewise, the profitability of the project was analyzed, through the financial evaluation and the VAN, TIR and benefit / cost indicators, and as conclusion the Connected Home solution is profitable over time in all its aspects, since there is a potential market for Connected Home.

**KEYWORDS: Internet of Things, Connected Home, Market, Financial Evaluation, VAN, TIR.**

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha incrementado la cantidad de dispositivos conectados hacia Internet, la población humana se encuentra continuamente en comunicación con otras personas por medio de la red de internet, ya sea por motivo de trabajo, personal, social o estudio, razón por lo cual el término Internet de las Cosas (IoT) podría sonar como futurista, sin embargo con el pasar del tiempo las personas tienen conocimiento que el IoT no es otra cosa que la concepción de los objetos cotidianos conectados entre sí, a través del Internet, en donde los usuarios pueden interactuar con dichos dispositivos de manera remota a través de una aplicación, para tener más control sobre sus electrodomésticos, sensores de temperatura, seguridad y vigilancia de sus hogares, si se habla de una de las utilidades que tiene el IoT, como lo es el *Connected Home* u Hogar Conectado.

El impacto sobre esta nueva tecnología, *Connected Home* como se muestra dentro de este trabajo de investigación es evidente, debido al incremento en la producción de dispositivos inteligentes para los hogares alrededor de todo el mundo, y la creación de este nuevo giro de negocio dentro del área de tecnología en varios países del mundo, motivo por el cual es importante señalar que el presente estudio de mercado y financiero, servirá para conocer si dentro del Ecuador se podrá adoptar esta nueva tecnología como una oportunidad de negocio y avanzar al ritmo de los nuevos mercados tecnológicos.

El presente trabajo de titulación tiene como principal objetivo el estudio de la factibilidad de la introducción de la nueva tecnológica *Connected Home* en la ciudad de Quito (D.M), primeramente se realiza un estudio profundo sobre el estado del arte del Internet de las Cosas IoT, y sus diferentes tecnologías para comprender mejor el alcance de la implementación de la tecnología *Connected Home* y así mismo se profundiza en la ingeniería de la tecnología, sus ventajas y desventajas, y los retos que el internet de las cosas tiene con la implementación en el mundo cotidiano.

Además, se investiga acerca de los avances tecnológicos sobre las plataformas y aplicaciones desarrolladas a nivel mundial en lo que respecta al Internet de las Cosas, y los distintos ejemplos de utilidades de la tecnología implementadas en distintos países, en este sentido se extrae de varias fuentes de información tecnológica los datos sobre el mercado a nivel regional y mundial para conocer el estatus y el crecimiento actual en otros países.

Mediante el análisis del estudio de mercado que se realiza tomando en cuenta la muestra de la población segmentada una vez formuladas las preguntas de la encuesta, se determina sobre el conocimiento e interés que tiene dicha población hacia la tecnología *Connected*

*Home* a través del Internet de las Cosas, aquel estudio indica resultados favorables para el desarrollo del nicho de mercado de *Connected Home* en el futuro y la intención de los encuestados para la contratación del servicio de instalación de dispositivos *Connected Home*.

Por otro lado, con el fin de identificar el mercado relevante de los posibles usuarios de la tecnología *Connected Home*, se investiga acerca de los costos que conllevará la implementación de estos dispositivos en un hogar con básicas funcionalidades, y gracias a la definición de los costos y *proyecciones financieras que implica la implementación de la tecnología Connected Home* mediante la plataforma IoT, se analiza la factibilidad financiera del proyecto, por medio del análisis de los indicadores financieros calculados, objeto del trabajo de tesis desarrollado.

Cabe indicar que, la tesis está estructurada en cuatro capítulos, para alcanzar el objetivo principal del tema de tesis, en el Capítulo I se desarrolla el estudio del arte del Internet de las Cosas, y la era digital económica, la importancia del IoT, metodología, la evolución en los últimos años y la madurez alcanzada a nivel global, con esta investigación sobre el marco teórico se logra conocer el IoT y sus diferentes tecnologías, estándares, condiciones para la implementación y posibles limitaciones.

En el Capítulo II, se incluye la información del estatus actual del mercado del Internet de las cosas y *Connected Home* a nivel mundial, se describe la segmentación para la obtención de la muestra de la población encuestada, además mediante el diseño de las preguntas de la encuesta realizada, se consigue los datos para conocer el interés de la población encuestada, sobre el servicio de una solución *Connected Home* para sus hogares y a través del análisis e interpretación de los resultados logrados de cada pregunta se puede determinar la posible intención de la población en contratar el servicio de una solución *Connected Home*, *adicionalmente se realiza el estudio de la oferta y demanda del mercado para soluciones Connected Home, el precio y los canales de comercialización.*

Dentro del Capítulo III, la investigación fue dirigida en función de la descripción de la tecnología *Connected Home*, su ingeniería y cómo interactúan los distintos elementos de la arquitectura de red de dicha aplicación a través del Internet de las Cosas, se consulta los principales dispositivos inteligentes que se cuenta en el mercado y se detalla los componentes de la solución *Connected Home* que se ofrecerá a los usuarios con funcionalidades básicas a fin de determinar los costos que implica la misma, se describe la localización, tamaño y la ingeniería del proyecto

En el capítulo IV, una vez que se determina los costos indirectos y directos para implementar la solución *Connected Home*, se desarrolla el estudio financiero para un horizonte de 5 años a fin de demostrar mediante los indicadores como el VAN, TIR y relación Costo- Beneficio la factibilidad del proyecto de la tecnología *Connected Home*. Finalmente en el Capítulo V se incluyen las conclusiones a partir de los análisis de resultados y las recomendaciones de esta nueva tecnología innovadora en el país.

## **CAPÍTULO I**

### **MARCO TEÓRICO DEL INTERNET DE LAS COSAS**

## 1.1. Justificación del proyecto

Según el autor Dave Evans, en el artículo *Internet de las cosas, Cómo la próxima evolución de Internet lo cambia todo* (Cisco, 2011), indica que a medida que la población del planeta aumenta, se hace más importante que las personas se conviertan en guardianes del planeta y de sus recursos. Además, las personas desean vidas saludables, satisfactorias y cómodas para sí mismas, sus familias y sus seres queridos. Gracias a la combinación de la capacidad de la próxima evolución de Internet de la Cosas IoT para detectar, recopilar, transmitir, analizar y distribuir datos a escala masiva con la manera de procesar información de las personas, la humanidad tendrá el conocimiento y la sabiduría que necesita no solo para sobrevivir, sino para prosperar en los próximos meses, años, décadas y siglos.

Así mismo, cabe indicar que el crecimiento en la investigación y desarrollo en el sector de la tecnología de la información ha creado a nuevas tecnologías que a su vez dan origen a nuevos mercados, es el caso de una de las aplicaciones con mayor crecimiento en los últimos años, el *Internet of Things* IoT o Internet de las cosas en adelante.

Entre las utilidades de esta tecnología se tiene, la conexión de los aparatos, electrodomésticos, objetos cotidianos y la capacidad de comunicarse entre ellos e interactuar con el resto del mundo, por ejemplo mediante una aplicación conectada a Internet, se podría conocer mediante recordatorios si en el refrigerador existe comida a punto de caducar lo que evitaría el desperdicio de alimentos, o configurar la lavadora, mediante una aplicación conectada para que programe el lavado a cierta hora determinada, también se podría monitorear mediante una dirección IP las cámaras de seguridad instaladas en el hogar, o detectar fugas de gas mediante sensores que comuniquen remotamente que en la casa se tiene niveles no aceptados de gas, como estas se pueden desarrollar sinnúmeros de aplicaciones útiles para convertir la vida de un ser humano más fácil.

Para que la tecnología IoT gane aceptación entre el público general, los proveedores de servicios y otros organismos deberán ofrecer aplicaciones que aporten un valor agregado a la vida de las personas. El IoT no debe representar solamente el avance de la tecnología, sino que también debe demostrar que las aplicaciones desarrolladas mediante el Connected Home agregan un valor adicional en el plano humano (Cisco, 2011).

Según se extrae del último informe ConsumerLab *Internet of Things to overtake mobile phones by 2018*, elaborado por la empresa Ericsson, la mayoría de las personas se muestran interesadas en tener un hogar conectado. En países como España, el 92% de los españoles desean sumergirse de lleno en las nuevas tecnologías para el hogar, siendo los

servicios de salud y bienestar (39%), energía y utilidades (35%), seguridad y vigilancia (33%) algunos de las que llaman más la atención. Aunque las categorías de comunicación (62%) y control remoto de los electrodomésticos (59%) son las necesidades principales para los españoles (Ericsson, 2016).

Muchas personas tienen el concepto de *Connected Home* u Hogar Conectado como la conexión de dispositivos para transformar a sus hogares en un ente inteligente, como por ejemplo las utilidades que los dispositivos pueden ofrecer para la automatización de encendido de las luces o ajuste de la temperatura, aparatos conectados o sistemas de seguridad, sin embargo esta tecnología es una de las aplicaciones del Internet de las Cosas, en donde los dispositivos de uso cotidiano logran comunicarse entre ellos y con las personas gracias al uso de sensores y aplicaciones, para transformar a los hogares en sistemas inteligentes.

Actualmente no se tiene el concepto muy claro de lo que este tipo de conectividad puede significar para ellos, en realidad el IoT y *Connected Home* podrían revolucionar las vidas, como lo ha hecho el uso de los teléfonos inteligentes y redes móviles, por tal razón los proveedores deben enfocarse en el hogar, desarrollando nuevos productos atractivos al consumidor final.

Con la investigación a realizar dentro de este tema de tesis, se pretende conocer el interés de los ecuatorianos, es especial los residentes de la ciudad de Quito en el distrito metropolitano (D.M) de la zona Centro- Norte, hacia la introducción de la tecnología *Connected Home* a través del Internet de las Cosas IoT, así como también la factibilidad financiera y técnica de la futura implementación de esta tecnología nueva.

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo general**

Analizar la factibilidad de introducción de la tecnología *Connected Home* de Internet de las cosas (IoT) dentro de la ciudad de Quito (D.M)

### **1.2.2. Objetivos específicos**

Determinar el diseño de la solución *Connected Home* con funcionalidades básicas mediante la plataforma Internet de las Cosas IoT.

Analizar el mercado y el avance tecnológico de la plataforma Internet de las Cosas IoT y tecnología *Connected Home* a nivel internacional, nacional y local

Analizar la factibilidad financiera de la introducción de la tecnología *Connected Home* con la plataforma Internet de las Cosas IoT.

### **1.3. Estudio del arte del Internet de las Cosas IoT.**

En los últimos años los avances tecnológicos en el sector de Tecnologías de Información (TI) y comunicaciones han dado pasos gigantes, lo que ha provocado que afecte de manera positiva a la mayoría de los sectores económicos de los países. Recientemente los estudios y desarrollos tecnológicos en lo que respecta a software y hardware han facilitado el perfeccionamiento y miles de procesos industriales y comerciales, toda vez que han logrado con su implementación aumentar su eficiencia y rentabilidad.

Si bien el Internet ha impactado en prácticamente todos los sectores económicos y sociales del mundo, incluyendo educación, salud, industria, entre otros, el nuevo concepto de *Internet of Things* cambiará la manera en que actualmente se hacen las cosas. IoT se refiere a la comunicación de forma real entre objetos mediante redes de Internet, permitiendo recabar datos e información para convertirla en conocimiento. La importancia que ha tenido a nivel mundial el tema de *Internet of Things* ha impulsado en diferentes países iniciativas gubernamentales para promover el desarrollo de este sector.

Para entender mejor de lo que conlleva la aplicación Internet de las Cosas, es importante puntualizar los siguientes conceptos establecidos por varios autores:

La *Coordination and Support Action for Global RFID-Related Activities and Standardization (CASAGRAS)*, define el Internet de las Cosas como: Una infraestructura de red global, que enlaza los objetos físicos y virtuales a través de la explotación de la captura de datos y capacidades de comunicación. Esta infraestructura incluye desarrollos existentes y evolución del Internet y en las redes. IoT, ofrece identificación específica de objetos, sensores y la capacidad de conexión como base para el desarrollo de servicios cooperativos y aplicaciones independientes. Se caracteriza por un alto grado de captura autónoma de datos, conectividad de red e interoperabilidad (CASAGRAS, 2010).

El Internet de las Cosas describe la revolución de la tecnología que considera el número de dispositivos enganchados a la red, los cuales se comunican a su vez con otros dispositivos. El internet de las Cosas se refiere al estado en donde las cosas (objetos, ambientes, vehículos, ropa, utensilios) tendrán más información asociada entre ellos, así mismo podrían tener la habilidad de funcionar como sensores, comunicar, enlazar a la red a otros, y producir nueva información, convirtiéndose en una parte integral del Internet (Technology Strategy Board, 2013).

El Internet de las Cosas cabe en un mundo en donde los objetos físicos están integrados de manera similar dentro de una red de información, y en donde los objetos físicos puedan convertirse en participantes activos en los procesos de negocios. Los servicios están disponibles para interactuar con estos “objetos inteligentes” sobre la internet, buscando establecerse y cualquier información con los demás, tomando en cuenta la seguridad y la privacidad de los datos (ISOC, 2015).

El internet de las Cosas es un concepto en el proceso de rápida realización, que tiene raíces dentro de varias tecnologías que ofrecen varias capas de funcionalidad que incluyen: Tecnología de captura de datos e identificación automática (AIDC), que a su vez incluye sensores, estructura de redes de comunicación, computadores, procesamiento de datos e información, y estructuras de almacenamiento.

Es un concepto orientado a la integración global, como el uso particular del Internet existente y el desarrollo de un Internet futuro. El Internet de las Cosas se ha convertido en una nueva aplicación que recibe la atención a lo largo de todo el mundo, con significativo desarrollo, buscando continuamente colaboraciones de grandes institutos de investigación y desarrollo. Por lo tanto el Internet de las Cosas es una infraestructura de red global con su propia capacidad de configuración, basada en protocolos de comunicación en donde las “cosas” físicas tienen identidades, atributos físicos y características virtuales; y, el uso inteligente de las interfaces en una red integrada (Harper Adam, 2012).

Después de entender varios conceptos sobre el término Internet de las Cosas IoT se determina que éste, es la evolución de un primer Internet más centrado en las personas y cuyo potencial reside en la capacidad para combinar datos con personas, procesos y objetos. A partir de sensores, redes avanzadas de comunicaciones y procesos analíticos que harán más fácil la vida de las personas, mejorarán la sanidad y la educación, potenciarán las ciudades, los edificios y las redes eléctricas inteligentes, aumentarán la

seguridad de la información e incrementarán el nivel de eficiencia de empresas y administraciones públicas

Para Dave Evans (2011) de la empresa CISCO el Internet de las Cosas, también llamado Internet of Objects, lo cambiará todo, incluidos a nosotros mismos. Esto puede parecer una afirmación atrevida, pero se debe pensar en el impacto que Internet ha tenido ya en la educación, la comunicación, los negocios, la ciencia, el gobierno y la humanidad. Es evidente que Internet es una de las creaciones más importantes y potentes de la historia de la humanidad. Por lo tanto, el Internet de las Cosas representará la próxima evolución de Internet, y que supondrá un avance enorme en su capacidad para recopilar, analizar y distribuir datos que se pueden convertir en información, en conocimiento y, en última instancia, en sabiduría. En este contexto, IoT cobra una gran importancia. A día de hoy, ya se están llevando a cabo proyectos relacionados con el IoT que prometen reducir las diferencias entre ricos y pobres, mejorar la distribución de los recursos del mundo para los que más los necesitan y ayudarnos a entender al planeta de manera que podamos ser más proactivos y menos reactivos. Aun así, existen varios obstáculos que amenazan con frenar el desarrollo del IoT, incluidos la transición a IPv6, que es el nuevo protocolo de internet que propone un escalamiento mayor en el espacio de direccionamiento del protocolo de Internet IPv4, otro de los retos que presenta el Internet de las cosas es poseer un conjunto de estándares comunes y el desarrollo de fuentes de energía para millones (e incluso miles de millones) de sensores diminutos.

Sin embargo, a medida que las empresas, los gobiernos, los organismos de normalización y las universidades trabajen de manera conjunta para resolver estos desafíos, el IoT seguirá avanzando. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es instruirlo de manera clara y sencilla para que esté bien informado sobre todo lo relacionado con el IoT y comprenda su potencial para cambiar todo lo que sabemos en la actualidad (Dave Evans, 2011).

#### **1.4. Cómo funciona el Internet de las Cosas.**

Como se explicó en el anterior literal varios autores coinciden que el Internet de las Cosas, no es otra cosa que un sistema de dispositivos de distinta naturaleza, como máquinas mecánicas y digitales, objetos, animales o personas interrelacionados que tienen identificadores únicos y la capacidad de transferir datos a través de una red, mediante la

interacción continua de humano a computadora. Todo esto es posible gracias a la evolución en el tiempo de las tecnologías sin cable, sistemas electromecánicos e Internet.

Es así que el Internet de las Cosas supone un escenario donde, personas u objetos están todos conectados provistos o disponen de unos identificadores únicos. Un identificador único, UID por sus siglas en inglés (*Unique Identifier*) es una cadena de datos numéricos o alfanuméricos que están asociados una sola cosa, a una sola entidad cuyos datos se almacenan en un sistema. De esta forma ese objeto, animal o persona tiene un identificador único gracias al cual podemos acceder a los datos asociados a esa entidad e interactuar con ellos (Área Tecnología, 2008-2009).

Para que los objetos puedan conectarse entre si y a una red, se debe adquirir la concepción de sistemas embebidos, a saber, estos son conjuntos de chips y circuitos que comparados con, por ejemplo, un smartphone, podrían parecer muy rudimentarios, pero que cuentan con todas las herramientas necesarias para cumplir labores especializadas muy específicas.

Al hablar del Internet de las Cosas se está relacionando con los sistemas embebidos, ya que el rápido cambio hacia sistemas inteligentes presenta un enorme reto a los ingenieros ya que incrementa la complejidad de los sistemas. La creación de estos sistemas complejos implica no sólo el diseño de los dispositivos embebidos que permiten recoger datos de los sensores, sino también el desarrollo de un método para la creación de redes de estos dispositivos y una lógica sofisticada de programación para tomar decisiones en tiempo real basadas en los datos recogidos. Estos sistemas generan enormes cantidades de datos que tienen que ser gestionados y además analizados para detectar macro-tendencias.

Las herramientas para la ingeniería del Internet de las Cosas deben permitir el rápido diseño, creación de prototipos y despliegue de sistemas embebidos. Un método basado en plataforma, pionero en la Universidad de California, Berkeley, utiliza una metodología probada para la creación de soluciones embebidas complejas. De acuerdo con un reciente artículo de Morgan Stanley, "El Internet de las Cosas está ahora conectando la economía real", se espera que la industria se desplace a plataformas de desarrollo creadas para ello o al menos optimizadas para el Internet de las Cosas. Estas plataformas automatizarán gran parte del trabajo de desarrollo, permitiendo a los desarrolladores centrarse en lo más importante del negocio en lugar de hacerlo en la infraestructura necesaria para integrar el Internet de las Cosas (Redeweb,2014).

No hay un tipo específico de objetos conectados a la red del Internet de las cosas. En lugar de eso se les puede clasificar como objetos que funcionan como sensores y objetos que realizan acciones activas, cabe recalcar que existen aquellos que cumplen ambas funciones de manera simultánea. En cualquier caso, el principio es el mismo y la clave es la operación remota. Cada uno de los objetos conectados a Internet tiene una dirección IP e identificador único lo que implica que mediante esa IP puede ser accedido para recibir instrucciones. Así mismo, puede contactar con un servidor externo y enviar los datos que recoja, esto supondría un modelo de internet de las cosas.

Con en el internet de las cosas, las aplicaciones son desplegadas para un propósito específico, y no interactúan fuera de esa red. La verdadera IoT está donde diferentes aplicaciones se despliegan por razones específicas, y los datos recogidos desde las máquinas y objetos que se están monitoreando se ponen a disposición de aplicaciones de terceros (Torres, 2014).

## **1.5. Ingeniería del Internet de las Cosas IoT**

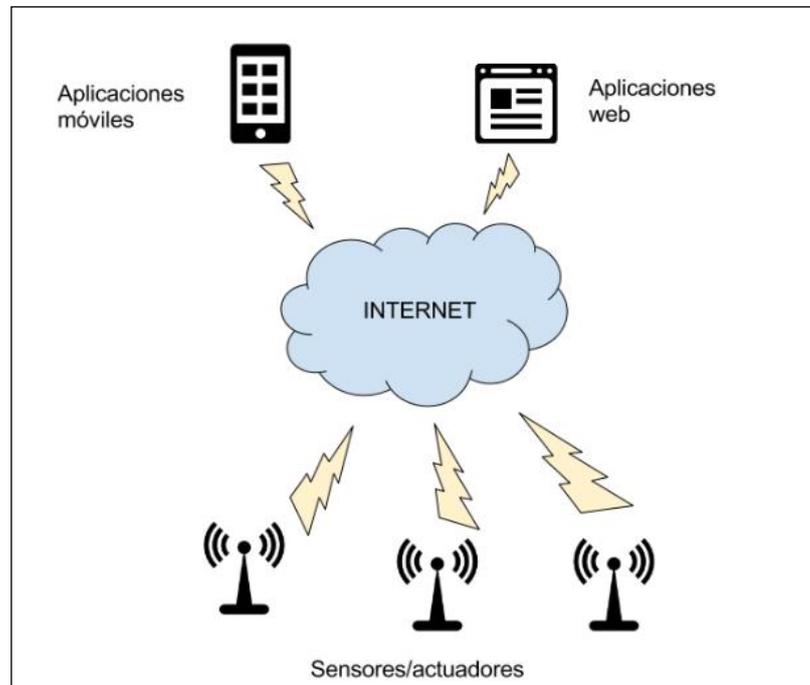
El IoT involucra sensores, circuitos, sistemas embebidos, comunicaciones, interfaces inteligentes, gestión de energía, gestión de datos, fusión de datos, gestión de conocimiento, sistemas en tiempo real, procesamiento distribuido, diseño de sistemas y técnicas sofisticadas de software que se relacionan con los grandes datos.

De manera general, la arquitectura del Internet de las Cosas está conformada por tres partes, sensores/actuadores o también llamadas “cosas”, las pasarelas o gateways y un medio de comunicación que podría ser una red e internet wifi, una red de datos móviles, que permitirá la integración de estos elementos, como se puede apreciar en la Figura 1.

El medio de comunicación permite que los elementos de red envíen o reciban datos mediante canales. Si bien es posible que estos canales transporten flujos de datos continuos, lo más utilizado son los mensajes: pequeñas cantidades de datos con entidad propia. Así, un mensaje puede ser una medida que envía el sensor, o una orden que le llega desde otro punto de la plataforma.

El hecho de que estos dispositivos tengan entidad propia hace que intuitivamente se modele como una arquitectura orientada a agentes, lo que nos lleva a una estructura muy similar a

los ESB (Enterprise Service Bus) empresarial que llevan bastante tiempo dando servicio en las empresas.

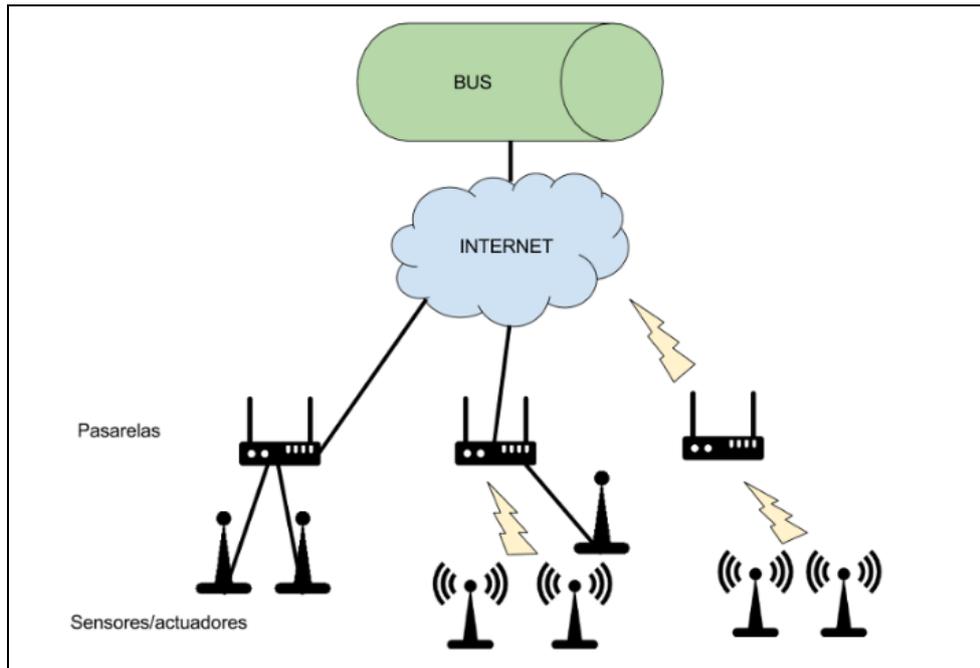


**Figura 1. Elementos de Red del Internet de las Cosas**

Fuente: (BEEVA Labs, 2016)

Elaborado por: Fernando Cereal López

Una vez expuestos los principales elementos que conforma la red del internet de las cosas se puede observar en la Figura 2 la arquitectura de red de la tecnología Internet de las Cosas, en este sentido, se visualiza una plataforma donde los sensores y actuadores, envían y reciben datos, utilizando una solución en la que distintos tipos de mensajes se transportan mediante canales separados. Una solución de internet de las cosas donde cada dispositivo se pueda conectar directamente a Internet y enviar datos a un bus centralizado, ya que podría aportar valor por sí misma. No obstante, adolece de algunas debilidades: estas “cosas” deben ser capaces de enviar datos utilizando un protocolo de redes informático y tener la capacidad de hacerlos llegar al bus a través de Internet. Para solucionar estas debilidades, aparece el concepto de pasarela o Gateway, éstos son dispositivos que se ubican entre las “cosas” y el bus aportando conectividad o capacidad de computación, dependiendo del tipo de “cosa”.



**Figura 2. Arquitectura del Internet de las Cosas**

Fuente: Fuente: (BEEVA Labs, 2016)

Elaborado por: Fernando Cereal López

Existen varias propuestas de arquitectura IoT, sin embargo, se resalta el modelo de cinco (4) capas, la Capa de Cosas/Objetos/Dispositivos, Capa de Puntos de Acceso, Capa de Procesamiento de Datos y la Capa de Aplicaciones, teniendo en cuenta esto, se tiene la arquitectura realizada por la empresa Sumit Sharma de MuleSoft mostrada en la Figura 3 (Sharma,2014).



**Figura 3. Arquitectura propuesta por MuleSoft**

Fuente: (Sharma,2014)

Elaborado por: Sumit Sharma

## **Cosas, objetos y dispositivos conectados**

Esta es la parte visible a los usuarios. Dentro de este bloque se encuentran los sensores, actuadores y el hardware necesario para comunicar el mundo físico con el mundo virtual. Actualmente existen en la industria infinidad de componentes, sobre todo para el prototipado, que nos permiten comenzar a crear dispositivos del IoT.

Industrias como Intel, Arduino, Raspberry Pi, Qualcomm, AMD, ARM, Microchip, ponen a disposición la fabricación de placas para utilizar en desarrollos de IoT. Por tal motivo se evidencia el primer problema sobre la convergencia en la comunicación entre dispositivos de diferentes marcas, debido a que cada fabricante utiliza su propio software, hardware y protocolo, y se debe pensar en la creación de un estándar que permita la comunicación entre ellos.

## **Puntos de acceso**

Los puntos de acceso permiten la conectividad de las cosas, objetos o dispositivos a Internet. El objetivo fundamental es establecer una conexión entre los periféricos (dispositivos u objetos conectados) y la nube, pero también debe permitir conectividad entre ellos. Esta conexión tiene que ser segura, robusta, tolerante a fallos, a fin de que recoja la información obtenida de los dispositivos y a la vez, se puedan gestionar.

A través de las interfaces de comunicación, los dispositivos tienen que estar conectados entre ellos y con la nube. El problema que surge es en referencia a los diferentes ecosistemas que existen, demasiadas pasarelas, protocolos, aplicaciones. Para resolver esta cuestión, debe existir un núcleo general que pueda comunicar con todos ellos.

Existen multitud de protocolos y tecnologías de comunicación. Por citar unos pocos y los más conocidos ZigBee, WiFi, MQTT, Zwave o Bluetooth. Cada objeto o dispositivo utiliza una tecnología para comunicarse con otros objetos o con los servidores. Los puntos de acceso deben ser capaces de entender todos estos sistemas y hacerlos compatibles (Gonzalez, 2017).

## **Procesamiento de datos**

Esta capa se encarga del almacenamiento, análisis y procesamiento de grandes cantidades de datos precedentes de los objetos conectados, aquí se gestiona la conexión de un servicio con su solicitante sobre la base de direcciones y nombres, dicha capa permite a los

programadores de aplicaciones de la IoT para trabajar con objetos heterogéneos y sin consideración a una plataforma de hardware específica. Además, esta capa procesa datos recibidos, toma decisiones, y proporciona los servicios necesarios a través de los protocolos de red cableada.

Además, deben ser capaces con los datos analizados, de la emisión de alertas basadas en reglas. Un caso típico, que se suele poner como ejemplo, es el sensor de temperatura y el sistema de calefacción de una casa. Este sensor es capaz de medir una magnitud física y enviar la información a través de un protocolo a algún centro de procesamiento de datos. En base a dicha temperatura el sistema debe ser capaz de tomar decisiones, en este caso de poner o no poner la calefacción o el aire acondicionado. Esto es solo un ejemplo de la cantidad de información, variables y umbrales que se pueden tener en cuenta para que los sistemas respondan a cambios en el medio físico.

Por último, en esta parte tendremos diferentes APIs basadas en servicios web, que ofrezcan la información a otros sistemas como las aplicaciones u otros servidores. Aquí también hay buscar un estándar que haga que la comunicación sea lo más flexible posible.

## **Aplicaciones**

Para poder manejar y visualizar la información, necesitamos de aplicaciones que sean amigables para el ser humano. Da lo mismo si son nativas o web. Gracias al uso de APIs y servicios web, cualquier tipo de aplicación se podrá conectar a los datos y mostrarlos a los usuarios. Estas aplicaciones tendrán la capacidad de modificar los parámetros para que los sistemas se comporten de una manera determinada (Hernandez, 2011).

### **1.6. Ingeniería del Internet de las Cosas IoT**

El fenómeno del Internet de las Cosas ha irrumpido en todo sentido, dando vida a objetos cotidianos que se interconectan gracias a la Red y que constituyen fuentes inagotables de información. Para ello, ha sido necesaria la conjunción de tres fenómenos que posibilitan el empleo del IoT por los usuarios. Primero, la miniaturización por la cual los componentes de los ordenadores son cada vez más pequeños, lo que facilita que se pueda conectar prácticamente cualquier cosa, desde cualquier sitio, en cualquier momento. Segundo, la superación de la limitación de la infraestructura de telefonía móvil. Y, tercero, la

proliferación de las aplicaciones y los servicios que ponen en uso la gran cantidad de información creada a partir del IoT (Accenture, 2011).

