

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
	<b>DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>PAGINA: 1 de 424</b>

16.

<b>FECHA</b>	lunes, 2 de noviembre de 2020
--------------	-------------------------------

Señores  
**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA**  
 BIBLIOTECA  
 Ciudad

<b>UNIDAD REGIONAL</b>	Extensión Facatativá
------------------------	----------------------

<b>TIPO DE DOCUMENTO</b>	Trabajo De Grado
--------------------------	------------------

<b>FACULTAD</b>	Ingeniería
-----------------	------------

<b>NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO</b>	Pregrado
-----------------------------------------------	----------

<b>PROGRAMA ACADÉMICO</b>	Ingeniería de Sistemas
---------------------------	------------------------

El Autor(Es):

<b>APELLIDOS COMPLETOS</b>	<b>NOMBRES COMPLETOS</b>	<b>No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN</b>
Rojas Beltran	Adriana Patricia	1070986176

Director(Es) y/o Asesor(Es) del documento:

<b>APELLIDOS COMPLETOS</b>	<b>NOMBRES COMPLETOS</b>
Barahona Rodríguez	Cesar Yesid

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
 Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000  
[www.ucundinamarca.edu.co](http://www.ucundinamarca.edu.co) E-mail: [info@ucundinamarca.edu.co](mailto:info@ucundinamarca.edu.co)  
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
	<b>DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>PAGINA: 2 de 424</b>

### TÍTULO DEL DOCUMENTO

**DESARROLLO DE APLICATIVO PARA LA MEDICIÓN DE LA USABILIDAD DE APLICATIVOS MÓVILES**

### SUBTÍTULO

**(Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)**

### TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

**Aplica para Tesis/Trabajo de Grado/Pasantía**

**Ingeniera de sistemas**

### AÑO DE EDICION DEL DOCUMENTO

02/11/2020

### NÚMERO DE PÁGINAS

417

### DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS (Usar 6 descriptores o palabras claves)

ESPAÑOL	INGLÉS
1. Usabilidad Móvil	Mobile Usability
2. Resultados	Results
3. Sirius	Sirius
4. Usaap	Usaap
5. Crow	Crow
6. Pacmad	Pacmad

### RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS

**(Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):**

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
	<b>DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>PAGINA: 3 de 424</b>

Cada vez la usabilidad móvil se pone a disposición de los usuarios, debido a que los teléfonos móviles se han convertido en uno de los productos más populares en los consumidores de hoy en día, jugando un papel importante en el desarrollo de aplicaciones para mejorar la usabilidad o experiencia entre el usuario y el aplicativo. Se hace un análisis de los modelos de usabilidad existentes y se descubre que se mide generalmente en tres factores eficiencia, eficacia y satisfacción, otros atributos como la carga cognitiva, se pasa por alto en los modelos, para corregir esto se presenta el modelo USAAP, que fue diseñado reuniendo modelos ya existentes, teniendo un sistema de evaluación y analizando los resultados del modelo.

Increasingly mobile usability is made available to users, because mobile phones have become one of the most popular products in today's consumers, playing an important role in the development of applications to improve usability. or experience between the user and the application. An analysis of the existing usability models is made and it is discovered that efficiency, efficacy and satisfaction are generally measured in three factors, other attributes such as cognitive load are ignored in the models, to correct this the USAAP model is presented, It was designed by gathering existing models, having an evaluation system and analyzing the results of the model.

<b>AUTORIZACION DE PUBLICACIÓN</b>		
<p>Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.</p> <p>En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son:            Marque con una "X":</p>		
<b>AUTORIZO (AUTORIZAMOS)</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	X	
2. La comunicación pública por cualquier procedimiento o medio físico o electrónico, así como su puesta a disposición en Internet.	X	

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
	<b>DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>PAGINA: 4 de 424</b>

3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	X	
4. La inclusión en el Repositorio Institucional.	X	

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, *“Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores”*, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000  
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co  
NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
	<b>DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>PAGINA: 5 de 424</b>

En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

**NOTA:** (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

**Información Confidencial:**

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado. **SI** \_\_\_ **NO** x.

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos), en carta adjunta tal situación con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

**LICENCIA DE PUBLICACIÓN**

Como titular(es) del derecho de autor, confiero(emos) a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).

b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.

c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.

d) El(Los) Autor(es), garantizo(amos) que el documento en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(aseguramos) que no

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000  
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co  
NIT: 890.680.062-2

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
	<b>DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>PAGINA: 6 de 424</b>

contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el "Manual del Repositorio Institucional AAAM003"

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.



j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.



**Nota:**

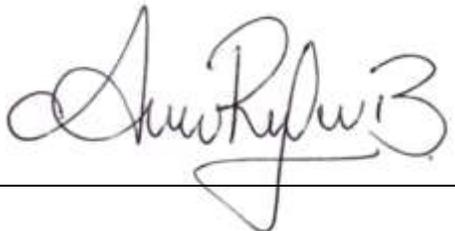
Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
	<b>DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>PAGINA: 7 de 424</b>

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional, está en el(los) siguiente(s) archivo(s).

Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. PerezJuan2017.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
1.Formato anteproyecto y Requerimientos IEEE	PDF
2.Carta de Aval del director del proyecto	PDF
3. Libro	PDF
4. Manuales	PDF
5. Modelado del software o hardware	PDF
6. Código Fuente	Código Fuente
7. Artículos	PDF
8. cvLAC	PDF
9. Informe de Pruebas del software o hardware	PDF
11. Formatos DICTUM (Formato AAAR113)	PDF
12. Datos de Contacto	.TXT
13. Radicacion de proyecto de grado	PDF

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA (autógrafa)
Adriana Patricia Rojas Beltran	

Código Serie Documental 12.1-51-20.

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
 Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000  
 www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co  
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

**DESARROLLO DE APLICATIVO PARA LA MEDICIÓN DE LA USABILIDAD DE  
APLICATIVOS MÓVILES**

**ADRIANA PATRICIA ROJAS BELTRAN**

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA**  
**Facultad de Ingeniería**  
**Programa de Ingeniería de Sistemas**  
Facatativá, Noviembre de 2020

**DESARROLLO DE APLICATIVO PARA LA MEDICIÓN DE LA USABILIDAD DE  
APLICATIVOS MÓVILES**

**ADRIANA PATRICIA ROJAS BELTRAN**

**Director: Ing. Ingeniero Cesar Yesid Barahona Rodríguez, Ingeniero en  
Telecomunicaciones, Especialista en Gestión de Proyectos**

**GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE SISTEMAS Y TECNOLOGÍA DE FACATATIVÁ  
(GISTFA)**

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA  
Facultad de Ingeniería  
Programa de Ingeniería de Sistemas  
Facatativá, Noviembre de 2020**

**NOTA DE ACEPTACIÓN:**

---

**Firma del director de tesis**

---

**Firma del jurado**

---

**Firma del jurado**

## **DEDICATORIA**

Se dedica esta tesis a la gran dedicación y esfuerzo que se hizo en el transcurso de mis estudios, teniendo en cuenta que es una enseñanza para el futuro a lo largo de nuestras vidas; así mismo, esta tesis se dedica a mi familia, que dieron todo lo posible para que saliera adelante, en cada meta que debía alcanzar para la culminación de mi carrera, que sin importar cual fuese el esfuerzo me brindaron la mano en todo lo posible para poder tener una mejor oportunidad a nivel laboral y profesional, aquellas personas que me impulsaron a seguir adelante y nunca rendirme a pesar de todas las dificultades obtenidas a lo largo de mi carrera. Finalmente, esta tesis se dedica a mi director del proyecto el ingeniero Cesar Yesid Barahona Rodríguez, aquel que confió en mis capacidades para desempeñar el proyecto asignado, aquel que tomó el tiempo de transmitirnos sus conocimientos para sacar adelante la tesis.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a mi madre, padre, hermana y personas que apoyaron y aportaron ya sea en la parte moral o económica y me dieron ánimo para seguir adelante en mi carrera, para no desfallecer en este.

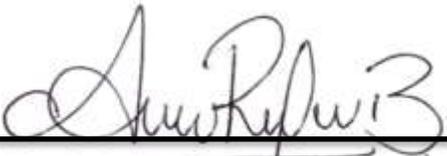
Gracias a mi universidad, gracias por haberme permitido las herramientas y en ella, gracias a todas las personas que fueron partícipes de este proceso, ya sea de manera directa o indirecta, gracias a todos ustedes, fueron ustedes los responsables de realizar su pequeño aporte, que el día de hoy se vería reflejado en la culminación de mi paso por la universidad. Este es un momento muy especial que espero, perdure en el tiempo, no solo en la mente de las personas a quienes agradezco, sino también a quienes invirtieron su tiempo para echarle una mirada a mi proyecto a ellos les agradezco con todo mi ser

## COMPROMISO DE AUTOR

Yo **Adriana Patricia Rojas Beltrán** con cédula de ciudadanía No. **1070986176** de Facatativá (Cundinamarca) y con cód. **461216261** estudiante del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Cundinamarca, declaro que:

El contenido del presente documento es un reflejo de mi trabajo personal y manifiesto que, ante cualquier notificación de plagio, copia o falta a la fuente original, soy responsable directo legal, económico y administrativo sin afectar al director del trabajo, a la Universidad y a cuantas instituciones hayan colaborado en dicho trabajo, asumiendo las consecuencias derivadas de tales prácticas.

Firma:



---

CC. 1.070.986.176 Facatativá

## RESUMEN

El proyecto “Desarrollo De Aplicativo Para La Medición De La Usabilidad De Aplicativos Móviles” tiene como finalidad la creación de un modelo de usabilidad móvil más completo a los existentes y el desarrollo de un aplicativo móvil que evalúe la usabilidad con el modelo creado.

Dicho proyecto, es importante aclarar que el modelo solo generara resultados ante ciertos aplicativos establecidos previamente donde los encargados en la parte de desarrollo o usuarios podrán seleccionar el tipo de aplicativo a evaluar.

Estas mediciones, serán planteadas para medir factores de usabilidad como eficiencia ,eficacia , memorabilidad, productividad, satisfacción, seguridad satisfacción, seguridad, universabilidad y carga cognitiva, son los requeridos para determinar la usabilidad; así pues, estos parámetros determinaran aspectos automáticos como los recursos que un usuario utiliza durante todo el proceso de ejecución que se pueda realizar en el aplicativo como consumo de batería RAM y CPU, y demás factores por medio de preguntas al evaluador, todo esto haciendo énfasis a la buena experiencia de usuario.

Y es por esto que vale la pena realizar este tipo de propuesta, ya que es de importancia empezar a generar soluciones informáticas que permitan que el usuario final logre interactuar con el sistema de manera más sencilla, que sea posible conocer mediante este tipo de mediciones aspectos claves que ayuden a una mejor aceptación a los usuarios, así como también que se puedan evidenciar fallas que muy seguramente con el tiempo los encargados en la parte de desarrollo de un sistema va a lograr detectar en su proceso de desarrollo.

Por consiguiente, indudablemente esta propuesta es útil tanto para los desarrollos que se están manejando dentro del CIT, como para propuestas de desarrollo ajenas a la universidad, debido a que al implementar el modelo de usabilidad permita una medición de aplicaciones móviles.

### **PALABRAS CLAVES:**

Usabilidad, Eficacia, Eficiencia, Satisfacción, Carga Cognitiva.

## **Abstract**

The project "Application Development for Measuring the Usability of Mobile Applications" aims to create a more complete mobile usability model than the existing ones and the development of a mobile application that evaluates usability with the created model.

Said project, it is important to clarify that the model will only generate results before certain previously established applications where those in charge of the development part or users will be able to select the type of application to evaluate. These measurements will be proposed to measure usability factors such as efficiency, effectiveness, memorability, productivity, satisfaction, safety, security, universality and cognitive load, they are required to determine usability; Thus, these parameters will determine automatic aspects such as the resources that a user uses during the entire execution process that can be carried out in the application, such as battery consumption, RAM and CPU, and other factors by means of questions to the evaluator, all this emphasizing to the good user experience.

And that is why it is worth making this type of proposal, since it is important to start generating computer solutions that allow the end user to interact with the system in a simpler way, that it is possible to know aspects of this type of measurement keys that help better acceptance by users, as well as that failures can be showed that most surely over time those in charge of the development part of a system will be able to detect in their development process.

Therefore, undoubtedly this proposal is useful both for the developments that are being handled within the CIT, as well as for development proposals outside the university, because when implementing the usability model, it allows a measurement of mobile applications.

### **KEYWORDS:**

Usability, Effectiveness, Efficiency, Satisfaction, Cognitive Load.

## ÍNDICE GENERAL

### CONTENIDO

CAPITULO I: INFORME DE INVESTIGACIÓN.....	40
1.1. ESTADO DEL ARTE .....	40
1.2. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN.....	47
1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	47
1.4. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS.....	49
1.4.1. OBJETIVO GENERAL: .....	49
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS: .....	49
1.5. ALCANCE E IMPACTO DEL PROYECTO.....	49
1.6. METODOLOGÍA.....	51
1.7. MARCOS DE REFERENCIA .....	52
1.7.1. MARCO TEÓRICO.....	52
EFICIENCIA.....	52
EFICACIA .....	53
MEMORABILIDAD .....	53
PRODUCTIVIDAD .....	53
SATISFACCIÓN .....	53
SEGURIDAD .....	54
UNIVERSALIDAD .....	55
CARGA COGNITIVA.....	55
1.7.2. MARCO LEGAL .....	56
EFICIENCIA.....	57
EFICACIA: .....	57
MEMORABILIDAD:.....	57
PRODUCTIVIDAD: .....	58
SATISFACCIÓN: .....	58
SEGURIDAD .....	58
UNIVERSALIDAD .....	58
CAPITULO II: MODELOS EXISTENTES DE USABILIDAD MÓVIL .....	58

2.1.	EL MODELO CROW .....	58
2.1.1.	EFICIENCIA: .....	60
2.1.2.	EFFECTIVIDAD: .....	60
2.1.3.	MEMORABILIDAD: .....	60
2.1.4.	SEGURIDAD: .....	60
2.1.5.	LA PRODUCTIVIDAD: .....	60
2.1.6.	LA SATISFACCIÓN: .....	60
2.1.7.	UNIVERSALIDAD: .....	60
2.2.	EL MODELO PACMAD.....	60
2.2.1.	EFFECTIVIDAD: .....	61
2.2.2.	EFICIENCIA: .....	61
2.2.3.	SATISFACCIÓN:.....	61
2.2.4.	APRENDIZAJE: .....	61
2.2.5.	MEMORABILIDAD: .....	61
2.2.6.	ERRORES: .....	62
2.2.7.	CARGA COGNITIVA:.....	62
CAPITULO III: MODELO DE USABILIDAD USAAP.....		62
3.1.	MÉTRICAS CON EL MODELO DE USABILIDAD USAAP .....	64
3.2.	TIPOS DE APLICATIVOS.....	64
3.3.	ESCALA DE EVALUACIÓN.....	66
3.4.	FORMULA DE USABILIDAD .....	68
CAPITULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS DE PRUEBA .....		69
4.1.	USABILIDAD POR FACTOR DE APLICATIVO .....	72
4.1.1.	EFICIENCIA.....	72
	WHATSAPP.....	72
	FACEBOOK.....	73
	GMAIL .....	74
	DAVIPLATA .....	75
	MICROSOFT TEAMS .....	76
4.1.2.	EFICACIA .....	77
	WHATSAPP.....	78

FACEBOOK.....	78
GMAIL .....	79
DAVIPLATA .....	80
MICROSOFT TEAMS .....	81
4.1.3. MEMORABILIDAD .....	82
WHATSAPP.....	83
FACEBOOK.....	84
GMAIL .....	85
DAVIPLATA .....	85
MICROSOFT TEAMS .....	86
4.1.4. PRODUCTIVIDAD.....	87
WHATSAPP.....	88
FACEBOOK.....	89
GMAIL .....	89
DAVIPLATA .....	90
MICROSOFT TEAMS .....	91
4.1.5. SATISFACCIÓN.....	92
WHATSAPP.....	93
FACEBOOK.....	94
GMAIL .....	94
DAVIPLATA .....	95
MICROSOFT TEAMS .....	96
4.1.6. SEGURIDAD.....	97
WHATSAPP.....	98
FACEBOOK.....	99
GMAIL .....	99
DAVIPLATA .....	100
MICROSOFT TEAMS .....	101
4.1.7. UNIVERSABILIDAD.....	102
WHATSAPP.....	103
FACEBOOK.....	103

GMAIL .....	104
DAVIPLATA .....	105
MICROSOFT TEAMS .....	106
4.1.8. CARGA COGNITIVA.....	107
WHATSAPP.....	108
FACEBOOK.....	109
GMAIL .....	109
DAVIPLATA .....	110
MICROSOFT TEAMS .....	111
4.2. USABILIDAD GENERAL POR FACTOR DE APLICATIVO.....	112
4.2.1. WHATSAPP .....	115
4.2.2. FACEBOOK .....	116
4.2.3. GMAIL.....	117
4.2.4. DAVIPLATA .....	118
4.2.5. MICROSOFT TEAMS .....	119
4.3. USABILIDAD TOTAL POR PERSONA DEL APLICATIVO .....	120
4.3.1. WHATSAPP .....	121
4.3.2. FACEBOOK .....	121
4.3.3. GMAIL.....	122
4.3.4. DAVIPLATA .....	123
4.3.5. MICROSOFT TEAMS .....	124
4.4. USABILIDAD TOTAL DEL APLICATIVO .....	124
4.4.1. WHATSAPP .....	125
4.4.2. FACEBOOK .....	126
4.4.3. GMAIL.....	126
4.4.4. DAVIPLATA .....	127
4.4.5. MICROSOFT TEAMS .....	128
4.5. RESULTADOS CUALITATIVOS CON NVIVO .....	128
4.5.1. APLICACIONES MÓVILES PERFECTAS.....	129
4.5.2. APLICACIONES SENCILLAS COMO CAMBIO EN LA PERCEPCIÓN DEL USUARIO.....	129

4.5.3.	MODELO DE USABILIDAD COMO BENEFICIO A LA MEDICIÓN DE USABILIDAD EN APLICATIVOS MÓVILES.....	130
4.5.4.	IMPACTO DE USAAP.....	131
CAPITULO V: DOCUMENTACIÓN DEL SOFTWARE.....		133
5.1.	PLAN DE PROYECTO.....	133
5.2.	DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTOS.....	134
5.3.	ESPECIFICACIÓN DEL APLICATIVO.....	139
5.4.	ESPECIFICACIÓN DEL DISEÑO.....	139
5.4.1.	MODELO DE ENTIDAD RELACIÓN (MER).....	139
5.4.2.	DIAGRAMAS DE CASOS DE USO.....	144
	DIAGRAMA DE CASO DE USO: APLICATIVO.....	145
	DIAGRAMA DE CASO DE USO: USUARIO.....	146
	DIAGRAMA DE CASO DE USO: EVALUADOR.....	148
	DIAGRAMA DE CASO DE USO: ADMINISTRADOR.....	149
	DIAGRAMA DE CASO DE USO: VISITANTE.....	151
5.4.3.	DIAGRAMAS DE SECUENCIAS.....	152
5.4.4.	DIAGRAMAS DE ACTIVIDADES.....	184
5.4.5.	DIAGRARAMA DE CLASES.....	227
5.5.	DISEÑO DE LOS CASOS DE PRUEBA (SONARQUBE).....	235
5.5.1.	DEFINICIONES DE SONARQUBE.....	237
5.5.2.	ESTADO.....	239
5.5.3.	MAINTAINABILITY.....	239
5.5.4.	RELIABILITY.....	241
5.5.5.	SECURITY.....	243
5.5.6.	SECURITY REVIEW RATING.....	243
5.5.7.	DUPLICACION DE LINEAS.....	246
5.5.8.	GENERAL.....	247
5.5.9.	REFERENCIAS.....	249
5.6.	ESTIMACIÓN DE RECURSOS.....	255
5.7.	RESULTADOS.....	260
5.8.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	263

5.9. BIBLIOGRAFÍA.....	263
5.10. ANEXOS .....	274
5.10.1. EVIDENCIA FOTOGRAFICA .....	274
5.10.2. ENTREVISTA PARA LA MEDICION DE IMPACTO .....	276
5.10.3. MANUAL DE USUARIO POR ROLES.....	279
5.10.3.1. INTRODUCCIÓN.....	281
INICIO DE SESIÓN USUARIO .....	284
INICIO DE SESIÓN ADMINISTRADOR.....	297
INICIO DE SESIÓN EVALUADO .....	316
USUARIO DE TIPO VISITANTE.....	337
REFERENCIAS .....	340
5.10.4. MANUAL DE INSTALACIÓN.....	347
INTRODUCCIÓN.....	349
1. REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DEL SISTEMA PROGRAMAS NECESARIOS.....	349
a) ANDROID STUDIO.....	349
b) XAMMP .....	357
2. INSTALACIÓN .....	359
a) USO DE XAMPP PARA UBICAR LA CARPETA DEL PROYECTO 359	
b) CREACIÓN DE LA BASE DE DATOS .....	361
c) CONFIGURAR CELULAR .....	363
d) INSTALACIÓN EN ANDROID STUDIO .....	364
3. REFERENCIAS .....	375
5.10.5. ARTÍCULOS.....	381
5.10.5.1. CIETA PONENCIA .....	381
5.10.5.2. CIETA PONENCIA .....	397
5.10.5.3. Ean.....	400
5.10.6. CONTROLES DE SEGUIMIENTO .....	423

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Comparación de modelo CROW y PACMAD con otros modelos de usabilidad.....	42
Tabla 2 Características del modelo USAAP.....	43
Tabla 3 Diccionario de datos .....	44
Tabla 4 Factores que evalúa el modelo CROW.....	59
Tabla 5 Factores que evalúa el modelo PACMAD.....	61
Tabla 6 Comparación de modelo CROW y PACMAD .....	62
Tabla 7 Definiciones conceptuales de los factores evaluados por los dos modelos .....	63
Tabla 8 Modelo de usabilidad USAAP con las métricas existentes.....	64
Tabla 9 Tipos de aplicativos .....	65
Tabla 10 Elementos de valoración iniciales.....	66
Tabla 11 Correspondencia entre valores de evaluación textuales y numéricos .....	67
Tabla 12 Criterios correspondientes a aspectos generales .....	67
Tabla 13 Definición de los criterios .....	67
Tabla 14 Ponderación de los criterios .....	68
Tabla 15 Valores de usabilidad.....	69
Tabla 16 Usabilidad por factor de aplicativo .....	72
Tabla 17 Eficiencia aplicación WhatsApp .....	73
Tabla 18 Eficiencia aplicación Facebook.....	74
Tabla 19 Eficiencia aplicación Gmail.....	75
Tabla 20 Eficiencia aplicación Daviplata.....	76
Tabla 21 Eficiencia aplicación Microsoft Teams .....	77
Tabla 22 Medidas de eficacia .....	77
Tabla 23 Eficacia aplicación WhatsApp .....	78
Tabla 24 Eficacia aplicación Facebook.....	79
Tabla 25 Eficacia aplicación Gmail.....	80
Tabla 26 Eficacia aplicación Daviplata .....	81
Tabla 27 Eficacia aplicación Microsoft Teams .....	82
Tabla 28 Medidas de memorabilidad.....	83
Tabla 29 Memorabilidad aplicación WhatsApp.....	83
Tabla 30 Memorabilidad aplicación Facebook .....	84
Tabla 31 Memorabilidad aplicación Gmail .....	85
Tabla 32 Memorabilidad aplicación Daviplata .....	86
Tabla 33 Memorabilidad aplicación Microsoft Teams.....	87
Tabla 34 Medidas de productividad .....	87
Tabla 35 Productividad aplicación WhatsApp .....	88
Tabla 36 Productividad aplicación Facebook .....	89
Tabla 37 Productividad aplicación Gmail .....	90
Tabla 38 Productividad aplicación Daviplata.....	91
Tabla 39 Productividad aplicación Microsoft .....	92
Tabla 40 Medidas de satisfacción .....	92
Tabla 41 Satisfacción aplicación WhatsApp .....	93

Tabla 42 Satisfacción aplicación Facebook.....	94
Tabla 43 Satisfacción aplicación Gmail.....	95
Tabla 44 Satisfacción aplicación Daviplata .....	96
Tabla 45 Satisfacción aplicación Microsoft Teams .....	97
Tabla 46 Medidas de seguridad .....	97
Tabla 47 Seguridad aplicación WhatsApp .....	98
Tabla 48 Seguridad aplicación Facebook.....	99
Tabla 49 Seguridad aplicación Gmail.....	100
Tabla 50 Seguridad aplicación Daviplata .....	101
Tabla 51 Seguridad aplicación Microsoft Teams .....	102
Tabla 52 Medidas de universabilidad.....	102
Tabla 53 Universabilidad aplicación WhatsApp .....	103
Tabla 54 Universabilidad aplicación Facebook.....	104
Tabla 55 Universabilidad aplicación Gmail.....	105
Tabla 56 Universabilidad aplicación Daviplata .....	106
Tabla 57 Universabilidad aplicación Microsoft Teams .....	107
Tabla 58 Medidas de carga cognitiva .....	107
Tabla 59 Carga cognitiva aplicación WhatsApp.....	108
Tabla 60 Carga cognitiva aplicación Facebook .....	109
Tabla 61 Carga cognitiva aplicación Gmail .....	110
Tabla 62 Carga cognitiva aplicación Daviplata .....	111
Tabla 63 Carga cognitiva aplicación Microsoft Teams.....	112
Tabla 64 satisfacción .....	113
Tabla 65 eficiencia.....	113
Tabla 66 eficacia.....	113
Tabla 67 Memorabilidad .....	113
Tabla 68 Productividad .....	113
Tabla 69 Satisfacción.....	113
Tabla 70 Seguridad.....	113
Tabla 71 Universabilidad.....	114
Tabla 72 Carga cognitiva .....	114
Tabla 73 Factores de WhatsApp .....	115
Tabla 74 Factores de Facebook.....	116
Tabla 75 Factores de Gmail .....	117
Tabla 76 Factores de Daviplata .....	118
Tabla 77 Factores de Microsoft Teams .....	119
Tabla 78 Medición de factor de usabilidad .....	120
Tabla 79 Usabilidad WhatsApp .....	121
Tabla 80 Usabilidad Facebook.....	122
Tabla 81 Usabilidad Gmail.....	122
Tabla 82 Usabilidad Daviplata .....	123
Tabla 83 Usabilidad Microsoft Teams .....	124

Tabla 84 Medición de Usabilidad total .....	124
Tabla 85 Usabilidad total WhatsApp .....	125
Tabla 86 Usabilidad total Facebook .....	126
Tabla 87 Usabilidad total Gmail .....	127
Tabla 88 Usabilidad total Daviplata .....	127
Tabla 89 Usabilidad total Microsoft Teams .....	128
Tabla 90 Determinación de requerimientos .....	134
Tabla 91 Descripción Diagrama Entidad Relación .....	141
Tabla 92 Descripción caso de uso obtener consumo de RAM .....	145
Tabla 93 Descripción caso de uso obtener consumo de CPU .....	145
Tabla 94 Descripción caso de uso obtener consumo de batería .....	145
Tabla 95 Descripción caso de uso iniciar sesión .....	146
Tabla 96 Descripción caso de uso registrar datos del aplicativo .....	146
Tabla 97 Descripción caso de uso editar datos del aplicativo .....	147
Tabla 98 Descripción caso de uso subir dirección del aplicativo .....	147
Tabla 99 Descripción caso de uso subir manual .....	147
Tabla 100 Descripción caso de uso ver resultados .....	147
Tabla 101 Descripción caso de uso iniciar sesión evaluadora .....	148
Tabla 102 Descripción caso de uso ver resultados .....	148
Tabla 103 Descripción caso de uso editar evaluador .....	149
Tabla 104 Descripción caso de uso iniciar sesión administrador .....	150
Tabla 105 Descripción caso de uso CRUD del evaluador .....	150
Tabla 106 Descripción caso de uso CRUD del usuario .....	150
Tabla 107 Descripción caso de uso CRUD del administrador .....	150
Tabla 108 Descripción caso de uso ver resultados .....	150
Tabla 109 Descripción caso de uso asignar reportes a los evaluadores .....	151
Tabla 110 Descripción caso de uso ver resultados de los aplicativos evaluados .....	151
Tabla 111 Descripción diagrama de secuencia aplicación .....	152
Tabla 112 Descripción diagrama de secuencia obtener consumo de RAM .....	153
Tabla 113 Descripción diagrama de secuencia obtener consumo de CPU .....	154
Tabla 114 Descripción diagrama de secuencia obtener consumo de batería .....	155
Tabla 115 Descripción diagrama de secuencia visitante .....	156
Tabla 116 Descripción diagrama de secuencia usuario .....	157
Tabla 117 Descripción diagrama de secuencia iniciar sesión .....	158
Tabla 118 Descripción diagrama de secuencia registrar datos del aplicativo .....	159
Tabla 119 Descripción diagrama de secuencia subir dirección del aplicativo .....	160
Tabla 120 descripción diagrama de secuencia subir manual .....	161
Tabla 121 Descripción diagrama de secuencia editar datos del aplicativo .....	162
Tabla 122 Descripción diagrama de secuencia ver resultados .....	163
Tabla 123 Descripción diagrama de secuencia evaluador .....	164
Tabla 124 Descripción diagrama de secuencia evaluar aplicativo .....	166
Tabla 125 Descripción diagrama de secuencia listar aplicaciones a evaluar .....	167

Tabla 126 Descripción diagrama de secuencia ver resultados .....	168
Tabla 127 Descripción diagrama de secuencia editar evaluador .....	170
Tabla 128 Descripción diagrama de secuencia administrador .....	172
Tabla 129 Descripción diagrama de secuencia buscar usuario .....	172
Tabla 130 Descripción diagrama de secuencia editar usuario.....	174
Tabla 131 Descripción diagrama de secuencia eliminar usuario .....	174
Tabla 132 Descripción diagrama de secuencia crear usuario .....	175
Tabla 133 Descripción diagrama de secuencia buscar evaluador .....	176
Tabla 134 Descripción diagrama de secuencia eliminar evaluador .....	177
Tabla 135 Descripción diagrama de secuencia crear evaluador.....	178
Tabla 136 Descripción diagrama de secuencia buscar administrador .....	179
Tabla 137 Descripción diagrama de secuencia editar administrador .....	180
Tabla 138 Descripción diagrama de secuencia eliminar administrador .....	181
Tabla 139 Descripción diagrama de secuencia crear administrador .....	182
Tabla 140 Descripción diagrama de secuencia asignar reportes a los evaluadores .....	183
Tabla 141 Descripción diagrama de actividades obtención de recursos del teléfono .....	184
Tabla 142 Descripción diagrama de actividades obtener consumo de CPU .....	185
Tabla 143 Descripción diagrama de actividades obtener consumo de RAM.....	186
Tabla 144 Descripción diagrama de actividades obtener consumo de batería .....	187
Tabla 145 Descripción diagrama de actividades consultar aplicaciones evaluadas .....	188
Tabla 146 Descripción diagrama de actividades registrar datos del aplicativo .....	189
Tabla 147 Descripción diagrama de actividades iniciar sesión.....	191
Tabla 148 Descripción diagrama de actividades registrar aplicativo.....	192
Tabla 149 Descripción diagrama de actividades subir documentos del aplicativo.....	194
Tabla 150 Descripción diagrama de actividades registrar enlace de descarga.....	195
Tabla 151 Descripción diagrama de actividades ver resultados .....	196
Tabla 152 Descripción diagrama de actividades seleccionar aplicativo a registrar .....	198
Tabla 153 Descripción diagrama de actividades para evaluador .....	200
Tabla 154 Descripción diagrama de actividades detalladas del evaluador .....	202
Tabla 155 Descripción diagrama de actividades ver aplicaciones a evaluar.....	208
Tabla 156 Descripción diagrama de actividades editar evaluador .....	210
Tabla 157 Descripción diagrama de actividades CRUD usuario, administrador y evaluador.....	213
Tabla 158 Descripción diagrama de actividades buscar usuario .....	214
Tabla 159 Descripción diagrama de actividades editar usuario .....	215
Tabla 160 Descripción diagrama de actividades eliminar usuario.....	217
Tabla 161 Descripción diagrama de actividades crear usuario.....	217
Tabla 162 Descripción diagrama de actividades buscar evaluador .....	218
Tabla 163 Descripción diagrama de actividades eliminar evaluador.....	219
Tabla 164 Descripción diagrama de actividades registrar evaluador .....	220
Tabla 165 Descripción diagrama de actividades buscar administrador.....	221
Tabla 166 Descripción diagrama de actividades editar administrador.....	222
Tabla 167 Descripción diagrama de actividades eliminar administrador .....	223

Tabla 168 Descripción diagrama de actividades crear administrador .....	224
Tabla 169 Descripción diagrama de actividades asignar reportes.....	225
Tabla 170 Descripción diagrama de clases .....	228
Tabla 171 Definiciones de SONARQUBE.....	237
Tabla 172 Comparación de modelos CROW y PACMAD.....	383
Tabla 173 Factores de usabilidad de USAAP .....	383
Tabla 174 Tipos de sitios web considerados en SIRIUS .....	384
Tabla 175 Elementos de valoración iniciales .....	387
Tabla 176 Correspondencia entre valores de evaluación textuales y numéricos .....	387
Tabla 177 Criterios correspondientes a aspectos generales .....	387
Tabla 178 Definición de los criterios .....	387
Tabla 179 Criterios de relevancia .....	388
Tabla 180 Ponderación de los criterios .....	388
Tabla 181 Valores de usabilidad.....	388
Tabla 182 Peores aplicaciones en la Play Store .....	389
Tabla 183 Peores aplicaciones en la Play Store .....	391
Tabla 184 Peores aplicaciones en la Play Store .....	393

## LISTA DE FIGURA

Figura 1cantidades vendidas de smartphone vs mobilephones -1t 2014 – 2t 2015.....	48
Figura 2 Escala de evaluación Fuente: Autor .....	66
Figura 3 Escala de valores SUS (Escala de usabilidad del sistema de medición e interpretación (SUS) - Tendencia UIUX 2015) .....	69
Figura 4 Eficiencia aplicación WhatsApp .....	73
Figura 5 Eficiencia total aplicación WhatsApp.....	73
Figura 6 Eficiencia aplicación Facebook .....	74
Figura 7 Eficiencia total aplicación Facebook .....	74
Figura 8 Eficiencia aplicación Gmail .....	75
Figura 9 Eficiencia total aplicación Gmail .....	75
Figura 10 Eficiencia aplicación Daviplata.....	76
Figura 11 Eficiencia total aplicación Daviplata .....	76
Figura 12 Eficiencia aplicación Microsoft Teams .....	77
Figura 13 Eficiencia total aplicación Microsoft Teams .....	77
Figura 14 Eficacia aplicación WhatsApp .....	78
Figura 15 Eficacia total aplicación WhatsApp.....	78
Figura 16 Eficacia aplicación Facebook .....	79
Figura 17 Eficacia total aplicación Facebook .....	79
Figura 18 Eficacia aplicación Gmail .....	80
Figura 19 Eficacia total aplicación Gmail .....	80
Figura 20 Eficacia aplicación Daviplata.....	81
Figura 21 Eficacia total aplicación Daviplata .....	81
Figura 22 Eficacia aplicación Microsoft Teams .....	82
Figura 23 Eficacia total aplicación Microsoft Teams .....	82
Figura 24 Memorabilidad aplicación WhatsApp .....	83
Figura 25 Memorabilidad total aplicación WhatsApp .....	83
Figura 26 Memorabilidad aplicación Facebook.....	84
Figura 27 Memorabilidad total aplicación Facebook .....	84
Figura 28 Memorabilidad aplicación Gmail.....	85
Figura 29 Memorabilidad total aplicación Gmail .....	85
Figura 30 Memorabilidad aplicación Daviplata .....	86
Figura 31 Memorabilidad total aplicación Daviplata.....	86
Figura 32 Memorabilidad aplicación Microsoft Teams .....	87
Figura 33 Memorabilidad total aplicación Microsoft Teams .....	87
Figura 34 Productividad aplicación WhatsApp .....	88
Figura 35 Productividad total aplicación WhatsApp .....	88
Figura 36 Productividad aplicación Facebook .....	89
Figura 37 Productividad .....	89
Figura 38 Productividad aplicación Gmail .....	90
Figura 39 Productividad total aplicación Gmail.....	90
Figura 40 Productividad aplicación Daviplata .....	91

Figura 41 Productividad total aplicación Daviplata .....	91
Figura 42 Productividad aplicación Microsoft Teams.....	92
Figura 43 Productividad .....	92
Figura 44 Satisfacción aplicación WhatsApp .....	93
Figura 45 Satisfacción total aplicación WhatsApp.....	93
Figura 46 Satisfacción aplicación Facebook .....	94
Figura 47 Satisfacción total aplicación Facebook .....	94
Figura 48 Satisfacción aplicación Gmail .....	95
Figura 49 Satisfacción total aplicación Gmail .....	95
Figura 50 Satisfacción aplicación Daviplata.....	96
Figura 51 Satisfacción total aplicación Daviplata .....	96
Figura 52 Satisfacción aplicación Microsoft Teams .....	97
Figura 53 Satisfacción total aplicación Microsoft Teams.....	97
Figura 54 Seguridad aplicación WhatsApp .....	98
Figura 55 Seguridad total aplicación WhatsApp.....	98
Figura 56 Seguridad aplicación Facebook .....	99
Figura 57 Seguridad total aplicación Facebook .....	99
Figura 58 Seguridad aplicación Gmail .....	100
Figura 59 Seguridad total aplicación Gmail .....	100
Figura 60 Seguridad aplicación Daviplata.....	101
Figura 61 Seguridad total aplicación Daviplata .....	101
Figura 62 Seguridad aplicación Microsoft Teams.....	102
Figura 63 Seguridad total aplicación .....	102
Figura 64 Universabilidad aplicación WhatsApp .....	103
Figura 65 Universabilidad total aplicación WhatsApp.....	103
Figura 66 Universabilidad aplicación Facebook.....	104
Figura 67 Universabilidad total aplicación Facebook .....	104
Figura 68 Universabilidad aplicación Gmail.....	105
Figura 69 Universabilidad total aplicación Gmail .....	105
Figura 70 Universabilidad aplicación Daviplata .....	106
Figura 71 Universabilidad total aplicación Daviplata .....	106
Figura 72 Universabilidad aplicación Microsoft Teams .....	107
Figura 73 Universabilidad total aplicación Microsoft Teams.....	107
Figura 74 Carga cognitiva aplicación WhatsApp.....	108
Figura 75 Carga cognitiva total aplicación WhatsApp .....	108
Figura 76 Carga cognitiva aplicación Facebook .....	109
Figura 77 Carga cognitiva total aplicación Facebook.....	109
Figura 78 Carga cognitiva aplicación Gmail .....	110
Figura 79 Carga cognitiva total aplicación Gmail.....	110
Figura 80 Carga cognitiva aplicación Daviplata .....	111
Figura 81 Carga cognitiva total aplicación Daviplata .....	111
Figura 82 Carga cognitiva aplicación Microsoft Teams .....	112

Figura 83 Carga cognitiva total aplicación Microsoft Teams .....	112
Figura 84 Factores de WhatsApp Fuente: Autor .....	115
Figura 85 Factores de Facebook Fuente: Autor.....	116
Figura 86 Factores de Gmail Fuente: Autor .....	117
Figura 87 Factores de Daviplata Fuente: Propio.....	118
Figura 88 Factores de Microsoft Teams Fuente: Propio .....	119
Figura 89 Usabilidad WhatsApp Fuente: Propio.....	121
Figura 90 Usabilidad Facebook Fuente: Propio .....	121
Figura 91 Usabilidad Gmail Fuente: Propio .....	122
Figura 92 Usabilidad Daviplata Fuente: Propio .....	123
Figura 93 Usabilidad Microsoft Teams Fuente: Propio.....	124
Figura 94 Usabilidad total WhatsApp Fuente: Propio .....	125
Figura 95 Usabilidad total Facebook Fuente: Propio.....	126
Figura 96 Usabilidad total Gmail Fuente: Propio.....	126
Figura 97 Usabilidad total Daviplata Fuente: Propio .....	127
Figura 98 Usabilidad total Microsoft Teams Fuente: Propio .....	128
Figura 99 Aplicaciones móviles perfectas.....	129
Figura 100 Aplicaciones sencillas como cambio en la percepción del usuario .....	130
Figura 101 Modelo de usabilidad como beneficio a la medición de usabilidad en aplicativos móviles. Fuente: Propia .....	131
Figura 102 Impacto de USAAP Fuente: Propia .....	132
Figura 103 Cronograma del proyecto Fuente: Propia .....	133
Figura 104 Diagrama Entidad Relación sección 1 Fuente: Propio.....	140
Figura 105 Diagrama Entidad Relación sección 2 Fuente: Propia.....	141
Figura 106 Diagrama de caso de uso Aplicación Fuente: Propia .....	145
Figura 107 Diagrama de caso de uso Usuario Fuente: Autor .....	146
Figura 108 Diagrama de caso de uso Evaluador Fuente: Autor .....	148
Figura 109 Diagrama de caso de uso Administrador Fuente: Autor .....	149
Figura 110 Diagrama de caso de uso Visitante.....	151
Figura 111 Diagrama de secuencia aplicación Fuente: Autor.....	152
Figura 112 Diagrama de secuencia obtener consumo de RAM Fuente: Autor.....	153
Figura 113 Diagrama de secuencia obtener consumo de CPU Fuente: Autor .....	154
Figura 114 Diagrama de secuencia obtener consumo de batería Fuente: Autor .....	155
Figura 115 Diagrama de secuencia visitante Fuente: Autor .....	156
Figura 116 Diagrama de secuencia usuario Fuente: Autor .....	157
Figura 117 Diagrama de secuencia iniciar sesión Fuente: Autor .....	158
Figura 118 Diagrama de secuencia registrar datos del aplicativo Fuente: Autor .....	159
Figura 119 Diagrama de secuencia subir dirección del aplicativo Fuente: Autor .....	160
Figura 120 Diagrama de secuencia subir manual Fuente: Autor .....	161
Figura 121 Diagrama de secuencia editar datos del aplicativo Fuente: Autor .....	162
Figura 122 Diagrama de secuencia ver resultados Fuente: Autor .....	163
Figura 123 Diagrama de secuencia evaluador Fuente: Autor.....	164
Figura 124 Diagrama de secuencia evaluar aplicativo Fuente: Autor.....	165