Por tal motivo se tiene que la primera capa es el hardware, esta capa física ocupa menos espacio, lo que facilita que se pueda conectar prácticamente cualquier cosa, desde cualquier sitio, en cualquier momento. La segunda capa es la infraestructura, o más bien sus limitaciones, se hace necesario afrontar el problema del espectro como un recurso limitado. La tercera y última capa la forman las aplicaciones y los servicios que ponen en uso la gran cantidad de información creada a partir del IoT y donde se encuentra el mayor potencial de creación de valor. Estas aplicaciones conllevan la creación de nuevos modelos de negocio e iniciativas empresariales muy interesantes desde el punto de vista de la innovación. Estas tres consideraciones son fundamentales para entender la expansión del Internet de las Cosas en el terreno de las tecnologías de la información y la comunicación.

#### **1.6.1. Miniaturización del hardware.**

A saber, los sensores son piezas fundamentales que posibilitan el Internet de las Cosas, toda vez que permiten que todos los objetos cotidianos interactúen con los ordenadores a través de Internet y recopilen información sobre el entorno en el que se encuentran.

Tal como lo indica la Fundación Bankinter en su publicación El Internet de las Cosas en un mundo conectado de objetos inteligentes: predice que es probable que en un futuro no muy lejano se asista al momento en el que se genere más información a partir de estos sensores que desde el teclado de los ordenadores. El motivo es sencillo: los sensores cada vez son más pequeños, lo que facilita que puedan ser integrados en cualquier objeto, bajo cualquier circunstancia. Para hacer esto posible, se pueden observar tres tendencias diferentes: la miniaturización de los dispositivos, el desarrollo de nuevas formas de computación (como los ordenadores ADN o los ordenadores cuánticos) y la creación de redes inteligentes de elementos simples (Accenture, 2011).

De acuerdo con la ley de Moore, el número de transistores en un chip se duplica cada dos años, haciendo posible la proliferación de la tecnología en todo el mundo, esto significa que, con el aumento de la cantidad en los transistores, la velocidad de los ordenadores. Razón por la cual la tendencia de la miniaturización consiste en el proceso tecnológico mediante el cual se ha logrado reducir el tamaño de los dispositivos electrónicos, entre ellos los sensores. Junto a la nanotecnología, la miniaturización ha permitido que el tamaño de

elementos como los microprocesadores que es el cerebro de los ordenadores, sea mínimo sin que se pierda la velocidad a la que funcionan.

A medida que avanza la miniaturización de los componentes electrónicos, sus aplicaciones se multiplican. Cada vez más, sensores diminutos son integrados en los elementos del entorno, conectando el mundo físico con el mundo digital.

### **1.6.2. Requerimiento de infraestructura para sistemas IoT.**

La capacidad de las infraestructuras de telefonía móvil en la actualidad es limitada y la proliferación de los teléfonos inteligentes está saturando la capacidad de las redes. Si a esto se suman millones de nuevos dispositivos conectados a Internet, la tecnología 3G y LTE no serán suficientes, y la combinación del uso del móvil, la conexión wifi y la fibra óptica cobran vital importancia para subsanar la saturación de las infraestructuras móviles. Aunque el negocio 3G está creciendo, la capacidad de las redes móviles actúa como un cuello de botella (Accenture, 2011).

Para poder hacer uso del espectro de forma eficiente, es necesario que las redes de sensores se abran al gran público. De esta manera, muchos micro proveedores podrán desarrollar modelos de negocio basados en la gestión de redes locales que capitalicen los activos susceptibles de conectarse al IoT y cubrir las necesidades de millones de consumidores. Se formará un mercado fragmentado de miles de millones de nodos de sensores que integren el mundo físico con el digital. De aquí vendrá la verdadera innovación.

### **1.6.3. El papel del software en el Internet de las Cosas.**

Los algoritmos tienen aplicaciones muy valiosas. Mediante su uso en aplicaciones de software, es posible producir respuestas rápidas a fenómenos físicos sobre la base de la información recogida o los patrones que siguen determinados objetos o personas. Se crean nuevas oportunidades para satisfacer los requerimientos del negocio, desarrollar nuevos servicios en tiempo real, adentrarse en procesos y relaciones complejas, gestionar incidencias, abordar la degradación del medio ambiente, supervisar las actividades humanas, mejorar la integridad de la infraestructura y tratar de resolver cuestiones de eficiencia energética.

El verdadero valor de negocio va a venir de la mano de estas aplicaciones y servicios que utilicen la nueva información que se está generando en el Internet de las Cosas. Van a surgir nuevos métodos de análisis inteligente de la información y las tareas manuales van a ser sustituidas por automatismos que operen en base a dicha información, prescindiendo de la intervención humana. El desarrollo de software óptimo para este tipo de tareas va a enfrentarse al elevado ritmo de las oportunidades. Emprendedores y empresas ya establecidas desarrollarán nuevas aplicaciones que exploten nuevas fuentes de información y cambien radicalmente los modelos de negocio.

Los expertos no sólo apuntan al análisis de datos como oportunidad de negocio relacionado con el IoT, sino que también en el desarrollo de software que recolecte, almacene, organice e integre la información con otras fuentes de datos o que dispare alertas en otros programas o para los seres humanos. Gracias al IoT, los objetos en sí, provistos de sensores y actuadores, se convierten en elementos de los sistemas de información, capaces de capturar y comunicar datos a gran escala y, en algunos casos, pueden adaptarse automáticamente a los cambios en el entorno. Sólo con el software adecuado será posible que el Internet de las Cosas cobre vida como se imagina, como parte integrante del Internet del Futuro. Es a través de este software que las aplicaciones e interacciones novedosas se llevan a cabo, y que la Red con todos sus recursos, dispositivos y servicios distribuidos, se vuelve manejable (Accenture, 2011).

## **1.7. Requerimientos de la arquitectura del Internet de las Cosas**

La arquitectura tiene que cumplir ciertos requerimientos para que esta tecnología sea viable. Debe permitir que la tecnología sea distribuida, donde los objetos puedan interactuar entre ellos, escalable, eficiente y segura, por lo que a continuación se presenta los principales requerimientos de la arquitectura de red del Internet de las Cosas.

### **1.7.1. Tecnología distribuida**

La base en la que se fundamenta el IoT es poder distribuir objetos y dispositivos conectados por todo el entorno. Esto implica que la información adquirida pueda provenir de diferentes lugares y a su vez, procesada por máquinas o servidores diferentes.

Todo esto implica que se va a tener un montón de objetos, dispositivos y máquinas separadas físicamente y conectadas entre sí por una red de comunicaciones. Cada componente con su propio software y hardware. La arquitectura debe ser capaz de mostrar todos los componentes como un único sistema a los ojos de los usuarios y desarrolladores.

### **1.7.2. Interacción entre objetos conectados**

Uno de los grandes problemas que podría suscitar en la aplicación del Internet de las Cosas es la estandarización de protocolos de comunicación. En este sentido cada fabricante aplica su propia tecnología. Esto implica que en muchas ocasiones los objetos o cosas no se puedan comunicar entre ellos. En el IoT, el intercambio de datos debe ser entre cualquier objeto y de forma bidireccional. Se requiere que entre ellos puedan interactuar.

Por ejemplo si en Internet no existieran protocolos y que cada servidor web o cada empresa tuviera su propio protocolo y su propio lenguaje de programación. Los desarrolladores tendrían que especializarse en un servidor web o framework en particular. Se tendría que hacer tantas versiones de páginas web como protocolos existan. El IoT intentará aprovecharse de los estándares que ya existen e incluso crear nuevos para que la información fluya sin obstáculos.

### **1.7.3. Arquitectura escalable**

El IoT necesita de una arquitectura que permita la escalabilidad es decir, que de lo mismo que hoy se conecten 10.000 y mañana 1.000.000 de dispositivos. Si Internet, como lo conocemos a día de hoy, no fuera escalable, hubiera sido inviable la implantación de la tecnología móvil y el acceso a Internet de millones de hogares.

Lo cierto es que hay un gran problema con respecto a identificar a cada dispositivo con una IP. El protocolo que existe en la actualidad, IPv4, no podrá dar servicio a la avalancha de objetos que se prevén en un futuro estén conectados a Internet. Pero eso estaría resuelto con su sucesor, el IPv6.

Para tener una mejor idea, con IPv4 se pueden generar 4.294.967.296 IPs. Todas estas direcciones no están operativas, hay un gran rango de ellas reservadas. Con IPv6 tenemos 2128 (340 sextillones) IPs. Hay que tomar en cuenta que no todos los dispositivos tienen una IP única, por ejemplo, los teléfonos que se conectan a una misma antena tienen una misma IP. Esto hace que de momento haya suficientes direcciones para todos los dispositivos conectados.

### **1.7.4. Eficiencia energética**

Si lo que se necesita dispositivos autónomos conectados, estos deben tener una autonomía máxima. No se puede depender de cargar sus baterías cada muy poco tiempo como los móviles. En este aspecto se puede mejorar de diferentes maneras, atacando la fabricación de baterías más duraderas y haciendo más eficientes los dispositivos.

Aunque cada vez se tiene más componentes que consumen menos, este sería uno de los grandes problemas a los que nos debemos enfrentar para implantar el IoT en nuestra vida diaria. Además, una de las ideas fundamentales es integrarlo con energías renovables e inagotables.

#### **1.7.5. La seguridad es lo más importante**

Sin duda alguna, la seguridad es la base de toda tecnología. Realmente no se puede construir una arquitectura totalmente segura. La seguridad en el IoT es algo que se debe tener en cuenta desde el principio. Ya no solo están en peligro nuestros datos, ahora también está en peligro nuestra integridad física. Ya que muchos de los dispositivos conectados serán parte de la vida cotidiana de una persona, por ejemplo la cerradura de la casa que se controla de forma electrónica y que se puede abrir con un móvil, si alguien *hackea* el sistema, podrían entrar en la casa.

#### **1.7.6. Conectado el mundo físico con la web**

Uno de los pilares fundamentales dentro del IoT es la programación o computación física. Esta disciplina se encarga de abrir un canal de comunicación entre el mundo físico y el mundo virtual a través de interfaces hardware. Por lo tanto se necesita, de alguna manera, conectar estos mundos.

Existen diferentes sistemas o arquitecturas que permiten esta comunicación. Un ejemplo se tendría en los móviles u ordenadores. A través de un teclado, ratón, pantalla o cualquier interfaz hardware, nos comunicamos con el mundo virtual. Pero, aunque los usuarios solo vean esas interfaces de hardware, detrás hay una compleja arquitectura donde la información fluye en ambos sentidos. Los dispositivos del IoT siguen un proceso por el cual la información fluye del medio físico a un medio virtual (Hernandez, 2011).

### **1.8. Antecedentes de la tecnología Internet de las Cosas IoT**

La idea del Internet de las Cosas no es un término nuevo, ya hace más de 30 años que se viene hablando de hacer un poco más interactivos todos los objetos de uso cotidiano, algo

que se ha llevado a la práctica de forma bastante avanzada en campos como la domótica. Así, lo que hasta hace unos años se denominaba la casa del futuro y el hogar conectado, ahora entra de lleno en el mundo del Internet de las cosas.

Se puede hablar de sus primeros pasos en el año 1990 cuando Jhon Romkey y Simon Hackett consiguieron diseñar una tostadora con conectividad a Internet, pudiendo desde cualquier ordenador determinar su encendido, su apagado y configurar el tiempo de tostado de esta. A partir de este momento, se supo el potencial que tendría la posibilidad de conectar ciertos dispositivos a Internet, pero fue en 1999 cuando fueron introducidos los conceptos básicos del Internet de las Cosas por el ingeniero Bill Joy, el cual se percató de la importancia que tendría este aspecto a la hora de automatizar y disponer de control sobre una multitud impensable de dispositivos (Domodesk, 2014).

La frase Internet de las Cosas fue concebida hace más de 15 años por los fundadores del Instituto Tecnológico de Massachusetts MIT, Kevin Ashton en 1999 y David L. Brock en el 2001. Ellos fueron los creadores del término Auto- ID que se refiere a cualquier clase amplia de tecnologías de identificación utilizadas en la industria para automatizar, reducir errores e incrementar la eficiencia. Estas tecnologías incluyen códigos de barras, tarjetas inteligentes, sensores, reconocimiento de voz y biométricos (CERP-IoT, 2010).

El apogeo del término Auto- ID tuvo lugar en Chicago en el año 2003, cuando el simposio ejecutivo de Electronic Product Code (EPC), hizo el lanzamiento de la red EPC, que es una infraestructura abierta que permite a los ordenadores identificar de forma automática a los objetos fabricados por el hombre y rastrearlos a los mismos a través de un flujo desde la planta al centro de distribución para almacenarlos en la bodega. El simposio apoyado por más de 90 compañías alrededor del mundo, de comida, de bienes de consumo, transporte e industrias farmacéuticas entre otras, resaltó a la identificación por radio frecuencia (RFID), se considera como una tecnología clave para el crecimiento económico en los próximos cincuenta años. Desde ese año la tecnología Auto- ID sobre el escenario principal ha sido el RFID.

Considerando el simposio en términos históricos, Kevin Ashton predijo un cambio desde el procesamiento de información desde la computadora a una computadora que detecte cosas y objetos. Semanas después del simposio, el centro Auto- ID del MIT fue rebautizado como el Laboratorio Auto ID de Cambridge. La meta de este laboratorio fue

desarrollar una red de computadoras conectadas a objetos, y no solamente un conjunto de dispositivos de tarjetas RFID y hardware y software dentro de la red, entonces para que todo esta sea posible fue necesario crear el Internet de las Cosas, incluyendo hardware, software y protocolos de red, lenguajes para describir los objetos de forma que las computadoras puedan entender. Es importante señalar que el Laboratorio Auto- ID no está buscando crear otra red global por el contrario desarrollar elementos construidos sobre la cima del Internet (CERP-IoT, 2010).

El internet de las Cosas fue considerado entonces como la extensión de la Identificación de radio frecuencia RFID en donde “RFID es un tipo de ameba del mundo *wireless*”. Pero la frase internet de las cosas apunto a una visión de máquinas que aprendieron que hacer en términos del siglo XIX, para el siglo XX estas aprendieron a pensar y en el presente siglo ellas están aprendiendo a percibir, es decir a sentir y responder.

El concepto de Internet de las Cosas se convirtió en algo importante en el 2005 cuando la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) publicó el primer reporte sobre este tema, el UIT reportó que el Internet de las Cosas conectará a objetos en ambos sentidos sensorialmente e inteligentemente a través de la combinación de desarrollo tecnológico con un ítem de identificación es decir etiquetando cosas, y que los sensores inalámbricos de la red “sientan a las cosas”, todo esto sobre sistemas embebidos y nanotecnología. Al abordar las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) y la nanotecnología conjuntamente, este reporte trascendió sobre el concepto de convergencia entre tecnologías.

En este estudio realizado por la UIT en el cual se afirmaba que se había abierto una nueva dimensión en el mundo de las tecnologías de información y la comunicación con la creación de un mundo en Red con dispositivos interconectados que proporcionan contenido e información fuera cual fuera la ubicación del usuario. Se enunció lo siguiente: “*Todo, desde los neumáticos a cepillos de dientes estará en el rango de comunicaciones, anunciando el comienzo de una nueva era, una en la que la actual Internet (de datos y personas) da paso a la Internet del mañana, el de las cosas*” (CERP-IoT, 2010).

Sin embargo, el británico Kevin Ashton acuñó por primera vez el nombre de internet de las cosas gracias al artículo publicado en el RFID Journal el 12 de julio de 2009. En dicho artículo Kevin Ashton introducía el concepto de conectar todas las cosas que rodea a las personas con la finalidad de poder contarlas, saber su posición o su estado en cualquier momento así como aportar al usuario la información sobre el entorno que les rodea. Kevin Ashton desarrolló esta idea en 1998 cuando trabajaba en el uso de etiquetas RFID que

optimizaran el proceso de cadena de suministro dentro de la multinacional Procter & Gamble (CERP-IoT, 2010).

Kevin Ashton pronunció lo siguiente: “Si tuviésemos ordenadores que fuesen capaces de saber todo lo que pudiese saberse de cualquier cosa –usando datos recolectados sin intervención humana– seríamos capaces de hacer seguimiento detallado de todo, y poder reducir de forma importante los costes y malos usos. Sabríamos cuando las cosas necesitan ser reparadas, cambiadas o recuperadas, incluso si están frescas o pasadas de fecha. El Internet de las Cosas tiene el potencial de cambiar el mundo como ya lo hizo Internet. O incluso más”.

Según el Grupo de Soluciones Empresariales para Internet (IBSG) de Cisco, el IoT es simplemente el momento en el que hay más "cosas u objetos" que personas conectados a Internet. En 2003, había aproximadamente 6300 millones de personas en el planeta y 500 millones de dispositivos conectados a Internet.<sup>3</sup> Al dividir el número de dispositivos conectados por la población mundial, vemos que había menos de un dispositivo (0,08 dispositivos) por persona. Basándonos en la definición del IBSG de Cisco, el IoT todavía no existía en 2003, ya que la cantidad de cosas conectadas era relativamente pequeña, debido a que los dispositivos presentes, como los *smartphones*, estaban todavía empezando a introducirse en el mercado. Dave Evans (2011) dentro del Informe Técnico Internet of Things La próxima evolución de Internet lo está cambiando todo para CISCO sostuvo que el crecimiento explosivo de los smartphones y tablets elevó el número de dispositivos conectados a Internet a 12 500 millones en 2010 mediante dicho estudio estableció que la cantidad de dispositivos electrónicos conectados a la red era más elevado que la población mundial, lo que significó que el número de dispositivos conectados por persona era de más de uno (1,84, para ser exactos) por primera vez en la historia (CISCO, 2011).

El IBSG de Cisco calcula que habrá 25 000 millones de dispositivos conectados a Internet en 2015 y 50 000 millones en 2020. Es importante señalar que estas estimaciones no tienen en cuenta los rápidos avances que se producen en la tecnología de Internet o de los dispositivos; las cifras se basan en los conocimientos que tenemos hoy en día (CISCO, 2011).

## **1.9. Ejemplos de tecnologías del Internet de las Cosas IoT**

El usuario del Internet de las Cosas tendrá el potencial de cambiar la forma de interactuar con el mundo que lo rodea, desde la reducción de la energía que utilizamos para enfriar o calentar nuestros hogares con sistemas de climatización inteligentes que permiten controlar el número de calorías que se gastan en base a los niveles de actividad medidos. Las plataformas de prueba y medida juegan un papel clave en la evaluación de estos aparatos antes de que lleguen al mercado. Una segunda área de enfoque, el “Internet de las Cosas Industrial”, donde el control, la prueba y las plataformas de vigilancia son el producto final, a diferencia de los dispositivos de consumo inteligentes. Gracias a miles de millones de sensores distribuidos para recopilar datos, el “Internet de las Cosas Industrial” transformará el funcionamiento de los negocios. Por ejemplo, los avances en la comunicación máquina-a-máquina (M2M) va a revolucionar la producción de las fábricas mediante un mejor control de los procesos y la automatización. La agregación de los datos de todas las etapas del proceso de producción permitirá decisiones más rápidas e inteligentes que pueden impactar de inmediato en el funcionamiento de una planta entera de la fábrica, desde el suministro a la fabricación y al envío (Redeweb, 2014).

Cabe recalcar que a diferencia de algunas tecnologías mucho más populares entre la población, el Internet de las cosas no ha encontrado su foco de explosión en el mercado del consumo. Quizás la tecnología está aún demasiado verde, o quizás los grandes del sector no han visto la oportunidad correcta para abalanzarse encima. Aún así se ha visto que industrias como Apple y Google han dado algunos pasos discretos con tecnologías como Home Kit y Android @Home, es así que en la actualidad se tiene las siguientes aplicaciones del Internet de las Cosas en la vida cotidiana

### **Edificios Inteligentes y Hogares Conectados**

Para que los edificios sean más eficientes y competitivos, la digitalización de las viviendas tiene un papel fundamental. Aquí entra en juego el Internet de las Cosas, pues una vez que un edificio ha sido digitalizado, se transmiten datos e información de manera constante acerca del funcionamiento de todas las disciplinas integradas en un edificio: desde el clima, hasta la protección contra los incendios. Por ejemplo, existen plataformas inteligentes de gestión que ayudan a que el usuario pueda administrar, directamente desde el móvil, el ambiente de sus oficinas y sus hogares de acuerdo a sus necesidades (Proydesa, 2016).

## **Ciudades conectadas**

El Internet de las Cosas tiene una de sus aplicaciones más visibles en las carreteras de nuestras ciudades. Las llamadas urbes inteligentes cuentan con sistemas de tráfico cooperativos que, también a través de sensores, facilitan el flujo de medios de transportes, ciclistas y peatones. En New Castle, gracias al equipamiento de sus calles con sensores y unidades de comunicación, los ciudadanos pueden desplazarse de forma más rápida y segura reduciendo el impacto medio ambiental (Proydesa, 2016).

## **e-movilidad y Smart Grids**

La e-movilidad ya es una realidad y su sostenibilidad pasa también por la tecnología del Internet de las Cosas. Los distribuidores de energía, las estaciones de carga y los propietarios de vehículos aprovechan al máximo sus datos para gestionar toda la infraestructura que permite la recarga de vehículos eléctricos. Se trata de un sistema basado en la tecnología de almacenamiento en la nube capaz de proporcionar información y servicios a los consumidores y a los agentes comerciales e industriales que participan en la producción, distribución, transporte y comercialización de la energía (Proydesa, 2016).

## **Fábrica digital**

La industria moderna se beneficia del Internet de las Cosas aprovechando el almacenamiento y procesamiento de datos provenientes de las maquinarias. De esta manera, se reducen costos y problemas de espacio ya que la capacidad de almacén es enorme y puede ampliarse rápidamente, así como conectar varios gestores a la vez (Proydesa, 2016).

## **e-Salud**

En el entorno sanitario, tanto el IoT como el Big Data, tienen un enorme potencial que para los pacientes genera beneficios directos. La implementación de herramientas basadas en la administración y análisis de los datos mejora el diagnóstico, reduce el costo sanitario y se traduce en un mayor control asistencial y mejor comunicación médico-paciente (Proydesa, 2016).

Cada vez más clínicas y hospitales alrededor del mundo confían en sistemas que le permiten al personal de salud monitorear activamente a los pacientes de manera ambulatoria y no invasiva.

Con respecto a las áreas en donde el Internet de las Cosas ha tenido un desarrollo importante están (Torres, 2014):

**La industria de producción en masa.-** La maquinaria que se encarga de controlar los procesos de fabricación, robots ensambladores, sensores de temperatura, control de producción, todo está conectado a Internet en cada vez más empresas lo que permite centralizar el control de la infraestructura.

**Control de infraestructura urbana.-** Control de semáforos, puentes, vías de tren, cámaras urbanas. Cada vez más ciudades implementan este tipo de infraestructuras basadas en el Internet de las Cosas que permiten monitorear el correcto funcionamiento de sus estructuras además de adaptar más flexiblemente su funcionamiento ante nuevos eventos.

**Control ambiental.-** una de las áreas en las que está teniendo más éxito el Internet de las cosas, pues permite acceder desde prácticamente cualquier parte a información de sensores atmosféricos, meteorológicos, y sísmicos.

El Internet de las Cosas va a reinventar la mayoría de sectores industriales en sus modelos de negocio y sus procesos. Las empresas que han llevado a cabo una transformación digital exitosa están abriendo, incluso, nuevos campos de negocio que no habían explorado cuando salieron a competir al mercado. En relación a aplicaciones industriales se podrían destacar las siguientes que están completamente desarrolladas en varios países del mundo (BBVA, 2015).

### **Control de la contaminación del aire y mejora del transporte público**

En la actualidad existen soluciones vinculadas al Internet de las Cosas que pueden ayudar a las administraciones públicas a realizar una gestión sostenible del tráfico mediante la colocación de sensores que midan la polución y el uso de modelos predictivos.

Un ejemplo práctico es el Proyecto RESCATAME, liderado por Libelium, una de las empresas españolas más potentes en soluciones de IoT. El programa, puesto en marcha por el Ayuntamiento de Salamanca, ha permitido la obtención de una gran cantidad de datos del tráfico de la ciudad mediante la colocación de sensores basados en una placa base Waspnote (facilita información sobre temperatura, humedad relativa, monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), Ozono (O<sub>3</sub>) y niveles de partículas en el aire (Bielsa, 2011).

Otro ejemplo similar es Helsinki. La ciudad dispone de un sistema de transporte público en autobús conocido como Helsingin Bussiliikenne Oy (HeliB) que permite la recogida de datos

a través de sensores colocados en los vehículos. De su análisis, la administración ha conseguido reducir el consumo de combustible, mejorado los trayectos y perfeccionado los métodos de conducción de sus profesionales.

### **Alerta de incendios forestales**

La empresa Nuevas Tecnología Forestales (NTForest), con sede en el país de España, lleva tiempo desarrollando soluciones propias del Internet de las Cosas para el cuidado y la preservación del medio ambiente, especialmente la lucha contra los incendios forestales.

La compañía española dispone de unos sensores que se encargan de recoger en tiempo real datos sobre humedad, temperatura relativa, gases en combustión y otros factores ambientales que permiten avanzar cómo evoluciona un fuego y luchar para extinguirlo. El sistema, conocido como Senticnel, utiliza la tecnología Wireless Sensor Network (WSN) para la detección temprana de los incendios (BBVA, 2015)

Los sensores, repartidos por el bosque, recogen datos y tienen la capacidad de conectarse entre ellos a través de una red inalámbrica. Cuando comienza un incendio, algunos de estos sensores activan una alarma, envía una señal a un receptor y este lanza un aviso vía SMS. De esta forma, los servicios de prevención forestal pueden activar de forma rápida el protocolo contra incendios.

### **Desarrollo de una Agricultura Inteligente**

El uso del IoT para la recogida y el análisis de los datos ha permitido lo que se conoce como la Agricultura Inteligente. Hoy existe un proyecto liderado por la empresa iSoftStone, con sede en China, que facilita la instalación de unos sensores con cámaras en las granjas de Hebei, una de las provincias del norte del país. Esos medidores recogen información sobre temperatura, humedad y precipitaciones en los cultivos.

Este tipo de soluciones no sólo ayudan a los agricultores a hacer una gestión más inteligente del campo, también a los servicios de control de calidad y seguridad. Cada producto de cultivo tiene un historial perfectamente identificado y almacenado en la nube, el cual se puede recuperar si existen fallos en el proceso de control del alimento (BBVA, 2015).

### **Gestión de los aparcamientos públicos**

El problema de la gestión eficaz de los aparcamientos contribuye especialmente en el aumento de la polución en las grandes ciudades. La búsqueda de aparcamiento provoca una mayor congestión en las carreteras, un desperdicio de combustible y una pérdida de

tiempo. El Proyecto SMART SANTANDER, implementado por Telefónica y Libelium, ha distribuido casi 1.200 sensores por toda la ciudad, de los que 375 están enfocados a la recogida de información sobre el número de plazas libres de aparcamiento gratuito.

El proyecto divide a la ciudad de Santander en España en 22 zonas distintas y en cada una de ellas se coloca un sensor conectado a la nube llamado Meshlium, el cual recopila la información recogida por los emisores de cada una de esas zonas. Cada sensor trabaja en una frecuencia distinta para no alterar ni cruzar los datos. Cada sensor detecta si una plaza de aparcamiento gratuito está libre gracias a otro sensor de campo magnético. Otras urbes como Barcelona ya han conseguido ahorrar 50 millones al año gracias al IoT (BBVA,2015).

### **Ahorro en la iluminación de las grandes urbes**

Es muy conocido el proyecto auspiciado por Philips y Ericsson para alumbrar las grandes ciudades a través de tecnología LED y, además, proporcionar conectividad móvil de banda ancha a través del alumbrado público. La solución, conocida como Zero Site, tiene varios objetivos: reducir el coste +entre un 50% y un 70% y mejorar la conectividad a la Red de una forma segura y más eficiente. Este proyecto fue una de las sensaciones del último Mobile World Congress celebrado en Barcelona (BBVA, 2015).

### **Aplicaciones prácticas en el mundo del retail**

Uno de los sectores donde el Internet de las Cosas es una auténtica revolución es el comercio minorista. El uso de sensores o tecnología RFID ya está permitiendo la recogida y análisis de datos sobre ubicación y acciones de vendedores, clientes y productos o información de inventario en tiempo real. Al final, estos datos permiten soluciones que conectan perfectamente con los consumidores: pueden ser informados a través de sus dispositivos móviles sobre el inventario de la tienda, ofertas, rebajas y reseñas de productos, atención al cliente personalizado.

Existen otros casos prácticos de IoT en el mundo del comercio: uso de dispositivos anti-hurto o Electronic Article Surveillance (EAS) para reducir los robos de personas externas o de dentro del establecimiento; o la utilización de etiquetas electrónica activas para estanterías, que permiten establecer precios de forma más dinámica e incluso asociarlas a ofertas y promociones (BBVA, 2015).

## **Gestión de la recogida de basuras**

Ciudades importantes de La India llevan tiempo experimentando con el Internet de las Cosas para gestionar los residuos sólidos. Mumbai, Bangalore o Delhi son urbes muy pobladas y todas ellas buscan entornos más limpios.

Por poner dos ejemplos, Mumbai otorgó un contrato a la compañía Steria India Limited para la implementación de un Sistema de Seguimiento de Vehículos (VTS) mediante tecnología RFID: gracias a este protocolo se pueden conectar camiones, cubos de la basura y centros de recogida de residuos. La ciudad de Ahmedabad también puso en marcha un proyecto similar para automatizar la recogida de basura (BBVA,2015).

## **Autos Inteligentes**

Autos inteligentes prototipos tendrán la habilidad de interactuar con los usuarios y sus *smartphones* para recabar información, como por ejemplo reuniones, citas, lo que significaría que el auto podrá optimizar nuevas rutas gracias a la información recibida. Otra de la aplicación sería el piloto automático, ya que una vez perfeccionado se permitirá que el piloto automático tome el volante, liberando el tiempo que usualmente una persona le toma en conducir a su lugar de trabajo, hogar, entre otros.

Entre más autónomo sea un vehículo, será capaz de unirse a una red que tomará decisiones basadas en movimientos de cada componente, y cada vez podrá optimizar sus patrones de movimiento. Estos patrones trabajarán conjuntamente con sensores de alertas de tráfico u otros eventos de la vía para ayudar a reducir al menos 7 billones de horas en que una persona desperdicia su tiempo en el tráfico cada año, y 1 trillón en costos de combustible, masivas emisiones de carbono y la reducción de la pérdida de productividad (BootCamp, 2015).

## **Camiones comerciales inteligentes**

Podría dominar los caminos tan pronto como los carros autónomos lo hagan, Otto una división de Uber se está enfocando en brindar un camión de auto- conducción para la industria de transportistas, en base a la reglamentación con en el cálculo de cuantas horas consecutivas un conductor humano puede conducir sin agotamiento, la industria de camiones con un valor de 726 mil millones de dólares en ingresos en 2015 y que representa el 81 por ciento de todo el transporte de mercancías está mirando un salto sin precedentes en la productividad (BootCamp, 2015).

## **Aviones Inteligentes**

Mientras los aviones están usando sensores hoy por hoy para recolectar los datos de combustible, altitud, localización, y que mantenimiento necesita, esta información generalmente no es analizada hasta después de varias horas de que el vuelo termine y la aeronave aterrice.

Sin embargo, el equipo de ingenieros de General Electric y sus desarrolladores han creado nuevas herramientas que pueden analizar el uso de combustible en el vuelo y ayudar a hacer ajustes sutiles a los componentes tales como las aletas de ala para reducir la resistencia y conservar la energía, esta compañía realizó pruebas en varios equipos, y demostraron el ahorro significativo en un año, no obstante el gasto de combustible se sitúa acerca de \$30 billones anuales (BootCamp, 2015).

## **Sensores en Trenes**

Estos sensores están siendo ya instalados en los trenes de Bretaña, gracias a la unión de las compañías Network Rail Telecom y Cisco, que forman parte de un proyecto para proveer mejor visibilidad y precautelar la seguridad de los pasajeros de los trenes.

Estos sensores informarán a un centro de mando centralizado de las necesidades de mantenimiento, así como de las amenazas del camino tales como inundaciones o deslizamientos de tierra, y está proyectado para ayudar a reducir los aproximadamente 1,3 millones de horas que se pasan actualmente en las inspecciones ferroviarias. A través del estanque de Nueva York, la línea de subterráneo de Canarsie instaló nuevas pistas y trenes habilitados para IoT que pueden ser rastreados con precisión, lo que significa que más trenes por hora 26, en comparación con los 15, puedan realizar su recorrido sin riesgo de colisión (BootCamp, 2015).

Ante este panorama, se hace evidente que el Internet de las Cosas no es una tendencia pasajera y que la transición hacia una transformación digital de la economía es imparable. Hoy en día, los humanos se encuentran en la antesala de esta nueva Era a nivel global y aunque la transición parezca ser una fase que supone muchos retos, muchas empresas de tecnología están listas con diversas soluciones para apoyar a la sociedad.

## 1.10. Desarrollo de la tecnología Internet de las Cosas a nivel mundial, regional y local

El impacto esperado de esta tendencia en todas las industrias es muy grande y algunos consideran que será similar al provocado por la llegada de los computadores en el siglo XX o las máquinas en el siglo XIX. La importancia que ha tenido a nivel mundial el tema del Internet de las Cosas ha impulsado en diferentes países iniciativas gubernamentales para promover el desarrollo de este sector.

### 1.10.1. Desarrollo de la tecnología Internet de las Cosas a nivel mundial

Cada día son más las ciudades que se unen a la tendencia de crear espacios para dar respuesta al espíritu emprendedor de sus habitantes. De acuerdo con la *IoT Analytics database of 2000+ IoT companies*, el top 15 ciudades emergentes de la Internet de las Cosas, considerando la ubicación de la sede de la empresa, se muestra en la Figura 4. (IoT Analytics, 2015).

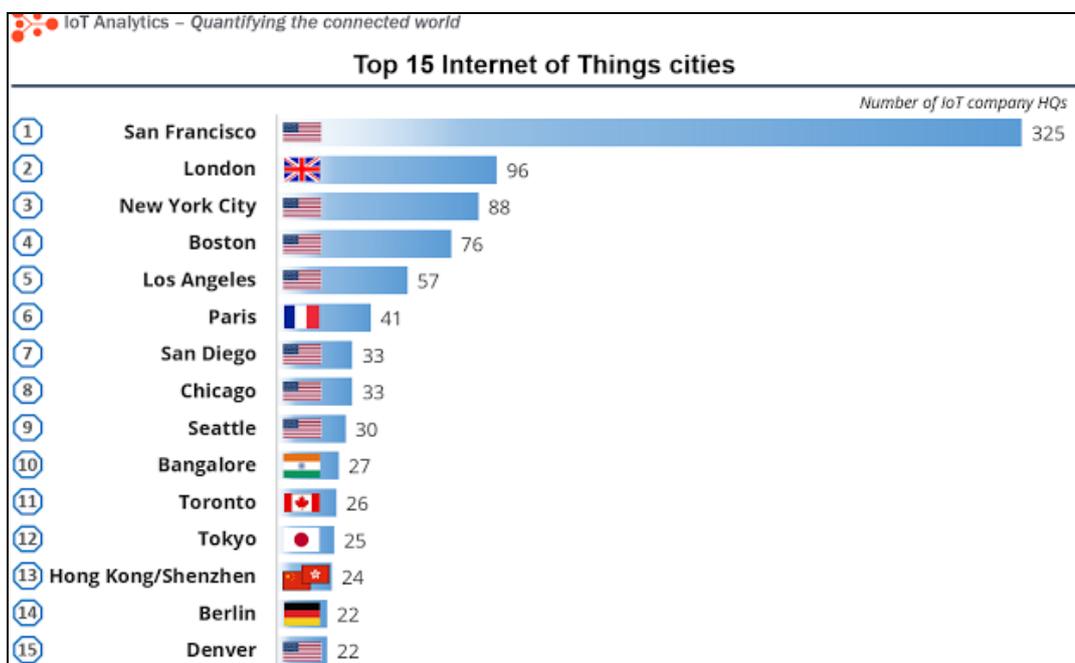


Figura 4. Top 15 ciudades con empresas de Internet de las Cosas IoT

Fuente: (IoT Analytics,2015)

Elaborado por: IoT Analytics

De la lista de empresas desarrolladoras de la tecnología Internet de las Cosas, se determinó que el 56% de las compañías se encuentran establecidas en Norte América, el

30% en Europa, el 11% en Asia y el 3% en el resto del mundo. Las 800 empresas comercializan sus propios dispositivos con IoT, aproximadamente 300 de las empresas fabrican componentes de hardware como: semiconductores, sensores o hardware de comunicación) y 550 de las empresas proporcionan software como: análisis, almacenamiento, plataformas IoT, sistemas operativos y protocolos (IoT Analytics, 2015).

Con respecto a las aplicaciones de la tecnología Internet de las Cosas, 360 de las compañías *son específicamente desarrolladoras de la aplicación Connected Home / Home Automation*, 260 están en dispositivos de uso o también llamados *Wearables*, 80 en el negocio de *Connected Cars*, 100 se dedican a *Smart Cities* y 150 en *Connected Health* (IoT Analytics, 2015).

En la ciudad de San Francisco que es considerada como el motor de la tecnología del mundo. Y continuará haciéndolo mientras la industria del Internet de las Cosas madura. Hoy en día, la zona ya cuenta con más de 300 sedes de empresas activas en el Internet de las Cosas. El dominio está alimentado por un gran número de pequeñas y nuevas Empresas emergentes o llamadas Startups, así como algunas de las mejores empresas de la Internet de las Cosas tales como Intel, Microsoft, Google, Apple o Cisco. Esta ciudad tiene varias empresas de semiconductores tales como Atmel, fabricantes de sensores tales como Invensense, o análisis de los proveedores como Splunk, por lo que resulta fácil el despliegue de esta tecnología. En términos generales, las empresas que tienen su sede en Silicon Valley tienden a estar más centradas en las aplicaciones de la IoT de consumo y menos centradas en las aplicaciones de negocio de cara a la IoT que en otros lugares (IoT Analytics, 2015).

Londres se está convirtiendo en la capital IoT de Europa, ya que se ha convertido en el hogar de la popular plataforma de la IoT Everything o la minicomputadora Raspberry Pi. Lo que aumenta aún más la posición de Londres es su fuerte presencia tradicional en Telco y M2M. Es el hogar de la Asociación GSM y el consejo M2M internacional; el gigante Telco como BT y Vodafone tienen su presencia en Londres (IoT Analytics, 2015).

Nueva York no puede tener cualquier gran cantidad de empresas multinacionales de la IoT pero hay algunas estrellas en ascenso que se originan en la ciudad más grande de los Estados Unidos. Entre ellos se encuentran la Solución de Casa Inteligente Quirky/Wink o el Sistema de Seguridad de Canarias.

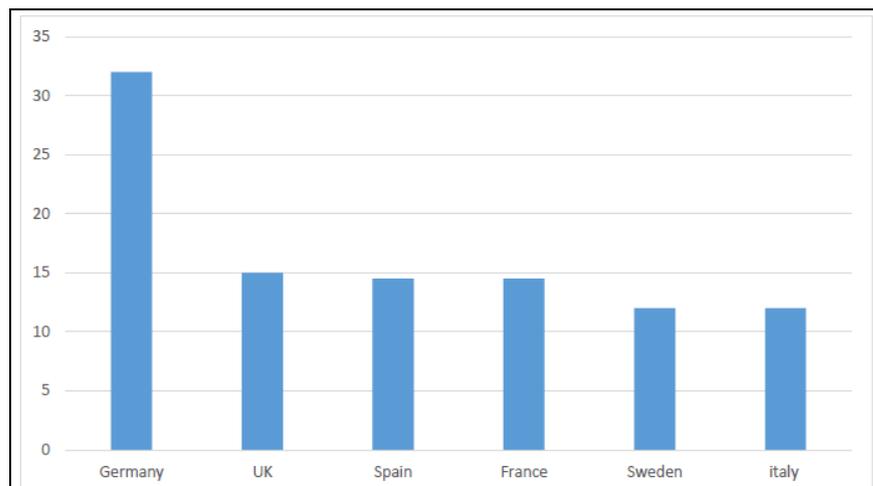
París también destaca por ser una ciudad con un gran número de fabricantes de dispositivos IoT (> 50% de las empresas). Por otra parte, las empresas de la capital francesa ofrecen un buen número de plataformas de la Internet de las Cosas que prometen permitir la conectividad para todas las cosas, como por ejemplo, Beebotte, Sen.se, Weio.

En 2014, Chicago fue sede del Foro Mundial de la Internet de las Cosas. A pesar de los esfuerzos de Chicago para "convertirse en la ciudad más conectada digitalmente en el mundo", es el hogar de un número de compañías de salud conectadas y redes inteligentes. El inicio más prometedor de la ciudad podría ser TempolQ, una base de datos en tiempo real construida específicamente para el Internet de las Cosas.

Por otro lado en la India, específicamente en la ciudad de Bangalore se está produciendo una serie de nuevas empresas en el ámbito de la Internet de las Cosas. Muchas de ellas ofrecen capacidades de la plataforma de la IoT como Altix o ConnectM. La empresa más conocida, quizás, es Wipro que es el gran integrador de miles de millones de solución de TI (Marquez,N., 2015).

Como se observa en la Figura 4, la situación de Europa es comparable con Norte América, ya que también posee una cantidad significativa de empresas que desarrollan plataformas IoT, entre los países que desarrollan la plataforma del Internet de las Cosas, están España, Alemania, Italia, Francia Inglaterra y Suiza.

Como la Figura 5 ilustra, el mercado del Internet de las Cosa en los países europeos depende de un ecosistema que combina las empresas Start-Ups, Pequeñas y Medias Empresas (SMEs) o PYMEs, compañías Multinacionales y proyectos Open Source. Los datos del IoT Analytics revela que Alemania es el país más activo de la región, donde se desarrolla el 32% de las plataformas IoT establecidas en Europa. En Alemania, el 38% de las empresas que desarrollan plataformas IoT son empresas en fase de creación, 33% son PYME y 24% son empresas multinacionales. Además, el mercado alemán de IOT ha producido proyectos Open Source exitosos como OpenHab. Siguiendo la tendencia alemana, dos proyectos Open source están establecidos en Inglaterra. Sin embargo El mercado británico de plataformas de IOT está formado principalmente por empresas emergentes y pymes, y carece de grandes corporaciones multinacionales. En España se observa una estructura similar del mercado de plataformas IoT. Por el contrario, los mercados francés, italiano y sueco se basan en una combinación de empresas multinacionales y PYMEs que operan junto a Start-ups (Unify-IoT,2016).



**Figura 5. Número de plataformas activas IoT**

Fuente: (UNIFY IoT, 2016)

Elaborado por: Unify-IoT

### 1.10.2. Desarrollo de la tecnología Internet de las Cosas a nivel regional

Las empresas de todo el mundo, y por cierto, también de Latinoamérica, enfrentan hoy el gran desafío de aprovechar el potencial del internet de las cosas para reducir costos, generar nuevos negocios y ofrecer innovadores productos y servicios al mercado.

Según datos de la Encuesta de Prioridades de TI 2017 de SearchDataCenter en Español, un 32% de empresas en la región ya están usando una plataforma de IoT basada en nube o analítica, 7% está usando una plataforma de IoT de extremo a extremo, y 3% está usando una plataforma de IoT para simplificar las conexiones celulares y gestionar proveedores celulares. Eso indica que la adopción de la tecnología va muy rápido, a pesar de que la mayoría de proyectos (41%) se orienta al uso de una plataforma de IoT para hardware y software, enfocada en una cosa o dispositivo de punto final, que es el umbral más básico de IoT. Y 16% aún no utiliza ninguna plataforma de IoT (Search Data Center, 2017).

En el 2017 se prevé que el 16% de las empresas en América Latina implementarán iniciativas de IoT; un porcentaje nada despreciable, aunque igual al de 2016. Hay que resaltar, no obstante, que otras iniciativas que las compañías piensan desplegar sientan bases sólidas para el despliegue de IoT, como la actualización de la tecnología de red (21%), la automatización de TI (24%) y *big data*/analítica de negocios (28%).

Las compañías latinoamericanas también planean desplegar aplicaciones de IoT, aunque van con prudencia: solo 12%, 4% más que en 2016. Un 15% espera desarrollar alguna aplicación de IoT, es decir solo un 5% más que en 2016. Cabe mencionar que otras iniciativas de software que las empresas planean implementar pueden reforzar el ecosistema de IoT, como en el caso de la automatización de procesos de negocio/gestión de procesos de negocio (29%), analítica de big data (25%), realidad aumentada/realidad virtual (4%), e inteligencia artificial/aprendizaje automático/automatización de procesos robóticos (4%) (Search Data Center, 2017).

A nivel regional se tiene el caso de México, donde el Gobierno Federal con apoyo de ProMéxico, Banco Mundial, y la Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información (CANIETI) entre otros, han enfocado esfuerzos para fomentar el desarrollo y aplicación de IoT en los distintos sectores económicos y sociales del país. Por ejemplo, ProMéxico ha desarrollado programas en donde apoya las actividades de exportación de compañías establecidas en el país y coordina acciones para atraer inversiones extranjeras al territorio nacional.

ProMexico identificó la oportunidad que existe en México para el desarrollo de IoT, por lo que ha impulsado la exportación e internacionalización de las empresas mexicanas con soluciones multimedia y de IoT en China, en sus oficinas ubicadas en Beijing y Shanghai. Por otra parte, el papel de la Secretaría de Economía dentro del desarrollo de IoT ha radicado principalmente en la asociación con compañías de tecnologías de información para impulsar el crecimiento de capital humano en dicho sector. En conjunto con Cisco y el programa México First, iniciativa de la Secretaría de Economía y el Banco Mundial, se pretende formar la próxima generación de líderes de IoT.

El gobierno brasileño firmó un acuerdo con el Banco Nacional de Desarrollo (BNDES) para llevar adelante un estudio enfocado en las oportunidades que representa el Internet de las Cosas en el país. La entidad financiera aportará el 56 por ciento de los 17,4 millones, necesarios para realizar el informe.

Un consorcio integrado por las firmas McKinsey & Company, Pereira Neto/Macedo y el Centro de Investigación y Desarrollo en Telecomunicaciones (CPqD) estará a cargo de la redacción del documento, que será presentado en un plazo de nueve meses y funcionará como base para el plan de IoT que el gobierno prevé lanzar en la segunda mitad de 2017.

En un reporte de comienzos de 2017, Accenture señaló que Brasil se ubicaba 17 en una lista de 20 países en términos de habilidad para generar un impacto económico a partir de

IoT. Entre los criterios empleados para llegar a esta conclusión se evaluaron la infraestructura, mano de obra especializada y los desembolsos estatales en investigación y desarrollo, entre otros.

Chile tiene un avance importante en la implantación de servicios IoT. De acuerdo con un reporte publicado en 2015 por Machina Research y 4G Américas, se proyecta para 2024 la existencia de más de 5.4 millones de dispositivos conectados por red celular, máquina a máquina (M2M) dentro de IoT. Algunas de las aplicaciones desplegadas en Chile bajo esta tecnología son utilizadas para rastreo de vehículos y flotas, banca, minería, agricultura y ciudades inteligentes.

### **1.10.3. Desarrollo de la tecnología Internet de las Cosas a nivel local**

En el país esta tecnología no está muy desarrollada. Lo que existen son aplicaciones que tratan de automatizar ciertas cosas; son pocas las personas que desarrollan el Internet de las Cosas como tal, porque no se trata solo de que se conecte un aparato al internet, no es solo hardware, sino que se requiere que exista toda una plataforma que sustente la conexión de esos equipos, el envío y el análisis de los datos, etc.

Es por esto que en mayor medida en Ecuador se está escuchando sobre el estudio del Big Data, pues habrá muchos dispositivos conectados al internet y estos generarán una cantidad exorbitante de datos que se deberán convertir en información. Para que se mejore la interacción se necesita conceptos de realidad virtual, control de gestos, realidad aumentada, cosas que sí se desarrollan en otros países. Por ejemplo, los televisores de por sí ya traen control de gestos incluido, pero como en Ecuador no somos productores de tecnología tenemos que esperar que estos desarrollos lleguen al país.

La mayoría de las personas automatiza procesos y quizás estas automatizaciones se conectan a internet, pero el Internet de las Cosas hace que esa información que producen los dispositivos vaya más allá; por ejemplo, cuando se conecte un foco a internet el usuario puede tener el control de cuántos kilovatios/hora consume ese foco y demás interacciones. Ahí ya comienza a ser útil el concepto del Internet de las Cosas.

En este sentido, el papel de las operadoras móviles es fundamental, pero lastimosamente en el país estamos atrasados en muchos sentidos en tecnología. Ahora Ecuador ve a la red de cuarta generación 4G, como lo último en tecnología móvil cuando en otros países ya se habla de las redes de quinta generación 5G y las operadoras son las responsables de que

se masifique ese tipo de tecnologías. Incluso la red 4G está medianamente implementada, la cobertura no es completa, y la señal no es buena. Por ejemplo, si se plantea conectar un sensor en alguna parte del oriente para ver la calidad del agua de los ríos quizá no se va a poder enviar los datos en tiempo real. Precisamente ahí se deriva otro factor del Internet de las Cosas, que es que la información debe ser emitida en tiempo real, porque de lo contrario no sirve de nada.

Entonces ahí radica la importancia de las operadoras, porque esa comunicación debe ser mejorada y ampliada. El uso de tecnología 4G en los equipos debe de masificarse, deben bajar los costos del megabyte por minuto para poder enviar datos. Aunque con el Internet de las Cosas se envían datos de tamaño pequeño generalmente, estos datos están viajando cada milisegundo y tienen que actualizarse constantemente para que puedan ser útiles para las personas. Sin embargo, el Internet de las Cosas no necesariamente implica que el dispositivo esté moviéndose, que posea internet móvil, eso va a depender de las características o funcionalidad que se le quiera dar. En otros países las redes móviles son más avanzadas y hay cobertura móvil en toda la ciudad, pues la cobertura inalámbrica cubre toda la ciudad entonces no requiere tanto de la tecnología celular, algo que el municipio de Guayaquil está comenzando a implementar (Redigital, 2016).

En Ecuador se han realizado diferentes estudios sobre el Internet de las Cosas IoT, sin embargo estos estudios se han enfocado solamente en el análisis de la factibilidad técnica de la implementación de esta nueva tecnología, en este campo se tiene que se ha realizado la evaluación del modelo del Internet de las Cosas IoT, el análisis de la implementación de arquitecturas basadas en plataformas comerciales y estudios de modelos de referencia del Internet de las cosas IoT con la implementación de Domótica.

Por otro lado, se tiene que el 20 de octubre de 2016 los representantes de la Cámara Ecuatoriana de la Producción y Comercialización de Tecnología Informática (Camcompu) y expertos de la Universidad Andina Simón Bolívar, realizaron una mesa de análisis sobre “Evolución, situación actual y perspectivas futuras del sector de las tecnologías de la información y comunicación en el Ecuador”, en este debate se señaló que el Internet de las Cosas IoT, está brindando un número importante de oportunidades para las empresas del sector de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), además se concluyó que en el país hay que saber aprovechar y que es necesario ofrecer valores agregados a los clientes para que su vida sea más llevadera día a día por medio del uso de la tecnología.

En este sentido cabe indicar que aún no se ha incursionado en un estudio de mercado, ni tampoco financiero de una manera más profunda, para analizar la posibilidad que podría

tener en un futuro cercano la introducción de este nuevo negocio para beneficio del usuario final, dentro de nuestro país.

## **1.11. Ventajas, desventajas y retos del Internet de las Cosas IoT**

### **1.11.1. Ventajas del Internet de las Cosas**

Dentro de esta evolución de una primera Internet más dirigida a las personas cuyo potencial reside en la combinación de éstas con los datos. A partir de sensores, redes avanzadas de comunicaciones y procesos de análisis basados en el Big Data, podemos desarrollar sensores inteligentes. Como consecuencia de esta aplicación de Internet, la vida será más fácil y segura para todos, y se proporcionarán grandes avances en ramas de la sanidad y la educación. Para que estos sensores puedan ser usados por todos deben ser de bajo consumo y presupuesto. El desarrollo del Internet de las Cosas necesita de redes de comunicación máquina a máquina (M2M) segura y potente para convertirla en inteligentes usando los datos que se obtienen por los sensores, para después tratarlos como información útil. Los grandes volúmenes de datos ya existían, pero no ha sido hasta hace poco cuando se ha valorado su gran potencial del análisis cuantitativo y cualitativo (Ferreira, 2010).

Entre las ventajas que se tiene al hacer uso de esta tecnología en desarrollo llamada Internet de las Cosas se tiene:

**Automatización de tareas.** La IoT permite automatizar y controlar las tareas que se realizan a diario, evitando la intervención humana. La comunicación dispositivo a dispositivo ayuda a mantener la transparencia en los procesos. También conduce a la uniformidad de las tareas. También se puede mantener la calidad de servicio.

**Eficiencia y ahorro de tiempo.** La interacción de dispositivo a dispositivo proporciona una mayor eficiencia, por lo tanto, resultados exactos se pueden obtener rápidamente. Esto se traduce en ahorro de tiempo valioso. En lugar de repetir las mismas tareas todos los días, permite a la gente a hacer otros trabajos.

**Ahorro de dinero.** El aprovechamiento óptimo de la energía y los recursos que puede lograrse mediante la adopción de esta tecnología y del mantenimiento de los dispositivos bajo vigilancia influirán directamente en los costos. Podemos recibir una alerta en caso de

posibles cuellos de botella, averías y daños en algún sistema. Por lo tanto, se puede ahorrar dinero mediante el uso de la IoT.

**Mejorar la calidad de vida.** Todas las aplicaciones del Internet de la cosas culminan en un aumento de confort, comodidad y una mejor gestión; mejorando así la calidad de vida.

### 1.11.2. Desventajas del Internet de las Cosas

**Perdida de privacidad y seguridad.** Hablamos por ejemplo de la pérdida de la privacidad. Porque los aparatos recopilarán e intercambiarán información sobre nosotros: gustos, horarios, estadísticas de consumo, etc. Seremos tan predecibles que las empresas se anticiparán a nuestros deseos. Como los electrodomésticos, maquinaria industrial, servicios del sector público como el abastecimiento de agua y el transporte, y muchos otros dispositivos están conectados a Internet; estos generan una gran cantidad de información disponible. Esta información es propensa a ataques de los cibercriminales. Sería muy desastroso si esta información privada y confidencial fuese accedida por intrusos.

**Compatibilidad.** No obstante, no todas las aplicaciones son masivas, algunas industrias tienen requerimientos y costos que pueden retrasar su despliegue inmediato. El crecimiento es por ahora el esperado en las predicciones de los analistas y la principal barrera es la inversión para migrar los modelos tradicionales de operación al uso de tecnologías inalámbricas. Al igual que el crecimiento de internet, se requieren dispositivos específicos para cada industria y una adaptación de procesos para utilizar la información que se genera, procesarla, mostrarla en diferentes dispositivos y hacer una retroalimentación hacia el dispositivo, el activo o el proceso que resguarda o monitorea.

Al estar interconectados dispositivos de diferentes fabricantes, la compatibilidad sería un problema. Aun así los fabricantes de dispositivos o aplicaciones de la Internet de las Cosas pueden ponerse de acuerdo por medio de normas comunes.

**Complejidad.** La IoT es hoy por hoy una red diversa y compleja. Cualquier fallo o errores en el software o hardware tendrán graves consecuencias. Incluso un corte de corriente puede causar un sinnúmero de inconvenientes.

**Pérdida de empleo.** Los trabajadores no calificados y ayudantes pueden llegar a perder sus puestos de trabajo como efecto de la automatización de las actividades diarias. Esto puede

conducir a problemas de desempleo en la sociedad. Este es un problema con el advenimiento de cualquier tecnología y se puede superar con la educación.

**La tecnología toma el control de nuestras vidas.** Nuestras vidas serán controladas cada vez más por la tecnología, y seremos dependientes de ella. La generación más joven ya es adicta a la tecnología con *cosas sencillas* como los Smartphones. Habrá en un punto en que se tendrá que decidir qué parte de la cotidiana estarán las personas dispuestos a mecanizar y ser controlada por la tecnología (Salazar, 2016).

### 1.11.3. Retos de la tecnología Internet de las Cosas

Una de los más grandes retos para optimizar la plataforma Internet de las Cosas es la mejora en la seguridad ya que se ha convertido, por tanto, en uno de los principales objetivos del IoT en 2017. Tal es así, que una parte más que notable de los recursos mencionados con anterioridad destinados al IoT se invertirán fundamentalmente en temas de seguridad de esta tecnología.

Las empresas deberían preocuparse por IoT en lo que se refiere a los dispositivos conectados y la seguridad de sus redes. Cualquier dispositivo que incluya conectividad de red supone un riesgo, Como consecuencia, los responsables de TI deben estar en constante alerta para saber cuándo se conectan nuevos dispositivos a la red, identificar su tipo y saber dónde se encuentra en la red

Como se sabe no existe una manera perfecta de gestionar todos estos dispositivos IoT, por lo tanto cuando se mira al estado actual de Internet de las Cosas, la industria carece de un factor de éxito claro: un conjunto de estándares para aplicar en las APIs, que estén acreditados para construir bloques de IoT, algo esencial para manejar todos esos dispositivos dispares, explica Lee Odess, director general de Brivo Labs.

Para que IoT se comunique de manera segura y eficiente, y pueda gestionarse de manera adecuada, las APIs deben hablar esencialmente el mismo lenguaje. Por tanto crear una API estandarizada supondrá una diferencia abismal. IoT está creando un aumento en el número de dispositivos móviles, con unas cifras que se estima que sobrepasarán los 50 mil millones de dispositivos M2M en el 2020, comenta Frank Yue, director senior de marketing técnico en F5 Networks (Revista Ekos,2015).

### **1.12. Tecnología *Connected Home***

Las personas necesitan que el ecosistema de servicios de su hogar, cada vez más amplio, esté gestionado de manera simple y efectiva. Estén en su hogar o no, necesitan sentir que todos sus servicios les facilitan la vida, a ellas y a todas las personas que lo habitan, por tal motivo *Connected Home* u hogar conectada es la aplicación más aceptada y conocida dentro del Internet de las Cosas IoT. *Connected Home* al ser una ramificación del Internet de las Cosas, permite la interconexión e interoperabilidad de múltiples dispositivos, servicios y aplicaciones, que van desde comunicaciones y entretenimiento hasta cuidado de la salud, seguridad y domótica. Estos servicios y aplicaciones se entregan a través de múltiples dispositivos, sensores, herramientas y plataformas interconectados e integrados. Se proporcionan experiencias conectadas, en tiempo real, inteligente y contextual para los habitantes del hogar, y las personas pueden controlar y supervisar el hogar de forma remota y dentro de él. (Gartner, 2017).

Dentro de las principales características se tiene:

- Monitorización y control en tiempo real de todos los dispositivos dados de alta en la plataforma, desde sensores a medidores
- Vista rápida de consumos de potencia máxima utilizada comparando con la contratada y estimación de facturación.
- Creación y programación de alarmas y horarios, pudiendo establecer acciones cuando un evento ocurre.
- Posibilidad de visualizar en directo su hogar mediante la cámara de video y el estado de las notificaciones de los sensores
- Control de las bombillas, pudiendo apagarlas o encenderlas de forma manual desde la aplicación o cambiar su tonalidad (Indra, 2016).

**CAPÍTULO II**  
**ESTUDIO DE MERCADO**

## **2. Estudio de Mercado**

A partir del presente capítulo se pretende conocer primeramente el estatus de la oferta del mercado de *Connected Home* a nivel mundial y local, con el fin de saber cómo está creciendo la idea de una oportunidad de negocio en países más avanzados tecnológicamente hablando, y conocer que la idea un negocio nuevo en el Ecuador podría ser adoptado cómo en el resto de países.

A saber el estudio de mercado conlleva el conjunto de actividades para conocer la respuesta del mercado, demanda y oferta del servicio de instalación de dispositivos *Connected Home*. Primeramente se va a analizar la oferta y la demanda, así como los precios y los canales de distribución a fin de determinar las características del servicio que se quiere introducir en el mercado.

Adicionalmente, dentro del trabajo en campo, con la elaboración de la investigación de mercado se ha definido el tamaño de la muestra y las preguntas realizadas con el objeto de conocer la demanda de las personas encuestadas sobre el interés en la tecnología *Connected Home* y su intención de contratar un servicio para su hogar, y de esta forma concluir si existe la oportunidad de negocio para esta nueva tecnología en un futuro no muy lejano.

### **2.1. Estatus del mercado de *Connected Home* a nivel mundial.**

El Internet de las cosas refleja el creciente número de productos inteligentes y conectados, que ofrecen más funcionalidades y mayor fiabilidad. Este nuevo paradigma empujará a las empresas a replantearse tanto el tipo de industria en la que desarrollan sus actividades, como su estrategia de negocio.

La manufactura de productos smart, supone un salto en la manera en la que entendemos las diferentes áreas de un negocio, generando nuevas estrategias de diseño, producción, marketing, recursos humanos y post-venta. A su vez se va creando la necesidad y desarrollo de nuevas actividades: analítica del big data, cloud y temas de seguridad/privacidad, que conllevan necesariamente al incremento de la demanda de profesionales en estas especialidades.