Figura 125 Diagrama de secuencia listar aplicaciones a evaluar Fuente: Autor .....	167
Figura 126 Diagrama de secuencia ver resultados Fuente: Autor .....	168
Figura 127 Diagrama de secuencia editar evaluador Fuente: Autor .....	169
Figura 128 Diagrama de secuencia administrador Fuente: Autor .....	171
Figura 129 Diagrama de secuencia buscar usuario Fuente: Autor .....	172
Figura 130 Diagrama de secuencia editar usuario Fuente: Autor .....	173
Figura 131 Diagrama de secuencia eliminar usuario Fuente: Autor .....	174
Figura 132 Diagrama de secuencia crear usuario Fuente: Autor .....	175
Figura 133 Diagrama de secuencia buscar evaluador Fuente: Autor .....	176
Figura 134 Diagrama de secuencia eliminar evaluador Fuente: Autor .....	177
Figura 135 Diagrama de secuencia crear evaluador Fuente: Autor.....	178
Figura 136 Diagrama de secuencia buscar administrador Fuente: Autor .....	179
Figura 137 Diagrama de secuencia editar administrador Fuente: Autor .....	180
Figura 138 Diagrama de secuencia eliminar administrador Fuente: Autor .....	181
Figura 139 Diagrama de secuencia crear administrador Fuente: Autor .....	182
Figura 140 Diagrama de secuencia asignar reportes a los evaluadores Fuente: Autor .....	183
Figura 141 Diagrama de actividades obtención de recursos del teléfono Fuente: Autor .....	184
Figura 142 Diagrama de actividades obtener consumo de CPU Fuente: Autor .....	185
Figura 143 Diagrama de actividades obtener consumo de RAM Fuente: Autor .....	186
Figura 144 Diagrama de actividades obtener consumo de batería Fuente: Autor .....	187
Figura 145 Diagrama de actividades consultar aplicaciones evaluadas .....	188
Figura 146 Diagrama de actividades registrar datos del aplicativo Fuente: Autor .....	189
Figura 147 Diagrama de actividades iniciar sesión Fuente: Autor .....	191
Figura 148 Diagrama de actividades registrar aplicativo.....	192
Figura 149 Diagrama de actividades subir documentos del aplicativo Fuente: Autor .....	194
Figura 150 Diagrama de actividades registrar enlace de descarga Fuente: Autor .....	195
Figura 151 Diagrama de actividades Ver resultados Fuente: Autor .....	196
Figura 152 Diagrama de actividades seleccionar aplicativo a registrar Fuente: Autor .....	198
Figura 153 Diagrama de actividades para evaluador Fuente: Autor .....	200
Figura 154 Diagrama de actividades detalladas del evaluador Fuente: Autor .....	202
Figura 155 Diagrama de actividades ver aplicaciones a evaluar Fuente: Autor.....	208
Figura 156 Diagrama de actividades editar evaluador Fuente: Autor .....	210
Figura 157 Diagrama de actividades CRUD usuario, administrador y evaluador Fuente: Autor....	213
Figura 158 Diagrama de actividades buscar usuario Fuente: Autor .....	214
Figura 159 Diagrama de actividades editar usuario Fuente: Autor .....	215
Figura 160 Diagrama de actividades eliminar usuario Fuente: Autor.....	216
Figura 161 Diagrama de actividades crear usuario Fuente: Autor .....	217
Figura 162 Diagrama de actividades buscar evaluador Fuente: Autor .....	218
Figura 163 Diagrama de actividades eliminar evaluador Fuente: Autor.....	219
Figura 164 Diagrama de actividades registrar evaluador Fuente: Autor .....	220
Figura 165 Diagrama de actividades buscar administrador Fuente: Autor .....	221
Figura 166 Diagrama de actividades editar administrador Fuente: Autor.....	222

Figura 167 Diagrama de actividades eliminar administrador Fuente: Autor .....	223
Figura 168 Diagrama de actividades crear administrador Fuente: Autor .....	224
Figura 169 Diagrama de actividades asignar reportes Fuente: Autor .....	225
Figura 170 Diagrama de Clases Fuente: Autor .....	227
Figura 171 Interfaz de USAAP .....	235
Figura 172 Pagina inicial de SONARQUBE Fuente: Autor .....	237
Figura 173 Estado en SONARQUBE Fuente: Autor .....	239
Figura 174 Maintainability en SONARQUBE Fuente: Autor .....	240
Figura 175 Realibility en SONARQUBE Fuente: Autor .....	241
Figura 176 Bug del Código con SONARQUBE Fuente: Autor .....	241
Figura 177 Bugd en SONARQUBE Fuente: Autor .....	242
Figura 178 Bugs en SONARQUBE Fuente: Autor .....	242
Figura 179 Security en SONARQUBE Fuente: Autor .....	243
Figura 180 Security review rating con SONARQUBE Fuente: Autor .....	243
Figura 181 security Reviews con SONARQUBE Fuente: Autor .....	244
Figura 182 Security hotspots con SONARQUBE Fuente: Propia .....	245
Figura 183 Puntos de acceso de Seguridad con SONARQUBE Fuente: Propia .....	245
Figura 184 Duplicación de líneas Fuente: Propia .....	246
Figura 185 Clases con duplicación de código Fuente: Propia .....	246
Figura 186 General en SONARQUBE Fuente: Propia .....	247
Figura 187 General bajo en SONARQUBE Fuente: Propia .....	248
Figura 188 General bajo en SONARQUBE Fuente: Propia .....	248
Figura 189 Bienvenido USAAP .....	261
Figura 190 Iniciar sesión USAAP .....	261
Figura 191 Interfaz evaluador .....	261
Figura 192 Interfaz administrador .....	261
Figura 193 CRUD USAAP .....	261
Figura 194 Interfaz Datos del aplicativo .....	261
Figura 195 Interfaz agregar evaluador .....	262
Figura 196 Resultados de factores de usabilidad .....	262
Figura 197 Pdf generado de resultados USAAP .....	262
Figura 198 Probando USAAP 1 .....	274
Figura 199 Probando USAAP 2 .....	274
Figura 200 Probando USAAP 3 .....	274
Figura 201 Probando USAAP 4 .....	274
Figura 202 Probando USAAP 5 .....	275
Figura 203 Probando USAAP 6 .....	275
Figura 204 Probando USAAP 7 .....	275
Figura 205 Probando USAAP 8 .....	275
Figura 206 USAAP .....	279
Figura 207 USAAP Fuente: Propia .....	282
Figura 208 interfaz principal USAAP Fuente: Propia .....	282

Figura 209 interfaz principal de usuario USAAP Fuente: Propia .....	283
Figura 210 Ingreso de correo electrónico Fuente: Propia .....	283
Figura 211 Usuario ingresado en el aplicativo USAAP Fuente: Propia.....	284
Figura 212 Registrar datos del aplicativo Fuente: Propia .....	285
Figura 213 Datos del aplicativo Fuente: Propia .....	285
Figura 214 Desplegar tipo de aplicativo Fuente: Propia .....	286
Figura 215 Seleccionar tipo de aplicativo Fuente: Propia.....	286
Figura 216 Ingreso nombre de aplicativo Fuente: Propia.....	287
Figura 217 Ingreso enlace del apk Fuente: Propia.....	287
Figura 218 Botón seleccionar documento Fuente: Propia .....	288
Figura 219 Seleccionar documento Fuente: Propia.....	288
Figura 220 Botón Aplicaciones registradas Fuente: Propia .....	289
Figura 221 Aplicaciones registradas Fuente: Propia.....	289
Figura 222 Botón Nequi Fuente: Propia .....	290
Figura 223 Menú Nequi Fuente: Propia .....	290
Figura 224 Botón editar datos del aplicativo Fuente: Propia .....	291
Figura 225 Edición de datos aplicativo Fuente: Propia.....	291
Figura 226 Botón Ver resultados Fuente: Propia.....	292
Figura 227 Ver resultados Fuente: Propia .....	292
Figura 228 Botón en aplicación ver resultados Fuente: Propia .....	293
Figura 229 Menú ver gráficas y pdf Fuente: Propia.....	293
Figura 230 Botón Ver gráficas Fuente: Propia .....	294
Figura 231 Gráficas de Telegram Fuente: Propia .....	294
Figura 232 Botón siguiente gráfica.....	295
Figura 233 Gráfica de red o araña Fuente: Propia.....	295
Figura 234 Botón Ver pdf Fuente: Propia .....	296
Figura 235 Visualización de Pdf Fuente: Propia .....	296
Figura 236 Botón iniciar sesión Fuente: Propia .....	297
Figura 237 Menú de Administrador Fuente: Propia .....	297
Figura 238 Botón CRUD usuario Fuente: Propia.....	298
Figura 239 Usuarios registrados en el aplicativo Fuente: Propia.....	298
Figura 240 Botón en uno de los usuarios Fuente: Propia .....	299
Figura 241 Menú en cada usuario .....	299
Figura 242 Botón Ver usuario Fuente: Propia .....	300
Figura 243 Datos del usuario.....	300
Figura 244 Botón Editar Fuente: Propia .....	301
Figura 245 Menú de edición de usuario .....	301
Figura 246 Botón agregar nuevo usuario Fuente: Propia .....	302
Figura 247 Formulario de agregar nuevo usuario .....	302
Figura 248 Botón de guardar usuario nuevo Fuente: Propia.....	303
Figura 249 Nuevo usuario agregado .....	303
Figura 250 Botón en cualquiera de los usuarios Fuente: Propia .....	304

Figura 251 Botón eliminar usuario Fuente: Propia.....	304
Figura 252 Botón CRUD evaluador Fuente: Propia.....	305
Figura 253 Evaluadores registrados Fuente: Propia.....	305
Figura 254 Botón de evaluadores Fuente: Propia.....	306
Figura 255 Ver detalles de evaluador.....	306
Figura 256 Botón CRUD administrador Fuente: Propia.....	307
Figura 257 Administradores registrados.....	307
Figura 258 Botón Ver administrador Fuente: Propia.....	308
Figura 259 Detalles de administrador.....	308
Figura 260 Botón Asignar reportes a los evaluadores Fuente: Propia.....	309
Figura 261 Menú de asignar aplicaciones.....	309
Figura 262 Desplegable de evaluadores Fuente: Propia.....	310
Figura 263 Evaluadores desplegados.....	310
Figura 264 Botón Ver resultados Fuente: Propia.....	311
Figura 265 Resultados de las aplicaciones evaluadas.....	311
Figura 266 Botón de cualquier aplicación Fuente: Propia.....	312
Figura 267 Menú de la aplicación.....	312
Figura 268 Botón Ver gráficas Fuente: Propia.....	313
Figura 269 Gráficas de los resultados de la evaluación.....	313
Figura 270 Botón siguiente gráfica Fuente: Propia.....	314
Figura 271 Gráfica de red con el resultado de usabilidad.....	314
Figura 272 Botón Ver Pdf Fuente: Propia.....	315
Figura 273 Visualización de PDF.....	315
Figura 274 Botón iniciar sesión Evaluador Fuente: Propia.....	316
Figura 275 Menú de evaluador.....	316
Figura 276 Botón Evaluar aplicación Fuente: Propia.....	317
Figura 277 Aplicaciones a evaluar.....	317
Figura 278 Botón de la aplicación Fuente: Propia.....	318
Figura 279 Menú de aplicación.....	318
Figura 280 Botón de información Fuente: Propia.....	319
Figura 281 Información del aplicativo.....	319
Figura 282 Botón Evaluar Fuente: Propia.....	320
Figura 283 Procesando la evaluación.....	320
Figura 284 Información básica de los recursos del teléfono Fuente: Propia.....	321
Figura 285 Botón siguiente antes de evaluar Fuente: Propia.....	322
Figura 286 Primer factor de evaluación eficiencia.....	322
Figura 287 Botón siguiente para un nuevo factor Fuente: Propia.....	323
Figura 288 Segundo factor de evaluación Eficacia.....	323
Figura 289 Memorabilidad Fuente: Propia.....	324
Figura 290 Productividad.....	324
Figura 291 Satisfacción Fuente: Propia.....	325
Figura 292 Seguridad.....	325

Figura 293	Universabilidad Fuente: Propia .....	326
Figura 294	Carga cognitiva .....	326
Figura 295	Botón de resultados carga cognitiva Fuente: Propia .....	327
Figura 296	Resultados de la evaluación de los factores .....	327
Figura 297	Botón gráficas de factores Fuente: Propia .....	328
Figura 298	Gráficas de los resultados de los factores .....	328
Figura 299	Botón siguiente gráfica Fuente: Propia .....	329
Figura 300	Gráfico de red o araña usabilidad.....	329
Figura 301	Botón descargar apk Fuente: Propia .....	330
Figura 302	PlayStore con el aplicativo.....	330
Figura 303	Botón ver resultados Fuente: Propia .....	331
Figura 304	Aplicaciones que ya fueron evaluadas.....	331
Figura 305	Botón de cualquier aplicación Fuente: Propia .....	332
Figura 306	Menú de aplicaciones.....	332
Figura 307	Botón Ver gráficas Fuente: Propia .....	333
Figura 308	Gráficas de los resultados de los factores .....	333
Figura 309	Botón siguiente gráfica Fuente: Propia .....	334
Figura 310	Gráfico de red o araña usabilidad.....	334
Figura 311	Botón Ver Pdf Fuente: Propia .....	335
Figura 312	Visualización del reporte en Pdf .....	335
Figura 313	Botón editar datos personales Fuente: Propia .....	336
Figura 314	Edición de campos del evaluador .....	336
Figura 315	Plataforma Web para los visitantes de USAAP Fuente: Propia .....	337
Figura 316	Buscador de aplicaciones en la plataforma Web Fuente: Propia.....	338
Figura 317	Botón de cualquier aplicación plataforma Web Fuente: Propia .....	338
Figura 318	Gráfico de barras de cada factor de usabilidad Web Fuente: Propia.....	339
Figura 319	Gráfico de radar o de red de con los factores de usabilidad Web Fuente: Propia .....	339
Figura 320	Gráfico de usabilidad de la aplicación Web Fuente: Propia.....	340
Figura 321	USAAP.....	347
Figura 322	Android Studio.....	349
Figura 323	Página de instalación .....	350
Figura 324	Archivo de instalación .....	351
Figura 325	Archivo de instalación Fuente: Propia .....	351
Figura 326	Archivo de instalación Fuente: Propia .....	352
Figura 327	Archivo de instalación Fuente: Propia .....	352
Figura 328	Archivo de instalación Fuente: Propia .....	353
Figura 329	Archivo de instalación Fuente: Propia .....	353
Figura 330	Archivo de instalación Fuente: Propia .....	354
Figura 331	Completar instalación Fuente: Propia .....	354
Figura 332	Inicio de Android Studio Fuente: Propia .....	354
Figura 333	Menú de inicio Android Studio Fuente: Propia.....	355
Figura 334	Ventana SDK Fuente: Propia.....	356

Figura 335 SDK Manager Fuente: Propia.....	356
Figura 336 Página principal de XAMPP.....	357
Figura 337 Recomendaciones antes de la instalación de XAMPP Fuente: Propia .....	358
Figura 338 Proceso de la instalación de XAMPP Fuente: Propia .....	358
Figura 339 Ruta de la carpeta principal de Usaap Fuente: Propia .....	359
Figura 340 Interfaz XAMPP Fuente: Propia .....	360
Figura 341 Interfaz XAMPP con servicios activados Fuente: Propia.....	361
Figura 342 Crear base de datos Fuente: Propia.....	362
Figura 343 Importar base de datos Fuente: Propia .....	362
Figura 344 Base de datos guardada Fuente: Propia .....	363
Figura 345 Depuración celular Fuente: Propia .....	364
Figura 346 Vista del celular en Android Studio Fuente: Propia .....	364
Figura 347 Abrir proyecto en Android Studio Fuente: Propia .....	365
Figura 348 Selección del proyecto Fuente: Propia .....	366
Figura 349 Descarga de implementos Fuente: Propia.....	367
Figura 350 Buscar CMD en Windows Fuente: Propia .....	369
Figura 351 ipconfig en Cmd Fuente: Propia .....	369
Figura 352 Resultado de ipconfig Fuente: Propia.....	370
Figura 353 Cambiar dirección Fuente: Propia .....	371
Figura 354 Instalar en celular Fuente: Propia.....	372
Figura 355 Bienvenido USAAP Fuente: Propia.....	373
Figura 356 Inicio de sesión USAAP .....	373
Figura 357 Ícono de USAAP Fuente: Propia.....	374
Figura 358 USAAP.....	374
Figura 359 Resultado de factores.....	389
Figura 360 Porcentaje de usabilidad .....	389
Figura 361 Resultado de factores de usabilidad.....	389
Figura 362 Resultado de factores.....	389
Figura 363 Porcentaje de usabilidad .....	390
Figura 364 Resultado de factores de usabilidad.....	390
Figura 365 Resultado de factores.....	390
Figura 366 Porcentaje de usabilidad .....	390
Figura 367 Resultado de factores de usabilidad.....	390
Figura 368 Resultado de factores.....	391
Figura 369 Porcentaje de usabilidad .....	391
Figura 370 Resultado de factores de usabilidad.....	391
Figura 371 Resultado de factores.....	391
Figura 372 Porcentaje de usabilidad .....	392
Figura 373 Resultado de factores de usabilidad.....	392
Figura 374 Resultado de factores.....	392
Figura 375 Porcentaje de usabilidad .....	392
Figura 376 Resultado de factores de usabilidad.....	392

Figura 377 <i>Resultado de factores</i> .....	393
Figura 378 Porcentaje de usabilidad .....	393
Figura 379 Resultado de factores de usabilidad.....	393
Figura 380 Resultado de factores.....	393
Figura 381 Porcentaje de usabilidad .....	393
Figura 382 Resultado de factores de usabilidad.....	394
Figura 383 Resultado de factores.....	394
Figura 384 Porcentaje de usabilidad .....	394
Figura 385 Resultado de factores de usabilidad.....	394
Figura 386 Seguimientos .....	423
Figura 387 Seguimientos 2 .....	423
Figura 388 Seguimientos 3 .....	424

## Lista de ecuaciones

Ecuación 1 Cálculo de Usabilidad .....	68
Ecuación 2 Factor de Corrección .....	69

## INTRODUCCION

Los avances en la tecnología móvil han permitido desarrollar una amplia gama de aplicaciones que pueden ser utilizadas por personas en movimiento. Los desarrolladores a veces pasan por alto el hecho de que los usuarios querrán interactuar con dichos dispositivos mientras están en movimiento. Los tamaños de pantalla pequeños, la conectividad limitada, las altas tasas de consumo de energía y las modalidades de entrada limitadas son solo algunos de los problemas que surgen al diseñar para dispositivos pequeños y portátiles.

Uno de los mayores problemas es el contexto en el que se utilizan. Como estos dispositivos están diseñados para permitir que los usuarios los utilicen mientras están en movimiento, el impacto que el uso de estos dispositivos tiene en la movilidad del usuario es un factor crítico para el éxito o el fracaso de la aplicación.

La investigación actual ha demostrado que la sobrecarga cognitiva puede ser un aspecto importante de la usabilidad (Harrison, Flood, and Duce 2013a). Parece probable que los dispositivos móviles sean particularmente sensibles a los efectos de la sobrecarga cognitiva, debido a su probable implementación en entornos de tareas múltiples y limitaciones de tamaño. Este aspecto de la usabilidad a menudo se pasa por alto en los modelos de usabilidad existentes, que se describen en la siguiente sección, ya que estos modelos están diseñados para aplicaciones que rara vez se utilizan en un contexto móvil. El modelo USAAP incorpora 2 modelos de usabilidad móvil existentes CROW (Gupta et al. 2018a) Y PACMAD (Harrison, Flood, and Duce 2013b), el cual PACMAD incorpora carga cognitiva ya que este atributo impacta directamente y puede verse afectado por la usabilidad de una aplicación.

Se llevó a cabo una revisión del modelo PACMAD. Se examinó qué atributos de usabilidad, tal como se define en el modelo de usabilidad PACMAD, se utilizaron durante la evaluación de aplicaciones móviles presentadas en una variedad de artículos publicados entre 2008 y 2010.

Durante el desarrollo del software, los desarrolladores de software se encuentran con el término "usabilidad", que es un factor crucial de calidad del software. El término usabilidad se caracteriza por diferentes estándares o modelos, y algunos de los estándares son los siguientes:

- La ISO / IEC 9126 caracteriza la usabilidad con respecto al esfuerzo requerido para el uso (Esaki 2013).

- Bajo ciertas condiciones, ISO / IEC 9126 redefine la usabilidad en términos de la capacidad del software que debe ser comprendido por el usuario.
- ISO / IEC 25010 (2011) caracteriza un modelo de calidad en uso compuesto por cinco atributos que se identifican con el resultado de la asociación cuando el producto se utiliza como parte de un conjunto específico de utilización y modelo de calidad del producto que comprende ocho atributos que se identifican con la estática. Propiedades del software y propiedades dinámicas del marco de la PC.(Estdale and Georgiadou 2018).
- ISO 9241-11 (2015) caracteriza los marcos y administraciones y una amplia variedad de objetivos que incluyen resultados individuales y resultados autorizados. La productividad se ha caracterizado por la precisión y la integridad(Estdale and Georgiadou 2018).
- La ISO 9241-11 caracteriza la usabilidad con respecto a la eficiencia, adecuación y viabilidad en un conjunto predefinido de utilización.
- El IEEE Std.610.12-1990 caracteriza la usabilidad con respecto a la capacidad de aprendizaje, la productividad de entrada y salida del sistema (Estdale and Georgiadou 2018)

El motivo principal del trabajo presentado es la función de los modelos PACMAD y CROW, combinando los factores de usabilidad, los atributos y sus características en un enfoque no redundante.

Es por esto, que la Universidad De Cundinamarca, en compañía del grupo de investigación GISTFA (grupo de investigación de sistemas y tecnología Facatativa), el cual está desarrollado bajo cuatro semilleros regidos por la misma universidad en donde se desarrollan soluciones a necesidades u oportunidades planteadas bajo tecnologías mediante procesos de diseño, rediseño, desarrollo y actualización de proyectos en ejecución, está desarrollando este proyecto, ya que si bien la mayoría de proyectos que se ejercen dentro de estos semilleros son de desarrollo, lo cual ayuda en gran parte a los estudiantes que trabajen en estos para fortalecer lo visto en la carrera, no indica que este tipo de desarrollo obtenga como resultado un resultado final.

Lo que se busca con proyectos como este no es terminar en su totalidad con errores que, aunque no sean visibles, se puede mejorar la aceptación del usuario final. Un punto clave que se toma de este proyecto y por el cual se decide ejecutarlo, es que gracias a las ecuaciones y factores planteados en el documento se va a conseguir una mejora en el desarrollo de aplicaciones móviles, usuarios que se sentirán más satisfechos con los aplicativos a las que accedan.

## **CAPITULO I: INFORME DE INVESTIGACIÓN**

El capítulo siguiente se hará a conocer la información a la solución del proyecto “DESARROLLO DE APLICATIVO PARA LA MEDICIÓN DE LA USABILIDAD DE APLICATIVOS MÓVILES”, en cual se hará un enfoque en 7 puntos tales como estado del arte, línea de investigación, planeación, objetivos, alcance metodológica y marcos.

### **1.1. ESTADO DEL ARTE**

Un progresivo desarrollo de nuevas aplicaciones móviles, su crecimiento en el uso en diferentes ámbitos cotidianos y laborales (Nayebi, Desharnais, and Abran 2012). Surge la necesidad de determinar factores fundamentales para el desarrollo de estas aplicaciones según el ministerio de las TIC Colombia ha mejorado en la implementación tecnológica e internet, este desarrollo surge varias dificultades como el determinar partes esenciales a tener en cuenta en la implementación de nuevas tecnologías de la comunicación, una parte fundamental es el usuario final, este va a ser quien evalúe y determine si le es útil o no este aplicativo, consecuentemente el desarrollador observara y determinara si hay algún tipo de dificultad para el usuario en realizar algunas de las tareas que puede ejecutar dentro del aplicativo, la experiencia, el entendimiento, memorabilidad y algunos más factores del software serán determinados por el usuario por medio de su experiencia usando el aplicativo (Nayebi, Desharnais, and Abran 2012).

Hoy en día hay aplicativos que no cumplen con las expectativas de experiencia de los usuarios como ellos lo desean o les es muy poco agradable, esto lleva a detenerse y pensar que se debe evaluar para evitar o planear las posibles reacciones o experiencias deseadas para el usuario, la usabilidad es la que permitirá determinar cómo ha sido la experiencia del usuario en todo su esplendor, esto lleva a entender que dependiendo del ambiente en el cual se presente la experiencia del usuario para determinar la usabilidad este ambiente afectara el resultado de dicha experiencia, dentro de lo que compete la usabilidad en aplicativos móviles es relativamente adaptada de la usabilidad en otros ámbitos como es la usabilidad web, lo que ha llevado de definir un modelo propio basado en otros modelos de autores que afirman:

La usabilidad es considerada uno de los factores más importantes dentro de la calidad de un producto de software. Debido a esto es de interés poder contar con metodologías para medir la usabilidad de las aplicaciones. Los métodos de análisis de usabilidad que actualmente se utilizan, métodos clásicos, fueron desarrollados para aplicaciones de escritorio. Con la aparición, el uso masivo y el crecimiento de los dispositivos móviles, especialmente los Smartphones, la medición de usabilidad en aplicaciones móviles se tornó un tema de investigación. Los métodos y métricas actualmente utilizados para medir usabilidad pueden no ser directamente aplicables a este tipo de productos. Los estudios de usabilidad se han efectuado sobre diferentes contextos,

recientemente se empezó a considerar la usabilidad en un contexto móvil. Este trabajo examina los métodos y las métricas utilizados para medir usabilidad y pretende analizar que desafíos existen al momento de realizar pruebas de usabilidad en aplicaciones móviles, donde el contexto que cambia continuamente pasa a tener un rol preponderante (Enriquez and Casas 2014a).

Estos modelos ayudaran a definir un modelo y un método de evaluación propio y adaptado a plataformas móviles tales como los son los teléfonos inteligentes, con este modelo se logrará determinar por medio del método de evaluación la usabilidad que ofrece el aplicativo en un ambiente de pruebas.

Como se menciona anteriormente dentro de los últimos años el uso de aplicativo móviles ha aumentado y el número de aplicativos en el mercado ha crecido exponencialmente lo cual causa una desinformación del usuario frente a nuevas aplicaciones dentro del mercado algunas de estas aplicaciones no llegan a ser tan útiles o populares como se esperase ya que puede que uno de estos factores de fracaso sea una baja usabilidad para el público al cual va dirigido.

La iniciativa de Apps.co busca en la Fase de Crecimiento y Consolidación llevar a los emprendimientos a lograr un punto de equilibrio o alcanzar el estado de inversión. Para lograr esto, cuenta con expertos en diferentes disciplinas para que las empresas puedan crecer y la ejecución de la estrategia comercial es el núcleo de esta fase que dura 20 semanas. Entidades aliadas en cinco ciudades del país (Bogotá, Bucaramanga, Medellín, Cali y Barranquilla) apoyan el acompañamiento de las empresas (Emprendimientos colombianos de Apps.co reciben asesorías de Google en su programa Launchpad Start n.d.).

Todo las actividades deben de ser simples, eficaces, y completas, dentro de muchas otras características, uno de los factores que más reúne estos ítems es la usabilidad, esta es entendida como un compendio de características valorables, con el fin de determinar el valor de la experiencia del usuario con el aplicativo, la usabilidad es parte fundamental de un aplicativo esta es la que determinara si el aplicativo tendrá éxito o no dentro del mercado y dentro del grupo de usuario a la cual va dirigida (Dilonno and Mandel 2016).

La usabilidad móvil es una herramienta la cual brinda una guía para determinar qué cambios o mejora requiere un software frente a sus características tales como las tareas que puede realizar el software, tanto como la parte visual, la parte de adaptabilidad dentro de otras, estas características definen la usabilidad que puede lograr el aplicativo móvil dentro del habiente de prueba (Hoehle and Venkatesh 2015).

Sin embargo, las aplicaciones móviles al no ser las únicas responsables de determinar su usabilidad se tendrán que tomar en cuenta que su ambiente también afecta esta misma usabilidad, este ambiente tiene muchos factores de composición tales como el usuario, la luz ambiental, el ruido ambiental, el conocimiento del usuario, el dispositivo donde este soportado el aplicativo, todos estos factores y muchos más son indispensables para la determinación de la usabilidad del aplicativo móvil (Gupta and Ahlawat 2016).

Para esta evaluación en términos de autoevaluación se quiere diseñar un software que permita automatizar esta determinación del nivel de usabilidad del aplicativo dentro del ambiente de pruebas, este software el cual permitirá automatizar algunos de las evaluaciones necesarias para determinar la usabilidad, este software deberá poder determinar por medio de los modelos y métodos de evaluación creados.

Actualmente existen otros modelos de usabilidad como el modelo ISO / IEC 9126, ISO / IEC 25010, ISO / IEC 9126, ISO / IEC 25010, ISO 9241-11, ISO 9241-11, el cual incorpora los atributos de eficacia, eficiencia y satisfacción, pero el modelo NIELSEN tiene los atributos de eficiencia, satisfacción, capacidad de aprendizaje, memorización y errores, hay atributos que no tiene uno del otro. El modelo PACMAD incorpora esos dos modelos complementándolo con usuario, tarea, contexto de uso y la carga cognitiva el cual es un factor muy importante en la medición de la usabilidad de aplicaciones móviles

El modelo de usabilidad es MUSIC (Metrics for Usability Standards in Computing) el cual tiene en cuenta el usuario y la tarea para los atributos de eficacia, eficiencia y productividad, otro modelo a comparar es el QUIM (Quality in Use Integrated Measurement) el cual tiene en cuenta los atributos de eficacia, eficiencia, satisfacción, errores, productividad y universalidad pero cómo podemos observar en la tabla 1 el modelo CROW incorpora los atributos de Music y Kim pero aún al observar en la tabla el moderno CROW y PACMAD tienen diferencias que pueden afectar al hacer la usabilidad por este motivo se hizo un Modelo híbrido (USAAP) entre el modelo CROW y PACMAD cómo se puede observar en la tabla es el modelo más completo comparándolo entre los modelos de usabilidad en el que se describirá en detalle cada uno de los factores de usabilidad que forman parte del nuevo modelo, ver tabla 1.

Tabla 1 Comparación de modelo CROW y PACMAD con otros modelos de usabilidad

			ISO	NIELSEN	PACMAD	MUSIC	QUIM	CROW	USAAP
Usuario	Tarea	Contexto De Uso			X	X			X
Eficacia			X		X	X	X	X	X
Eficiencia			X	X	X	X	X	X	X
Satisfacción			X	X	X		X	X	X
Capacidad De Aprendizaje				X	X				X
Memorización				X	X			X	X
Errores				X	X		X	X	X
Carga Cognitiva					X				X
Productividad						X	X	X	X
Universalidad							X	X	X

Fuente: Autores

Tabla 2 Características del modelo USAAP

USUARIO	TAREA	CONTEXTO DE USO	Factor De Usabilidad	Característica	Descripción
			Eficiencia	Recursos	Consumo de recursos uso de CPU, uso de memoria, Uso batería
Esfuerzo Del Usuario	Físico, mental, numero de tareas(formula)				
Costo Económico	Costo de equipo, costo de sistema, costo de equipo, Costo de recursos humanos, costo de consumibles				
Eficacia	Taza De Finalización De Tarea	Tiempo en terminar una tarea(formula)			
	Cumplimiento De Tareas	Calidad, cantidad			
	Extensibilidad	Conformabilidad, controlabilidad			
	Reusabilidad	Es el grado en que un programa (o partes de este) se puede reusar en otras aplicaciones.			
	Escabilidad	Es la adaptabilidad al crecimiento sin perder la calidad			
Memorabilidad	Compresibilidad	Claridad, fácil entendimiento, conservación de una Utilización de un aplicativo			
Productividad	Salida De Tarea De Usuario Útil	La productividad es también una medida de Usabilidad que mide la salida obtenida por el usuario. Representa una característica de usabilidad.			

			Satisfacción	Estética, Conveniencia, Simpatía	Este factor mide la satisfacción, la simpatía y la Respuesta del usuario mientras utiliza el software. Este factor de usabilidad representa tres características De usabilidad(test)
			Seguridad	Permisos	Seguridad del usuario, seguridad de terceros, seguridad
				Tolerancia De Error	Factor mide el grado de riesgos, daños, falla de Software
			Universalidad	Accesibilidad	Lengua, convenciones culturales, visual, vocal, motor, Auditivo
				Fidelidad	Estabilidad, reputación, intención
			Carga Cognitiva	Uso Simultaneo	Impacto que tiene el aplicativo al realizar tareas al mismo tiempo del que se usa el aplicativo

Fuente: Propia

Tabla 3 Diccionario de datos

Usuario	Es importante considerar el usuario final ya que por lo general las aplicaciones móviles se suelen visualizar en pantallas pequeñas, esto puede generar dificultades en usuarios con limitaciones físicas
Tarea	Es el objetivo al que el usuario trata de lograr con el aplicativo
Contexto de uso	Entorno al que el usuario usara el aplicativo no solo la ubicación física, sino también la interacción con otras

	personas u objetos y otras tareas que el usuario puede estar tratando de realizar
--	-----------------------------------------------------------------------------------

Fuentes: Autores

El proyecto de investigación orientado a la evaluación de la usabilidad en las aplicaciones móviles es una idea para realizar un impacto en el desarrollador para que pueda determinar las diferentes facetas de su software para el cumplimiento de criterios específicos para el público al cual se va a enfocar durante el desarrollo.

En EAU (Emiratos Árabes Unidos) realizan un análisis de los Datos del Gobierno de la Usabilidad en aplicaciones móviles. La estrategia de la visión es parte de esta tendencia. Uno de los objetivos principales es permitir a los desarrolladores crear aplicaciones móviles basadas en OGD (datos abiertos del gobierno) que puede mejorar la vida de los ciudadanos, que a su vez ayuda a mejorar la categoría económica del país y la diversidad. Además, las aplicaciones móviles se han convertido en un canal poderoso para alcanzar y servir a los ciudadanos y las empresas. Sin embargo, los EAU ocupa un lugar bajo en términos de facilidad de uso OGD portal y disponibilidad de los datos. Además, no hay evidencia de cualquiera. Las aplicaciones desarrolladas con base en EAU OGD, mientras que el Reino Unido y los Estados Unidos tienen más de 600 aplicaciones desarrolladas en base a su OGD. Esto significa que los EAU le falta algún valor que la OGD se puede añadir a los ciudadanos, las empresas y la economía en este país. Además, para el conocimiento de los investigadores, sin investigación previa ha apuntado EAU OGD usabilidad en términos de su apoyo para el desarrollo de aplicaciones móviles, al analizar los resultados de la aplicación Web Instrumento de Evaluación, era evidente que la mayoría de los conjuntos de datos se completa. Esto indicaba que el factor de integridad de los datos de EAU OGD es fuerte. Los investigadores también encontraron que ninguno de los conjuntos de datos de los EAU está disponibles a través de la API. La implementación actual de EAU OGD no es compatible con los desarrolladores de una manera avanzada. Por lo tanto, los desarrolladores se verán obligados a descargar, importación, limpiar y manipular los datos de forma manual antes de utilizar dentro de sus aplicaciones. Además, los resultados indicaron que la mayor parte de la información basada en la ubicación de los conjuntos de datos de los EAU está siendo publicado en formato de texto. Esta información no se utiliza plenamente dentro de las aplicaciones móviles, y no se logra expectativas del usuario final. En lugar de integrar esta información con los servicios de localización móvil. Y, por último, los resultados mostraron que suficientes metadatos no se publica para todos los conjuntos de datos en los portales de EAU OGD. Por lo tanto, EAU OGD carece de uno de los elementos principales de la OGD: La provisión de suficientes metadatos, como el tiempo de conjunto de datos, propietario,

descripción, y la licencia son importantes porque ayudan (Tamimi, Hoshang, and Blooshi 2017).

En la Universidad De Coruña, España realizan una investigación de Diseño y usabilidad de interfaces para entornos educativos de realidad aumentada para determinar los elementos, componentes y factores que resultan claves a la hora de diseñar estos tipos de interfaces, diseñados para estudiantes entre 12 y 15 años, los primeros estudios realizados de dichas aplicaciones, es la observación entre el diseño de la interfaces y el estudiante, la intención final del aplicativo al estudiante, en el que se pudo observar que la interacción con el contenido debe ser sencillo e intuitivo, el cual consigue que el alumno “aprendiese jugando”, por lo que la interfaz no debía interrumpir dicho proceso, A lo largo de la etapa se hicieron test de uso entre una muestra aleatoria de conveniencia de cinco estudiantes, el cual se llevó a cabo un test de uso con eyetracking, con el fin de determinar si los patrones de navegación y las ubicaciones de los elementos de la interfaz eran correctos (Ortiz-Zambrano, Chavez-Cujilan, and Lino-Castillo 2017).

El uso de las tecnologías de realidad aumentada en el contexto educativo permitía ofertar al alumno nuevas fórmulas de aprendizaje eficaces y divertidas, al crear espacios virtuales con los que interactuar viviendo una experiencia personalizada y única. Este hecho implica un cambio que apoya y mejora el proceso de aprendizaje y apuesta por la construcción de materiales curriculares interactivos (Ortiz-Zambrano, Chavez-Cujilan, and Lino-Castillo 2017)

A nivel nacional Colombia se realizó un estudio enfocado en la población infantil de usabilidad en Colombia fundamentado en el incremento de la población con relación al uso de las TIC, en el cual el gobierno dota computadores a las escuelas públicas, en el que se identificaron y describieron los principales criterios de usabilidad en aplicaciones de sitios web para la educación infantil, en el que se realizó mediante una página diseñada específicamente para niños en el que se realizaba una muestra con la presencia de un observador y la grabación de la pantalla en el que interactuaban con la página, los resultados del estudio se pudo observar que en promedio los resultados son estables, aunque el porcentaje de la usabilidad es mayor, el 45% de los niños mencionaron que las páginas que estaban muy cargadas de textos les aburrían, el cual la página se debe enriquecer más de imágenes sugerible mente que no sean planas, sino, animaciones para motivar a los niños a navegar más .El área siga de los niños son los menos localizados en la parte superior, es importante recalcar saber qué tipo de usuario al que va dirigido la prueba de usabilidad, para así poder establecer la muestra con la cual se realizaran las pruebas (García, Pernet, and Cano 2017a).

En la Universidad Distrital Francisco José De Caldas se propuso:

Proponer estrategias que ayuden a la incorporación de dispositivos móviles en escenarios de aprendizaje. Por tal razón, se plantea la construcción de un marco de estudio que provea una estructura y metodología de trabajo que combine aspectos pedagógicos y tecnológicos en los procesos de desarrollo de aplicaciones educativas

móviles, con el objeto de contribuir al mejoramiento de la educación. La presente investigación se expone en cuatro metodológicas: conceptualización, revisión, análisis documental y conclusiones. El documento muestra el resultado de las dos etapas iniciales, en donde se establecen las políticas, principios y estándares de usabilidad que pueden contribuir en el desarrollo de aplicaciones educativas móviles y en la incorporación efectiva de es-tos dispositivos en contextos educativos (Cuervo Gómez and Ballesteros Ricaurte 2015).