Estamos ante una nueva era de competitividad, estrategias y modelos de negocio, en la que la colaboración e interoperabilidad entre empresas de diferentes sectores será esencial para

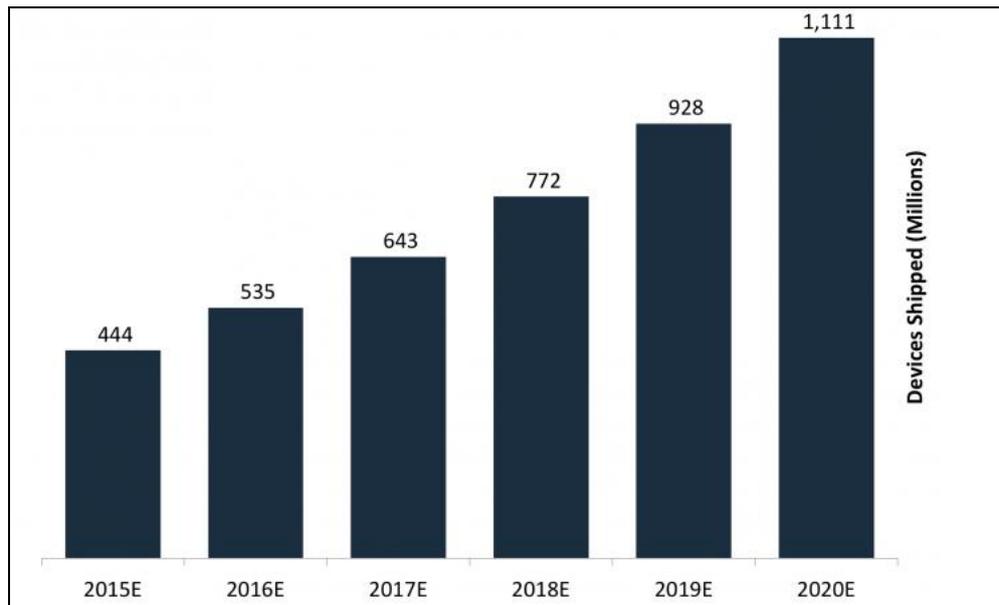
la interacción sin interrupciones de dispositivos y servicios. El nacimiento de nuevas oportunidades de negocio es ineludible.

La empresa BI Intelligence en su reporte Premium Business Insider (BI Intelligence, 2016), menciona el hecho de que el número de ventas de dispositivos inteligentes para el hogar crecerá de los 83 millones en el 2015 a los 193 millones en el año 2020. Esto incluye todos los electrodomésticos como lavadoras, secadoras, refrigeradores, etc, así como también los sistemas de seguridad (sensores, monitores, cámaras y sistemas de alarmas) y los equipos de energía para Connected Home, como los termostatos inteligentes y los sistemas de iluminación.

El principal beneficio para los hogares conectados es la conveniencia, ya que los aparatos conectados pueden manejar más operaciones como son la iluminación, temperatura, etc y liberar al residente realizar otras tareas. Sin embargo, más allá de esto, los dispositivos Connected Home IoT podrán ayudar a reducir costos y ahorrar energía eléctrica con el control del consumo de energía.

Así también, se puede encontrar desventajas, también, los dispositivos Connected Home son indudablemente más costosos que los aparatos similares que no son inteligentes, entonces los usuarios sentirían que no es la más óptimo ya que afectaría a su economía familiar, sin embargo en los últimos dos años los precios de los dispositivos IoT para un hogar conectado, han disminuido por lo tanto se cree que los costos de estos dispositivos disminuirán para que más usuarios puedan acceder.

Los servicios Connected Home es uno de los más grandes segmentos del Internet de las Cosas, representando aproximadamente el 25% de ese mercado en 2014 (Business Intelligence, 2016). Como la demanda crece los precios bajan, de acuerdo a este estudio en la Figura 6 se representa la estimación de cantidad de dispositivos Connected Home IoT, de donde se extrae que para el año 2020 se tendrá 1,1 millones de unidades.



**Figura 6. Estimación de dispositivos vendidos**

Fuente: (Business Intelligence,2016)

Elaborado por: Business Intelligence

Otros analistas están de acuerdo en que *Connected Home* representa una de las grandes oportunidades de crecimiento para los sistemas IoT, de acuerdo al resumen ejecutivo de GSMA (GSMA, 2015) indica que se espera que la base instalada de hogares inteligentes crezca cinco veces entre 2014 y 2018, con los ingresos por servicios asociados creciendo a un ritmo similar como lo dijo Pete Cooney, analista principal de Connected Home en IHS Research. “Nosotros esperamos que Connected Home se encuentre en el sector más grande de M2M/IoT” añadió Matt Hatton, CEO de Machina Research. La creciente demanda de conectividad en el hogar ha convertido las cabezas de muchos de los mayores actores en tecnología de la información y las comunicaciones (TIC) (GSMA, 2015).

Con respecto a las estrategias de los vendedores en el año 2014, Samsung Electronics adquirió Smart Things, los cuales están desarrollando una plataforma de inicio inteligente. El gigante de la electrónica de consumo también ha anunciado que para 2020, todos sus productos, desde teléfonos inteligentes a refrigeradores, estarán conectados a Internet.

En los últimos años, Google ha adquirido el desarrollador de software de gestos, Flutter, el desarrollador de medidores inteligentes Nest Labs y el especialista en robótica Boston Dynamics, mientras que Apple ha lanzado el marco de desarrolladores de HomeKit para crear utilidades iOS que pueden comunicarse y controlar los accesorios conectados en la casa de un usuario. El principal fabricante de semiconductores inalámbricos Qualcomm

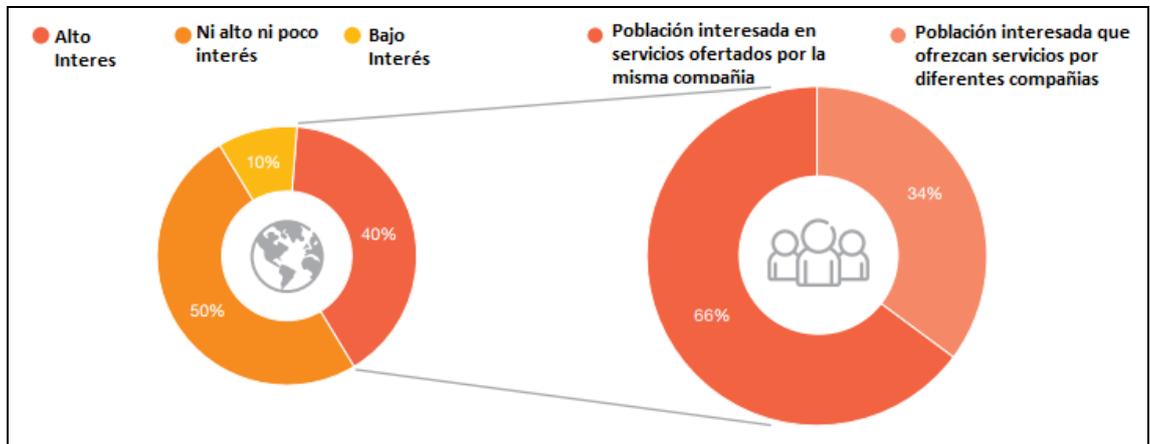
dijo que actuará como un "habilitador" para la casa conectada, no solo proveyendo el hardware, sino también conduciendo estándares y proporcionando una plataforma entera e interoperable desde conexiones de nivel básico hasta procesamiento sofisticado y gran recopilación de datos, hasta la capa de aplicaciones. AT&T dijo que Digital Life tenía 140.000 suscriptores al final del tercer trimestre de 2014, con más de la mitad de los que representan las adiciones en los últimos dos trimestres (GSMA, 2015).

Telefónica, que hizo uso de la plataforma Digital Life, inició un servicio de prueba a finales de 2014 en Europa. En Francia, Orange ha lanzado su servicio Homelive, que permite a los usuarios gestionar una serie de dispositivos conectados. Algunos operadores, entre ellos AT&T, ahora están ofreciendo nuevos planes tarifarios que permiten a los consumidores compartir su permiso de tráfico de datos a través de múltiples dispositivos.

Juniper Research define Connected Home como aquel hogar diseñado para entregar o distribuir una serie de servicios digitales dentro y fuera de la casa, a través de una gama de dispositivos en red. Es decir, podría entenderse más como hogar conectado que como hogar inteligente. Así pues, según su informe 'Smart Home Markets: Entertainment, Monitoring, Automation, Health, Metering, Appliances 2017-2021', (Juniper, 2016), el hardware y los servicios relacionados con el Smart Home verán crecer sus ingresos desde los 83.000 millones de dólares en 2017 hasta los 195.000 millones en 2021. Amazon, Apple, Google y Samsung liderarán este mercado. En este informe, se señala que los ingresos pueden llegar a través de dos vías: la venta de hardware y el modelo de cuota de suscripción. Además, analiza que el entretenimiento inteligente es la opción más viable en términos de consumo, ya que estos servicios son deseados por todos. Juniper cree que pueden servir para impulsar otros servicios del Smart Home, construyendo confianza en el consumidor. En cuanto a los electrodomésticos conectados y la automatización del hogar, el estudio reseña iniciativas como Amazon Echo, Google Home, la compra de SmartThings por parte de Samsung. Y en medición inteligente, Juniper destaca que el ahorro de costes que proporciona este tipo de dispositivos impulsará su desarrollo.

Los servicios de *Connected Home* integrados ofrecen beneficios como ahorros en costos, de fácil uso y mantenimiento, y simplificar el manejo del pago de cuentas. Este servicio podría ser ofertado por una plataforma abierta en donde varias compañías proveerían servicios o paquetes de servicios ofertados por una compañía simple. A través de estos, aquellas personas que estén interesadas en soluciones Connected Home o en 2 o más dispositivos conectados, al 66% de los encuestados les gustaría contar con un solo proveedor que ofrezcan estos servicios integrados de Connected Home, esto se debe a que prefieren que

estos servicios sean facturados en una solo pago por mes, en la Figura 7 se puede apreciar los resultados de este estudio realizado por Ericsson.



**Figura 7. Resultado de encuesta sobre de interesados en soluciones Connected Home**

Fuente: (ERICSSON,2015)

Elaborado por: ERICSSON

## 2.2. Diseño de la investigación de mercado para la tecnología *Connected Home*

### 2.2.1. Definición del problema.

El Internet de las Cosas IoT es la nueva tendencia en el mundo cuyo objetivo es la conexión de los dispositivos que forman parte de la cotidianidad de las personas por medio de la plataforma de internet utilizando aplicaciones de fácil uso, dentro de esta tecnología se encuentra la aplicación *Connected Home* u Hogar Conectado, que no es otra cosa que convertir el hogar en un ambiente más inteligente a través del manejo y control de los dispositivos, motivo por el cual la realización de la presente encuesta fue desarrollada con el objetivo de evaluar la factibilidad económica y interés de los ecuatorianos, para la población de Quito (D.M) de clase social media alta y alta, ubicado dentro de la zona centro norte de quito, en contratar un servicio de Hogar Conectado para su hogar.

### 2.2.2. Objetivo de la investigación

El estudio de mercado consiste en conocer la aceptación de la tecnología y el grado de interés sobre la contratación de un servicio de *Connected Home* para facilitar la vida cotidiana.

### 2.2.3. Segmentación del mercado.

La segmentación de mercado nos ayudará a conocer las percepciones de los posibles consumidores del servicio Hogar Conectado, es por eso que se ha segmentado el mercado según las siguientes variables que se muestran en la Tabla 1:

**Tabla 1. Segmentación de mercado**

<b>GEOGRAFICA</b>	<b>DEMOGRÁFICA</b>	<b>PSICOGRÁFICA</b>
<b>Pais:</b> Ecuador	<b>Edad:</b> 25-50 años	<b>Clase Social:</b> Media Alta a Alta
<b>Ciudad:</b> Quito	<b>Ingresos:</b> población económicamente activa	
<b>Región:</b> Centro Norte de Quito		

Fuente: elaboración propia

### 2.2.4. Diseño de la investigación.

El método para recolectar los datos ha sido por medio de las encuestas electrónicas que se han realizado mediante la herramienta de Google Drive, con la utilización de Google Drive se ha podido crear el formulario de una manera más dinámica y amigable para los encuestados, la encuesta ha sido creada para obtener datos concisos sobre el interés de la tecnología *Connected Home*, dicha encuesta ha consistido en nueve (9) preguntas hacia la población objetivo determinada en la segmentación de mercado.

Se ha utilizado este método para la investigación de mercado, debido a que se ha obtenido la información en menor tiempo y los resultados han sido automáticamente tabulados y graficados por cada pregunta realizada, adicionalmente no se han incurrido en gastos para realizar las encuestas, debido a la utilización de esta herramienta web que se ha puesto en conocimiento a la población a ser encuestada mediante la invitación por correo electrónico a ingresar en la encuesta con la dirección web de la misma.

El modelo de la encuesta que ha sido escogido es del tipo, explorativo ya que se ha logrado determinar el interés por la tecnología *Connected Home* de la población encuestada, y las preguntas han sido definidas de tipo cerrada y dicotómica, dentro del Anexo 1 se podrá encontrar el detalle de las preguntas que se han formulado a los encuestados.

### 2.2.5. Muestreo

El alcance del presente estudio de mercado ha sido dirigido hacia la población que reside en la ciudad de Quito (D.M) de la zona centro norte, que posee teléfono celular y *smarthphone*, de estrato social media alta a alta y población económicamente activa, de acuerdo a la información del INEC, en el informe Resultados del Censo 2010 Fascículo Provincial Pichincha y las proyecciones de crecimiento poblacional hasta el año 2020, toda vez que los datos utilizados son de la fuente oficial de estadística del INEC se obtuvo el siguiente universo de personas de la Tabla 2. Según la segmentación de mercado realizada.

Para obtener los datos de la Tabla 2, primeramente se utilizó la población proyectada para el 2017, y se calculó el 70% que representa el porcentaje de personas que poseen un teléfono celular, de esa cantidad se extrajo el 66% que representa las personas que poseen un Smartphone, de la cantidad anterior se calculó el 18,14% correspondiente a la clase media alta a alta de la zona Centro-Norte de Quito (D.M), y el porcentaje de la población económicamente activa del 60%, para obtener finalmente la población objetivo que será la división para el tamaño promedio de una familia en Quito (3 personas) ya que la solución *Connected Home* a ofertarse será para los hogares más no por usuario.

**Tabla 2. Cálculo de la Población Objetivo**

Población Quito (2017)	2.644.145,00
Personas posee Teléfono Celular (70%)	377.735,00
Persona posee Smartphone (66%)	252.704,72
Clase Media Alta a Alta (18,14%) concentradas en la zona Centro-Norte	45.840,64
PEA (60%)	27.504,38
<b>Población Objetivo (Tamaño promedio familia)</b>	<b>9.168,13</b>

Fuente: (INEC,2010)

Elaborado por: INEC

Por lo tanto, en base a la población objetivo calculada, debido a que la cantidad previamente calculada ha sido menor a 100000 elementos, se lo ha considerado como población finita y por lo tanto los cálculos se han realizado con la utilización del concepto de Universo Finito.

$$N= 9168,12706$$

Por lo tanto para el cálculo del tamaño de la muestra, se ha utilizado la siguiente formula de:

Universo Finito:

$$n = \frac{(\sigma^2 \cdot P \cdot Q \cdot N)}{([E^2 \cdot \{N - 1\}] + [\sigma^2 \cdot P \cdot Q])}$$

De donde,

n: Muestra

N: Población finita

E: Error Muestral

$\sigma$ : Nivel de Confianza

P: Probabilidad de éxito

Q: Probabilidad de Fracaso

Se han tomado en cuenta los siguientes valores en la Tabla 3, con un margen de error del 7% que es un porcentaje bajo en concordancia a la población universo calculado, y un nivel de confianza del 90%, ya que este es un nivel de confianza aceptable en relación al tamaño de la población y tomando en cuenta la cantidad de personas que se encuentran dentro del rango de la segmentación de mercado.

**Tabla 3. Datos para el cálculo de la muestra**

Variable	Valores
<b>N</b>	<b>9168,12706</b>
<b>E</b>	7%=0,07
<b><math>\sigma</math></b>	90% = 1,64
<b>P</b>	50%
<b>Q</b>	50%

Fuente: elaboración propia

Y se ha reemplazando en la siguiente fórmula:

$$n = \frac{(1,64^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5 \cdot 9168,127)}{([0,07^2 \cdot \{9168,127 - 1\}] + [1,64^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5])}$$

$$n = \frac{(6164,648)}{(45,59132)}$$

$$n=135,22 \approx 135$$

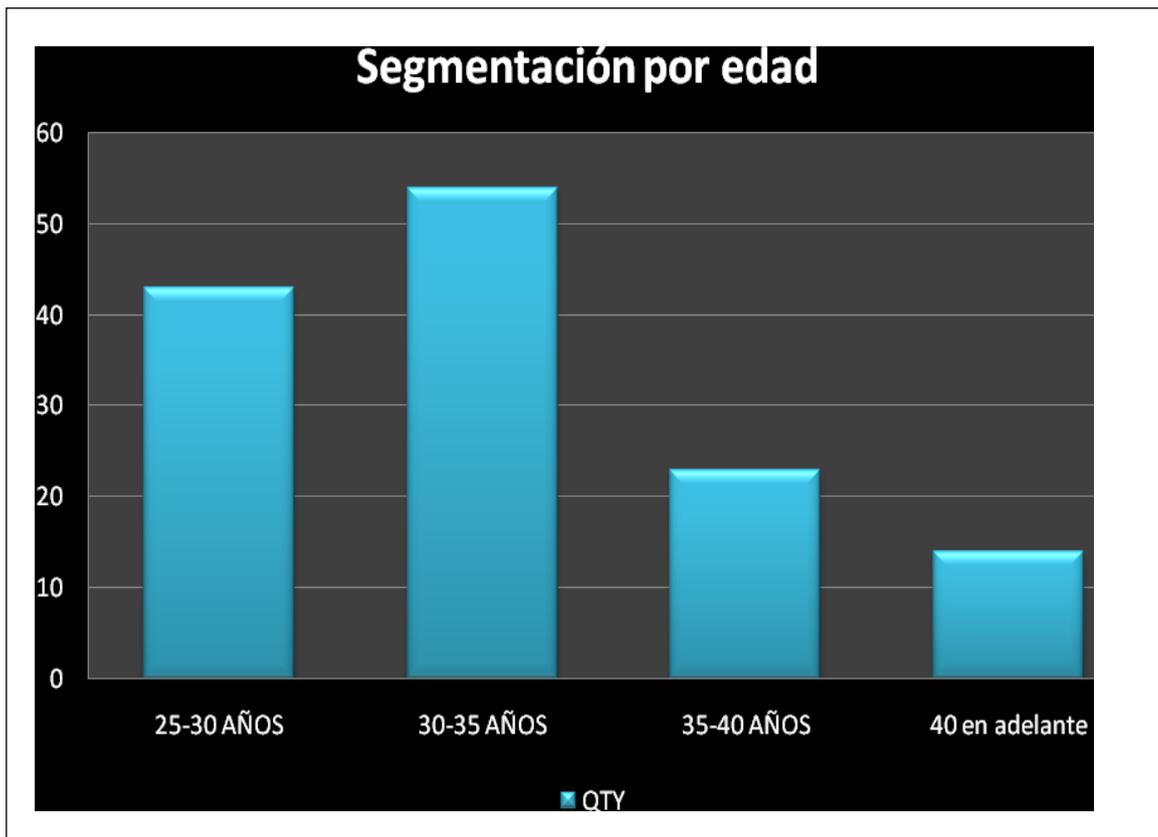
Por lo tanto, la encuesta se ha realizado a 135 personas, desde el 12 de diciembre de 2017 hasta el 29 de diciembre de 2017, con el fin de que los resultados de la investigación se hayan obtenido de forma más precisa y así se ha podido conocer un interés más real sobre el uso de la tecnología *Connected Home* y la intención del público entrevistado en la contratación de un servicio de instalación de equipamiento de tecnología Internet de las Cosas, cabe indicar que una persona invitada no respondió a la encuesta formulada por lo tanto se tomará en cuenta la cantidad de un total de 134 personas que respondieron al cuestionario.

#### **2.2.6. Análisis de resultados del estudio de investigación de mercado**

El formulario de encuesta ha sido enviado mediante invitación de correo electrónico a la base de datos de direcciones de correo electrónico, y el tiempo promedio que les ha tomado a los usuarios en responder las nueve (9) preguntas fue de 5 minutos aproximadamente.

#### **2.2.7. Presentación de resultados**

La muestra representada por 134 personas de género masculino y femenino, corresponde al segmento mercado definido, que tienen las siguientes edades de 25 a 30 años (32,08%), 30 a 35 años (40,29%), 35 a 40 años (17,16%) y de 40 años en adelante (10,44%)., como se muestra en la Figura 8.

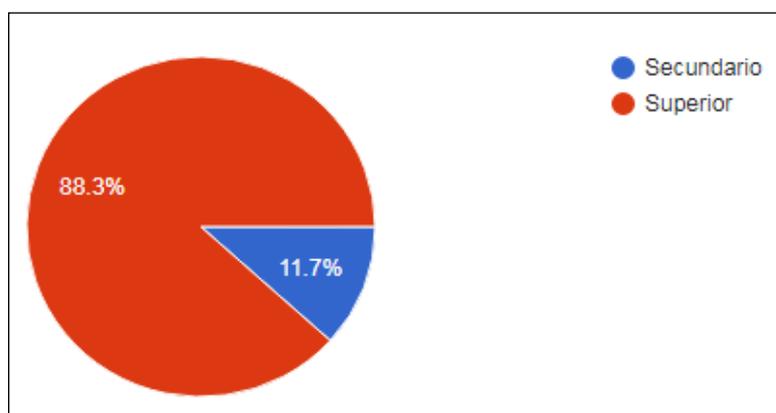


**Figura 8. Segmentación por edades**

Fuente: elaboración propia

De lo que se extrae de la Figura 8, es que ha prevalecido la edad entre 30 a 35 con una cantidad de 54 personas, es decir el 40,29% del total de encuestados.

En lo que respecta al nivel de estudios que cuentan los encuestados, se determinó que el 88,3% del total de 134 encuestados, tienen un nivel de estudios Superior como se muestra en la Figura 9.

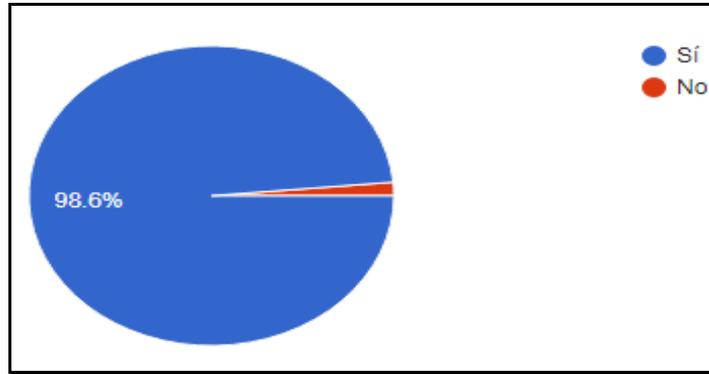


**Figura 9. Nivel de Estudios**

Fuente: elaboración propia

## Resultados

- **Porcentaje de personas con teléfono inteligente**



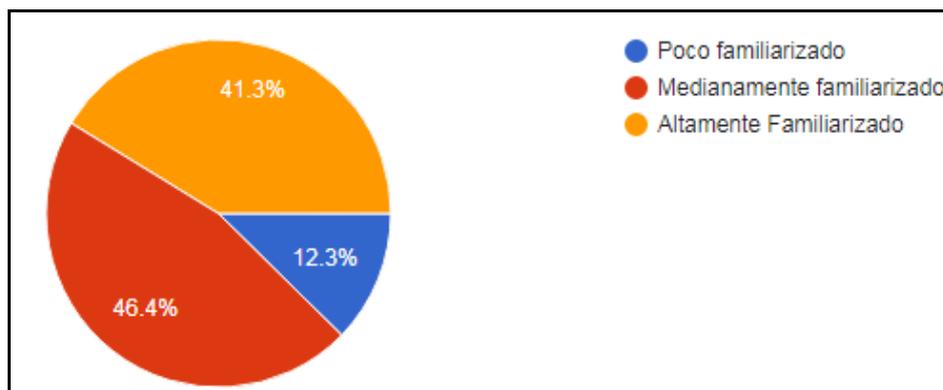
**Figura 10. Gráfico de personas que poseen teléfono inteligente**

Fuente: elaboración propia

El objetivo de esta pregunta ha sido la definición sobre si el encuestado encajó dentro del segmento del análisis de mercado definido. Conforme las respuestas obtenidas de 134 personas, el 98,6% poseen un teléfono inteligente, lo que ha significado que la mayoría de personas del segmento están familiarizadas con las aplicaciones y utilidades de los teléfonos inteligentes en distintos ámbitos.

- **Familiarización de la población con respecto al uso de aplicaciones de celular para el manejo del hogar**

Del total de encuestados, se puede apreciar en la Figura 11., que un porcentaje de 46,4% se han encontrado medianamente familiarizados con la utilización de aplicaciones de celular para el manejo de su hogar, y un porcentaje bajo del 12,3% no conocen sobre ninguna aplicación para gestionar y controlar objetos del hogar. Por lo tanto se ha podido concluir que el 87,7% de las personas que llenaron la encuesta, se han mostrado interesados en contratar un servicio integrado de dispositivos que usen la tecnología *Connected Home*.

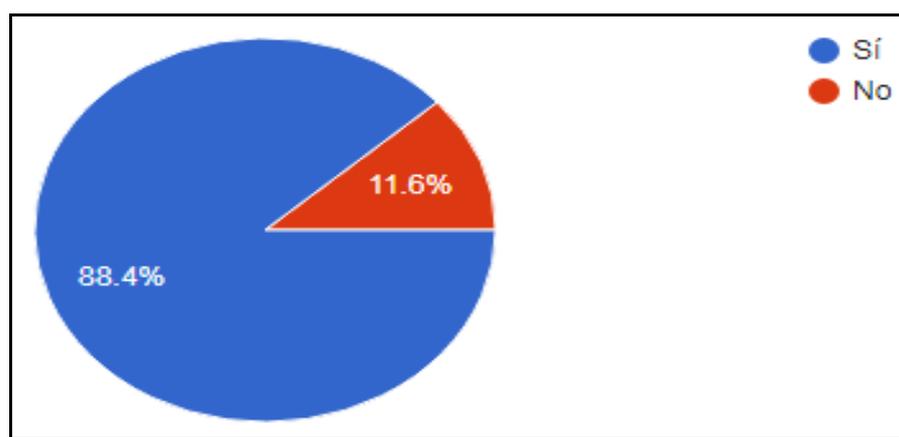


**Figura 11. Porcentaje de personas familiarizadas con aplicaciones de celular para el manejo de su hogar**

Fuente: elaboración propia

- **Conocimiento sobre los dispositivos inteligentes de asistencia para el hogar**

Con la formulación de la pregunta N° 3 de la encuesta del Anexo 1, se ha buscado determinar la cantidad de información que posee la muestra sobre productos comerciales de la tecnología *Connected Home*. De acuerdo a la Figura 12. Se ha obtenido que el 88,4%, de los 134 encuestados, es decir alrededor de 118 personas ha tenido conocimiento sobre dispositivos inteligentes para asistencia del hogar, es decir la mayoría de personas de todos los encuestados, han mostrado su interés en instalar en sus hogares dispositivos inteligentes que faciliten los días cotidianos de los usuarios.

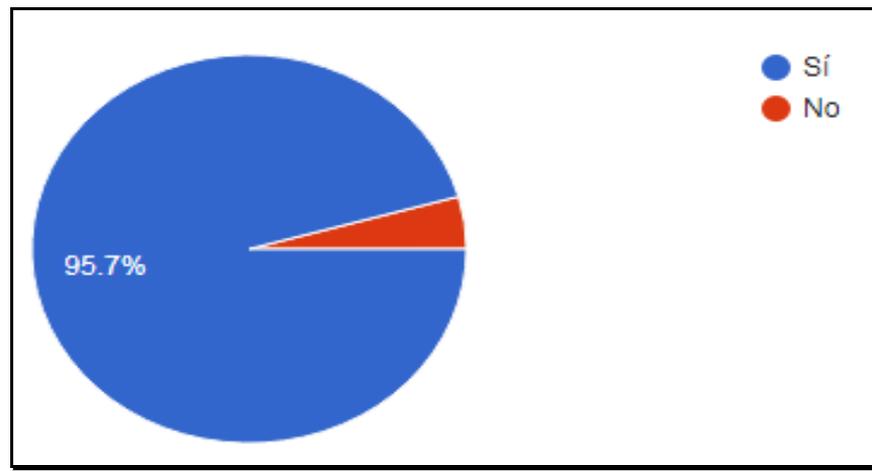


**Figura 12. Porcentaje de conocimiento en dispositivos inteligentes**

Fuente: elaboración propia

- **Interés de la población sobre la tecnología Connected Home para el manejo y gestión del hogar.**

Como se puede visualizar en la gráfica 13 se ha conseguido contabilizar la cantidad de personas de los posibles usuarios que se interesarían en el uso de la tecnología *Connected Home*, lo que ha demostrado que el 95,7% tendría un interés alto en el uso de la misma para el manejo de su hogar y facilitar sus actividades diarias, de esta manera ha podido apreciar que dicha tecnología tendría un alto impacto y acogida en la población encuestada.

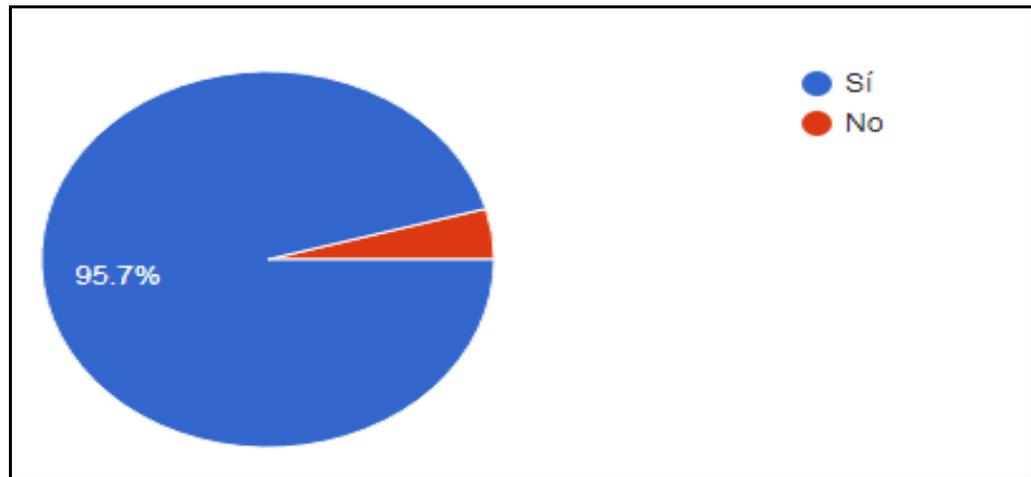


**Figura 13. Porcentaje de interesados en utilizar *Connected Home***

Fuente: elaboración propia

- **Manejo Integral de la seguridad del hogar a partir de un teléfono inteligente**

Por medio de la pregunta 5 indicada en el Anexo1, se ha direccionado hacia los encuestados con el fin de conocer si estarían interesados en utilizar los dispositivos *Connected Home* para el manejo de la seguridad de su hogar, en este sentido se ha obtenido que el 95,7% es decir 132 de las personas encuestadas, indicaron su predisposición para utilizar dispositivos inteligentes para la seguridad de su hogar.



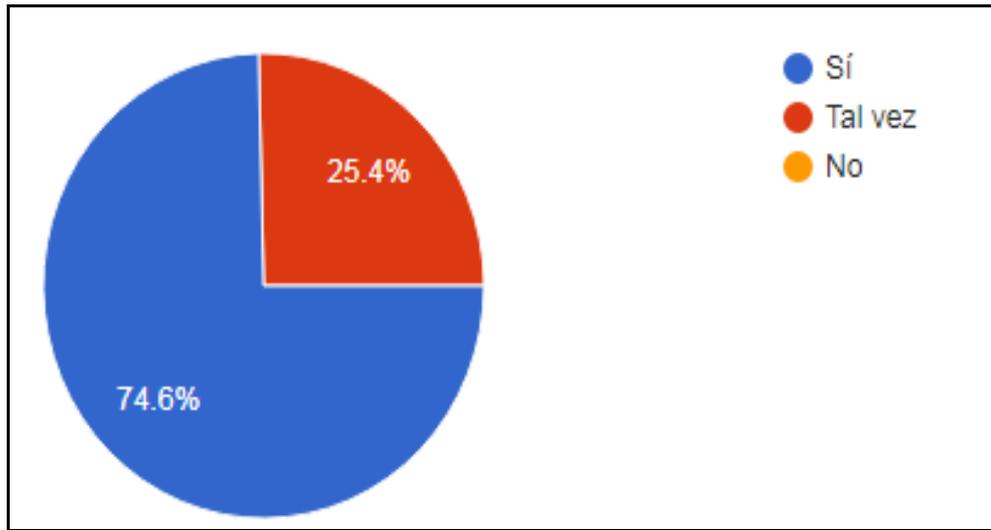
**Figura 14. Porcentaje de interesados en manejo de seguridad con *Connected Home***

Fuente: elaboración propia

- **Interés de la población sobre las aplicaciones para controlar remotamente los dispositivos del hogar**

Con el fin de categorizar el uso que le daría un usuario interesado en contratar un servicio con tecnología *Connected Home*, se ha realizado la pregunta 6, por lo tanto se tiene que de acuerdo a las respuestas dadas, el 74,6% se ha encontrado interesado en instalar la tecnología *Connected Home* para controlar remotamente sus dispositivos electrónicos de su hogar, lo que implicaría ahorro de energía ya que se podría controlar cuando las bombillas de luz queden encendidas, así mismo evitar que cualquier dispositivo se encuentre encendido y sin uso.

De acuerdo al porcentaje obtenido, se ha comprobado que el 25,4% de personas respondieron negativamente, por lo que se podría pensar que no estuvieron al tanto sobre los beneficios que tendría el uso de la tecnología *Connected Home* sobre este propósito.

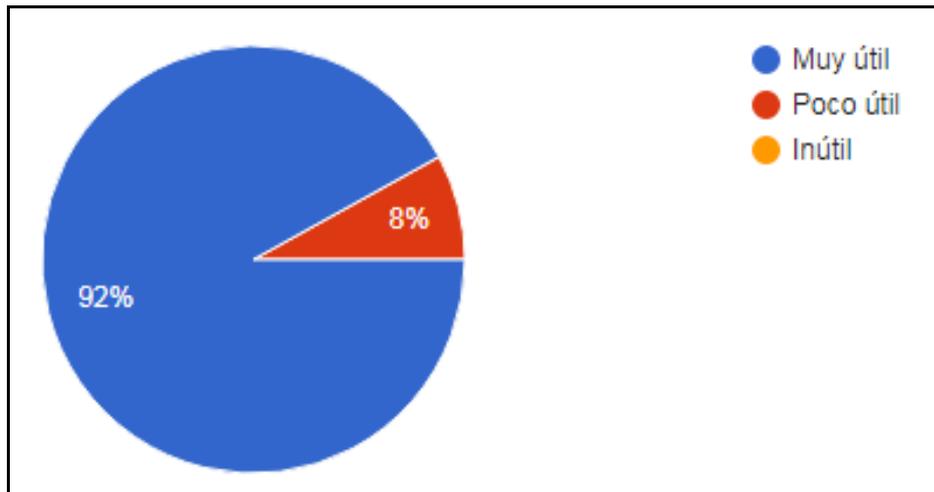


**Figura 15. Porcentaje de interesados en el uso de tecnología para manejar dispositivos inteligentes remotamente**

Fuente: elaboración propia

- **Utilidad sobre un dispositivo inteligente que pueda controlar el uso de energía y recursos de su hogar desde un teléfono**

Dentro de las ventajas que tiene la tecnología *Connected Home* se encuentra el ahorro de energía y recursos dentro del hogar, ya que los dispositivos pueden ser manejados de tal forma que pueden ser encendidos o apagados de manera inteligente, en este sentido la pregunta que se ha realizado tiene relación con la pregunta anterior, y se ha observado evidentemente en la Figura 16 que las personas encuestadas se hallan interesadas en utilizar esta tecnología para controlar sus dispositivos a través de una aplicación a fin de controlar el uso de energía de su hogar, razón por la cual un porcentaje del 92% ha respondido que le pareció útil y no ha existido personas que respondieron que era inútil, con este resultado se ha podido considerar que la tecnología *Connected Home* tendrá una gran aceptación considerando los beneficios al usar esta tecnología innovadora.

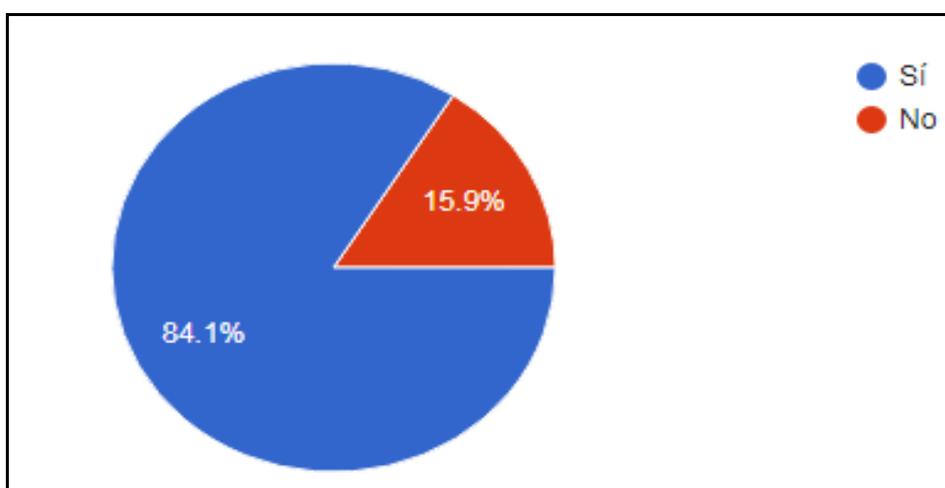


**Figura 16. Porcentaje de personas interesadas en uso de dispositivo para ahorrar recursos**

Fuente: elaboración propia

- **Interés de la población encuestada para la contratación de un servicio de instalación de tecnología *Connected Home***

Con la formulación de la penúltima pregunta del cuestionario formulado hacia los encuestados del Anexo 1, se ha deseado cuantificar en base a la muestra el potencial adquisitivo para contratar el servicio de la tecnología *Connected Home*. Como se puede visualizar en la Figura 17, se ha obtenido que el 84,1% del total de encuestados, han demostrado su intención de contratar este servicio para sus hogares, es decir de los 134 encuestados una cantidad de 21 personas no se han encontrado interesados en contratar un prestador de servicios, lo que una vez más nos demuestra la acogida que posiblemente tendrá esta tecnología dentro del segmento de mercado definido.



**Figura 17. Porcentaje de personas dispuestas a contratar el servicio**

Fuente: elaboración propia

- **Rango de precios sobre el servicio de instalación de dispositivos de *Connected Home***

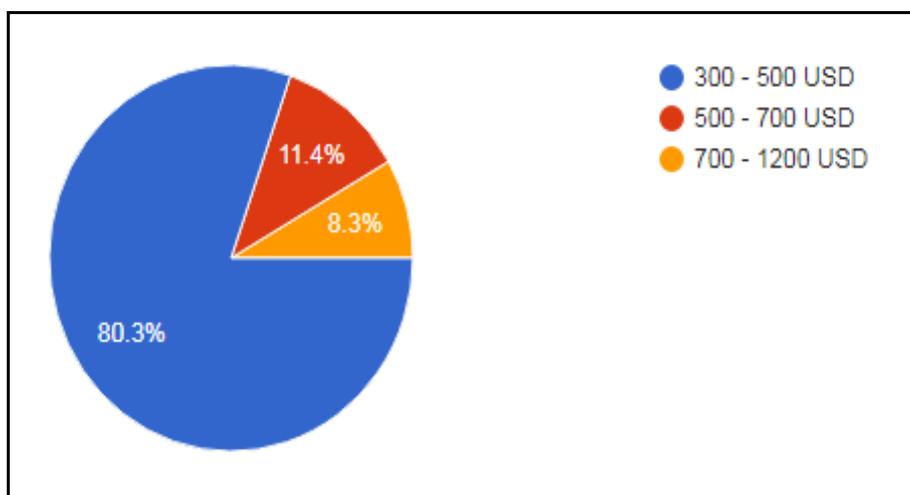
Para conseguir los resultados deseados se han definido los siguientes tres rangos de precios, ya que la determinación del precio de la solución para el usuario final dependería de las utilidades que la persona requiera para su hogar, lo que significa que se encuentra el precio relacionado con la cantidad de material y dispositivos, y los requerimientos de cada cliente. Por lo tanto en la Gráfica 18. Se puede observar que para cada rango de precios, se tuvieron los siguientes resultados en la Tabla 4.

**Tabla 4. Rangos de precios y cantidad de interesados**

Rango de Precio	Cantidad
<b>300-500 USD</b>	80,3% (107,602)
<b>500-700 USD</b>	11,4% (15,276)
<b>700-1200 USD</b>	8,3% (11,122)

Fuente: elaboración propia

Evidentemente la mayoría de personas con el 80,3%, han preferido el rango de menor precio que fluctúa entre 300 a 500 USD por el precio de la instalación de equipamiento y materiales de la solución, lo que ha conllevado a determinar que el costo de instalación más un porcentaje de ganancia deberá estar dentro de este rango a fin de que el servicio de *Connected Home* sea un producto aceptado por el público.



**Figura 18. Rangos de precios que la población encuestada tiene interés en pagar un servicio de *Connected Home***

Fuente: elaboración propia

### 2.3. Oferta del servicio de instalación de soluciones *Connected Home*

Teniendo en cuenta que el servicio que se propone no es convencional dentro del mercado de tecnología, debido a que el Internet de las Cosas IoT, como se ha indicado en el presente trabajo se lo considera como un nuevo mercado en desarrollo ya que para el año 2020 se estima que serán un millón quinientos mil conexiones con esta tecnología y generando datos alrededor de todo el mundo, (GSMA,2015) lo que significa que las empresas tendrán que aprovechar esta nueva era digital para crear negocios atractivos como proveedores de servicios o vendedores de dispositivos que sean atractivos para los clientes.

Debido a que la creación de la empresa es una prestadora de servicios de instalación y puesta en funcionamiento de dispositivos inteligentes para hogares comunes como tienda virtual, se podría pensar como competencia tanto a las empresas que ofrecen servicios de instalación para hogares inteligentes, como también aquellas que son proveedores de dispositivos inteligentes y venden al cliente final, sin embargo hay que tomar en cuenta que la empresa Tecno Home Solutions Cia. Ltda. ofrecerá un servicio completo que implicará el diseño de la solución según el requerimiento de los clientes, la venta de dispositivos y puesta en funcionamiento, y un manual de usuario (Quick Start) .

Según la investigación realizada dentro de Quito por medio de fuentes de información secundaria, existen las siguientes empresas que ofertan los servicios de soluciones y venta de dispositivos para convertir sus hogares en casa inteligentes:

#### **Gruppo Avanti**

Esta empresa ubicada en la zona Centro-Norte de Quito ofrece dentro de su línea de negocios los siguientes productos relacionados con la tecnología de Internet de las cosas IoT en el área industrial como se describen a continuación, esta empresa no cuenta con servicios para *Connected Home*, lo cual significa una ventaja sobre ellos.

**Smart Cities.**-Esta empresa ofrece servicios para monitoreo, gestión y control de contaminación ambiental y calidad de aire, emisiones de gases peligrosos, ruido ambiental, contaminación y calidad de agua, recolección de basura, parqueo inteligente, entre otras.

**Smart Environment.**- dentro de este producto se tiene el proyecto de LIVE WATER el cual permite proporcionar a los habitantes una herramienta que les permita reaccionar con la debida antelación ante una inminente inundación, para salvaguardar la vida y bienes

propios. Además tiene el proyecto LIVE FIRE / con soluciones preventivas ante incendios forestales.

**Smart Agriculture.-** dentro del mundo agrícola, LIVE AGRICULTURE ofrece soluciones inteligentes para la agroindustria y floricultura midiendo y controlando la temperatura y humedad ambiental, la humedad y condiciones del suelo, el estado meteorológico del sector y el grosor del tallo de la fruta con el fin de tomar las mejores decisiones en tiempo real para mejorar la productividad agroindustrial y aprovechar recursos.

### **Tecnomax S.A.**

Es una empresa localizada en Cumbayá, que ofrece el servicio de instalación de soluciones para crear hogares inteligentes que permitan al usuario controlar y automatizar sistemas de luces, entretenimiento, seguridad, clima y mucho más. No cuenta con el servicio de tienda virtual, además la solución más básica y completa para un hogar van desde los 800 dólares de acuerdo a lo indicado por la empresa, no se pudo conocer la cantidad de ventas anuales ya que la política de la empresa no permite enviar información de carácter confidencial.

### **SMART HOME**

Es una compañía de innovación tecnológica, que ofrece productos del mercado para convertir la casa, empresa u oficina en entornos inteligentes con la mejor seguridad, comodidad y tecnología disponible, se encuentra ubicada en la zona Centro-Norte de Quito, sin embargo la misma son especialistas en la venta de equipos y no ofertan servicios de instalación, es un canal de distribución, considerado como proveedor más no como prestador de servicios.

### **SMART HOME SOLUTIONS ECUADOR**

Es una empresa especializada en seguridad electrónica y automatización domótica, tiene ya cuatro años de experiencia, conformada por ingenieros electrónicos que ofrecen dentro de su paquete de negocio, estudios de riesgo, asesoramiento, venta e instalación de tecnología de punta en sistemas de seguridad, cumpliendo con los estándares de normas de seguridad financieras, gubernamentales e industriales, en este sentido se pudo conocer que la empresa en mención no cuenta con servicios que permitan la gestión remota para el ahorro de la energía y manejo en electrodomésticos y dispositivos del área de entretenimiento.

## CLARO

Dentro del paquete de productos que ofrece esta empresa operadora multinacional, se encuentra nuevo plan de consumo denominado SMART HOME, el mismo que tiene un precio de 31 dólares mensuales, y cuenta con la venta de una cámara IP, Gateway Wifi y 3G, y plan de datos, más no se encarga de la prestación de servicios de instalación de dispositivos para seguridad del hogar como cerraduras inteligentes, control del sistema de iluminación y entretenimiento, ya que su giro de negocio se encarga de vender el plan de datos como operadora para el control y manejo de una cámara IP.

## Smart EC

Es una empresa de venta de tecnología y servicios, dentro de los cuales se destaca la venta bajo pedido de dispositivos inteligentes, como son cámaras inteligentes IP, productos para iluminación inteligente, timbres de puerta y cerraduras inteligentes, sin embargo también cuenta con servicios como asesoría técnica y asistencia para configuración de Dispositivos SMART, esta empresa formará parte de los proveedores directos para la adquisición de los dispositivos que formarán parte de la solución, ya que la empresa a conformarse prestará servicios de diseño para la solución *Connected Home*, instalación de los dispositivos, y puesta en funcionamiento.

### **2.4. Demanda para los servicios de soluciones *Connected Home***

La empresa a crearse prestadora de servicios de instalación de dispositivos *Connected Home* se ubicará dentro del sector de tecnología, y es importante señalar que este nuevo servicio pionero, que abarca las áreas de seguridad, control de iluminación y energía, y entretenimiento serán manejadas por el usuario final mediante la utilización de un terminal como puede ser un SmartPhone, Tablet, Wearables entre otros, y estas soluciones serán diseñadas dependiendo de las necesidades de los clientes.

Debido a que el mercado objetivo está dirigido hacia las personas entre 25 a 50 años, sin discriminación de sexo, que poseen un smartphone o tablet, y perteneciente a la clase media alta a alta de la zona Centro-Norte de Quito, ya que se debe a la capacidad adquisitiva de ese estrato socio-económico para comprar las soluciones tecnológicas, para sus hogares para satisfacer sus necesidades secundarias, como la ofrecida en el caso de la

empresa a crearse prestadora de servicios de soluciones *Connected Home* para la población objetivo calculada en el punto 2.2.5

De acuerdo a la investigación de mercado realizada mediante la formulación de las preguntas de la encuesta hacia la muestra calculada de la población objetivo, se tiene que la demanda es del tipo insatisfecha ya que es una demanda detectada en el mercado que no está suficientemente atendida, debido a las pocas empresas que ofertan este servicio como una solución integrada para convertir sus casas en un hogar conectado. En este sentido se evidenció que en la pregunta realizada en la encuesta, sobre el interés de la población encuestada para la contratación de un servicio de instalación de tecnología *Connected Home*, se obtuvo un porcentaje de aceptación del 84,1%, lo que significa que la demanda insatisfecha para el mercado objetivo es de 7.710,40 personas aproximadamente de acuerdo a la segmentación realizada en el punto 2.2.5, de tal forma que se espera que exista una tendencia positiva dentro de este nuevo tipo de negocio tecnológico que se encuentra en la etapa de desarrollo.

## 2.5. Precio del servicio de soluciones *Connected Home*

Dentro del análisis del cuestionario formulado en la pregunta nueve (Ver Anexo 1), esta pregunta tuvo como objetivo identificar los precios de venta del servicio de soluciones *Connected Home* a prestarse con la creación de la empresa Tecno Home Solutions. Del análisis de la pregunta nueve, se pudo determinar la siguiente tabla de rango de precios y sus porcentajes dirigidos hacia la población objetivo como se muestra a continuación:

**Tabla 5. Rango de precios de venta según encuesta realizada**

Rango de Precio	Porcentaje	Cantidad de personas
<b>300-500 USD</b>	80,30%	6191,4512
<b>500-700 USD</b>	11,40%	878,9856
<b>700-1200 USD</b>	8,30%	639,9632

Fuente: elaboración propia

De la tabla 5., se puede deducir que la gran mayoría con un porcentaje del 80,3% prefieren pagar por una solución para sus hogares, que no sea mayor a los \$500 dólares, por lo tanto en función de este techo en el precio se ha definido el siguiente precio que incluye la instalación de dispositivos para las áreas de seguridad, sistemas de iluminación y gestión de

la energía, de acuerdo a lo cotizado por la empresa Smart EC en lo que respecta a los dispositivos, así mismo se tomó en cuenta un valor del servicio de instalación que incluye la puesta en servicio y un manual para el usuario final, y se definió un margen de ganancia del 20% que va en relación al 30% de descuento después de la negociación realizada con la empresa Smart EC por la compra al por mayor de los productos de su negocio, y finalmente se calculó un precio de \$ 567,72 como se muestra en la Tabla 6.

**Tabla 6. Precio de la solución Connected Home**

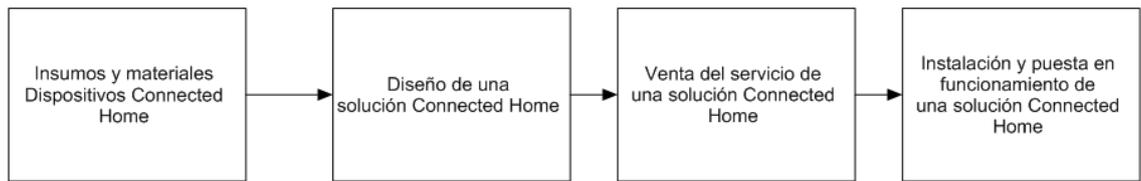
	<b>COSTO(USD)</b>	<b>CANTIDAD DE DISPOSITIVOS</b>	<b>COSTO TOTAL(USD)</b>
<b>CAMARAS INTELIGENTES</b>	52,5	3	157,5
<b>TIMBRE Y CERRADURA</b>	59,5	1	59,5
<b>BOMBILLAS INTELIGENTES</b>	18,9	3	56,7
<b>TOMACORRIENTE</b>	11,2	12	134,4
<b>SERVICIO INSTALACION</b>	30	1	30
<b>MATERIALES</b>	35	1	35
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 473,10</b>
<b>Margen de ganancia (20%)</b>			<b>\$ 94,62</b>
<b>PRECIO</b>			<b>\$ 567,72</b>

Fuente: elaboración propia

## 2.6. Canales de comercialización

Después del estudio realizado en cuanto a la oferta y demanda, se pudo determinar que existe un mercado insatisfecho, lo que significa un área de oportunidad para el servicio a ofertarse al público objetivo, por lo que es indispensable planificar las estrategias de comercialización necesarias para sobresalir en este nuevo tipo de mercado. El canal de comercialización será el tradicional de Venta Directa, ya que el proyecto de la creación de una empresa para prestar servicios de Connected Home se enfoca y profundiza hacia la venta de soluciones de Connected Home para el cliente final para transformar sus hogares en entes inteligentes con gestión directa del usuario.

Tal como se muestra en el diagrama del canal de comercialización en la Figura 19, se tiene el siguiente proceso para comercializar el servicio de instalación y puesta en funcionamiento de una solución Connected Home:



**Figura 19. Canal de comercialización de venta directa**

Fuente: elaboración propia

Del diagrama elaborado, se puede observar que la comercialización del servicio de soluciones *Connected Home* es directamente con el cliente final del mercado objetivo, diseñando la solución *Connected Home* de acuerdo a sus requerimientos y las necesidades que él indique tomando en cuenta el área a cubrir, por lo que la estrategia estará enfocada en gran medida hacia satisfacer los requisitos del mercado objetivo.

Debido a que la empresa a ser creada será una tienda online, en donde se dará a conocer el paquete de productos y servicios por medio de los catálogos en la página web, y se aprovechará el uso de las redes sociales como son Facebook, para tener publicidad gratuita, adicionalmente utilizará publicidad estática en los autos del tipo perforados para dar a conocer los servicios de instalación de la empresa, para incrementar la promoción de la empresa.

## 2.7. Conclusión del capítulo del estudio de mercado

Una vez que se ha concluido el análisis de mercado sobre el interés de la población de Quito (D.M) de la zona Centro-Norte, se ha podido evidenciar un significativo interés de los encuestados en contratar un servicio de instalación y puesta en funcionamiento de los dispositivos inteligentes de tecnología *Connected Home* a través del IoT, los porcentajes que se han obtenido representa que en su mayoría la población tiene conocimiento sobre dicha tecnología y que existe una notoria demanda insatisfecha debido a la poca oferta que se tiene en la actualidad en el mercado, por lo tanto es evidente las utilidades y ventajas que se podría conseguir con el uso de la misma dentro de la vida cotidiana. Adicionalmente por medio de la consulta que se ha realizado sobre los rangos de los precios a cancelar por un servicio de una solución de *Connected Home*, se ha logrado conseguir un dato importante para el cálculo del precio que servirá como entrada para proceder con la evaluación financiera a desarrollarse en el próximo capítulo.

**CAPÍTULO III**  
**ESTUDIO TÉCNICO**

### **3. Estudio Técnico**

Dentro del presente capítulo se describirá primeramente acerca de la arquitectura de la red de tecnología *Connected Home* con el fin de conocer los elementos que conllevará la red, y los nuevos productos en el mercado, se expondrán las diferentes áreas de interés de la tecnología *Connected Home*, y así mismo se dará a conocer la solución a ofertarse para el servicio de instalación de dispositivos *Connected Home*.

Toda vez que el estudio técnico del proyecto de factibilidad, conlleva la ingeniería del proyecto, con la definición de localización del proyecto, tamaño de la empresa se describirá todo lo relacionado en la etapa técnica, es decir la participación de los ingenieros y técnicos en las actividades de instalación, puesta en marcha y funcionamiento de la prestación de servicio de la constitución de la futura empresa.

#### **3.1. Arquitectura de red de la tecnología *Connected Home***

El aumento del papel de WI-Fi en la automatización del hogar se debe principalmente por la naturaleza de Red en donde los dispositivos electrónicos como televisores, dispositivos móviles, Receptores AV han comenzado a formar parte de la Red IP doméstica y debido a la creciente tasa de adopción de la informática móvil como son los dispositivos (*smartphones*, tabletas, etc.), los costos bajos de hardware *wireless* y la expansión de las redes móviles.

Connected Home es la aplicación IoT más popular hasta el momento porque es la única más asequible y fácilmente disponible para los usuarios, se tienen desde los dispositivos *Amazon Echo* hasta el termostato *Nest*, sin embargo, en la actualidad encontramos cientos de productos en el mercado que permiten al usuario controlar con sus voces como hacer sus vidas más conectadas que nunca.

Varias organizaciones están trabajando para equipar los hogares con tecnología que permita a los ocupantes usar un simple dispositivo para controlar los aparatos electrónicos y electrodomésticos. Las soluciones se enfocarán principalmente en monitorear el ambiente, el manejo de la energía, vida asistida, confort, entre otros. Las soluciones están basadas en plataformas abiertas que emplearán una red con sensores inteligentes para proveer la información acerca del estatus del hogar. Estos sensores monitorearán los diferentes sistemas como son la generación de energía y su medición, calefacción, ventilación y

sistema de aire acondicionado, control de luz, seguridad e indicadores claves del medio ambiente

Para hacer realidad la tecnología Connected Home, se debe entender que la información será procesada y disponible a través de un método de acceso como el sistema touch screen, teléfonos móviles, etc. Los aspectos de red entregarán los servicios como son los servicios de transmisión en línea o reproducción, mientras se convierte en un medio para controlar la funcionalidad del dispositivo a través de la red. Al mismo tiempo los dispositivos móviles, garantizarán a los consumidores tener acceso al controlador portátil para los aparatos electrónicos conectados a la red. En este contexto muchas compañías, están considerando construir plataformas que integren la automatización de los edificios con entretenimiento, monitoreo de la salud, monitoreo de la energía y monitorear los sensores en el hogar y edificios.

La tecnología Connected Home a través de IoT, necesita tener una arquitectura abierta para maximizar la interoperabilidad a través de sistemas heterogéneos y recursos distribuidos que incluyen proveedores y usuarios de información y servicios, donde intervendrán seres humanos, software, objetos o aparatos inteligentes. El estándar de la arquitectura deberá consistir en un concepto bien definido de modelos de datos, interfaces y protocolos, junto con las tecnologías comunes (como XML, servicios web, etc) y así poder soportar los diferentes sistemas operativos y lenguajes de programación.

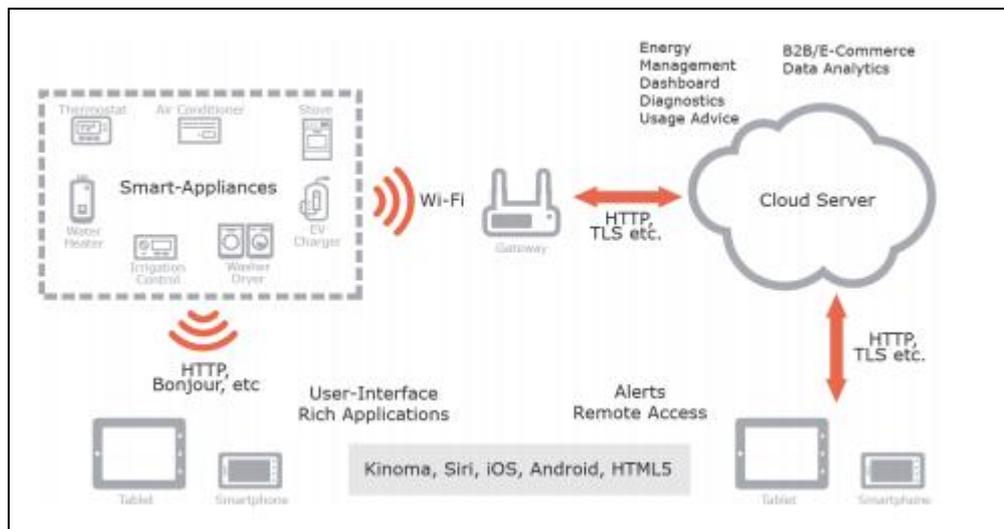
La arquitectura deberá tener capas granulares bien definidas, para fomentar un mercado competitivo de soluciones, sin limitar a cualquier usuario al usar una compacta lista de simple de soluciones, ya que al usar esta tecnología a través del internet de las cosas y su arquitectura propia, deberá ser diseñada para ser elástica para romper las redes físicas y deberá adelantarse que muchos de los nodos serán móviles y podrían tener conectividad intermitente y también podrían usar varios protocolos de comunicación en diferente tiempo para conectarse con IoT.

Los nodos IoT podrían necesitar una dinámica y autónoma forma de red con otros nodos, en donde los nodos locales o remotos podrán soportar a través de una descentralizada distribución a la arquitectura, búsqueda y descubrimiento de otras redes. Anticipando los grandes volúmenes de los datos que pueden generarse, es importante que la arquitectura también deberá incluir mecanismos para movimiento inteligente, capacidad para filtrar, reconocimiento de patrones, lenguaje de máquina y la toma de decisiones para habilitar el

procesamiento y distribución de información cerca o en donde los datos sean generados o si se encuentran en la nube.

El diseño de la arquitecta también necesitará habilitar el procesamiento, enrutamiento, almacenamiento y recuperación de eventos y permitir las operaciones desconectadas como por ejemplo en donde la conectividad de la red podría ser intermitente. Caché efectivo, pre posicionamiento y sincronización de peticiones, actualizaciones y los flujos de datos deben ser características de la arquitectura

En la Figura 20, se observan los elementos de la plataforma *Connected Home*, de donde se extraen las siguientes capas interrelacionadas:



**Figura 20. Plataforma de una red Connected Home**

Fuente: (Atlantic Council,2016)

Elaborado por: Atlantic Council

### **Capa 1 – Smart Appliances**

Los *smart appliances*, son los dispositivos inteligentes que hoy en el mercado existen cientos de ellos, gracias al sensor componente principal de estos dispositivos, generan una pieza de información, este dato puede hacer referencia a una variable de temperatura, movimiento, peso, presión, o datos particulares

Debido a que poseen actuadores, también en algunos casos puede generar alguna acción directa, como cortar el suministro de energía, gas, agua, o encender una luz, un procesador

o un refrigerador, por poner un ejemplo de los miles que pueden citarse, en este caso el sensor es también un actuador.