En la Universidad de Cundinamarca extensión Facatativá actualmente tiene un marco de trabajo para la medición de usabilidad en aplicativos webs con la norma ISO 9241-11 el cual contiene tres características que la conforman

- Eficiencia: Se define como los recursos consumidos por el usuario que utiliza durante el proceso de efectuar tareas con lo que logra unos objetivos.
- Eficacia: se expresa como la exactitud e integridad con los usuarios que alcanzan los objetivos especificados.
- Satisfacción: poca presencia de molestias y actitudes negativas hacia el uso del producto; evalúa la comodidad y aceptación que tiene el sistema planeado para el usuario en general.

El cual mediante métricas de medición evalúa la usabilidad a partir de los parámetros planteados bajo la norma ISO 9241-11 (Cundinamarca and Cundinamarca 2018).

## **1.2. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Formular, gestionar y desarrollar proyectos de investigación en el campo de la ingeniería de sistemas aplicada en el área de desarrollo de software, Sistema emergentes y Nuevas tecnologías, que contribuyan o hagan aportaciones a la solución de problemas de la región y el departamento.

## **1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En efecto, según datos oficiales de la comisión de regulación de comisiones el uso smartphome en Colombia muestra una tendencia creciente, pasando de tener una participación del 63.1% del total de equipos vendidos en el 2º trimestre de 2014 a una participación del 83.1% en el 2º trimestre del 2015. Esta tendencia creciente se observa también a nivel de ingreso que pasó de 85.6% a 95.7% entre el 2º trimestre del 2014 y 2015(articles-14334\_recurso\_1.pdf 2015).

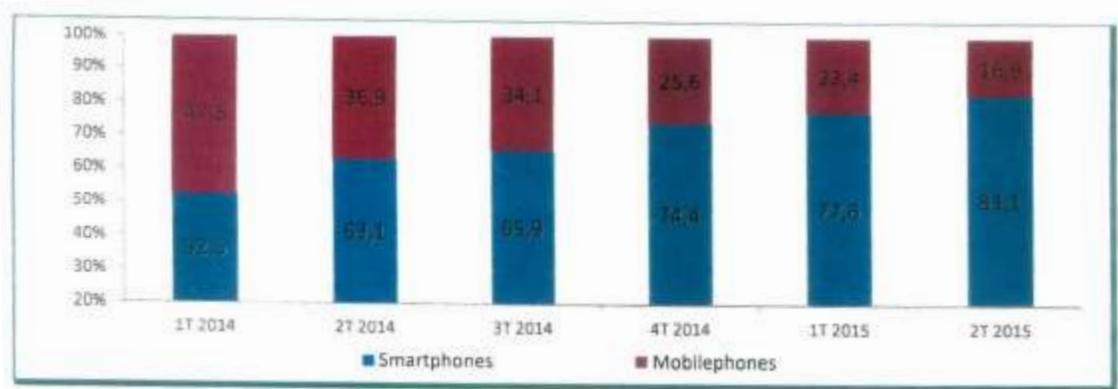


Figura 1 cantidades vendidas de smartphone vs mobilephones -1t 2014 – 2t 2015.

Fuente: GFK Colombia, elaboración CRC  
(articulos-14334\_recurso\_1.pdf 2015)

De acuerdo con un informe reciente del Observatorio eCommerce sobre el consumo de comercio electrónico en el país, el dispositivo más usado para la compra de bienes y servicios en línea es el celular con 58%, seguido del computador portátil con 25%, el computador de escritorio con 15% y la tableta con 2%. No obstante, 49% de las personas usa este dispositivo móvil cuando realizan pedidos y los pagan en línea, pero aquellos que hacen el pedido online y pagan en canales offline como casa u oficina corresponden al 62%. En el caso de los que realizan la solicitud en línea pero cancelan en una tienda o punto de recaudo el porcentaje equivalente es 59. Otro de los resultados que arrojó el informe es que el comercio electrónico está arraigado en el país, sin embargo los consumidores continúan siendo tímidos al momento de realizar compras en línea en mercados internacionales, pues 85% de los encuestados realiza compras en línea en el país, mientras que solo 14% lo hace por fuera. Aunque las compras en línea tienen tendencia a crecer, el estudio destaca que es necesario fortalecer el proceso de devoluciones. En este, 38% considera que no es fácil hacer cambios y devoluciones, mientras que 32% cree que es muy fácil hacerlo y 30% lo ubica en un nivel medio, entre los beneficios percibidos por las compras en línea se destaca la comodidad con 75%, seguido de ofertas y promociones con 28%, variedad de productos con 19% y la comparación de productos y precios fácilmente con 17%. En la categoría de pagos, el informe resalta que cerca de 50% del comercio electrónico es offline, es decir ese porcentaje es equivalente a las compras en las que la transacción de pago es en efectivo contra entrega o en punto de recaudo. Los métodos de pago usados son efectivos contra entrega con 25%, seguido de PSE con 24%, sistemas de pago en línea con tarjeta de crédito con 21% y pago en efectivo en punto recaudo con 21%. El estudio fue realizado por el Ministerio de Tecnología de la Información y las Comunicaciones (mintic), la Cámara Colombiana de Comercio Electrónico

(Ccce) y Renata. En este el tamaño de la muestra fue de 2.103 personas encuestadas de las cuales 1.851 son usuarios de internet y realizan actividades de comercio electrónico. Las encuestas se realizaron en nueve ciudades grandes, sin embargo, se incluyeron algunas zonas aledañas a estas (eCommerce 2019).

Si bien se ha relacionado una cantidad porcentual de la población colombiana que hace uso de aplicativos móviles, ahora hablar de una población más puntual en el que se desarrollará la presente investigación, la cual se verá reflejada al CIT (centro de innovación y tecnología), en donde se investigan y desarrollan proyectos de formación con diferentes enfoques, que brindan una oportunidad de investigar, desarrollar software, de una manera más controlada y enfocada a un objetivo, los aplicativos desarrollados dentro del CIT actualmente no cuenta con un software que brinde apoyo en la medición de la usabilidad en aplicaciones móviles.

¿Es posible desarrollar un aplicativo que permita medir la usabilidad en aplicaciones móviles dentro de los proyectos desarrollados en el CIT?

## **1.4. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS**

### **1.4.1. OBJETIVO GENERAL:**

Desarrollar una aplicación que mida la usabilidad de aplicaciones móviles de forma cuantitativa bajo un modelo de medición híbrido entre el modelo PACMAD y el modelo CROW.

### **1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

1. Construir un modelo de usabilidad basado en los modelos CROW y PACMAD.
2. Analizar los requerimientos necesarios para la medición de la usabilidad de aplicativos móviles.
3. Diseñar un sistema que da una solución óptima para la medición de la usabilidad móvil bajo la metodología SCRUM.
4. Desarrollar un aplicativo que tenga procesos automatizados para valoración de usabilidad en aplicativos móviles.
5. Analizar resultados del sistema, bajo escenarios de pruebas controlados.
6. Analizar el impacto social del aplicativo (Nvivo)

## **1.5. ALCANCE E IMPACTO DEL PROYECTO**

La usabilidad en aplicativos móviles es un factor de gran importancia para el desarrollo de aplicativos, ya que determina que tan funcional y satisfactorio es para los usuarios el realizar tareas dentro del software, según un estudio de CISCO entre el 2017 y 2020 el tráfico de datos con respecto a dispositivos móviles aumentara

por la implementación de 3333 redes 5G y la ampliación de cobertura de redes 4G, explican que el tráfico de bits en dispositivos móviles es mayor, Otro campo donde es importante la interacción directa de la usabilidad es a través de los estándares que definen los distintos atributos de la usabilidad, los cuales sirven para formular las métricas que se tiene en cuenta a la hora de evaluar un software, generalmente la usabilidad se considera en las etapas finales de la construcción del software, en esta etapa cualquier alteración o cambio afecta la arquitectura del sistema, puesto que la parte visual tales como la interface ya están completamente diseñada y el costo de modificación es muy alto, por lo tanto dentro del desarrollo del software se debe tener un análisis previo de la usabilidad en las etapas tempranas de desarrollo esto impacta directamente al grupo de desarrolladores quienes tendrán que plasmar estos términos de usabilidad de acuerdo a los requerimientos, los desarrolladores deberán tener en cuenta en las etapas tempranas de desarrollo (Moreno et al. n.d.).

Lo que se busca es que el grupo de desarrolladores en las últimas etapas de desarrollo puedan evaluar mediante el software USAAP que sus requerimientos cumplen con los criterios de usabilidad escogidos por medio del análisis de los requerimientos tales como, Recursos, Esfuerzo Del Usuario, Costo Económico, Tasa De Finalización De Tarea, Cumplimiento De Tareas, Extensibilidad, Reusabilidad, Escalabilidad, Compresibilidad, Salida De Tarea De Usuario, Estética, Conveniencia, Simpatía, Permisos, Tolerancia De Error, Accesibilidad, Fidelidad, Uso Simultaneo, por medio de pruebas de campo del aplicativo desarrollado mostrar los resultados del análisis de la usabilidad aplicada en el aplicativo que desarrollaron.

Finalmente, uno de los impactos que se genera mediante este proyecto es al evaluar la usabilidad dentro de un aplicativo de un dispositivo móvil, se podrá analizar mejoras en los aplicativos, los usuarios finales quienes pueden ser tanto niños, adultos, mujeres, hombres son el tipo de usuarios quienes más dan uso a aplicaciones móviles pero dentro de estos usuarios se encuentra que no todos tienen la facilidad de entender y adaptarse a los aplicativos esto expresa que para el uso de aplicativo los usuarios deben tener competencias mínimas para el desarrollo de tareas dentro de estos softwares (García, Pernet, and Cano 2017b).

En la actualidad la universidad de Cundinamarca no existe un software el cual ayude en la evaluación de usabilidad de aplicativos móviles, que sirva de apoyo para la determinación de usabilidad de estos softwares. El proyecto está orientado a un sistema de usabilidad de aplicativos móviles, en una iniciativa generada para impactar y analizar los aplicativos móviles desarrollados en la universidad de Cundinamarca, existen mecanismos de usabilidad como la ISO (Open System Interconnection) / IEC 9126, ISO / IEC 25010, ISO / IEC 9126, ISO / IEC 25010, ISO 9241-11, ISO 9241-11 (Moumane, Idri, and Abran 2016).

Otro modelo de usabilidad llamado Nielsen, entre otros modelos, estos como todos los modelos de usabilidad son orientados a sitios web y para computadores, este proyecto plantea un proceso tecnológico que permita evaluar la usabilidad en

aplicativos móviles, para reducir su labor manual, Con este proceso tecnológico se realiza un análisis técnico para aproximarse a la realidad y generar un proceso transparente y fidedigno para la universidad o cualquiera que lo use.

Dentro del plan de desarrollo de Cundinamarca está estipulado la implementación de 15 ambientes educativos interdisciplinarios que son destinados a mejorar las capacidades y herramientas de investigación para los estudiantes de las IED (Institución Educativa Departamental) del departamento en ciencias y tecnología, por lo tanto la implementación de herramientas involucraría la introducción de dispositivos móviles y aplicaciones que ayuden a estas labores por consecuente si no se tiene el nivel de usabilidad de estas herramientas la implementación de estas podría no ser tan beneficiosa como se espera(Gobernación de Cundinamarca 2016).

En el plan de desarrollo plantean el subprograma de Cundinamarca en línea donde proponen promover he implementar el uso de las TIC (Tecnología de la Información y la Comunicación), implementando estrategias de gobierno en línea en las administraciones municipales y departamentales, por lo tanto plantean la implementación de espacios físicos dotados de infraestructura tecnológica para el desarrollo de cundinamarqueses en contenidos digitales y aplicaciones móviles, en consecuencia el aprovechamiento de estos espacios estarán dados por la usabilidad de estos mismos, haciendo énfasis en el uso de las aplicaciones móviles que desean implementar.

Se menciona dentro del subprograma gobernanza territorial del plan de desarrollo de Cundinamarca

La generación de capacidades a los 116 municipios de Cundinamarca en la actualización de la encuesta del SISBEN (Sistema de Selección de Beneficiarios Para Programas Sociales), a través de la dotación de dispositivos móviles de captura de información y captación en el uso de estos mismos, por lo tanto, el aplicativo dentro de estos dispositivos móviles deberá cumplir con un nivel de usabilidad para poder cumplir el objetivo de actualización de esta recolección y captación de información.

## **1.6. METODOLOGÍA**

Este proyecto se encontrará dentro de la investigación aplicada el cual permite la innovación tecnológica, teniendo en cuenta los objetivos que se desean lograr, mediante la implementación del software implementada en un área específica, en este caso será un aplicativo móvil que permite la medición de la usabilidad en aplicaciones móviles en el programa de ingeniería de sistemas dentro de los desarrollos provenientes del CIT (centro de innovación y tecnología).

La metodología de investigación que se implementara para la realización de este proyecto se hará bajo parámetros mixtos, la parte cuantitativa se reflejara en las métricas establecidas para la medición de la usabilidad, ya que el proceso busca dar solución al problema planteado del estudio definido, en donde se realizó una

investigación que expuso la idea sugerida, el cual trajo consigo el interrogante (Roberto Hernández Sampieri 2018).

La metodología que se implementará para el diseño y desarrollo del aplicativo móvil será la metodología SCRUM (desarrollo de software) que es una metodología ágil de gestión de proyectos cuyo objetivo primordial es maximizar los recursos humanos de un equipo sacando el mayor provecho en el tiempo de realización de los sprint. Reduce al máximo las actividades no orientadas a producir software. Que funciones y produce resultados en periodos cortos. Como método SCRUM enfatiza valores y prácticas de gestión, sin pronunciarse sobre requerimientos prácticas de desarrollo, implementación y demás cuestiones técnicas. Delega en el equipo completamente la responsabilidad de decidir la mejor manera de trabajar para ser lo más productivos posibles (Scrum Manager 2016).

## **1.7. MARCOS DE REFERENCIA**

### **1.7.1. MARCO TEÓRICO**

Los dispositivos móviles han sido un gran avance de la tecnología móvil, pero los desarrolladores pasan por alto de que muchas personas interactúan con el dispositivo estando en movimiento teniendo pequeños tamaños de pantalla, conectividad limitada, altas tasas de consumo de energía y modalidades de entrada limitadas son solo algunos de los problemas, esto genera un gran impacto a los usuarios ya que es un factor crítico para el fracaso o el éxito esto con lleva a que la usabilidad es un aspecto importante para facilitar la medición con los usuarios finales de la aplicación, ya que es importante medir y conocer si es o no optimo la aplicación, de lo contrario saber cuáles son los puntos débiles para hacer mejoras en los factores de usabilidad

La usabilidad de aplicaciones móviles debe ser medida en la que tenga un usuario en la cual pueda navegar de forma sencilla en el aplicativo para que pueda realizar las tareas propuesta por la aplicación, la cual se amigable para el usuario para tener un impacto positivo

Hay diferentes modelos de usabilidad como PACMAD y CROW; USAAP que es la fusión entre los dos métodos, para un modelo más completo ya que las dos carecen una de la otra, dicha usabilidad se mide por parámetros, a continuación, se describirán:

### **EFICIENCIA**

- i) Tiempo inicio (Nacional and Plata n.d.).
- ii) Tarda en completar la operación seleccionada (Nacional and Plata n.d.).
- iii) Consumo de memoria en la ejecución (Nacional and Plata n.d.).
- iv) El consumo de CPU en la ejecución de una tarea (Nacional and Plata n.d.).
- v) Consumo de energía en la ejecución de una tarea (Nacional and Plata n.d.).

- vi) El aplicativo es fácil de usar (Hedlefs et al. 2016).
- vii) Costo total de costo de equipo y recursos humanos (ISO-IEC 9126-4 - metricas calidad en uso.pdf n.d.).

## **EFICACIA**

- i) Número de tareas completadas (ISO-IEC 9126-4 - metricas calidad en uso.pdf n.d.).
- ii) Número total de tareas intentadas (ISO-IEC 9126-4 - metricas calidad en uso.pdf n.d.).
- iii) Proporción de los objetivos de la tarea es realizado (ISO-IEC 9126-4 - metricas calidad en uso.pdf n.d.).
- iv) Poco tiempo lleva completar una tarea (ISO-IEC 9126-4 - metricas calidad en uso.pdf n.d.).
- v) Encontró que las diversas funciones en este aplicativo estaban bien integradas (Gupta et al. 2018b).
- vi) Se puede volver a emplear un programa (o partes de un programa) en otras aplicaciones (Gupta et al. 2018b).
- vii) Actualizaciones periódicamente (Gupta et al. 2018b).

## **MEMORABILIDAD**

- i) La mayoría de la gente aprendería a usar este aplicativo rápidamente (Escala de usabilidad del sistema en línea con análisis | usabilitest n.d.).
- ii) No Necesita aprender muchas cosas antes de poder comenzar con el aplicativo (Escala de usabilidad del sistema en línea con análisis | usabilitest n.d.).
- iii) Fue fácil aprender a utilizar el aplicativo (Escala de usabilidad del sistema en línea con análisis | usabilitest n.d.).

## **PRODUCTIVIDAD**

- i) ¿Qué tan productivo es sin experiencia? (ISO-IEC 9126-4 - metricas calidad en uso.pdf n.d.).

## **SATISFACCIÓN**

- i) ¿Estética general? (ISO-IEC 9126-4 - metricas calidad en uso.pdf n.d.).
- ii) ¿Comodidad visual de los colores empleados? (ISO-IEC 9126-4 - metricas calidad en uso.pdf n.d.).

- iii) ¿Información de las pantallas clara y suficiente? (ISO-IEC 9126-4 - metricas calidad en uso.pdf n.d.).
- iv) ¿Iconos que facilitan el manejo y la comprensión? (ISO-IEC 9126-4 - metricas calidad en uso.pdf n.d.).
- v) ¿Elección de opciones mediante botones claros y accesibles? (ISO-IEC 9126-4 - metricas calidad en uso.pdf n.d.).
- vi) ¿Búsquedas rápidas y sencillas? (ISO-IEC 9126-4 - metricas calidad en uso.pdf n.d.).
- vii) ¿Vídeos con la calidad técnica adecuada? (ISO-IEC 9126-4 - metricas calidad en uso.pdf n.d.).
- viii) ¿Lo recomendaría? (ISO-IEC 9126-4 - metricas calidad en uso.pdf n.d.).
- ix) Se siente cómodo utilizando el aplicativo (evaluación de calidad SW AQUA n.d.).
- x) La organización de la información el aplicativo en la pantalla fue clara. (evaluación de calidad SW AQUA n.d.).
- xi) La interfaz el aplicativo fue placentera (evaluación de calidad SW AQUA n.d.).
- xii) Le gusto utilizar el aplicativo (evaluación de calidad SW AQUA n.d.).
- xiii) El aplicativo tuvo todas las herramientas que esperaba que tuviera (evaluación de calidad SW AQUA n.d.).
- xiv) En general, estuvo satisfecho con el aplicativo (evaluación de calidad SW AQUA n.d.).
- xv) Se emplea un lenguaje claro y conciso (evaluación de calidad SW AQUA n.d.).
- xvi) Se ha evitado la sobrecarga informativa (evaluación de calidad SW AQUA n.d.).
- xvii) Es una interfaz limpia, sin ruido visual (evaluación de calidad SW AQUA n.d.).
- xviii) Uso correcto del espacio visual de la página (evaluación de calidad SW AQUA n.d.).
- xix) Se ha controlado la longitud de página (evaluación de calidad SW AQUA n.d.).
- xx) El texto de la página se lee sin dificultad (evaluación de calidad SW AQUA n.d.).

## **SEGURIDAD**

- (i) Se sintió seguro usando el aplicativo (evaluación de calidad SW AQUA n.d.).
- (ii) ¿La aplicación está en la tienda de Play store?
- (iii) Número de errores cometidos por el usuario (ISO-IEC 9126-4 - metricas calidad en uso.pdf n.d.).
- (iv) Número de tareas (ISO-IEC 9126-4 - metricas calidad en uso.pdf n.d.).

- (v) El aplicativo muestra mensajes de error que me dicen claramente cómo resolver los problemas. (Metodos de evaluación de usabilidad web 2012) (evaluación de calidad SW AQUA n.d.).
- (vi) Permite prevenir o corregir errores (por ejemplo, avisándote de que si pinchas en un enlace determinado vas a salir del recurso o si se va a abrir una nueva ventana, etc. (Sen, Sen, and Taylor 2006).
- (vii) No hay redundancia de enlaces (Sen, Sen, and Taylor 2006).
- (viii) No hay enlaces rotos (Sen, Sen, and Taylor 2006).