### **Capa 2 - Gateways**

Cuando se conecta un Sensor para obtener datos, muchas veces estos datos son análogos y no cumplen con los estándares de IP, es por ello que el nivel de capa 2 del modelo puede o no estar incorporado en el sensor/actuador, toda vez que es hoy bastante común que los sensores no cuenten con funcionalidades avanzadas de IPv6, Calidad de Servicio (QoS), Seguridad o cifrado (VPN), etc. Lo cierto es que integrado o no al sensor o actuador el *Gateway* es tan importante como la correcta elección de aquellos.

### **Capa 3 - Network**

El Gateway prepara el tráfico generado por los *smart appliance* para atravesar una red de datos, sin embargo, se está viviendo una transición de todas las redes hacia IP (Internet Protocol), esta transición no va a ser totalmente transparente, ya que las redes IP han nacido en un ámbito empresarial un tanto lejano a las necesidades de las redes industriales. Esta adaptación de las redes industriales hacia las redes IP, o desde las redes IP hacia las redes Industriales repercute en la incorporación de nuevos protocolos, nuevas técnicas de seguridad, nuevas consideraciones en las aplicaciones y los tiempos de respuesta de la red. Este proceso requiere un aprendizaje para todos, en especial para quienes deseen adaptarse a las nuevas tecnologías. Es por ello que implementar IoT requiere de conocimientos específicos que nosotros tenemos, manejamos y queremos compartir con nuestros clientes.

### **Capa 4 - Management / Analytics**

En el mundo del Internet de las Cosas IoT, donde decenas o centenas de sensores generan información, no es menor considerar que una pieza clave del modelo de IoT es la gestión, la capacidad de almacenar y visualizar la información de manera gráfica, clara y amigable para todos los participantes del proceso,

Sabemos que la gestión es clave, y sobre todo creemos que los sistemas de gestión analíticos van a ser el valor fundamental de las organizaciones del futuro.

### **Capa 5 - BigData / Data Center**

La capacidad de almacenamiento de información para el procesamiento de la misma de forma distribuida no es menor, en algunos casos todavía el escenario de Big Data es algo

que aplica poco para la pequeña y mediana empresa, o para aquella gran empresa que no requiera computación en paralelo, pero no es menor empezar a trabajar en diseñar teóricos que cumplan con esta necesidad.

### **3.2. Productos de la solución *Connected Home***

El hogar de una persona representa una estructura vital dentro de sus vidas, aparte de ofrecer confort y seguridad, provee un sentimiento de estabilidad y pertenencia, en la actualidad la gente tiene un estilo de vida ajetreada, con una necesidad de permanecer saludable, organizar su vida familiar y conservar un sentimiento de seguridad y tranquilidad. Para hallar estas necesidades, el hogar se ha convertido en un conjunto de diferentes servicios conectados ofertados por distintos proveedores.

Mientras el propósito de un hogar conectado es proveer simplicidad a la vida, un incremento en la cantidad de equipos, aparatos y servicios en el hogar implicará complejidad y fragmentación. La combinación de los avances tecnológicos, los grandes pasos en el desarrollo de las tecnologías de información y comunicación ICT dentro del mercado y el uso de los smartphones habilitarán los servicios de Connected Home.

Por ejemplo, Electrolux discutió la idea de una refrigeradora conectada a Internet en el año 2000. Estos innovadores, contemplaron un mundo en el cual los usuarios tendrían el control remoto sobre sus hogares y sus aparatos, activándolos para chequear si en la refrigeradora existe cierta cantidad de leche, apagar la calefacción, desbloquear la puerta principal de la casa, apagar las luces, etc (Business Intelligence, 2015).

Algunas empresas ya han entrado al sector de Connected Home, como son Samsung's SmartThings, Google's Nest, Dropcam, Revolv, Apple's HomeKit y AT&T Digital Life, los dispositivos Connected Home IoT ya han llegado al mercado y ya hicieron su camino dentro de miles de casas alrededor del mundo. Dentro de los dispositivos más conocidos dentro de esta área se tiene el Amazon Echo. Dentro de las funciones de este dispositivo se tiene que actúa como un Hub central para los otros Connected Home Gadgets, es un asistente de voz llamado Alexa, que permite que otros productos puedan conectarse, Amazon también ofrece dos productos hermanos, llamados el Tap y el Dot. En la Figura 21. Se tiene al dispositivo Amazon Echo.



**Figura 21. Dispositivo Amazon Echo**

Fuente: (FORBES, 2017).

Elaborado por: FORBES

Otro dispositivo famoso dentro de los fabricantes de dispositivos Connected Home se tiene a Nest que se puede visualizar en la Figura 22, el cual tiene creado un termostato de aprendizaje que puede ajustar la temperatura automáticamente basado en la localización y el uso del sensor para determinar el tiempo y la temperatura desde una distancia, y gracias a la reciente actualización Nest es capaz de conectarse a Alexa.



**Figura 22. Termostato Nest**

Fuente: (FORBES, 2017)

Elaborado por: FORBES

El August Smart Lock provee un sistema mejorado para el hogar, es fácil de instalar y trabaja con Siri a través de la aplicación Apple HomeKit, tiene la capacidad de aprender los patrones de comportamiento de los usuarios y asegurar totalmente el hogar. Esta tecnología está dirigida a los edificios inteligentes a gran escala, son su habilidad proveerá seguridad en eventos de emergencia.



**Figura 23. August Smart Lock**

Fuente: (FORBES, 2017)

Elaborado por: FORBES

La automatización de la luz es otra de las aplicaciones más comunes dentro de los hogares inteligentes, con este sistema se puede programar las luces exteriores de un hogar según la luz natural, o dentro del hogar, con las bombillas inteligentes se pueden cambiar los colores de la luz, en el mercado se tienen el kit Philips Wireless.

Esta futurista lámpara iluminará el hogar dependiendo del tiempo del día y el ambiente que se requiera recrear, tiene la utilidad de imitar la luz del sol para que el usuario se levante naturalmente, quizá podría no considerarse práctico pero es bueno para la salud del usuario, este sistema puede controlar 50 lámparas dentro de la aplicación *Hue* en el teléfono.



**Figura 24. Bombilla Philips**

Fuente: (FORBES, 2017)

Elaborado por: FORBES

El enchufe Elkin Wemo Mini conecta como un tomacorriente y permite al usuario, controlar cualquier aparato eléctrico conectado a este, asimismo, se puede programar que las lámparas conectadas al enchufe, se enciendan a diferentes horas desde lejos del hogar, lo

que sería útil para ahorrar luz eléctrica que es un beneficio para el planeta y para la economía de las personas.



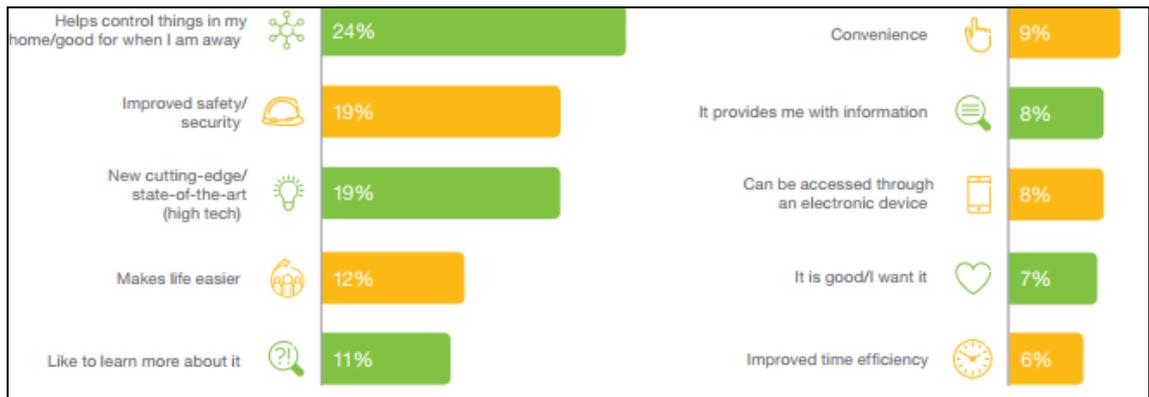
**Figura 25. Enchufe Elkin Wemo**

Fuente: (FORBES, 2017)

Elaborado por: FORBES

### **3.3. Áreas de interés de *Connected Home***

Para el diseño de una solución *Connected Home*, se ha considerado el estudio realizado por la compañía Ericsson (Ericsson, 2015), en cuanto se refiere a las necesidades de los usuarios, a través de encuestas abiertas del estudio cuantitativo, se extrae que el control, la seguridad, el interés en la nueva tecnología y la habilidad de hacer la vida más fácil son las grandes motivaciones para adoptar y usar los servicios conectados y automatizados dentro del hogar. La rentabilidad no es un fuerte motivador en esta etapa, ya que para muchos usuarios los ahorros de costos aún no se han realizado. Sólo el 5 por ciento tomó en cuenta esto como una razón para estar interesado en los servicios de hogar conectados. En la Figura 26. se muestran los porcentajes de las motivaciones que tuvieron los investigados sobre *Connected Home*.



**Figura 26. Resultados de encuesta sobre motivantes para Connected Home**

Fuente: (ERICSSON, 2015)

Elaborado por: ERICSSON

*Connected Home* da a las familias el control sobre lo que pasa bajo los techos de cada hogar, sin importar si los integrantes estén o no en el hogar, la habilidad de controlar los elementos en el hogar, hará que la vida de las personas sea un poco más fácil, el 24% de los encuestados respondieron que tienen gran interés por esta razón, el 19% de los usuarios expresó una necesidad por la seguridad de su familia y su propiedad, otros de los intereses que tuvieron son la capacidad de registrar visitas a la casa o fallas en el suministro de electricidad o agua.

Los miembros de un hogar podrían ser capaces de organizar sus vidas y ahorrar tiempo mediante el desempeño de tareas domésticas de manera más eficiente y automatizada, por medio del control de sus electrodomésticos, sus cerraduras de puerta, utilizando un solo dispositivo, desde cualquier lugar.

Por lo tanto la solución *Connected Home*, que podría resultar interesante para los hogares ecuatorianos, integrará en un servicio las siguientes categorías para convertir a un hogar en inteligente, las cuales son las más comunes dentro de los intereses de los encuestados por la compañía Ericsson:

1. **Sistema de seguridad**, cubre las preocupaciones de la seguridad de la familia, cuando los miembros no están en el hogar, los servicios relacionados con esta categoría contiene cámaras para obtener videos de cada rincón de la casa, bloqueo y desbloqueo de puertas, detectores de movimientos con sus respectivas notificaciones de eventos de fuego e inundaciones.

2. **Energía y utilidad**, dentro de esta categoría se encuentra el monitoreo de la energía y el manejo del consumo de energía, otra de las utilidades que se tiene con estos dispositivos es crear los ambientes con iluminación adecuada, como también los medidores de energía inteligentes, termostatos e interruptores inteligentes. Hoy por hoy se tiene la necesidad de ahorrar energía para reducir el impacto ambiental, por lo que esta aplicación es óptima para las familias y el planeta.
3. **Entretenimiento**, esta categoría cubre sistemas integrados de entretenimiento dentro de la casa e incluye el acceso y compartición de contenido a través de diferentes dispositivos, estos servicios asegurarán a los usuarios poder acceder a una gran variedad de contenido media desde cualquier rincón del hogar, esta categoría es una de las más maduras tecnologías dentro de *Connected Home*.

Un servicio integrado de estas categorías implicaría un sistema todo-en-uno en el hogar, el cual consistirá de una serie de aparatos y servicios de la tecnología *Connected Home*, por ejemplo la iluminación, seguridad y entretenimiento, los sistemas de energía podrían estar conectados y trabajar juntos, de acuerdo al estudio de Ericsson (ERICSSON, 2015), el 40% de los encuestados estuvieron interesados en la integración de dos o más áreas de *Connected Home*. En países como en Chile y Rusia, el interés para la integración fue más evidente, ya que el 50% de los encuestados demostró esta preferencia.

#### **3.4. Solución *Connected Home* a ofertarse**

A continuación en la Figura 27 se encuentra un ejemplo de una solución *Connected Home* con las utilidades básicas integradas en un sistema, de donde se extrae el control del sistema de aire acondicionado HVAC, control de iluminación, manejo de la energía, control de la seguridad de las puertas y ventanas, detectores de movimientos, sistema de seguridad y alarmas, manejo de la iluminación, conexión a los dispositivos de entretenimiento.



**Figura 27. Solución integrada Connected Home**

Fuente: (GreenPeak Technologies,2012)

Elaborado por: GreenPeak Technologies

La solución *Connected Home* a brindarse, que formará parte del análisis se concentrará en las áreas de sistemas de seguridad y la gestión de energía, para lo cual se utilizarán los siguientes dispositivos a instalarse dentro de un hogar:

- Cámaras Inteligentes
- Sistemas de iluminación y tomacorrientes inteligentes
- Sistema de acceso con cerraduras y timbres inteligentes



**Figura 28. Dispositivos inteligentes para solución Connected Home**

Fuente: elaboración propia

Estos dispositivos convergerán hacia un Hub el cual emitirá datos, para conectarse a un router mediante una red de acceso local (LAN), para que de esta manera puedan ser gestionados mediante internet del proveedor de servicio de internet que el usuario haya contratado para su hogar, adicionalmente mediante la instalación del software en el dispositivo terminal ( tablet, smartphone o PC) se podrá acceder a las cámaras inteligentes, bombillas, tomacorrientes, cerraduras de las puertas para gestionarlas de forma remota. En la siguiente Figura 29 se resumen los principales elementos de la solución *Connected Home*.



**Figura 29.**

**Elementos de Servicio *Connected Home***

Fuente: (Omicrono, 2015)

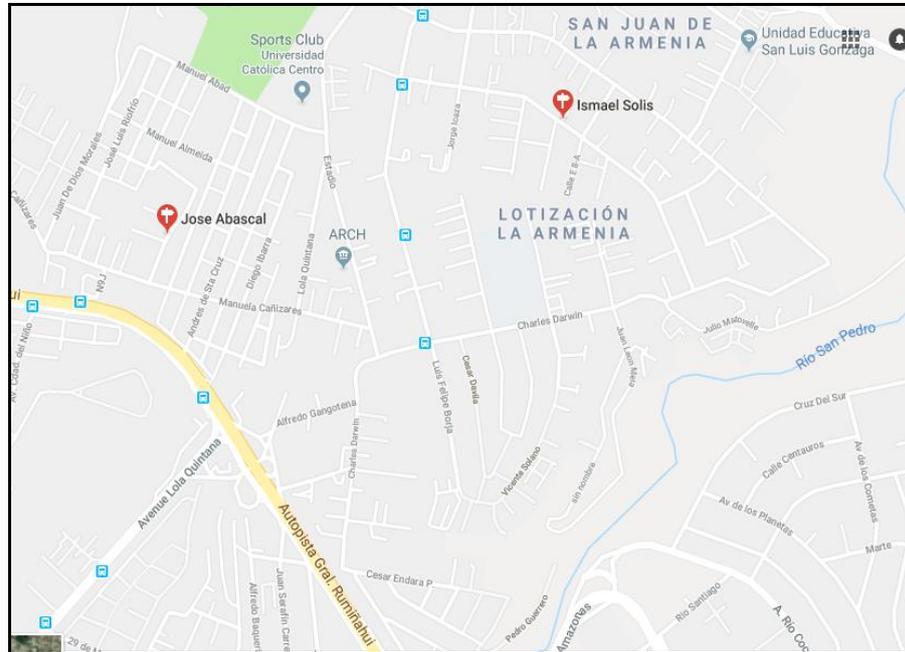
Elaborado por: Omicrono

### **3.5. Localización del proyecto *Connected Home***

#### **3.5.1. Macro localización**

Con respecto a la Macro localización el proyecto de la empresa familiar que ofrecerá servicios de instalación y puesta en servicio de dispositivos inteligentes con tecnología *Connected Home*, se encuentra ubicado en la casa de la Familia Tamayo, ya que principalmente esta empresa será del tipo tienda virtual, ya que dará a conocer sus servicios mediante redes sociales, sin embargo el centro de operaciones y actividades económicas estará ubicada en Calle Jose Jussieu e Ismael Solís, Conjunto Primavera de la Armenia sector Armenia II, Valle de los Chillos, la vivienda cuenta con los servicios básicos como son agua, luz, teléfono y gas. Esta zona de Quito es residencial y comercial ya que a su alrededor se puede encontrar varios tipos de negocios como son: distribuidores de gas, bombas de gasolina, almacenes de tecnología y se encuentra a 10 km de la zona centro norte de Quito, con vías de acceso hacia la zona Centro Norte de Quito y hacia San Rafael, además se cuenta con la Avenida General Rumiñahui a cinco

minutos de la residencia para facilitar el transporte de la adquisición de materiales y los dispositivos *Connected Home* por la cercanía a la empresa distribuidora.



**Figura 30. Macro localización de Empresa de servicios *Connected Home***

Fuente: (GOOGLE MAPS, 2018)

Elaborado por: propia

### 3.5.2. Micro localización

En lo que respecta a la Micro localización, la empresa operará como negocio familiar dentro de la residencia de la familia Tamayo, que cuenta con un área de 250m<sup>2</sup>, con tres dormitorios, en donde se cuenta con una bodega de 16 m<sup>2</sup> para almacenar el equipamiento y el material con sus respectivas seguridades, la oficina se encontrará dentro de la casa en el estudio de un área de 12 m<sup>2</sup>. Dentro del estudio se planificarán las actividades semanales, y la logística del equipamiento y materiales para los técnicos que se encargará de la instalación. Debido a que se contratará un consultor para la parte administrativa y de contabilidad no se tendrá un espacio para el área de contabilidad, de igual forma para la parte legal se realizará mediante un consultor externo dependiendo de las consultas legales a realizarse.

### 3.6. Tamaño de la empresa de prestación de servicios Connected Home

El tamaño del proyecto viene determinado por los siguientes factores que se describen a continuación de acuerdo al estudio de mercado realizado.

- **Dimensión del mercado:** debido a que el objetivo del proyecto es crear una empresa de provisión de servicios de instalación y puesta en funcionamiento, de dispositivos *Connected Home* dentro de los hogares, supliendo las necesidades de la población identificada en el estudio de mercado, se tendrá que el tamaño del proyecto será similar o igual a la demanda, debido a la baja oferta y competitividad que existe en la actualidad lo cual significará una gran consolidación en el mercado con este producto innovador.

Según los resultados del estudio de mercado realizado en el capítulo II, para el inicio de las operaciones de la empresa se contaría con una demanda potencial de 9.168 personas aproximadamente perteneciente al estrato social medio alto a alto y de edades entre 25 y 50 años, como se puede apreciar es un valor significativo para desarrollar un mercado de manera estratégica. La demanda insatisfecha se ha obtenido en función de la cantidad de interesados de la muestra calculada, es decir el 84,1% de esta población lo que significa que una cantidad de 7.710,40 sería la cantidad de demanda insatisfecha como se ha determinado en el capítulo anterior.

Por lo tanto para cubrir el total de la demanda insatisfecha se tiene que hasta el año séptimo se pretende cubrir con el total del 85,1% de la población objetivo, por lo que se aumentará el porcentaje gradualmente a partir del segundo año de acuerdo a la Tabla 5. De la tabla la cual muestra el tamaño del proyecto, se puede indicar que para el primer año, se planifica vender cada 4 meses de la cantidad calculada del 84,1% de la muestra, debido a que se tendrá un tiempo muerto para la constitución de la empresa y la compra de equipamiento y materiales de 3 meses, sin embargo, debido a que el primer año se debe trabajar en el posicionamiento de la marca se planifica vender mensualmente un promedio de 38 unidades.

**Tabla 7. Tamaño del proyecto en función de la demanda**

	<b>UNIDADES</b>	<b>% de aumento en ventas</b>	<b>Número de unidades a vender (mensual)</b>
<b>2018</b>	451	0	38
<b>2019</b>	572	27%	48
<b>2020</b>	739	29%	62
<b>2021</b>	953	29%	79
<b>2022</b>	1238	30%	103
<b>2023</b>	1610	30%	134
<b>2024</b>	2148	33%	179

Fuente: elaboración propia

### **3.7. Ingeniería del proyecto**

#### **3.7.1. Descripción del servicio**

Este proyecto empresa que se ha planteado en este documento encuentra que el negocio de instalación y puesta en funcionamiento de dispositivos inteligentes Connected Home a través de IoT, significa el punto de partida para satisfacer las necesidades de la demanda del mercado interesado en la contratación de un servicio que facilitará sus actividades cotidianas y significará un ahorro de energía, a través de la gestión de sus electrodomésticos y dispositivos de forma remota.

Por lo tanto el servicio a prestarse, contará con la instalación de equipamiento de productos *Connected Home* de lunes a sábado en los horarios de 8h00 a 19h00, de acuerdo a la solución a ofertarse dentro del portafolio de la empresa descrito en el punto 3.4 y las necesidades de los clientes, la puesta en funcionamiento, instalación del software libre en los terminales de usuarios, como pueden ser Smartphone, tablets, etc, una pequeña capacitación al usuario final a fin de dar a conocer como se utilizará la solución *Connected Home* para su hogar. En el siguiente diagrama de flujo se detalla el proceso de la entrega de servicio:



### 3.7.2. Descripción de insumos y material

Para cumplir con la demanda insatisfecha, se debe tomar en cuenta que la disponibilidad de insumos es un factor determinante a la hora de las ventas, por lo tanto en la Tabla 6 se ha determinado que para cubrir con las unidades a vender, es decir para prestar el servicio de instalación de dispositivos inteligentes dentro de los hogares para los próximos 7 años y así llegar a cubrir la población objetivo de 7.710, se debe tener la siguiente cantidad de dispositivos, según la solución diseñada en el punto 3.4.

Tabla 8. Número de dispositivos para cubrir con la demanda (7años)

	CANTIDAD DE DISPOSITIVOS x casa	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023	Año 2024
<b>CAMARAS INTELIGENTES</b>	3	1352	1717	2216	2858	3715	4830	6443
<b>TIMBRE Y CERRADURA</b>	1	451	572	739	953	1238	1610	2148
<b>BOMBILLAS INTELIGENTES</b>	3	1352	1717	2216	2858	3715	4830	6443
<b>TOMACORRIENTE</b>	12	5409	6870	8862	11432	14862	19320	25770
	<b>TOTAL DE HOGARES</b>	451	572	739	953	1238	1610	2148

Fuente: elaboración propia

Cabe recalcar que la cantidad de materiales y dispositivos se calculó para una solución básica para un hogar de área de 100m<sup>2</sup>, que variará según los requerimientos de los clientes y del área de construcción y sus ambientes a cubrir, además considerando que la instalación no implica obra civil mayor se tiene la siguiente cantidad de materiales por hogar:

**Tabla 9. Cantidad de material para una solución Connected Home**

<b>Materiales</b>	<b>Unidades</b>
Paquete tornillos 1/2 pulg, 1 pulg	2
Paquete de clavos (50 u. para acero)	2
Brocas para cemento y madera	2
Cable de cobre(10 m)	1
Paquete Tacos Fisher (1/2 pulg, 1 pulg)	1

Fuente: elaboración propia

Además se realizará dentro de la inversión inicial la compra de herramientas y equipamiento para la configuración (laptops) de acuerdo al siguiente detalle que corresponderá para los dos equipos de trabajo, cabe indicar que al tercer año debido a que se contratará un técnico más todos los materiales se incrementarán en una unidad.

**Tabla 10. Cantidad de herramientas y equipamiento**

<b>Materiales</b>	<b>Cantidad(dos primeros años)</b>
Taladros	3
Martillos	3
Tenaza	3
Alicate	3
Destornilladores plano y estrella (distinto tamaño)	12
Pinza Pelacables	3
Multimetro	2
Caotín	2
Laptops (equipamiento)	2

Fuente: elaboración propia

### **3.7.3. Descripción de recursos humanos técnicos**

En lo que respecta al personal a considerarse dentro del proyecto, que laborará dentro de la empresa se debe tomar en cuenta el grupo que trabaja directamente, es decir los involucrados en la prestación del servicio de instalación de equipamiento de *Connected Home*, que corresponde a los dos técnicos para brindar el servicio de implementación de la solución *Connected Home*, y los dos ingenieros que trabajarán en la captación de nuevos clientes, administración de la empresa y capacitación al personal, quienes son los socios de la empresa a crearse.

Por otro lado el personal que se relacionará indirectamente con la empresa, y se dedicará a las actividades de contabilidad y tributación, lo conformará un ingeniero de contabilidad y

auditoría, que será un consultor externo, y como se indicó para las consultas legales se realizará mediante consultoría con una abogada.

### **3.8. Organización de la empresa prestadora de servicios**

#### **3.8.1. Características de la organización de la empresa**

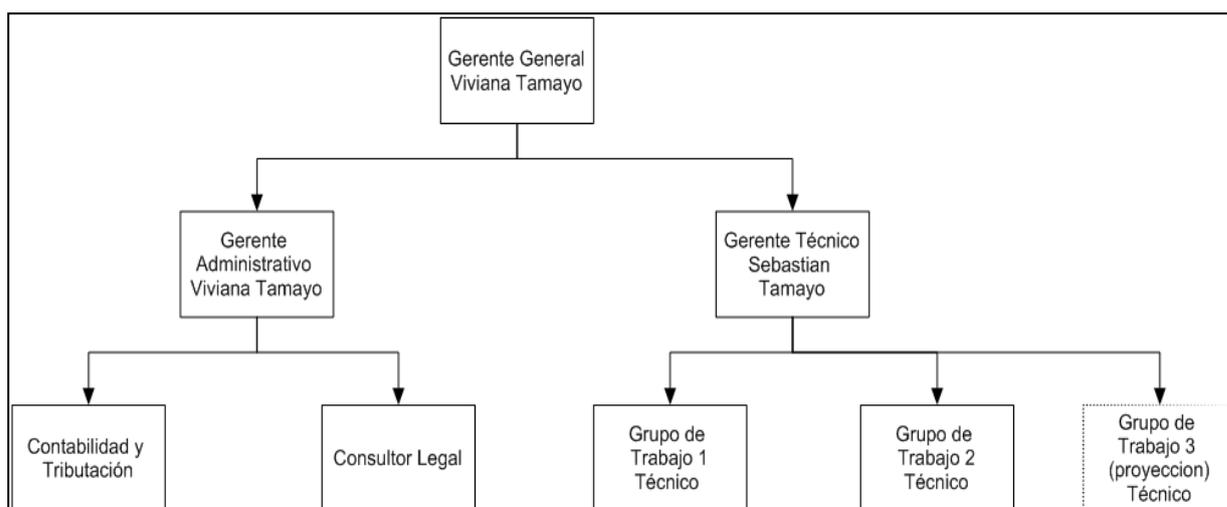
Se creará una empresa de carácter Compañía Limitada ya que estará constituida por dos personas, mi persona Viviana Tamayo y mi hermano Sebastián Tamayo, Ingeniero en Mecatrónica. La empresa tendrá el nombre de Tecno Home Solutions Cia. Ltda. El capital inicial es de treinta mil trescientos catorce (30.314,00) dólares, de donde se tiene que Sebastián Tamayo aportará el 29% del monto total, además se contará con un vehículo propio que se ha adquirido previamente, y se realizará un préstamo de \$15000 dólares para poder financiar la inversión inicial.

De acuerdo al estudio e-commerce, es decir comercio electrónico, realizado por la empresa Linio, publicado en Febrero de 2016, se determinó que el 74% de los compradores en línea prefiere artículos tecnológicos, con este estudio se concluyó que la inclinación por las compras en línea está tomando fuerza en Ecuador debido a la comodidad que representa para los usuarios y la mayor confiabilidad que progresivamente dan los canales virtuales a la hora de hacer las compras online (Telégrafo,2016). Por lo tanto se demuestra que la tienda virtual denominada Tecno Home Solutions Cia Ltda, será una de los negocios atractivos que ofrecerá servicios de instalación de dispositivos inteligentes con tecnología Internet de las Cosas, *Connected Home*, para las personas que se interesan por estar a la vanguardia de lo último en tecnología.

La empresa no contará con una oficina física, ya que será una tienda online, razón por la cual se creará una página web en donde se dará a conocer los productos y servicios que la empresa ofrecerá para el público, adicionalmente se creará una página en la red social Facebook para tener mejor difusión en las redes sociales, y de esta forma aprovechar la publicidad gratuita, adicionalmente se utilizará publicidad estática en los autos del tipo perforados para dar a conocer los servicios de instalación de la empresa.

#### **3.8.2. Diagrama de organización de la empresa**

Debido a la naturaleza del negocio de prestación de servicio de instalación de dispositivos *Connected Home* dentro de los hogares de la población objetivo, se tiene que la organización de la empresa es del tipo lineal en donde la máxima autoridad se la ubica en la parte superior y se desprende el siguiente esquema de jerarquía como se muestra en la Figura 31. La empresa estará conformada durante los dos primeros años como se describió en el apartado 3.7.3, principalmente por 4 personas de forma directa y 2 personas de forma indirecta.



**Figura 31. Organigrama de la empresa Tecno Home Solutions Cia. Ltda.**

Fuente: elaboración propia

### 3.9. Descripción de organización legal de la empresa

Debido a que la empresa es familiar y será del tipo sociedad limitada como se describió en el punto 3.8.1., los socios solo responderán hasta el monto de sus aportes, y estará conformado por dos socios en donde sus derechos se dividen en cuotas de valor uniforme que no están representadas en títulos negociables, como las acciones y no se podrán cotizar en la Bolsa de Valores.

Para registrar la empresa se seguirá el procedimiento detallado dentro del Anexo 2 para crear una compañía vía online, de acuerdo a la Resolución No.8 de la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros, publicada en el Registro Oficial Suplemento 278 del 30 de junio del 2014, según a la información disponible en la página de la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros. (SUPERCAS, 2016).

Se han establecido las siguientes pautas y especificaciones generales para la constitución de la empresa Tecno Home Solutions Cia. Ltda.