## **UNIVERSALIDAD**

- (i) Se visualiza correctamente con la resolución de la pantalla (Martinez, Rodríguez, and Vera n.d.).
- (ii) Lenguaje claro y conciso (Sen, Sen, and Taylor 2006).
- (iii) El tamaño de fuente se ha definido de forma relativa, o por lo menos, la fuente es lo suficientemente grande como para no dificultar la legibilidad del texto (Bangor, Kortum, and Miller 2008).
- (iv) Existe un alto contraste entre el color de fuente y el fondo (Martín 2010).
- (v) Dispone de versiones en varios idiomas (Martín 2010).
- (vi) Le gusta usar este aplicativo con frecuencia (Martín 2010).

## **CARGA COGNITIVA**

- (i) Permite realizar varias tareas al mismo tiempo (Sen, Sen, and Taylor 2006)
- (ii) Cuánta actividad mental y perceptiva fue necesaria (Método NASA-TLX n.d.).
- (iii) Se trata de una tarea fácil o difícil, simple o compleja, pesada o ligera (Método NASA-TLX n.d.).
- (iv) ¿Cuánta actividad física fue necesaria? (Método NASA-TLX n.d.).
- (v) Se trata de una tarea fácil o difícil, lenta o rápida, relajada o cansada (Método NASA-TLX n.d.).
- (vi) ¿Cuánta presión de tiempo sintió, debido al ritmo al cual se sucedían las tareas o los elementos de la tarea? (Método NASA-TLX n.d.).
- (vii) Durante la tarea, en qué medida se ha sentido inseguro(a), desalentado(a), irritado (a), tensó(a), o preocupad(a), o, por el contrario, se ha sentido segur(a), contento (a), relajado(a), ¿y satisfecho (a)? (Método NASA-TLX n.d.).

El aplicativo deberá ser puesta a prueba por usuarios reales para así poder demostrar que el usuario cumple con las tareas propuestas

## 1.7.2. MARCO LEGAL

Los modelos de evaluación que se están llevando a cabo para la medición de la usabilidad en aplicativos móviles, establecidas con la norma ISO Y NIELSEN.

Jakob Nielsen, define usabilidad en términos de cinco atributos: facilidad de aprendizaje, eficiencia, Memorabilidad, errores y satisfacción. Nielsen puntualiza que la importancia de estos atributos variará en función del contexto y de los usuarios finales. Por ejemplo, en un cajero automático, la facilidad de aprendizaje podría ser considerado el atributo principal a evaluar, mientras que, en un sistema aeroportuario, la tolerancia y prevención de errores pasa a ser primordial (Enriquez and Casas 2014a).

Los atributos de NIELSEN que van a ser utilizados son los siguientes:

1. Eficiencia: Se define como los recursos gastados que el usuario utiliza durante todo el proceso de la realización de tareas con los cuales logra unos objetivos planteados
2. Satisfacción: La ausencia de molestias y actitudes positivas hacia el uso del producto; evalúa la comodidad y aceptabilidad que tiene el sistema propuesto para el usuario en general
3. Capacidad de aprendizaje: el sistema es fácil de aprender para el usuario trabajar más rápido
4. Memorabilidad: el sistema después no haber sido usado el sistema debe ser fácil de recordar para no tener que volver aprender
5. Errores: en el aplicativo no deben ocurrir errores catastróficos y si hay errores que sean lo menos posible durante el uso del sistema para tener una baja tasa de errores
6. Efectividad o eficacia: este factor de usabilidad mide la certeza y la integridad de una tarea realizada por el usuario.

Las normas ISO define la usabilidad en términos de la calidad del trabajo de un sistema en uso, la cual depende de todos los factores que pueden influenciar el uso de un producto en el mundo real: factores de organización, diferencias individuales entre usuarios, experiencia, etc. (Juan et al. n.d.).

Esta aproximación tiene la ventaja de concentrarse en el propósito real de diseño de una aplicación, que es encontrar las necesidades de usuarios reales ejecutando tareas reales en un ambiente técnico, físico y de organización real. La definición de usabilidad de acuerdo con el estándar ISO/DIS 9241-11 es (Juan et al. n.d.):

“El grado de eficacia, eficiencia y satisfacción con la que usuarios específicos pueden lograr objetivos específicos, en contextos de uso específicos” (Juan et al. n.d.)

Para medir la usabilidad se hace necesario identificar las metas y descomponer la efectividad, eficiencia y satisfacción, así como los componentes del contexto de uso en subcomponentes con atributos medibles y verificables (Juan et al. n.d.):

1. Usuario: persona final que interactúa con el aplicativo
2. Tarea: Es el objetivo que tiene el usuario al usar el software
3. Contexto de uso: al entorno tanto externo al software como el entorno de este el cual afecta directamente al usuario

El modelo de usabilidad PACMAD identifica 7 atributos que reflejan la usabilidad de una aplicación: Efectividad, Eficiencia, Satisfacción, Aprendizaje, Memorabilidad, Errores y Carga cognitiva. Cada uno de estos atributos tiene un impacto en la usabilidad general de la aplicación y, como tal, puede usarse para ayudar a evaluar la usabilidad de la aplicación (Harrison, Flood, and Duce 2013c).

El modelo de usabilidad CROW con el fin de la extracción y predicción de características de usabilidad, se introduce un innovador algoritmo metaheurístico. En general, el término "usabilidad" es definido por varios investigadores con respecto al modelo de usabilidad de software basado en la jerarquía y se ha convertido en uno de los métodos importantes en términos de calidad del software (Gupta et al. 2018b).

Los modelos CROW y PACMAD, aquellos parámetros que se están tomando en cuenta para el proyecto USAAP

## **EFICIENCIA**

Capacidad de completa las tareas con precisión

- i. Recursos: Consumo de recursos uso de CPU, uso de memoria, uso batería
- ii. Esfuerzo Del Usuario: Físico , mental, numero de tare
- iii. Costo Económico: Costó de equipo, costo del aplicativo, costo de equipo, Costo de recursos humanos, costo de consumibles

## **EFICACIA:**

Se evalúa si los participantes pueden completar las tareas específicas

- i. Taza De Finalización De Tarea: Tiempo en terminar una tarea(formula)
- ii. Cumplimiento De Tareas: Calidad , cantidad
- iii. Extensibilidad: Conformabilidad , controlabilidad
- iv. Reusabilidad: Es el grado en que un programa (o partes de este) se puede reusar en otras aplicaciones.
- v. Escabilidad: Es la adaptabilidad al crecimiento sin perder la calidad

## **MEMORABILIDAD:**

Compresibilidad

- i. Claridad, fácil entendimiento, conservación de una utilización de un aplicativo
- ii. Muchas veces los usuarios dejan de usar las aplicaciones en un gran periodo de tiempo, por lo que los usuarios olvidan como usar el aplicativo

- iii. Este factor lo que busca es que el usuario sin necesidad de volver a aprender todo de nuevo, pueda recordar cómo usar el aplicativo

### **PRODUCTIVIDAD:**

Salida De Tarea De Usuario Útil

- i. La productividad es también una medida de usabilidad que mide la salida obtenida por el usuario.

### **SATISFACCIÓN:**

Estética, Conveniencia, Simpatía

- i. Este factor mide la satisfacción, la simpatía y la respuesta del usuario mientras utiliza el software.
- ii. Este factor de usabilidad representa tres características de usabilidad
- iii. El aplicativo mediante las actitudes recibe la comodidad y el placer que le brinda el aplicativo a usar, esto puede variar entre usuarios

### **SEGURIDAD**

- i. Permisos
  - a. Seguridad del usuario, seguridad de terceros, seguridad
- ii. Tolerancia De Error
  - a. Factor mide el grado de riesgos, daños, falla de Software
  - b. Mide el grado de riesgos, daños, falla de software

### **UNIVERSALIDAD**

- i) Accesibilidad
  - a. Se tiene en cuenta las limitaciones Lengua, convenciones culturales, visual, vocal, motor, Auditivo o de otros indoles de los usuarios
- ii) Fidelidad
  - a. Estabilidad, reputación, intención
- iii) Carga Cognitiva
  - a. Uso Simultaneo
    - 1. Impacto que tiene el aplicativo al realizar tareas al mismo tiempo del que se usa el aplicativo

## **CAPITULO II: MODELOS EXISTENTES DE USABILIDAD MÓVIL**

En los últimos veinticinco años se han desarrollado diferentes modelos de usabilidad, pero no se han definido de manera concisa sobre los atributos, métricas y reglas a utilizar (Muñoz-Egido and Osti 2017).

Algunos de los modelos más relevantes a la usabilidad móvil son:

### **2.1. EL MODELO CROW**

Se caracteriza por tener diferentes estándares algunos de ellos son la ISO (Moumane, Idri, and Abran 2016) he IEEE (Abran et al. 2003) en el que utiliza un modelo jerárquico de tres niveles, como los costos de producción, la calidad, el tiempo. Este modelo consta de siete factores que representan atributos jerárquicamente (Gupta et al. 2018a) a continuación, se describen la siguiente tabla.

Tabla 4 Factores que evalúa el modelo CROW

Factores De Usabilidad	Funciones De Usabilidad	Características De Usabilidad
Eficiencia	Recursos	Utilización, expansión, utilización de comandos, rendimiento, consumo de recursos
	Costo económico	Costo del aplicativo, costo de recursos humano, costos de equipo, costo de consumible
	Esfuerzo del usuario	Física y mental
Eficacia	Tareas realizadas	Calidad, cantidad
	Extensibilidad	Conformabilidad, controlabilidad
	Reusabilidad	
	Escalabilidad	
Memorabilidad	Memorabilidad de estructura	
	Comprensibilidad	Claridad
	Consistencia en estructura	
Productividad	Salida útil de tarea de usuario	
Satisfacción	Conveniencia	Diseño, uso del producto
	Estética	
Seguridad	La seguridad	Seguridad del usuario, seguridad de terceros, seguridad ambiental
	Tolerancia de error	
Universabilidad	Accesibilidad	Visual, vocal, motora, auditiva
	Fidelidad	Estabilidad, reputación, intención

Fuente: (Gupta et al. 2018a)

### **2.1.1. EFICIENCIA:**

Mide la relación entre la producción útil por el usuario y el activo total de recursos accesibles. Representa cuatro características: recursos, tiempo, costo económico y esfuerzo del usuario.

### **2.1.2. EFECTIVIDAD:**

Este factor de usabilidad mide la certeza y la integridad de una tarea realizada por el usuario.

### **2.1.3. MEMORABILIDAD:**

Es un factor de usabilidad que mide el recuerdo de los elementos con claridad de los usuarios.

### **2.1.4. SEGURIDAD:**

Mide el grado de riesgos, daños y fallas del software.

### **2.1.5. LA PRODUCTIVIDAD:**

Medida de usabilidad de rendimiento alcanzado por el usuario.

### **2.1.6. LA SATISFACCIÓN:**

Mide la satisfacción y simpatía del usuario mientras utiliza el software.

### **2.1.7. UNIVERSALIDAD:**

Este factor está relacionado con los diversos antecedentes culturales de diferentes usuarios y también mide la utilidad realista del producto de software (Gupta et al. 2018b).

## **2.2. EL MODELO PACMAD**

El modelo de usabilidad PACMAD para aplicaciones móviles, incorpora la carga cognitiva, ya que este atributo afecta la usabilidad de una aplicación, reúne atributos de diferentes modelos de usabilidad para crear un modelo más completo. Ninguno de los atributos que incluye es nuevo, (Harrison, Flood, and Duce 2013c) identifica 7 atributos que reflejan la usabilidad de una aplicación: Efectividad, Eficiencia, Satisfacción, Aprendizaje, Memorabilidad, Errores y Carga cognitiva (Luis et al. 2012).

La siguiente Tabla representa el modelo de usabilidad PACMAD y describe en detalle cada uno de los atributos, así como los tres factores de usabilidad que forman parte de este modelo: usuario, tarea y contexto.

Tabla 5 Factores que evalúa el modelo PACMAD

ISO	NIELSEN	PACMAD		
		Usuario	Tarea	Contexto
Eficacia		Eficacia		
Eficiencia	Eficiencia	Eficiencia		
Satisfacción	Satisfacción	Satisfacción		
	Capacidad de aprendizaje	Capacidad de aprendizaje		
	Memorabilidad	Memorabilidad		
	Errores	Errores		
		Carga cognitiva		

Fuente: (Harrison, Flood, and Duce 2013b)

### 2.2.1. EFECTIVIDAD:

Es la capacidad de un usuario para completar una tarea en un contexto específico. Por lo general, se mide si los participantes pueden completar o no tareas específicas (Harrison, Flood, and Duce 2013c).

### 2.2.2. EFICIENCIA:

La eficiencia es la capacidad del usuario para completar su tarea con rapidez y precisión (Harrison, Flood, and Duce 2013c).

### 2.2.3. SATISFACCIÓN:

La satisfacción es el nivel percibido de comodidad y placer que se le brinda al usuario a través del uso del software (Harrison, Flood, and Duce 2013c).

### 2.2.4. APRENDIZAJE:

Una encuesta reciente de usuarios de aplicaciones móviles (Flood et al. n.d.) encontró que pasarán en promedio 5 minutos o menos aprendiendo a usar una aplicación móvil. Por esta razón, el modelo PACMAD (Harrison, Flood, and Duce 2013c) incluye el atributo Aprendizaje como lo sugiere Nielsen (Nielsen n.d.).

(1) La capacidad de aprendizaje es la facilidad con la que un usuario interactúa con la aplicación. Por lo general, refleja cuánto tiempo le toma usar la aplicación de manera efectiva (Harrison, Flood, and Duce 2013c).

### 2.2.5. MEMORABILIDAD:

Puede haber un gran período de inactividad, por lo tanto, los participantes pueden no recordar fácilmente cómo usar la aplicación. En consecuencia, el modelo PACMAD incluye el atributo de Memorabilidad como lo sugiere Nielsen (Harrison, Flood, and Duce 2013c).

(2) La encuesta también encontró que las aplicaciones móviles se usan con poca frecuencia y que los participantes lo usaron casi el 50% solo una vez al mes (Flood et al. n.d.) Por lo tanto, hace referencia a la capacidad de un usuario de retener cómo usar una aplicación de manera efectiva. Es posible que el software no se use regularmente y, a veces, solamente se puede usar esporádicamente (Harrison, Flood, and Duce 2013c).

#### 2.2.6. ERRORES:

El modelo de usabilidad PACMAD propuesta por primera vez por Nielsen, para incluir una evaluación de los errores que cometen los participantes al usar las aplicaciones móviles (Harrison, Flood, and Duce 2013c).

#### 2.2.7. CARGA COGNITIVA:

La principal contribución del modelo PACMAD es su inclusión de la carga cognitiva como un atributo de usabilidad. A diferencia de las aplicaciones de escritorio tradicionales, los usuarios de aplicaciones móviles pueden realizar tareas adicionales, como caminar, mientras usan el dispositivo móvil (Harrison, Flood, and Duce 2013c) (Zhang and Adipat 2005).

(3) La carga cognitiva se refiere a la cantidad de procesamiento cognitivo requerido por el usuario para usar la aplicación (Harrison, Flood, and Duce 2013c).

### CAPITULO III: MODELO DE USABILIDAD USAAP

El modelo de usabilidad USAAP está basado en los modelos PACMAD y CROW, adaptados en modelos de usabilidad existentes, siendo aplicados solo ha aplicaciones móviles, teniendo como objetivo abordar las deficiencias de los modelos mencionados anteriormente cuando se emplea aplicaciones móviles, se muestra en la siguiente tabla, entre la combinación con el modelo de usabilidad CROW y PACMAD.

Tabla 6 Comparación de modelo CROW y PACMAD

Factores	CROW	PACMAD
Eficacia	X	X
Eficiencia	X	X
Satisfacción	X	X
Capacidad De Aprendizaje		X
Memorización	X	X
Errores	X	X
Carga Cognitiva		X
Productividad	X	
Universalidad	X	

Fuente: Autor

Se una unificación entre los modelos CROW y PACMAD con similitudes conceptuales, donde se pueden asociar factores

Tabla 7 Definiciones conceptuales de los factores evaluados por los dos modelos

<b>Factor</b>	<b>Característica</b>	<b>Definición</b>
Eficiencia	Recursos	Consumo de recursos uso de CPU, uso de memoria, uso batería
	Esfuerzo del usuario	Físico, mental, numero de tareas
	Costo económico	Costo de equipo, costo de recursos humanos.
Eficacia	Taza de finalización de tarea	Tiempo en terminar una tarea
	Cumplimiento de tareas	Calidad, cantidad
	Extensibilidad	Conformabilidad, controlabilidad
	Reusabilidad	Es el grado en que un programa (o partes de este) se puede reusar en otras aplicaciones.
	Escalabilidad	Es la adaptabilidad al crecimiento sin perder la calidad
Memorabilidad	Compresibilidad	Claridad, fácil entendimiento, conservación de una utilización de un aplicativo
Productividad	Salida de tarea de usuario útil	La productividad mide la salida obtenida por el usuario.
Satisfacción	Estética, conveniencia, simpatía	Satisfacción, la simpatía y la respuesta del usuario mientras utiliza el software.
Seguridad	Permisos	Seguridad del usuario y de terceros
	Tolerancia de error	Mide el grado de riesgos, daños, falla de software
Universalidad	Accesibilidad	Lengua, convenciones culturales, visual, vocal, motor, auditivo
	Fidelidad	Estabilidad, reputación, intención
Carga cognitiva	Uso Simultaneo	Impacto que tiene el aplicativo al realizar tareas al mismo tiempo del que se usa el aplicativo

Fuente: Autor

### 3.1. MÉTRICAS CON EL MODELO DE USABILIDAD USAAP

Se describen en detalle las métricas de cada uno de los factores de usabilidad que hacen parte del modelo USAAP

Tabla 8 Modelo de usabilidad USAAP con las métricas existentes

<b>Factor</b>	<b>Característica</b>	<b>Métrica</b>
<b>Eficiencia</b>	Recursos	ISO/IEC 14598
	Esfuerzo Del Usuario	CSUQ ISO 9126
	Costo Económico	ISO 9126
<b>Eficacia</b>	Taza De Finalización De Tarea	ISO 9126
	Cumplimiento De Tareas	ISO 9126 CSUQ
	Extensibilidad	SUS
	Escabilidad	SIRIUS
<b>Memorabilidad</b>	Compresibilidad	CSUQ SUS
<b>Productividad</b>	Salida De Tarea De Usuario Útil	ISO 9126
<b>Satisfacción</b>	Estética, Conveniencia, Simpatía	ISO 9126 SIRIUS
<b>Seguridad</b>	Permisos	CSUQ SUS
	Tolerancia De Error	ISO 9126 CSUQ SIRIUS
<b>Universalidad</b>	Accesibilidad	ISO 9126 SUS
	Fidelidad	CSUQ SUS
<b>Carga Cognitiva</b>	Uso Simultaneo	ISO 9126 NASA

Fuente: Autor

### 3.2. TIPOS DE APLICATIVOS

Para hacer la evaluación de la usabilidad se tomó en cuenta elementos de SIRIUS, que es un sistema de evaluación heurística de usabilidad web, en el que se caracteriza por evaluar cualquier tipo de sitio, en el que se establece una

clasificación, para determinar los diferentes tipos de aplicativos, a los que se evaluarán, puesto que la relevancia o severidad de evaluación es diferente a cada aplicativo el cual da como resultado un porcentaje del nivel de usabilidad (Juan et al., n.d.-a).

Tabla 9 Tipos de aplicativos

<b>Tipos de Sitios Web</b>
Administración Pública / Institucional
Banca electrónica
Blog
Comercio electrónico
Comunicación / Noticias
Corporativo / Empresa
Descargas
Educativo / Formativo
Entornos colaborativos / Wikis
Foros / Chat
Ocio / Entretenimiento
Personal
Portal de Servicios
Servicios interactivos basados en imágenes
Servicios interactivos no basados en
Imágenes
Web mail / Correo

Fuente: (Juan et al. n.d.).

Se han documentado propuestas de evaluación que verifican alguno o varios de los requisitos mencionados, pero no se ha podido constatar la existencia de ningún sistema de evaluación que integre todos los elementos (Juan et al. n.d.).

El sistema de evaluación que se tomó en cuenta, es el modelo matemático SIRIUS, integrando las características y factores de USAAP, obteniendo una medida cuantitativa en los rangos de 0 a 100% y así saber el nivel de usabilidad en dicho aplicativo (Juan et al. n.d.).

El hecho de contar con una medida cuantitativa de usabilidad puede facilitar la realización de las siguientes tareas (Juan et al. n.d.). :

1. Conocer la evolución y aceptación de la aplicación.
2. Facilita a los desarrolladores y evaluadores un conjunto de factores para el desarrollo y evaluación.
3. Comparar los resultados de usabilidad de las aplicaciones.
4. Elaborar rankings de usabilidad.

Basado en una serie de aspectos de propuestas métricas desarrolladas por los principales autores Nielsen, Constantine, Instone Tognazzini, Olsina, Hassan y Fernández, Pierotti y otros, establece una relación única de los criterios que se aplicarán en el proceso de evaluación, dependiendo del aplicativo para un análisis en profundidad (Cancio and Bergues 2013) ver MARCO LEGAL.

### 3.3. ESCALA DE EVALUACIÓN

Al evaluar un criterio, se definen dos tipos de medición se aplica dependiendo de cada criterio:

- Una escala de 0 a 10 que muestra el grado de integridad del criterio.

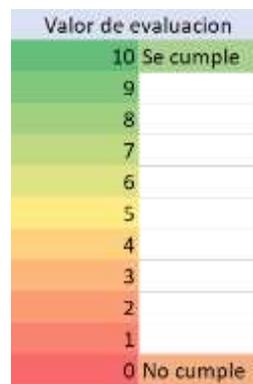


Figura 2 Escala de evaluación  
Fuente: Autor

- Un valor de texto que indica si se cumplen los criterios y en qué medida se detecta un problema si el evento falla (Juan et al. n.d.).

Tabla 10 Elementos de valoración iniciales

Valor de evaluación	Definición
NTS	No se cumple en todo el aplicativo
NEP	No se cumple en los enlaces principales
NPP	No se cumple en la página principal
NPI	No se cumple en alguna página interior
S	Se cumple el criterio

Fuente: (Juan et al. n.d.).

Tabla 11 Correspondencia entre valores de evaluación textuales y numéricos

Valor de evaluación	Valor numérico
0 ...	No se cumple en absoluto
...10	Se cumple totalmente
NTS	0
NEP	2.5
NPP	5
NPI	7.5
S	10

Fuente: (Juan et al. n.d.).

La relación completa de los aspectos de usabilidad que se llevaran a cabo es la siguiente:

Tabla 12 Criterios correspondientes a aspectos generales

Valor de evaluación	Valor numérico
El aplicativo tuvo todas las herramientas que esperaba que tuviera.	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 NA
En general, estuve satisfecho con el aplicativo.	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 NA
Se emplea un lenguaje claro y conciso	NTS NEP NPP NPI S NA
Se ha evitado la sobrecarga informativa	NTS NEP NPP NPI S NA
Es una interfaz limpia, sin ruido visual.	NTS NEP NPP NPI S NA

Fuente: (Juan et al. n.d.).

Para proporcionar una medida cuantitativa del nivel de uso o prioridad de mejorar los criterios de detección de fallas, los puntajes de apariencia se basan en diferentes tipos de aplicativo considerados en la usabilidad.

Tabla 13 Definición de los criterios

Valor de Relevancia	Definición
Crítica	El problema identificado es severo
Mayor	Completa la tarea, pero tendrá mucha dificultad

Media	El usuario podrá completar la tarea
Moderada	El problema ocurre de manera intermitente

Fuente: (Juan et al. n.d.).

El valor de relevancia de los resultados de la evaluación determina cuál de ellos será prioritario en su arreglo.

Tabla 14 Ponderación de los criterios

Valor de Relevancia	Valor de Relevancia
Crítica	8
Mayor	4
Media	2
Moderada	1

Fuente: (Juan et al. n.d.).

### 3.4. FORMULA DE USABILIDAD

Se obtiene un resultado cuantitativo del nivel de utilidad obtenido (Juan et al. n.d.).

Factor de corrección: es aplicado a cada uno de los factores para obtener diferentes prioridades, según su relevancia y tipo de aplicativo que se evalúa. (Juan et al. n.d.).

Cálculo del factor de corrección: el factor de corrección se calcula dividiendo cada valor por la sumatorio de relevancia (Juan et al. n.d.).

La fórmula para determinar el porcentaje de uso del aplicativo es la siguiente: (Ecuación (1)) (Juan et al. n.d.).

$$PU = \frac{\sum_{i=1}^{i=nce} (fci * vci)}{\sum_{i=1}^{i=nce} fci * 10}$$

Ecuación 1 Cálculo de Usabilidad

Fuente: (Juan et al. n.d.).

Siendo:

Nce: Número de criterios evaluados (Juan et al. n.d.).

Vc: Valor de evaluación de un criterio (entre 0 y 10) (Juan et al. n.d.).

Fc: Factor de corrección se calcula (Ecuación (2)) (Juan et al. n.d.).

$$F_{ci} = \frac{R_{ci}}{\sum_{j=1}^{n_{ce}} r_{cj}}$$

Ecuación 2 Factor de Corrección

Fuente: (Juan et al. n.d.).

Se evalúa cada una de las aplicaciones dentro de los estándares de usabilidad en una escala de peor a mejor caso obtenido (Juan et al. n.d.) Teniendo en cuenta la escala de valores SUS (Escala de usabilidad del sistema de medición e interpretación (SUS) - Tendencia UIUX 2015).

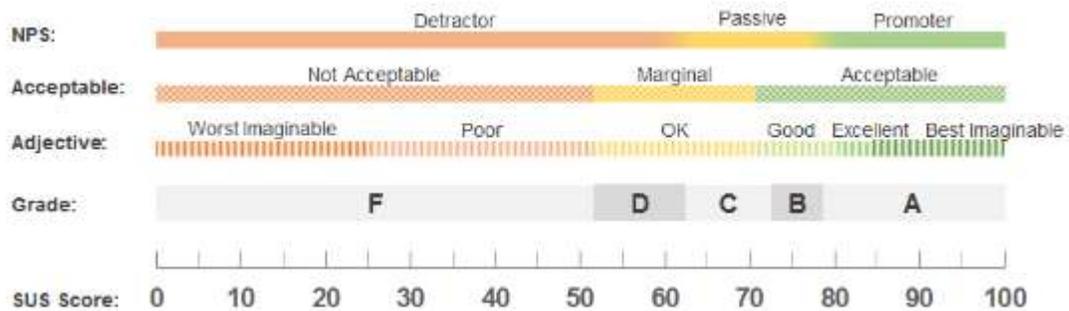


Figura 3 Escala de valores SUS (Escala de usabilidad del sistema de medición e interpretación (SUS) - Tendencia UIUX 2015)

Tabla 15 Valores de usabilidad

%	Definición
25	Peor caso
38	Pobre
51	Ok
70	Bueno
85	Excelente
100	Muy excelente

Fuente: (Bangor, Kortum, and Miller 2008)

## CAPITULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS DE PRUEBA

Para asegurar que el aplicativo es funcional se hace escenas de pruebas, se tomaron cinco tipos de aplicativos diferentes, de los cuales se clasifican en 5 tipos de evaluación, la primera con WhatsApp en la categoría de Foros / Chat, la segunda

con Facebook en la categoría de Ocio / Entretenimiento, el tercero con Gmail dentro de la categoría de Web mail / Correo, el cuarto Daviplata en la categoría de Banca electrónica y por último Microsoft Team en la categoría de Educativo / Formativo, teniendo en cuenta que son las aplicaciones más utilizadas comunes entre los evaluadores y se encuentran en la tienda de Play Store para no contener ningún contenido malicioso, pornográfico, ofensivo, o sensible para un evaluador

- i. WhatsApp: WhatsApp Messenger es una aplicación de mensajería GRATUITA, disponible para Android y otros teléfonos inteligentes. WhatsApp usa la conexión a Internet (4G/3G/2G/EDGE o Wi-Fi) de tu teléfono para que puedas enviar mensajes y realizar llamadas a tus amigos y familiares. Usa WhatsApp en lugar de SMS para enviar y recibir mensajes, fotos, videos, documentos, mensajes de voz, y para realizar y recibir llamadas.(WhatsApp Messenger - Apps en Google Play n.d.)
- ii. Facebook: Facebook ofrece, entre otras, las siguientes funciones:
  - a) Conectar con amigos y familiares, y conocer a personas nuevas en tu red de medios sociales.
  - b) Establecer actualizaciones de estado y usar los emoticonos de Facebook para comunicar lo que sucede en tu entorno.
  - c) Compartir fotos, vídeos y tus mejores recuerdos.
  - d) Recibir notificaciones cuando tus amigos comenten tus publicaciones o indiquen que les gustan.
  - e) Buscar eventos sociales locales y hacer planes con amigos.
  - f) Disfrutar de juegos con tus amigos de la plataforma.
  - g) Guardar las fotos en álbumes para tener copias de seguridad.
  - h) Seguir a tus artistas, empresas y sitios web favoritos para conocer sus novedades.
  - i) Buscar empresas locales, consultar sus horarios, y ver fotos y opiniones de sus clientes.
  - j) Comprar y vender en tu zona a través de Facebook Marketplace.
  - k) Ver vídeos en directo estés donde estés.(Facebook - Apps en Google Play n.d.)
- iii. Gmail: Gmail es una aplicación de correo electrónico fácil de usar que te permite ahorrar tiempo y mantener tus mensajes seguros. Recibe mensajes al instante con las notificaciones de aplicación, lee y responde en línea y sin conexión, y encuentra mensajes rápidamente.

Con la aplicación Gmail, obtienes:

  - (1) Una bandeja de entrada organizada: los mensajes sociales y promocionales se ordenan por categorías para que puedas leer los mensajes de tus familiares y amigos antes que los demás.
  - (2) Menos spam: Gmail bloquea el spam antes de que llegue a Recibidos para que la cuenta se mantenga segura y no se acumulen mensajes.
  - (3) Almacenamiento gratuito de 15 GB: no será necesario eliminar mensajes para ahorrar espacio.

(4) Compatibilidad con varias cuentas: usa direcciones de Gmail y de otros proveedores (Outlook.com, Yahoo! Mail o cualquier otro correo electrónico IMAP/POP) directamente desde la aplicación.(Gmail - Apps en Google Play n.d.)

- Daviplata: Daviplata es un producto que le permite manejar su plata desde el celular de forma fácil, rápida y segura, activarse es muy fácil, lo puede hacer solo con los datos de su cédula. Con Daviplata usted puede pasar plata, hacer recargas, pagar servicios y ¡Muchas cosas más! Y lo mejor es que usarla es gratis. Descargue el App Daviplata desde la tienda de aplicaciones de su celular y actívese en menos de 5 minutos.(DaviPlata - Apps en Google Play n.d.)
- Microsoft Teams: Microsoft Teams es su centro para el trabajo en equipo, que reúne todo lo que un equipo necesita: conversaciones de chat y subprocesos, reuniones y videoconferencias, llamadas, colaboración de contenido con la potencia de las aplicaciones de Microsoft 365 y la capacidad de crear e integrar aplicaciones y flujos de trabajo de los que depende su empresa.  
Ahora también puede usar Microsoft Teams para administrar su vida personal, charlar, hacer planes, compartir listas de tiendas, tareas e incluso su ubicación, coordinar eventos con un club o miembros de la familia y tomar decisiones rápidamente. Teams proporciona un centro único para ayudarle a mantenerse conectado, organizarse y equilibrar su vida.  
Desplácese fácilmente entre su trabajo y su cuenta personal para mantenerse organizado durante todo el día. Tanto si está preparándose para una fecha límite que se acerca como si ayuda a sus niños con sus deberes, Teams puede ayudarle a conseguir más.(Microsoft Teams - Apps en Google Play n.d.)

Se realizaron 25 pruebas en total por cada evaluador (Ver **pruebas**) evaluaba las cinco aplicaciones descritos anteriormente, estas pruebas se realizaron a personas de la universidad y externas a ella, en donde cada evaluador realizo la evaluación con sus respectivas cuentas y los celulares personales de cada uno, para así, poder evidenciar el porcentaje de usabilidad por persona y aplicación evaluada, así lograr una usabilidad general por aplicativo.

A continuación, se establecen graficas por factor y aplicativo de acuerdo con los resultados establecidos en las pruebas, así como también la usabilidad general de cada aplicativo de acuerdo con los roles, también se dará a conocer los resultados de cada uno de los factores de usabilidad

## 4.1. USABILIDAD POR FACTOR DE APLICATIVO

### 4.1.1. EFICIENCIA

Mide la relación entre la producción útil por el usuario y el activo total de recursos accesibles. Representa cuatro características: recursos, tiempo, costo económico y esfuerzo del usuario

Se tiene unos rangos de eficiencia para analizar mejor los datos y conocer mejor los resultados no aceptables, y los aceptables clasificarlos en regular, bueno, excelente y muy excelente, ver tabla 16

Tabla 16 Usabilidad por factor de aplicativo

No aceptable	<0,29	
Regular	$\geq 0,29$ $\leq 0,38$	y
Bueno	$\geq 0,39$ $\leq 0,47$	y
Excelente	$\geq 0,48$ $\leq 0,57$	y
Muy excelente	$\geq 0,58$	

Fuente: Autor

## WHATSAPP

Este aplicativo fue evaluado por 5 personas donde se pudo identificar el porcentaje de eficiencia de usabilidad para los evaluadores, este resultado fue comparado con cada evaluador los porcentajes de eficiencia de usabilidad; a continuación, ver la gráfica 4; en la gráfica 5 se puede identificar la eficiencia total del aplicativo

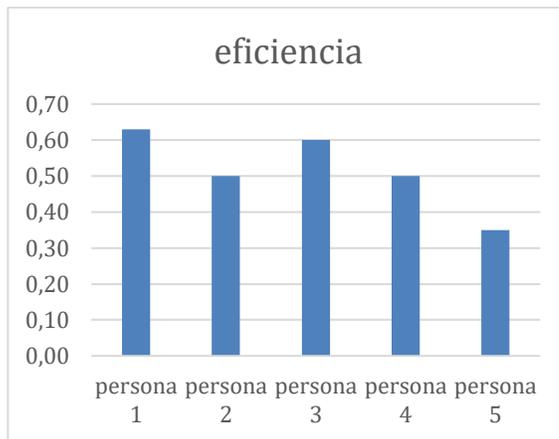


Figura 4 Eficiencia aplicación WhatsApp

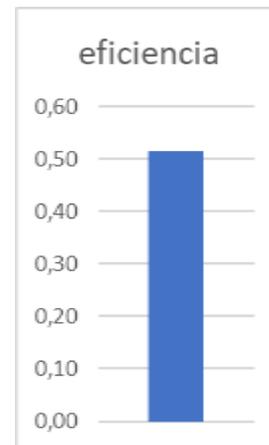


Figura 5 Eficiencia total aplicación WhatsApp

Tabla 17 Eficiencia aplicación WhatsApp

Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4	Persona 5	Usabilidad
0,63	0,50	0,60	0,50	0,35	0,52

Fuente: Autor

Se puede identificar que, a nivel general de eficiencia fue de 0,52, su escala es excelente, sin embargo, se tiene que mejorar los niveles de consumo de los recursos (ver gráfica 5), esto se debe a que los celulares de gama baja consumen más recursos de RAM, memoria y batería a comparación de un celular de gama media alta, sin embargo, se puede observar que a las personas 1 y 3 la eficiencia fue muy excelente porque tenían celulares de gama media alta a comparación de los demás

## FACEBOOK

Este aplicativo fue evaluado por 5 personas donde se pudo identificar el porcentaje de eficiencia de usabilidad para los evaluadores, este resultado fue comparado con cada evaluador los porcentajes de eficiencia de usabilidad; a continuación, ver la gráfica 6; en la gráfica 7 se puede identificar la eficiencia total, del aplicativo de Facebook

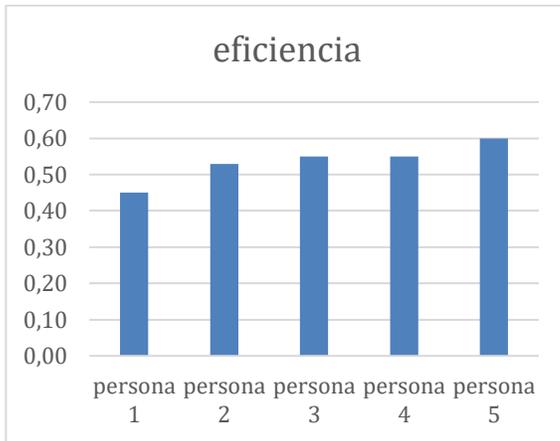


Figura 6 Eficiencia aplicación Facebook

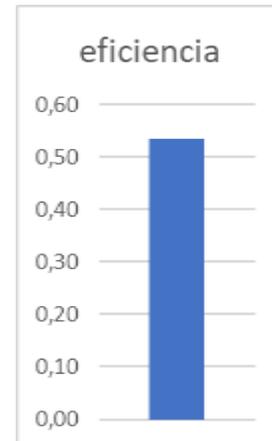


Figura 7 Eficiencia total aplicación Facebook

Tabla 18 Eficiencia aplicación Facebook

Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4	Persona 5	Usabilidad
0,45	0,53	0,55	0,55	0,60	0,54

Fuente: Autor

En la gráfica 7 se puede identificar que, a nivel general de eficiencia fue de 0,54, su escala es excelente, sin embargo, se tiene que mejorar los niveles de consumo de los recursos (ver gráfica 6), esto se debe a que los celulares de gama baja consumen más recursos de RAM, memoria y batería a comparación de un celular de gama media alta, se puede observar en la persona 1 la eficiencia es buena pero bajas a comparación de las demás personas.

## GMAIL

Este aplicativo fue evaluado por 5 personas donde se pudo identificar el porcentaje de eficiencia de usabilidad para los evaluadores, este resultado fue comparado con cada evaluador los porcentajes de eficiencia de usabilidad; a continuación, ver la gráfica 8; en la gráfica 9 se puede identificar la eficiencia total del aplicativo de Gmail

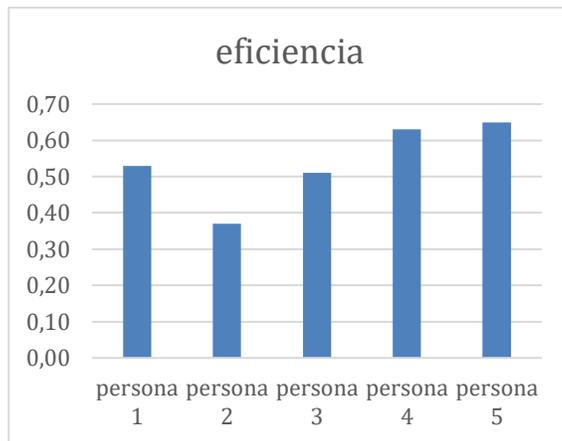


Figura 8 Eficiencia aplicación Gmail

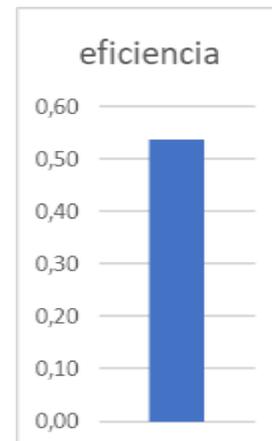


Figura 9 Eficiencia total aplicación Gmail

Tabla 19 Eficiencia aplicación Gmail

Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4	Persona 5	Usabilidad
0,53	0,37	0,51	0,63	0,65	0,54

Fuente: Autor

En la gráfica 9 se puede identificar que, a nivel general de eficiencia fue de 0,54, su escala es excelente, sin embargo, se tiene que mejorar los niveles de consumo de los recursos (ver gráfica 8), esto se debe a que los celulares de gama baja consumen más recursos de RAM, memoria y batería a comparación de un celular de gama media alta, la persona 2 tiene una calificación buena pero baja a comparación de las demás personas

## DAVIPLATA

Este aplicativo fue evaluado por 5 personas donde se pudo identificar el porcentaje de eficiencia de usabilidad para los evaluadores, este resultado fue comparado con cada evaluador los porcentajes de eficiencia de usabilidad; a continuación, ver la gráfica 10; en la gráfica 11 se puede identificar la eficiencia total del aplicativo de Daviplata

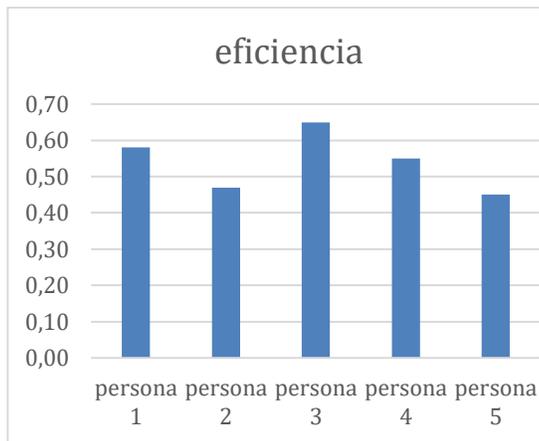


Figura 10 Eficiencia aplicación Daviplata

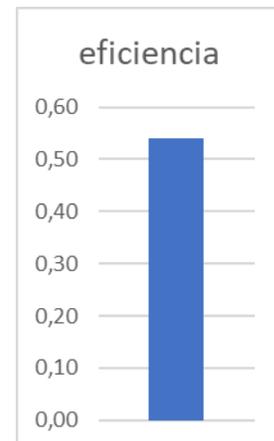


Figura 11 Eficiencia total aplicación Daviplata

Tabla 20 Eficiencia aplicación Daviplata

Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4	Persona 5	Usabilidad
0,58	0,47	0,65	0,55	0,45	0,54