**Tipo de Empresa:** Sociedad de responsabilidad limitada

**Razón social:** Tecno Home Solutions Cia. Ltda.

**Capital:** \$30.000,00

**Socios:** Viviana Tamayo Vegas, Sebastián Tamayo Vegas

**Responsabilidad sobre los aportes:**

Viviana Tamayo Vegas: 50%

Sebastián Tamayo Vegas:50%

**Domicilio:** Quito, D.M.- Pichincha – Ecuador

**Representante Legal:** Viviana Tamayo Vegas

**Razón Social:** Prestación de servicio de instalación de dispositivos Connected Home

**Duración:** 20 años a partir de la fecha de constitución de la empresa.

### 3.10. Conclusión del capítulo estudio técnico

Como conclusión del presente capítulo se tiene que después de realizado el presente estudio técnico, el proyecto es factible ya que de acuerdo al tamaño se tiene que se cumplirá con la demanda insatisfecha calculada a partir del estudio de mercado, del 84,1% de la población objeto, así mismo se pudo calcular la cantidad de dispositivos y material necesarios para poner en funcionamiento una solución básica *Connected Home* para un hogar, y las herramientas y equipamiento a utilizarse, finalmente se pudo conocer la ingeniería de la empresa y el proceso de constitución, con el fin de utilizar estos datos para el próximo capítulo que trata sobre la evaluación financiera del proyecto.

**CAPITULO IV**  
**EVALUACIÓN FINANCIERA**

#### **4. Estudio de Evaluación Financiera**

Mediante la elaboración de este capítulo se pretende conocer la factibilidad financiera del proyecto y determinar si el proyecto será factible a largo plazo, para obtener este resultado se ha realizado el estudio del flujo de caja mediante la determinación de los costos fijos y variables que conlleva la implementación del negocio de instalación de una solución de la tecnología por medio de dispositivos inteligentes, así mismo se analizaron los factores del pago de utilidades a los empleados y el pago de impuestos de acuerdo a la ley tributaria del Ecuador.

Una vez establecido el flujo de caja con todos los ingresos y egresos se obtuvieron los indicadores financieros del VAN, TIR y Relación Costo- Beneficio para determinar que el proyecto es factible o no, tomando en cuenta un horizonte de tiempo de cinco años y haciendo uso de la herramienta Excel se ha calculado dichos indicadores.

##### **4.1. Supuestos financieros.**

Para la realización de estudio y análisis financiero del servicio de instalación de equipamiento Tecnología *Connected Home*, fueron utilizados los siguientes supuestos en indicadores económicos, con el propósito de proyectar el flujo de caja y analizar los indicadores financieros.

1. La Inflación anual utilizarse será del 0,90%, ya que corresponde a la inflación de Enero de 2017, de acuerdo al informe de Índices de precios al consumidor realizado por el Inec. (Inec, 2017)
2. Se considerará una tasa impositiva de premio al riesgo de 19,5% de acuerdo a los datos considerados de Analytica Securities.(El Comercio,2016).
3. Con respecto a la distribución de las utilidades se considerarán a partir del primer año, con un porcentaje del 15% sobre las utilidades netas del proyecto.
4. Los salarios de los técnicos será pago de acuerdo a los valores establecidos por el código laboral vigente.
5. Se realizará un préstamo, para 5 años con una tasa de interés de 10,21%, de acuerdo a los datos del Banco de Guayaquil.

#### 4.2. Inversión inicial.

Para el proyecto de inversión se tiene la siguiente información preliminar, clasificada en inversión en activos fijos, capital de trabajo e inversión diferida como se muestra en la Tabla 9.

**Tabla 11. Clasificación de Inversión Inicial**

Concepto	Valor	Tipo de inversión	Total
<i>Vehículos</i>	25.000,00	<b>Inversión en activos fijos</b>	<b>\$ 27.000,00</b>
<i>Herramientas</i>	500,00		
<i>Laptops</i>	1.500,00		
<i>Equipamiento</i>	11.214,00	<b>Capital de trabajo (3 meses)</b>	<b>\$ 15.114,00</b>
<i>Materiales</i>	500,00		
<i>Nomina y Servicios</i>	2.400,00		
<i>Publicidad</i>	1.000,00	<b>Inversión Diferida</b>	<b>\$ 3.200,00</b>
<i>Gastos puesta en marcha( incluye RUC, patente municipal)</i>	500,00		
<i>Gastos legales de constitucion</i>	1.500,00		
<i>Publicidad</i>	1.000,00		
<i>Papeleria</i>	200,00		
		<b>TOTAL</b>	<b>\$ 45.314,00</b>

Fuente: elaboración propia

De la Tabla 9, se puede concluir que se requiere una inversión total de \$45.314,00, de este monto se tiene que el vehículo ya se ha adquirido previamente, y que se tiene \$30,000 como capital inicial de la empresa conformada entre los dos socios, por lo tanto del monto restante, es decir \$15.314,00; se realizará un préstamo de \$15000 dólares para poder financiar la inversión inicial.

Adicionalmente la inversión de capital de trabajo se ha calculado en función de la cotización con la empresa Smart EC, que es la compañía quién importa dispositivos y productos inteligentes, por lo tanto se realizará una alianza con su empresa a fin de que sea el proveedor único de equipamiento con tecnología *Connected Home*, de la cotización realizada se tiene los siguientes precios de venta con un descuento de

30% ya que se ha cotizado para 60 unidades de cada elemento, como se muestra en la Tabla 10.

**Tabla 12. Cotización de dispositivos inteligentes**

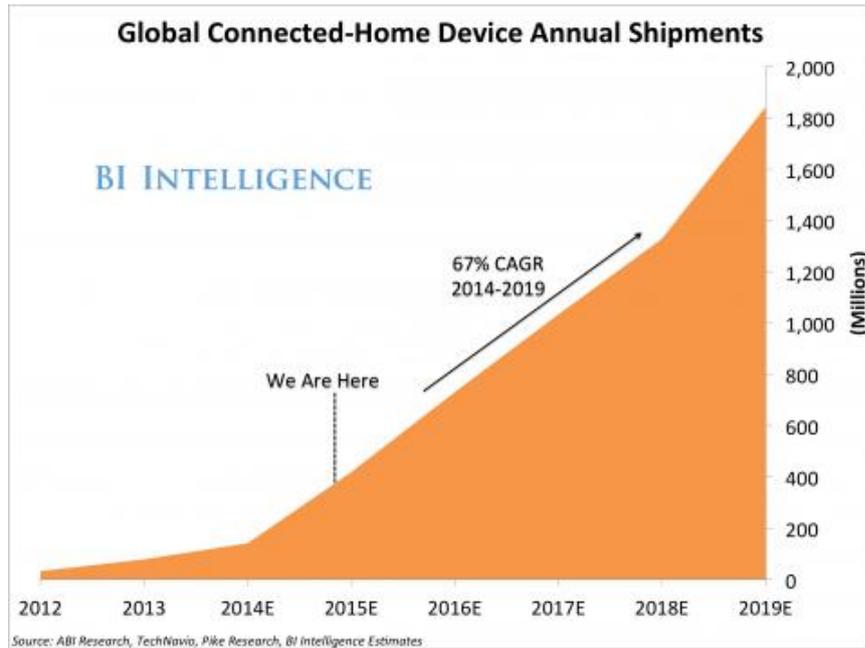
ITEM	Valor unitario	Descuento	Valor Final	Cantidad	VALOR TOTAL
CAMARAS INTELIGENTES	75	22,5	52,5	60	3150
TIMBRE Y CERRADURA	85	25,5	59,5	60	3570
BOMBILLAS INTELIGENTES (4 BOMBILLAS)	27	8,1	18,9	60	1134
TOMACORRIENTE	16	4,8	11,2	300	3360
				<b>Total</b>	<b>\$11.214</b>

Fuente: elaboración propia

### 4.3. Proyección de demanda

A partir del estudio de mercado realizado, se tiene que el 84,1% de la muestra encuestada, tiene interés de contratar un proveedor que ofrezca servicio de instalación de dispositivos inteligentes para el hogar, dentro de este porcentaje los encuestados indicaron que estarían dispuestos a pagar por un servicio en un rango de 300 a 500 dólares.

Debido a la poca información sobre demanda histórica en Ecuador de productos inteligentes con tecnología *Connected Home* a través del Internet de las Cosas, se ha calculado una demanda estimada a través de los estudios de mercado realizados por la institución Business Insider en el cual se indica dentro del reporte; *THE CONNECTED-HOME REPORT: Forecasts and growth trends for one of the top 'Internet of Things' markets* (Business Insider, 2015), sobre el crecimiento del mercado de la tecnología *Connected Home* como la siguiente gráfica de crecimiento lo demuestra, a través de los años:



**Figura 32. Proyección de Ventas de Tecnología *Connected Home***

Fuente: (Business Insider,2015)

Elaborado por: Business Insider

A partir de la gráfica 32, se puede concluir que las ventas de los aparatos de *Connected Home* crecerán de acuerdo al tasa anual de crecimiento compuesto del 67%, en los próximos cinco años, y este crecimiento será más rápido que el crecimiento en la venta de *Smart Phone* o *Tablets*, y se estima que en el año 2019 se tendrá 1,8 billones de unidades vendidas (Business Insider, 2015).

La tecnología *Connected Home* crecerá alrededor del 27% de ventas dentro de la tecnología *Internet of Things*, sin embargo, este crecimiento crecerá gradualmente hasta el 29% para el año 2021, según la proyección de crecimiento que Business Insider ha señalado en dicho reporte (Business Intelligence, 2015).

En este sentido se ha realizado el cálculo de proyección de ventas con un 27% de crecimiento para el segundo año, se espera que aumente las ventas con esta clase de comportamiento de la demanda hasta llegar a un 30% para el quinto año del proyecto, tomando en cuenta la tendencia del crecimiento del mercado a nivel mundial, el mismo que puede influenciar en el mercado local toda vez que será una tecnología nueva en tendencia con una permanente innovación de productos *Connected Home*. Como ya se indicó en el capítulo anterior, la demanda inicial se calculó en función de la cantidad de interesados de la muestra calculada, es decir el 84,1% de las 134 personas, que correspondería a la primera venta inicial de los primeros meses del presente año. Para el primer año, se planifica vender

cada 4 meses la cantidad calculada del 84,1% de la muestra, debido a que se tendrá un tiempo muerto para la constitución de la empresa y la compra de equipamiento y materiales de 3 meses, sin embargo, debido a que el primer año se debe trabajar en el posicionamiento de la marca se planifica vender cada mes aproximadamente, 37,56 unidades. A partir del segundo año la demanda pronosticada se calcula en base a la del primer año más el porcentaje de crecimiento de ventas del 27%, que se espera obtener debido a características en la calidad de servicio que ofrecerá la empresa, el reconocimiento de la empresa, y los resultados de las fuertes campañas publicitarias. Por lo tanto, en la Tabla 11, se muestra la proyección de ventas para la tecnología *Connected Home para un horizonte 5 años que es el tiempo de análisis de la evaluación financiera*:

**Tabla 13. Proyección de ventas para 5 años**

	<b>UNIDADES</b>
<b>Venta inicial (84,1% muestra)</b>	112,694
<b>2018</b>	450,78
<b>2019</b>	572,49
<b>2020</b>	738,51
<b>2021</b>	952,67
<b>2022</b>	1238,48

Fuente: elaboración propia

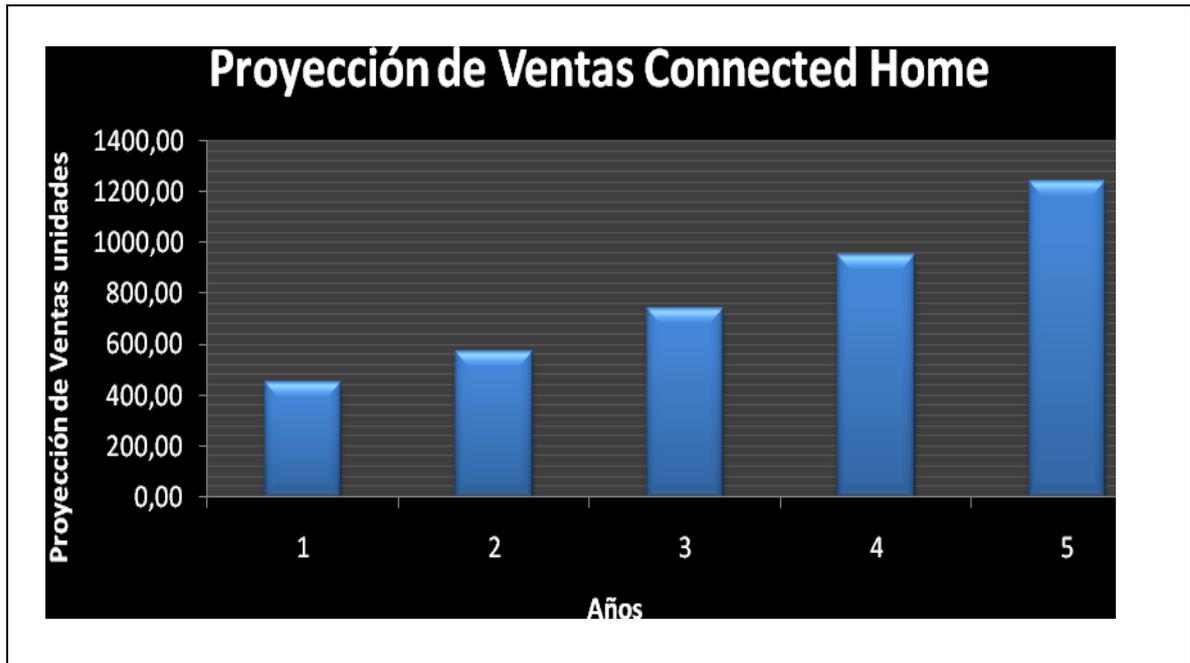


Figura 33. Proyección de Ventas *Connected Home*

Fuente: elaboración propia

#### 4.4. Cálculo de costos del proyecto

##### 4.4.1. Depreciación y amortización

###### a) Depreciación

De acuerdo al reglamento Art 28 del SRI, se utilizará el 5% anual de depreciación para inmuebles, el 10% para muebles y equipos, y el 20% para vehículos. De este modo para un horizonte de 5 años la depreciación anual de la inversión fija se muestra en la Tabla 12:

Tabla 14. Depreciación de inversión fija

Concepto	Miles \$	1	2	3	4	5	TOTAL DEP
<b>Vehiculos(20%)</b>	25000,00	1250,00	1250,00	1250,00	1250,00	1250,00	6250,00
<b>Maquinaria + herramienta</b>	2000,00	200,00	180,00	180,00	180,00	180,00	920,00
<b>TOTAL</b>	<b>27000,00</b>	<b>1450,00</b>	<b>1430,00</b>	<b>1430,00</b>	<b>1430,00</b>	<b>1430,00</b>	<b>7170,00</b>

Fuente: elaboración propia

###### b) Amortización

Se toma en cuenta un periodo de 5 años para el cálculo de la amortización para los gastos pre operativos, calculando sobre el valor total de los diferidos:

**Tabla 15. Amortización de Inversión Diferida**

Concepto	\$	1	2	3	4	5	TOTAL
<b>Gastos puesta en marcha( incluye RUC, patente municipal)</b>	500,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
<b>Gastos legales de constitución</b>	1.500,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00
<b>Publicidad</b>	1.000,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
<b>Papelería</b>	200,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
<b>TOTAL GASTOS PREOPERATIVOS</b>	<b>3200,00</b>	<b>640,00</b>	<b>640,00</b>	<b>640,00</b>	<b>640,00</b>	<b>640,00</b>	<b>640,00</b>

Fuente: elaboración propia

#### 4.4.2. Valor salvamento

Para este proyecto se ha decidido dejar una cuota después de los años de depreciación de los activos fijos como se tiene en la Tabla 14.

**Tabla 16. Cálculo de Valor de Salvamento**

Concepto	\$	TOTAL DEP (5 Años)	Valor de Salvamento
<b>Vehículos(20%)</b>	25000,00	6250,00	18750,00
<b>Maquinaria + herramienta</b>	2000,00	920,00	1080,00
<b>TOTAL</b>	<b>27000,00</b>	<b>7170,00</b>	<b>19830,00</b>

#### 4.4.3. Precio de venta de la solución Connected Home

Tomando en cuenta los costos, el precio de venta que se determinó en el punto 2.5, la definición de este precio de venta deberá permitir cubrir los costos fijos y variables de la empresa y dejar un margen unitario determinado de utilidad, por lo que el precio venta está determinado por los siguientes puntos, considerando el estudio técnico realizado en el Capítulo II:

- Costos de dispositivos de Connected Home que fueron cotizados por la empresa Smart EC, y los materiales menores para la instalación de los mismos.

- Adicionalmente se calculó la cantidad de materiales y dispositivos para un hogar de área de 100m<sup>2</sup> en donde se tiene planificado instalar los dispositivos inteligentes, considerando cubrir el área y las necesidades de los clientes como se muestra en la Tabla 11 y se cobrará por el servicio de instalación \$30 dólares, considerando que la instalación no implica obra civil mayor, y solamente la utilización de herramientas como taladros, martillos y destornilladores.
- Se consideró un margen de ganancia del 20% con el fin de recuperar el costo del material y de los dispositivos inteligentes, ya que se planifica hacer conocer la empresa con campañas publicitarias agresivas dentro de las redes sociales y ofrecer promociones para atraer clientes hacia esta tecnología de moda.

**Tabla 17. Tabla de Cálculo de Precio de Venta**

	<b>COSTO(USD)</b>	<b>CANTIDAD DE DISPOSITIVOS</b>	<b>COSTO TOTAL(USD)</b>
<b>CAMARAS INTELIGENTES</b>	52,5	3	157,5
<b>TIMBRE Y CERRADURA</b>	59,5	1	59,5
<b>BOMBILLAS INTELIGENTES</b>	18,9	3	56,7
<b>TOMACORRIENTE</b>	11,2	12	134,4
<b>SERVICIO INSTALACION</b>	30	1	30
<b>MATERIALES</b>	35	1	35
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 473,10</b>
<b>Margen de ganancia (20%)</b>			<b>\$ 94,62</b>
<b>PRECIO DE VENTA</b>			<b>\$ 567,72</b>

Fuente: elaboración propia

- Así mismo, se considerará que el precio de venta se incrementará con los años, para el tercer con el 1,5% y para el cuarto y quinto año con el 2%, considerando las estrategias de venta y el paquete de clientes que se conseguirá después al cabo del segundo año.

**Tabla 18. Cálculo proyección en precio de venta**

<b>Precio de Venta</b>	<b>Año</b>
\$ 567,72	2018
\$ 567,72	2019
\$ 576,24	2020
\$ 587,76	2021
\$ 599,52	2022

Fuente: elaboración propia

#### **4.4.4. Costos fijos del proyecto**

Tomando en cuenta los costos fijos de la Tabla 17 y la ingeniería para la prestación de servicio de una solución *Connected Home*, a continuación se va a exponer los criterios para el cálculo de dichos valores los cuales se resumen de la siguiente manera:

- Se contratarán 2 técnicos para brindar el servicio de instalación con un sueldo de \$400 en donde se incluyen los beneficios de ley, y se considerará un sueldo de 1000 dólares para los socios de la empresa. Para el tercer año se contratará un técnico más debido al incremento en las ventas, y un incremento del sueldo del 20% para los técnicos e ingenieros.
- En lo que respecta a servicios básicos, se calculó costos de luz con una tarifa mensual de luz de \$25, Internet fijo de \$50 y planes de telefonía celular para los ingenieros con \$40 y para los técnicos con \$20 y un incremento del costo de servicios básicos del 7% a partir del segundo año.
- Para los costos de Transporte, se ha considerado gastos de gasolina, mantenimiento y matrícula del auto, adicionalmente se alquilará un auto extra para realizar el transporte de los técnicos y equipamiento más materiales, hacia las distintas localidades.
- Para la parte de contabilidad, finanzas y pago de impuestos se contratará un contador profesional con un sueldo de \$500 mensuales y un incremento para el tercer año del 10% de su sueldo y para el quinto año un incremento del 10% nuevamente.

- Adicionalmente se han incluido gastos de renovación de patente para cada año, suponiendo un incremento en \$50 dólares cada año. Y los costos de papelería y publicidad que son inherentes a la actividad económica a realizarse con la creación de la empresa.

**Tabla 19. Resumen de Costos Fijos**

<b>COSTOS FIJOS</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>
<b>COSTOS LABORALES</b>	25200	33600	38688	39461,76	40250,9952
<b>SERVICIOS BÁSICOS</b>	2580	2760,6	2953,842	3160,61094	3381,853706
<b>Transporte (Combustible y mantenimiento)</b>	1975	2172,5	2607	3389,1	3728,01
<b>Administrativos</b>	6000	6600	6600	7200	7200
<b>Renovación Patente</b>		250	300	350	400
<b>Depreciación</b>	<b>1430,00</b>	<b>1430,00</b>	<b>1430,00</b>	<b>1430,00</b>	<b>1430,00</b>
<b>Amortización</b>	<b>640,00</b>	<b>400,00</b>	<b>400,00</b>	<b>400,00</b>	<b>400,00</b>
<b>Papelería</b>	2400	2520	2646	2778,3	2917,215
<b>Alquiler de un auto</b>	4800	4944	5092,32	5245,0896	5402,442288
<b>Publicidad</b>		1000	1100	1150	1200
<b>TOTAL CF</b>	<b>\$ 45.025,00</b>	<b>\$ 55.677,10</b>	<b>\$ 61.817,16</b>	<b>\$ 64.564,86</b>	<b>\$ 66.310,52</b>

Fuente: elaboración propia

#### 4.4.5. Costos variables del proyecto

Los costos variables del proyecto fueron calculados según la proyección de ventas para cada año, tomando en cuenta los incrementos en las unidades de venta del punto 5.3 y se tiene a continuación los siguientes costos variables en la Tabla 18.

**Tabla 20. Resumen de Costos Variables**

<b>COSTOS VARIABLES</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>
<b>EQUIPAMIENTO</b>	\$ 183.961,69	\$ 238.303,97	\$ 312.023,30	\$ 410.560,26	\$ 544.402,90
<b>MATERIALES</b>	\$ 15.277,16	\$ 20.036,99	\$ 26.106,20	\$ 34.182,15	\$ 45.325,53
<b>TOTAL CV</b>	<b>\$ 199.238,85</b>	<b>\$ 258.340,96</b>	<b>\$ 338.129,50</b>	<b>\$ 444.742,41</b>	<b>\$ 589.728,43</b>

Fuente: elaboración propia

#### 4.5. Punto de equilibrio

Mediante la determinación de los costos fijos y variables de las tablas 17, y 18 se procede a calcular el punto de equilibrio en función del volumen y de los ingresos proyectados, como se muestra en la Tabla 19. y haciendo uso de las siguientes fórmulas para cada caso:

##### **Punto de Equilibrio (Volumen),**

$$PE = \frac{CF}{P - Cv_u}$$

Primeramente se calcula el **Cvu**: Costo variable unitario, de donde **Cv**: Costo Variable Total

**n**: unidades producidas en un año

**CF**: Costos Fijos

**P**: Precio de Venta

$$Cvu = \frac{Cv}{n}$$

##### **Punto de Equilibrio (ingresos),**

$$PE = \frac{CF}{1 - \frac{Cvu}{P}}$$

**Tabla 21. Cálculo del Punto de Equilibrio**

<b>TOTAL CF (costos fijos)</b>	\$ 45.025,00	\$ 55.677,10	\$ 61.817,16	\$ 64.564,86	\$ 66.310,52
<b>TOTAL CV (costos variables)</b>	\$ 199.238,85	\$ 258.340,96	\$ 338.129,50	\$ 444.742,41	\$ 589.728,43
<b>COSTOS TOTAL</b>	\$ 244.263,85	\$ 314.018,06	\$ 399.946,66	\$ 509.307,27	\$ 656.038,95
<b>Número de unidades</b>	450,78	572,49	738,51	952,67	1238,48
<b>PUNTO DE EQUILIBRIO</b>					
<b>COSTO PROMEDIO UNITARIO</b>	\$ 541,87	\$ 548,52	\$ 541,56	\$ 534,61	\$ 529,72
<b>COSTO VARIABLE UNITARIO</b>	\$ 441,99	\$ 451,26	\$ 457,86	\$ 466,84	\$ 476,17
<b>PE(VOLUMEN)</b>	<b>358,11</b>	<b>478,09</b>	<b>522,19</b>	<b>533,93</b>	<b>537,61</b>
<b>PE(INGRESOS)</b>	<b>\$ 203.306,74</b>	<b>\$ 271.419,77</b>	<b>\$ 300.906,41</b>	<b>\$ 313.821,97</b>	<b>\$ 322.306,85</b>

Fuente: elaboración propia

Por lo tanto, se tiene desde la Tabla 19, que en el primer año para no tener ni pérdidas ni ganancias dentro del proyecto, se deberían vender al menos aproximadamente 358 unidades para que los ingresos sean de \$ 203.306,74, y que el costo promedio unitario sea de \$ 541,87, que evidentemente es más bajo del precio de venta al público calculado

de \$ 567,72, lo que significa que hasta el presente cálculo se tiene una ganancia de \$25,85 por cada unidad vendida.

#### 4.6. Cálculo de ingresos

El cálculo de ingresos se obtuvo mediante la multiplicación del precio de venta al público calculado con los incrementos para cada año que se extrajo de la Tabla 16, correspondientemente a la proyección de demanda para los primeros 5 años del horizonte de proyecto de la Tabla 11, considerando los incrementos en unidades vendidas para cada año y el aumento en el precio de venta según lo argumentado en los anteriores puntos.

**Tabla 22. Cálculo de Ingresos**

<b>INGRESOS</b>	\$ 255.914,55	\$ 325.011,48	\$ 425.553,78	\$ 559.943,66	\$ 742.485,30
<b>Número de Unidades</b>	\$ 450,78	\$ 572,49	\$ 738,51	\$ 952,67	\$ 1.238,48
<b>Precio de Venta</b>	\$ 567,72	\$ 567,72	\$ 576,24	\$ 587,76	\$ 599,52

Fuente: elaboración propia

#### 4.7. Financiamiento para la inversión

Se ha realizado la consulta con la entidad de Banco de Guayaquil, ya que los socios poseen cuentas e historial crediticio de calificación A, por lo cual el asesor de crédito expuso la siguiente información mediante correo electrónico, de donde se observó que se ajusta a la actividad económica de la empresa tecnológica:

#### **BANCO DE GUAYAQUIL**

##### **Líneas de financiamiento**

- Incluye financiamiento para activos fijos y capital de trabajo, empresas Pymes, producto empresarial y productivo empresarial.
- Asignación de un cupo para la empresa para ser tomado de acuerdo a las necesidades de financiación.
- Cuota de amortización, según monto y plazo del crédito.
- Flexibilidad. Se ajusta de acuerdo a los pagos a tu Flujo de Caja y estacionalidad de las ventas.

## Condiciones de crédito y montos máximos

Saldo Adecuado en Oper.de Crédito Productivo al Banco Guayaquil	Monto de la Operación de Crédito Productivo		
	≤ 200.000	> 200.000 y ≤ 1.000.000	> 1.000.000
≤ 200.000	Productivo Pymes	Productivo Empresarial	Productivo Corporativo
> 200.000 y ≤ 1.000.000	Productivo Empresarial		Productivo Corporativo
> 1.000.000	Productivo Corporativo		

**Figura 34. Tipos de Crédito de Banco de Guayaquil**

Fuente: (BANCO DE GUAYAQUIL, 2016)

Elaborado por: Banco de Guayaquil

## Tasas de interés

TASAS DE INTERÉS ACTIVAS EFECTIVAS				
Crédito Productivo	Bienes de capital, terrenos, const. infraestructura y compra de derechos propiedad industrial.	CORPORATIVO 9.33%	EMPRESARIAL 10.21%	PYME 11.83%

**Figura 35. Tasas de Interés de Banco de Guayaquil**

Fuente: (BANCO DE GUAYAQUIL, 2016)

Elaborado por: Banco de Guayaquil

**Requisitos:** Los requisitos varían cuando el crédito está dirigido a una persona natural, o a una jurídica. Sin embargo, en ambos casos se debe cumplir con una serie de requerimientos básicos, como la copia de la cédula de identidad; así como también otorgar varios documentos para justificar los bienes y/o ingresos. Cuando se trata de un extranjero prestatario, este debe entregar algunos documentos adicionales

En base a la información otorgada por la institución se calcula la cuota a pagar anualmente, con respecto al valor a ser financiado por la banca de \$15.000, a fin de cubrir con los primeros costos que representa la inversión inicial, de esta forma se obtiene su respectivo interés como se indica en la Tabla 21.

**Tabla 23. Cálculo de cuota de préstamo**

Financiamiento	\$Valor
<b>TOTAL</b>	\$ 15.000,00

<b>Plazo</b>	5 AÑOS
<b>TASA</b>	10,21%

Años	Cuota	Interes	Pago	Saldo
0				15.000
1	3.000	1.532	4.532	12.000
2	3.000	1.225	4.225	9.000
3	3.000	919	3.919	6.000
4	3.000	613	3.613	3.000
5	3.000	306	3.306	0

Fuente: elaboración propia

#### 4.8. Flujo de caja

Para el cálculo del flujo de caja, primeramente se calcula los egresos mediante la suma de los costos fijos y los costos variables, más la suma de los costos financieros que corresponde al pago del interés al banco con respecto al financiamiento del monto, por lo que en la siguiente Tabla 22, se tiene el resultado de los egresos totales:

**Tabla 24. Cálculo de Egresos Totales**

Resumen de costos	1	2	3	4	5
Costos Fijos	\$ 45.025,00	\$ 55.677,10	\$ 61.817,16	\$ 64.564,86	\$ 66.310,52
Costos Variables	\$ 199.238,85	\$ 258.340,96	\$ 338.129,50	\$ 444.742,41	\$ 589.728,43
Costos Financieros	\$ 1.531,50	\$ 1.225,20	\$ 918,90	\$ 612,60	\$ 306,30
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 245.795,35</b>	<b>\$ 315.243,26</b>	<b>\$ 400.865,56</b>	<b>\$ 509.919,87</b>	<b>\$ 656.345,25</b>

Fuente: elaboración propia

De esta manera se procede a elaborar el flujo de caja, tomando en cuenta la inversión inicial (activos fijos, activos diferidos y capital de trabajo), el financiamiento realizado, más la suma del presupuesto de ingresos y la resta de los egresos totales calculados en la Tabla 22.

Para obtener la Utilidad después de Impuestos (UDI), se realizó la sumatoria entre el 15% de repartición de utilidades desde el primer año, y el porcentaje del 22% correspondiente al Impuesto a la Renta, según los datos obtenidos de la institución pública del SRI, en función del monto total de las utilidades antes de considerar los impuestos (UAI).

Finalmente se adicionó los valores de depreciación y amortización, pago principal, recuperación del capital de trabajo y el valor de salvamento, para finalmente obtener los montos netos de cada año del flujo de caja.

**Tabla 25. Flujo de Caja del proyecto**

Concepto	AÑOS					
	0	1	2	3	4	5
<b>INVERSIONES</b>						
Activos Fijos	\$ (27.000,00)			(-2700)		
Activos Diferidos	\$ (3.200,00)					
Cap Trabajo	\$ (15.114,00)					
Credito	\$ 15.000,00					
Ingresos		\$ 255.914,55	\$ 325.011,48	\$ 425.553,78	\$ 559.943,66	\$ 742.485,30
Egresos Totales		\$ (245.795,35)	\$ (315.243,26)	\$ (400.865,56)	\$ (509.919,87)	\$ (656.345,25)
<b>UAI</b>		<b>\$ 10.119,21</b>	<b>\$ 9.768,22</b>	<b>\$ 24.688,22</b>	<b>\$ 50.023,80</b>	<b>\$ 86.140,05</b>
15% Part trab		-1.518	-1.465	-3.703	-7.504	-12.921
22% Imp Renta		-1.892	-1.827	-4.617	-9.354	-16.108
<b>UDI</b>		<b>\$ 6.709,03</b>	<b>\$ 6.476,33</b>	<b>\$ 16.368,29</b>	<b>\$ 33.165,78</b>	<b>\$ 57.110,85</b>
Depr y Amort		2090	2070	2070	2070	2070
Pago principal		3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Recu Capi Trab						\$ 15.114,00
Valor Salvamento						\$ 19.830,00
<b>FNE</b>	<b>-30.314</b>	<b>11.799</b>	<b>11.546</b>	<b>21.438</b>	<b>38.236</b>	<b>97.125</b>

Fuente: elaboración propia

Como se puede ver en la tabla 23. el proyecto generará utilidades desde el primer año de funcionamiento, dentro de los primeros cinco años proyectados nunca se obtiene pérdida, sin embargo, para el tercer año existe una ligera disminución debido a la contratación de un técnico adicional y la compra de laptops y herramientas nuevas. Asimismo, se puede analizar el comportamiento del flujo de efectivo, el cual está siempre en crecimiento demostrando la liquidez de la empresa constituida a lo largo de los cinco años proyectados.

#### 4.9. Análisis de indicadores financieros

Para obtener la evaluación financiera mediante los indicadores financieros, se tomó en cuenta el capital propio de los dos socios de la empresa por un monto de \$30.000 correspondiente al 67%, y el financiamiento por medio del Banco de Guayaquil de \$15.000 con un porcentaje de 33%, para proporcionar el monto requerido de la inversión inicial del proyecto.

Adicionalmente se calculó mediante los siguientes datos, considerando un 19,5% para la tasa de premio al riesgo, que se refiere a un incremento en los tipos de interés que tendrían que ser pagados para los préstamos y los proyectos de inversión, y se obtuvo a partir de la relación a las primas de riesgo de otros países más seguros. Con respecto al valor de la inflación se hizo uso de la última información publicada en la página del Banco Central y mediante el 0,90% de porcentaje de inflación del mes de Enero, 2017, debido a que actualmente se tiene una inflación negativa que implica deflación debido a la baja en el poder adquisitivo, se utilizó el dato del anterior año, que fue consultado mediante la página del Banco Central del Ecuador. Así mismo se hizo uso de la herramienta Excel y se consiguieron los siguientes resultados:

Para el cálculo de la tasa de descuento ponderada se utilizaron los montos de capital propio y financiamiento:

**Tabla 26. Cálculo de Tasa de Descuento ponderada**

		%
Premio al riesgo	19,5	0,195
Inflación Enero 2017	0,90	0,009

Item	INVERSION	% aportacion	i	ponderacion
CAPITAL PROPIO	30.000,00	0,67	0,2058	0,1372
DEUDA	15.000,00	0,33	0,1021	0,0340
<b>TOTAL</b>	<b>45.000,00</b>			<b>0,1712</b>

Fuente: elaboración propia

Por medio de la tasa de descuento que corresponde al porcentaje del coste de capital que se aplica para determinar el valor actual de un pago futuro, en función de la inflación y de la tasa de premio al riesgo y el capital propio, y por medio de la tasa de la institución financiera, se obtuvo primeramente el valor del VAN (Valor Actual Neto) por medio de la herramienta de Excel y la su fórmula de VNA `VNA(tasa; valor1; [valor2]; ...)` en función de la tasa de descuento ponderada, los valores de la caja de flujo a partir del primer año y el flujo de caja del año cero.

Para el caso del valor del TIR (Tasa de Retorno a la inversión) de igual manera se utilizó la formulada de Excel `TIR(valores; [estimar])`, en función de los valores de flujo neto, obtenidos en el análisis de flujo de caja de la Tabla 23. Los valores obtenidos se muestran en la Tabla 25.

**Tabla 27. Cálculo de indicadores VAN y TIR**

<b>TASA DEL DESCUENTO</b>	20,58%
<b>TASA DE INST FINANCIERO</b>	10,21%
<b>TASA DE DESC PONDERADA</b>	<b>17,12%</b>
<b>VAN</b>	<b>\$ 65.915,35</b>
<b>TIR</b>	<b>63,13%</b>

Fuente: elaboración propia

Para el indicador beneficio-costo, se calculó primeramente la relación entre los costos incurridos y la inversión inicial, para esto se obtuvo el VAN de los costos totales obtenidos en la Tabla 22, más la inversión inicial, de esta forma se calculó mediante la fórmula del VAN

A continuación se calculó el VAN de los ingresos obtenidos con la Tabla 16, y finalmente se dividió este valor con la relación de costos-inversión, para conseguir el valor B/C, que se indica en la Tabla 26.

**Tabla 28. Valor de Relación B/C**

<b>Rubro</b>	<b>Monto</b>
VAN Ingresos	\$ 1.354.835,91
Relación costos-inversion	\$ 1.303.347,93
<b>B/C</b>	<b>1,040</b>

Fuente: elaboración propia

## **Análisis**

El Valor Actual Neto VAN es el principal indicador al momento de realizar la evaluación financiera de un proyecto de inversión para decidir si implementarlo o no, este valor analiza la rentabilidad de un proyecto mediante el flujo en efectivo para años futuros a través de una tasa de descuento, en esta caso se analizó para un horizonte de proyecto de 5 años y se obtuvo un resultado positivo de \$ 65.915,35, al considerar un tasa de descuento de 17,12% lo que significa que para la tasa de descuento se recupera la inversión y se obtiene el retorno requerido sobre la inversión y un remanente para el inversor, por lo tanto el proyecto debe ser aprobado ya que es rentable y sostenible a través del tiempo.

Por otro lado el TIR (Tasa de Rendimiento Interno) es la tasa de descuento en la que se iguala el valor de la inversión con el valor de los flujos futuros, lo que quiere decir que es la tasa de descuento en la que la realización del proyecto es indiferente bajo la perspectiva económica, se considera al TIR como la tasa de equilibrio de un proyecto, pues se iguala el valor presente de los ingresos con el valor de los egresos, lo que indica que es la máxima

tasa de financiamiento que puede soportar antes de que el VAN sea negativo. En este caso a una tasa interna de retorno de 63,13% obtenida para este proyecto, para el periodo de 5 años el VAN del proyecto se igualaría a cero lo que significa que a esta tasa máxima de interés puede generar capital no amortizado y la recuperación del capital, lo que demuestra que el proyecto es rentable.

A saber, la relación Beneficio Costo (B/C) es igual a los beneficios actualizados divididos por los costos actualizados a una tasa de descuento, es un indicador financiero que se utiliza para decidir si invertir en un proyecto, ya que su resultado debe ser mayor a 1, para que un proyecto se acepte, en este caso al calcular mediante el valor actual neto de los ingresos percibidos a través de los cinco años, frente al valor actual neto de los egresos y relacionando con la inversión inicial, se obtuvo un valor de 1,04 lo que quiere decir que al ser mayor a 0 el proyecto se acepta, este valor nos indica que por cada dólar invertido se obtendrá de ganancia \$1,04 dólares, lo que evidentemente demuestra que el proyecto es beneficioso y se tiene que dar paso a la inversión de este nuevo producto *Connected Home*.

#### **4.10. Análisis del impacto ambiental en el proyecto**

El presente estudio que trata la factibilidad sobre una nueva tecnología a ser implementada en el futuro, tuvo como objeto determinar el mercado relevante de los servicios de *Connected Home* por medio del análisis de mercado y la rentabilidad del mismo con la evaluación financiera, por lo tanto este proyecto no afecta al medio ambiente ni directa como tampoco indirectamente, lo que significaría que no es necesario un estudio de impacto ambiental. Sin embargo cabe indicar que la implementación de esta nueva tecnología a través del Internet de las Cosas en los hogares de los usuarios, supondría un ahorro de energía ya que se podría gestionar los electrodomésticos y aparatos electrónicos de una forma remota, para usarlos de manera más eficiente, en este sentido se podría indicar que el uso de la tecnología *Connected Home* ayudaría en el ahorro sustentable de agua y energía en todo el planeta.

#### **4.11. Análisis del impacto social del proyecto**

Debido a que este presente trabajo presenta un proyecto de inversión, ya que trata sobre el análisis de mercado y de factibilidad financiera realizado sobre un negocio a largo plazo que brindará un servicio de instalación y puesta en funcionamiento el equipamiento inteligente

IoT para los hogares de los clientes según sus requerimientos, se puede indicar que el proyecto no es de carácter social, ya que este negocio surge de la necesidad de la creación de un nuevo mercado de tecnología, que dentro de algunos años se podrá explotar al máximo cuando la tecnología *Connected Home* haya madurado alrededor de todo el mundo, ya que como se ha indicado en varios capítulos esta tecnología según la Curva de Gartner se encuentra en el punto más alto de expectativas positivas.

#### **4.12. Conclusión del capítulo de evaluación financiera**

Para concluir el presente capítulo, que conllevó la elaboración del estudio de factibilidad del proyecto de una solución *Connected Home*, por medio del cual se pudo evidenciar que con los indicadores financieros obtenidos como son el VAN, TIR y relación beneficio-costos la rentabilidad del proyecto a través de los años, es importante indicar que el proyecto es rentable y se sugiere la inversión en este nuevo tipo de negocio *Connected Home*.

## CONCLUSIONES

De acuerdo a lo incluido en el estudio de mercado con respecto a la oferta, en la actualidad, existen varias marcas con dispositivos inteligentes en el mercado internacional y nacional, sin embargo dentro del Ecuador, no es común encontrar las empresas que ofrecen los servicios de instalación y puesta en servicios del equipamiento *Connected Home* con tecnología Internet de las Cosas, por este motivo es importante destacar que existe un nicho de mercado interesante para explotar este nuevo producto debido al impacto que provocará dentro de las compañías de tecnología, operadores, el gobierno y el público en general.

Con respecto al estudio de mercado realizado, con el fin de conocer el interés y posible penetración de la tecnología *Connected Home*, se escogió a través del análisis de la estratificación socioeconómica de la población objetivo, ya que en primera instancia la contratación de servicios la realizaría las personas de clase media y media alta, debido a los costos de instalación, considerando la acogida de esta nueva tecnología ya que la misma se encuentra en la etapa de desarrollo en todo el mundo, como lo indica la curva de Gartner.

A fin de determinar la población objetivo, se realizó un análisis sobre distintos criterios de segmentación de mercado, como son geográfica, demográfica y psicográfica, con lo cual se pudo realizar la estimación del porcentaje de habitantes del cantón Quito zona Centro-Norte que tienen la capacidad económica de contratar un servicio de *Connected Home* para sus hogares. De acuerdo a este estudio el 0,34% de la cantidad actual de habitantes de Quito D.M correspondiente a la zona Centro-Norte, tendría la posibilidad de solventar este gasto para beneficio y comodidad de ellos.

Con el desarrollo de este trabajo de tesis, en donde el principal objetivo fue el análisis de la factibilidad técnica y financiera sobre la tecnología *Connected Home* a través del Internet de las Cosas IoT, estuvo enfocado primeramente a conocer el interés de las personas sobre dicha tecnología, para obtener esta información se realizaron encuestas a la muestra calculada del universo de la población objetivo, las cuales permitieron identificar sobre el conocimiento actual y el posible interés de adquirir el servicio de instalación de estos dispositivos, en este sentido se tuvo que el 84,1% de la muestra tiene intención de contratar un proveedor de servicios para su hogar, lo que significa que evidentemente se tendrá una buena aceptación del nuevo producto.

Otro dato importante que se concluyó mediante la realización del análisis de mercado fue que el 80,3% de las personas encuestadas, pagarán por el servicio de instalación hasta un precio de 500 dólares, tomando en cuenta este techo en el precio de venta al público, se elaboró la proyección de costos e ingresos para el flujo de caja. Adicionalmente la proyección de ventas de tecnología *Connected Home*, se realizó a partir de la investigación en las proyecciones de ventas y crecimiento de mercado a nivel mundial, obteniendo una tendencia en el porcentaje de crecimiento del 27% aproximadamente.

Respecto a la evaluación financiera con un horizonte de cinco años, y en base a los indicadores financieros VAN, TIR y Beneficio Costo, se puede afirmar que el proyecto es factible en todos sus aspectos, ya que existe un mercado potencial que acepta en un porcentaje del 84,1% la contratación del servicio de instalación de *Connected Home*, suplementariamente con los indicadores financieros: como el VAN de \$ 65.915,35, se pudo concluir que al ser positivo el valor, el proyecto es rentable con la inversión realizada a través de los años, por otro lado con una tasa de retorno a la inversión TIR del 63,13%, se obtiene el retorno requerido sobre la inversión y un remanente para el inversor, por lo tanto el proyecto debe ser aprobado ya que es rentable y sostenible a través del tiempo.

Como lo indica El Hype Cycle de Gartner (Gartner, 2017) sobre las tecnologías emergentes del 2017, *Connected Home* se encuentra en la cumbre de las expectativas del mercado, además la misma está en la etapa de desarrollo y se espera que se posicione de manera madura dentro el mercado en un tiempo aproximado de 5 a 10 años, lo que significa que es efectiva que la creación de la empresa familiar se lleve a cabo, antes del crecimiento del mercado, toda vez que la cartera de clientes y proveedores, y la misma empresa se encontrarán fuertemente consolidados para ese tiempo.

## RECOMENDACIONES

Un aspecto importante a considerar, que se adquirió a partir de la investigación realizada, es acerca de uno de los problemas del boom de la tecnología IoT y *Connected Home*, que es la interoperabilidad entre las distintas marcas lanzadas al mercado, por lo que al realizar la cotización de equipamiento se buscó una misma marca para todos los dispositivos, con el fin de que se comuniquen con el mismo Hub, lo que repercute en una limitación de trabajar con distintas marcas a fin de abaratar costos, sin embargo de acuerdo a lo investigado existe una alianza ALLJOYN (TecnoSeguro, 2016), que surge de la idea de habilitar un estándar en la industria, en dicha alianza existe compañías como Cisco, Microsoft, Canon, LG e IBM.

Para un buen desempeño de esta tecnología, en desarrollo *Connected Home*, se deberá trabajar en la implementación del concepto de Big Data, ya que como se indicó en el presente trabajo de tesis, la cantidad de dispositivos inteligentes conectados a internet tiene una clara tendencia de aumento, por lo que consistirá en un gran reto el cómo gestionar los datos obtenidos de todos estos dispositivos entre sí e identificar patrones y tendencias.

De manera general, un buen número de consumidores convencionales no comprende por completo el concepto de dispositivos inteligentes conectados y cómo funcionan, muchos de ellos comparan la tecnología *Connected Home* con Domótica , por lo que se tendrá que realizar campañas de propaganda con el fin de dar a conocer lo que significa *Connected Home* y los beneficios que otorgará con la instalación de estos dispositivos en los hogares, con el fin de aumentar la demanda a todo su potencial, por lo que se espera que en los próximos años estos dispositivos sean más conocidos dentro de la población común.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Area Tecnología. (2008-2009). Internet de las cosas. Mayo de 2017, de Area Tecnología Recuperado de: <http://www.areatecnologia.com/nuevas-tecnologias/internet-de-las-cosas.html>
2. Atlantic Council.(2016).Plataforma de red de Connected Home. [Figura]. Recuperado de:[https://otalliance.org/system/files/files/initiative/documents/smart\\_homes\\_0317\\_web.pdf](https://otalliance.org/system/files/files/initiative/documents/smart_homes_0317_web.pdf)
3. BANCO DE GUAYAQUIL.(2016). Servicios para el cliente.[Figura]. Recuperado de: Sitio web: <http://www.bancoguayaquil.com/responsive/downloads/transparencia/Tarifario.pdf>
4. BBVA. (2015). ¿Cómo mejora nuestra vida el Internet de las Cosas?. Mayo 2017, de BBVA Recuperado de: <https://bbvaopen4u.com/es/actualidad/como-mejora-nuestra-vida-el-internet-de-las-cosas-siete-aplicaciones-practicas>
5. BEEVA Labs. (2016). Internet Of Things Idealizado. [Figura]. Recuperado de: <https://labs.beeva.com/arquitectura-de-internet-de-las-cosas-455b15ebe72c>
6. Bielsa, A. (2011). Smart City project in Salamanca to monitor Air Quality and Urban Traffic. Julio de 2017, de LIBELIUM Recuperado de: [http://www.libelium.com/smart\\_city\\_air\\_quality\\_urban\\_traffic\\_waspmote/](http://www.libelium.com/smart_city_air_quality_urban_traffic_waspmote/)
7. Business Insider.(2015).Global Connected- Home Devices Anual Shipments. [Figura].Recuperado de: <http://www.businessinsider.com/connected-home-forecasts-and-growth-report-2015-4>
8. Business Intelligence. (2016). How IoT & smart home automation will change the way we live. Octubre de 2017, de Business Intelligence Recuperado de: <http://www.businessinsider.com/internet-of-things-smart-home-automation-2016-8>
9. Business Intelligence. Estimated Global Smart Home Devices Shipments .[Figura].Recuperado de:<http://www.businessinsider.com/internet-of-things-smart-home-automation-2016-8>
10. CASAGRAS . (2010). Final Report. RFID GLOBAL. Mayo 2017, de CASAGRAS Recuperado de: <http://www.rfidglobal.eu/userfiles/documents/FinalReport.pdf>
11. CERP-IoT. (2010). Vision and Challenges for Realising The Internet of Things. Julio de 2017, de Cluster of European Research Projects on Internet of Things Recuperado de: [http://www.internet-of-things-research.eu/pdf/IoT\\_Clusterbook\\_March\\_2010.pdf](http://www.internet-of-things-research.eu/pdf/IoT_Clusterbook_March_2010.pdf)
12. CISCO. (2011). Internet of Things IoT. Mayo de 2017. Mayo del 2017, de CISCO Recuperado de: [http://www.cisco.com/c/dam/global/es\\_es/assets/executives/pdf/Internet\\_of\\_Things\\_IoT\\_IBSG\\_0411FINAL.pdf](http://www.cisco.com/c/dam/global/es_es/assets/executives/pdf/Internet_of_Things_IoT_IBSG_0411FINAL.pdf)
13. DOMODESK. (2014). A FONDO: ¿QUÉ ES IOT (EL INTERNET DE LAS COSAS)?. Junio de 2017, de DOMODESK Recuperado de: <http://www.domodesk.com/221-a-fondo-que-es-iot-el-internet-de-las-cosas.html>
14. EKOS. (2015). Computer World. Agosto de 2017, de EKOS Recuperado de: <https://issuu.com/ekosnegocios/docs/275>

15. ERICSSON (2015). Reasons for interest in connected home services. [Figura]. Recuperado de: <https://www.ericsson.com/assets/local/narratives/industries/utilities/ericsson-consumerlab-connected-homes.pdf>
16. Ericsson. (2015). Ericsson Mobility Report. Noviembre de 2017, de Ericsson Recuperado de: <https://www.ericsson.com/assets/local/news/2016/03/ericsson-mobility-report-nov-2015.pdf>
17. Ericsson. (2016). LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN ERICSSON MOBILITY REPORT. Mayo de 2017, de Ericsson Recuperado de: <https://www.ericsson.com/assets/local/mobility-report/documents/2016/ericsson-mobility-report-november-2016-rlam.pdf>
18. ERICSSON.(2015).Overall interest in integrated connected home solutions [Figura]. Recuperado de: <https://www.ericsson.com/assets/local/narratives/industries/utilities/ericsson-consumerlab-connected-homes.pdf>.
19. Ferreira, P. (2010). IoT-aware business processes for logistics: limitations of current approaches. Mayo 2017, de University of Lisboa Recuperado de: <http://inforum.org.pt/INForum2010/papers/internet-das-coisas-e-servicos/Paper099.pdf>
20. FORBES (2017). Amazon Echo. [Figura]. Recuperado de: <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2017/06/06/best-smart-home-devices-and-how-iot-is-changing-the-way-we-live/#66b7fe9343bd>.
21. FORBES (2017). August Smart Lock. [Figura]. Recuperado de: <https://www.forbes.com/sites/forbes-finds/2017/07/22/top-4-smart-home-gadgets-that-will-actually-save-you-money/#5ff8ee32a41e>
22. FORBES (2017). Bombilla Philips. [Figura]. Recuperado de: <https://www.forbes.com/sites/forbes-finds/2017/07/22/top-4-smart-home-gadgets-that-will-actually-save-you-money/#5ff8ee32a41e>
23. FORBES (2017). Bombilla Philips. [Figura]. Recuperado de: <https://www.forbes.com/sites/forbes-finds/2017/07/22/top-4-smart-home-gadgets-that-will-actually-save-you-money/#5ff8ee32a41e>
24. FORBES (2017). Termostato Nest. [Figura]. Recuperado de: <https://www.forbes.com/sites/forbes-finds/2017/07/22/top-4-smart-home-gadgets-that-will-actually-save-you-money/#5ff8ee32a41e>
25. Fundación Proydesa. (2016). 5 APLICACIONES DEL INTERNET DE LAS COSAS EN TU VIDA COTIDIANA. Mayo 2017, de Fundación Proydesa Recuperado de: <https://www.proydesa.org/portal/index.php/noticias/1409-internet-de-las-cosas-5-ejemplos-y-aplicaciones>
26. GARTNER. (2017). Top Trends in the Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies, 2017. Diciembre de 2017, de GARTNER Recuperado de: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/top-trends-in-the-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies-2017/>
27. Gonzalez. A (2017). Gonzalez. Julio de 2017, de Universidad de Cataluña Recuperado de:

- <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/64286/3/agonzalezgarcia0TFM0617memoria.pdf>
28. GreenPeak Technologies. (2012). Communicating via the web through the home-control box, the smart connected home's various systems can be controlled via smartphone or smart device apps. [Figura]. Recuperado de: <http://eecatalog.com/smart-energy/2012/11/29/all-about-the-fifth-play-smart-home-and-smart-energy/>
  29. GSMA. (2015). GSMA: The Impact of the Internet of Things. Septiembre de 2017, de The GSMA Connected Living programme Recuperado de: <https://www.gsma.com/newsroom/wp-content/uploads/15625-Connected-Living-Report.pdf>
  30. Harper Adams University College, (2012). The Internet of Things IOT. Harper Adams University College . Mayo de 2017, Recuperado de: <https://cdn.harper-adams.ac.uk/document/page/121220-The-Internet-of-Things-IoT749942.pdf>
  31. Hernandez. L.(2011). Arquitectura IoT, prototipando los dispositivos del futuro. Junio de 2017, de Programar Facil Recuperado de: <https://programarfacil.com/podcast/arduino-wifi-proyectos-iot/>
  32. Indra.(2016). Hogar conectado. Mayo 2017, de Indra. Recuperado de: <https://www.indracompany.com/es/hogar-conectado>
  33. INEC. (2010). FASCÍCULO PROVINCIAL PICHINCHA. [Información]. Recuperado de: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manual-lateral/Resultados-provinciales/pichincha.pdf>
  34. IoT Analytics GmbH. (2015). List of 2000+ 'Internet of Things' companies. Mayo 2017, de IoT Analytics Recuperado de: <http://iot-analytics.com/wp/wp-content/uploads/2015/03/IoT-Analytics-List-of-2000-companies-Product-description-vf.pdf>.
  35. IoT Analytics(2015). Number of companies that are seiling IoT Devices. [Figura]. Recuperado de: <https://iot-analytics.com/product/internet-of-things-company-list-2015/>
  36. ISOC. (2015). LA INTERNET DE LAS COSAS— UNA BREVE RESEÑA. Mayo de 2017, de Internet of Society Recuperado de: <https://www.internetsociety.org/wp-content/uploads/2017/09/report-InternetOfThings-20160817-es-1.pdf>
  37. JUNIPER . (2016). SMART HOME MARKETS. Octubre de 2017, de JUNIPER RESEARCH Recuperado de: <https://www.juniperresearch.com/researchstore/iot-m2m/smart-home/entertainment-monitoring-automation-health>
  38. Marquez, N. (2015). Top 15 de las ciudades IoT en el mundo. Julio de 2017, de Tuatara Tech Recuperado de: <http://www.tuataratech.com/2015/09/el-top-15-de-las-ciudades-iot-en-el.html>
  39. Omicrono.(2015). Elementos.[Figura]. Recuperado de: <http://omicrono.lespanol.com/2015/12/television-nucleo-del-hogar-conectado/>
  40. REDEWEB. (2014). Ingeniería del "Internet de las Cosas". Mayo 2017, de REDEWEB Recuperado de:

- <https://www.redeweb.com/articulos/componentes/ingenieria-del-internet-de-las-cosas/>
41. REDIGITAL. (2016). El internet de las cosas hay más cosas conectadas a la red que gente. Agosto de 2017, de REDIGITAL Recuperado de: <http://redigital.ec/2016/08/30/el-internet-de-las-cosas-hay-mas-cosas-conectadas-a-la-red-que-gente/>
  42. Salazar, J. (2016). Todo lo que debes saber sobre el Internet de las Cosas (IoT). Agosto de 2017, de TechPedia Recuperado de: [https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/100921/LM08\\_R\\_ES.pdf](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/100921/LM08_R_ES.pdf)
  43. Search Data Center. (2017). Internet de las cosas (IoT). Agosto de 2017, de Search Data Center Recuperado de: <http://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Internet-de-las-cosas-IoT>
  44. Sharma, S. (2014). Arquitectura Propuesta. [Figura]. Recuperado de: <https://programarfacil.com/podcast/arduino-wifi-proyectos-iot/>
  45. Sharma, S. (2014). Planning an architecture for the Internet of Things. Junio de 2017, de Sumit Sharma Recuperado de: [http://dw.connect.sys-con.com/session/2645/Sumit\\_Sharma%20.pdf](http://dw.connect.sys-con.com/session/2645/Sumit_Sharma%20.pdf)
  46. SUPERCIAS.(2016).Constitución de empresas. Noviembre, 2017, de Superintendencia de Compañías de valores y seguros.Recuperado de: <http://www.supercias.gob.ec/portalConstitucionElectronica/>
  47. Technology Strategy Board, (2013). Internet of Things (IoT) and Machine to Machine Communications (M2M)Challenges and opportunities: Final paper May 2013. IoT Special Interest Group. Mayo de 2017 de Technology Strategy Board Recuperado de: [https://connect.innovateuk.org/home#search=search&query\\_string=IoT&start=0&fi%5Bperiod%5D=all\\_time&fi%5Bsort%5D=score](https://connect.innovateuk.org/home#search=search&query_string=IoT&start=0&fi%5Bperiod%5D=all_time&fi%5Bsort%5D=score)
  47. Telégrafo(2016), e-commerce.Octubre de 2017.Recuperado de: <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/etiqueta/11/tecnolog%C3%ADa>
  48. Torres, J. (2014). ¿Qué es y cómo funciona el Internet de las cosas?. Mayo 2017, de Hypertextual Recuperado de: <https://hipertextual.com/archivo/2014/10/internet-cosas/>.
  49. UNIFY IoT. (2016). Number of active IoT platforms [Figura]. Recuperado de: [http://www.internet-of-things-research.eu/pdf/D03\\_01\\_WP03\\_H2020\\_UNIFY-IoT\\_Final.pdf](http://www.internet-of-things-research.eu/pdf/D03_01_WP03_H2020_UNIFY-IoT_Final.pdf)
  50. UNIFY IoT. (2016). Report on IoT platform activities. Julio de 2017, de UNIFY IoT Recuperado de: [http://www.internet-of-things-research.eu/pdf/D03\\_01\\_WP03\\_H2020\\_UNIFY-IoT\\_Final.pdf](http://www.internet-of-things-research.eu/pdf/D03_01_WP03_H2020_UNIFY-IoT_Final.pdf)

## **ANEXOS**

## Anexo 1

1. **¿Cuenta usted con un teléfono inteligente?**

Si ( )

No ( )

2. **¿Qué tan familiarizado está usted con aplicaciones de celular para el manejo de su hogar?**

Poco familiarizado ( )

Medianamente familiarizado ( )

Altamente Familiarizado ( )

3. **¿Ha escuchado usted acerca de dispositivos inteligentes de asistencia para el hogar?**

Si ( )

No ( )

4. **¿Le interesaría utilizar la tecnología Connected Home en el manejo de su hogar?**

Si ( )

No ( )

5. **¿Estaría usted interesado en el manejo integral de la seguridad de su hogar a través de su teléfono inteligente mediante una aplicación?**

Si ( )

No ( )

6. **¿Estaría interesado usted en una aplicación que le permita controlar remotamente el uso de los dispositivos electrónicos de su hogar desde su teléfono inteligente?**

Si ( )

No ( )

7. **¿Qué tan útil le parece a usted un dispositivo que le permita controlar el uso de energía y recursos de su hogar desde su teléfono inteligente mediante una aplicación?**

Muy útil ( )

Poco útil ( )

Inútil ( )

**8. Tomando en cuenta los beneficios de Connected Home, ¿estaría dispuesto a contratar a un prestador de estos servicios?**

Si ( )

No ( )

**9. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por la instalación de la tecnología?**

250– 500 USD

500 – 700 USD

700 – 1200 USD

## Anexo 2

1. Ingrese al portal web de la SC: <http://www.supercias.gob.ec/portalConstitucionElectronica/>
2. Regístrese como usuario, y luego digite su usuario y contraseña.
3. Seleccione la reserva de denominación aprobada, para la compañía a constituir.
4. Llene el formulario “Solicitud de Constitución de Compañía” en el sistema.
5. Adjunte los documentos habilitantes desmaterializados.
6. Seleccione la Notaría de su preferencia del listado de notarías activas.
7. La SC le notificará, mediante correo electrónico, a información de la Notaria seleccionada, los valores que debe pagar por servicios notariales y registrales, el número de trámite generado y la institución bancaria donde debe realizar el pago.
8. Realice el pago correspondiente.
9. El notario se encargará de ingresar al sistema, validará la información y asignará fecha y hora para las firmas de la escritura y los nombramientos.
10. Una vez firmado los documentos, el sistema enviará automáticamente la información al Registro Mercantil, quien también validará la información y facilitará la razón de inscripción de la escritura y los nombramientos.
11. El sistema generará un número de expediente y remitirá la información de este trámite al Servicio de Rentas Internas (SRI), quienes de forma inmediata darán el número de RUC para la compañía.
12. Finalmente, el sistema notificará que el trámite de constitución ha finalizado.
13. El sistema consulta la tabla de aranceles del Sistema Nacional de Registro Mercantil (SNRM) y del Consejo de la Judicatura, para mostrar los valores a pagar por servicios notariales y registrales