Fuente: Autor

En la gráfica 11 se puede identificar que, a nivel general de eficiencia fue de 0,54, su escala es excelente, sin embargo se tiene que mejorar los niveles de consumo de los recursos(ver gráfica 10), esto se debe a que los celulares de gama baja consumen más recursos de RAM, memoria y batería a comparación de un celular de gama media alta, sin embargo, se puede observar que a las personas 1 y 3 la eficiencia fue buena posiblemente pro que tenían celulares de gama media alta a comparación de los demás

## MICROSOFT TEAMS

Este aplicativo fue evaluado por 5 personas donde se pudo identificar el porcentaje de eficiencia de usabilidad para los evaluadores, este resultado fue comparado con cada evaluador los porcentajes de eficiencia de usabilidad; a continuación, ver la gráfica 12; en la gráfica 13 se puede identificar la eficiencia total del aplicativo de Microsoft Team

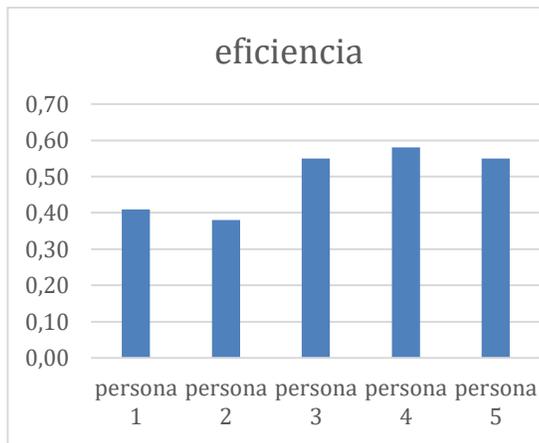


Figura 12 Eficiencia aplicación Microsoft Teams

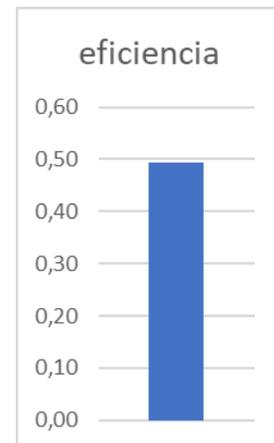


Figura 13 Eficiencia total aplicación Microsoft Teams

Tabla 21 Eficiencia aplicación Microsoft Teams

Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4	Persona 5	Usabilidad
0,41	0,38	0,55	0,58	0,55	0,49

Fuente: Autor

En la gráfica 13 se puede identificar que, a nivel general de eficiencia fue de 0,49, su escala es excelente, aun teniendo personas en un estado regular o bueno se puede observar en la persona 2 consumió demasiados recursos de RAM memoria y batería a comparación de los demás

#### 4.1.2. EFICACIA

La satisfacción es el nivel percibido de comodidad y placer que se le brinda al usuario a través del uso del software (Harrison, Flood, and Duce 2013).

Se tiene unos rangos de eficacia para analizar mejor los datos y conocer mejor los resultados no aceptables, y los aceptables clasificarlos en regular, bueno, excelente y muy excelente, ver tabla 22

Tabla 22 Medidas de eficacia

No aceptable	<0,27	
	>=0,27	y
Regular	<=0,35	
	>=0,36	y
Bueno	<=0,44	
	>=0,45	y
Excelente	<=0,53	

Muy excelente  $\geq 0,54$

Fuente: Autor

## WHATSAPP

Este aplicativo fue evaluado por 5 personas donde se pudo identificar el porcentaje de Eficacia de usabilidad para los evaluadores, este resultado fue comparado con cada evaluador los porcentajes de eficacia de usabilidad; a continuación, ver la gráfica 14; en la gráfica 15 se puede identificar la eficacia total del aplicativo de WhatsApp

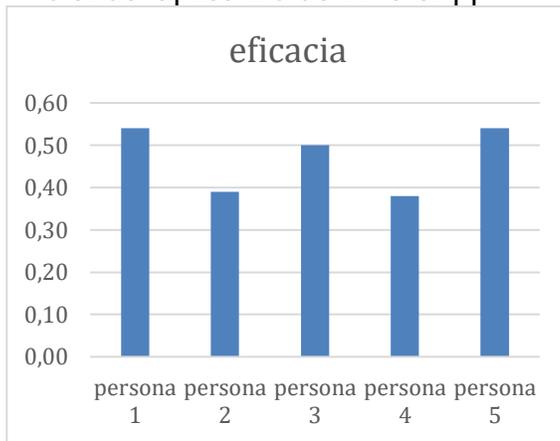


Figura 14 Eficacia aplicación WhatsApp

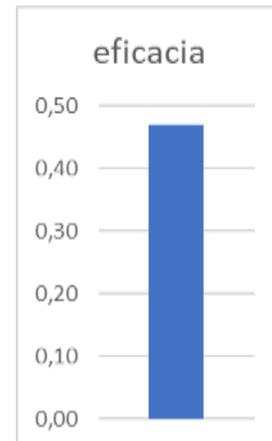


Figura 15 Eficacia total aplicación WhatsApp

Tabla 23 Eficacia aplicación WhatsApp

Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4	Persona 5	Usabilidad
0,54	0,39	0,50	0,38	0,54	0,47

Fuente: Autor

En la gráfica 15 se puede identificar que, a nivel general de Eficacia fue de 0,47, su escala es excelente, sin embargo, las personas 2 y 4 tuvieron una escala es aceptable-buena pero baja a comparación de los demás esto debido a que son los que tienen las gamas de celular más baja entre los cinco y esto interfiere en la evaluación de eficiencia en el tiempo de inicio del aplicativo WhatsApp, aun teniendo gamas bajas de celular la calificación general de eficacia fue excelente

## FACEBOOK

Este aplicativo fue evaluado por 5 personas donde se pudo identificar el porcentaje de Eficacia de usabilidad para los evaluadores, este resultado fue comparado con cada evaluador los porcentajes de eficacia de usabilidad; a

continuación, ver la gráfica 16; en la gráfica 17 se puede identificar la eficacia total del aplicativo de Facebook

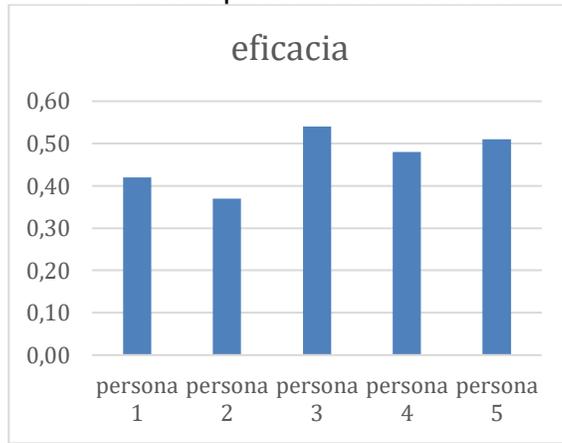


Figura 16 Eficacia aplicación Facebook

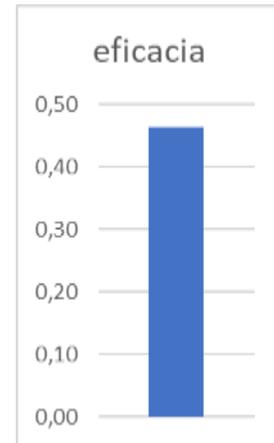


Figura 17 Eficacia total aplicación Facebook

Tabla 24 Eficacia aplicación Facebook

Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4	Persona 5	Usabilidad
0,42	0,37	0,54	0,48	0,51	0,46

Fuente: Autor

En la gráfica 17 se puede identificar que, a nivel general de Eficacia fue de 0,46, su escala es buena, sin embargo, las persona 1 y 2 tuvo una escala aceptable-bueno esto debido a que considera que Facebook es un aplicativo complejo y no lo usa tan seguido, sin embargo, podemos observar la gráfica 16 en general para las 5 personas es excelente

## GMAIL

Este aplicativo fue evaluado por 5 personas donde se pudo identificar el porcentaje de Eficacia de usabilidad para los evaluadores, este resultado fue comparado con cada evaluador los porcentajes de eficacia de usabilidad; a continuación, ver la gráfica 18; en la gráfica 19 se puede identificar la eficacia total del aplicativo de Gmail

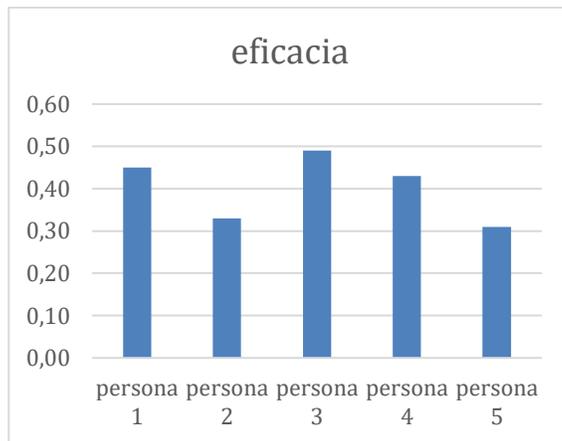


Figura 18 Eficacia aplicación Gmail

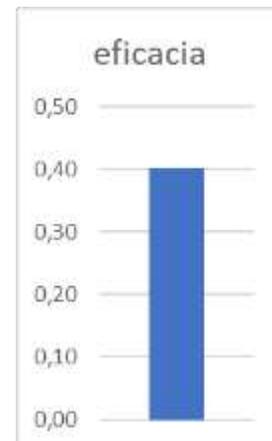


Figura 19 Eficacia total aplicación Gmail

Tabla 25 Eficacia aplicación Gmail

Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4	Persona 5	Usabilidad
0,45	0,33	0,49	0,43	0,31	0,40

Fuente: Autor

En la gráfica 19 se puede identificar que, a nivel general de Eficacia fue de 0,40, su escala es aceptable-bueno, pero se puede observar la gráfica 18 en el que para las personas 2 y 5 consideran Gmail regular, ya que tenían un alto número de faltas, no tenía una buena extensibilidad, no tienen reusabilidad y las actualizaciones no son periódicas

## DAVIPLATA

Este aplicativo fue evaluado por 5 personas donde se pudo identificar el porcentaje de Eficacia de usabilidad para los evaluadores, este resultado fue comparado con cada evaluador los porcentajes de eficacia de usabilidad; a continuación, ver la gráfica 20; en la gráfica 21 se puede identificar la eficacia total del aplicativo de Daviplata

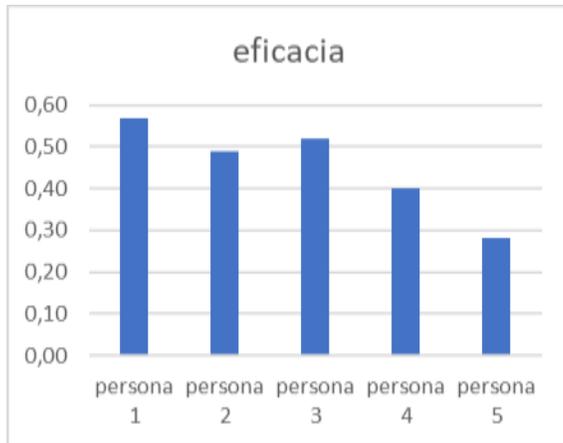


Figura 20 Eficacia aplicación Daviplata

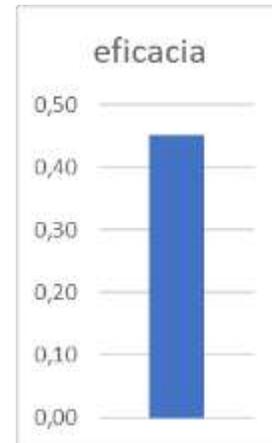


Figura 21 Eficacia total aplicación Daviplata

Tabla 26 Eficacia aplicación Daviplata

Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4	Persona 5	Usabilidad
0,57	0,49	0,52	0,40	0,28	0,45

Fuente: Autor

En la gráfica 21 se puede identificar que, a nivel general de Eficacia fue de 0,45, su escala es excelente, pero se puede observar en la persona 5 que la calificación fue de 0,28 con una escala regular, debido a que muy poco usa el aplicativo y cometió muchas faltas, considera que Daviplata no tiene una buena extensibilidad ni tampoco una buena escalabilidad a comparación de la persona 1 ya que usa el aplicativo seguido y no cometió tantas faltas como el 5

## MICROSOFT TEAMS

Este aplicativo fue evaluado por 5 personas donde se pudo identificar el porcentaje de Eficacia de usabilidad para los evaluadores, este resultado fue comparado con cada evaluador los porcentajes de eficacia de usabilidad; a continuación, ver la gráfica 22; en la gráfica 23 se puede identificar la eficacia total del aplicativo de Microsoft Team

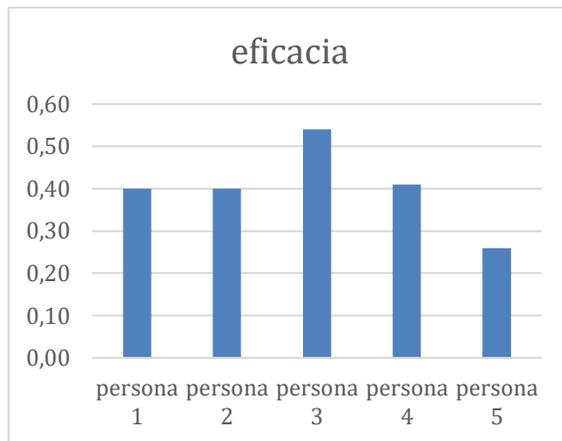


Figura 22 Eficacia aplicación Microsoft Teams

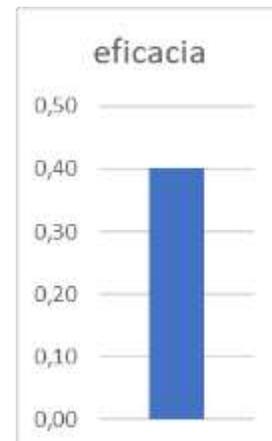


Figura 23 Eficacia total aplicación Microsoft Teams

Tabla 27 Eficacia aplicación Microsoft Teams

Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4	Persona 5	Usabilidad
0,40	0,40	0,54	0,41	0,26	0,40

Fuente: Autor

En la gráfica 23 se puede identificar que, a nivel general de Eficacia fue de 0,40, su escala es aceptable-regular, se puede observar que solo una de las personas (persona 3) lo califico como muy excelente, las demás personas lo consideran aceptable-bueno, y la persona 5 lo considera no aceptable ya que toman mucho tiempo en completar las tareas, comenten muchas faltas, no tiene reusabilidad y la escalabilidad es muy baja

#### 4.1.3. MEMORABILIDAD

Puede haber un gran período de inactividad, por lo tanto, los participantes pueden no recordar fácilmente cómo usar la aplicación. En consecuencia, el modelo PACMAD incluye el atributo de Memorabilidad como lo sugiere Nielsen (Harrison, Flood, and Duce 2013c).

La encuesta también encontró que las aplicaciones móviles se usan con poca frecuencia y que los participantes lo usaron casi el 50% solo una vez al mes (Flood et al. n.d.) Por lo tanto, hace referencia a la capacidad de un usuario de retener cómo usar una aplicación de manera efectiva. Es posible que el software no se use regularmente y, a veces, solamente se puede usar esporádicamente (Harrison, Flood, and Duce 2013c).

Se tiene unos rangos de memorabilidad para analizar mejor los datos y conocer mejor los resultados no aceptables, y los aceptables clasificarlos en regular, bueno, excelente y muy excelente, ver tabla 18

Tabla 28 Medidas de memorabilidad

No aceptable	<0,39	
Regular	>=0,39	y
Bueno	<=0,51	y
Excelente	>=0,52	y
Muy excelente	<=0,64	y
	>=0,65	y
	<=0,77	
	>= 0,78	

Fuente: Autor

## WHATSAPP

Este aplicativo fue evaluado por 5 personas donde se pudo identificar el porcentaje de Memorabilidad para los evaluadores, este resultado fue comparado con cada evaluador los porcentajes de memorabilidad de la usabilidad; a continuación, ver la gráfica 24; en la gráfica 25 se puede identificar la eficacia total del aplicativo de WhatsApp

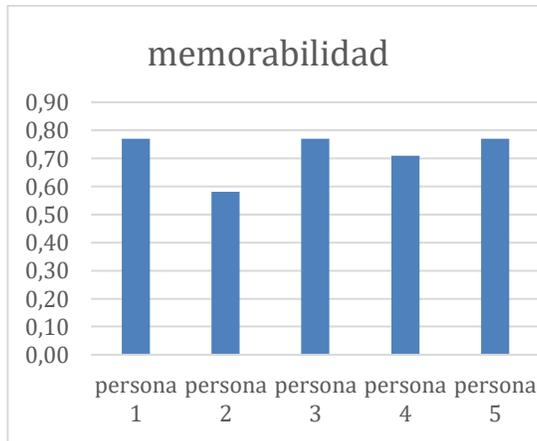


Figura 24 Memorabilidad aplicación WhatsApp

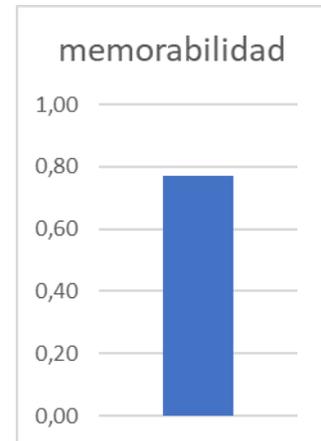


Figura 25 Memorabilidad total aplicación WhatsApp

Tabla 29 Memorabilidad aplicación WhatsApp

Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4	Persona 5	Usabilidad
0,77	0,58	0,77	0,71	0,77	0,72

Fuente: Autor

En la gráfica 25 se puede identificar que, a nivel general de Memorabilidad fue de 0,72, su escala es excelente, pero se puede observar en la persona 2 la calificación fue de 0,58 con una escala de aceptable-buena, debido a que considera que la mayoría de la gente no aprendería a usar el aplicativo rápido y necesita aprender muchas cosas antes de poder comenzar a usar el aplicativo

## FACEBOOK

Este aplicativo fue evaluado por 5 personas donde se pudo identificar el porcentaje de Memorabilidad para los evaluadores, este resultado fue comparado con cada evaluador los porcentajes de memorabilidad de la usabilidad; a continuación, ver la gráfica 26; en la gráfica 27 se puede identificar la eficacia total del aplicativo de Facebook

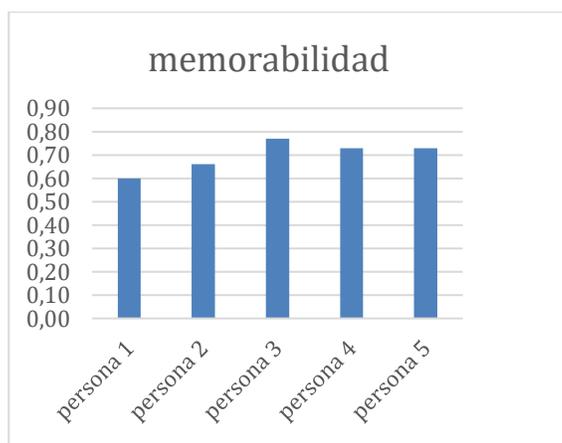


Figura 26 Memorabilidad aplicación Facebook

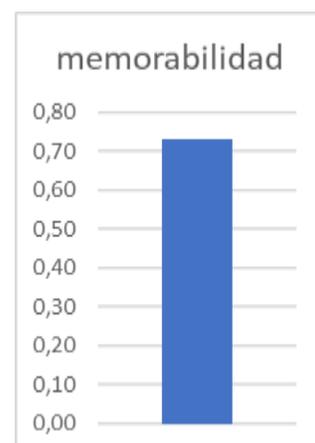


Figura 27 Memorabilidad total aplicación Facebook

Tabla 30 Memorabilidad aplicación Facebook

Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4	Persona 5	Usabilidad
0,60	0,66	0,77	0,73	0,73	0,70

Fuente: Autor

En la gráfica 27 se puede identificar que, a nivel general de memorabilidad fue de 0,70, su escala es buena, pero se puede observar que en la persona 1 la calificación es de 0,60 en una escala aceptable-buena, esto debido a que consideran que tiene una dificultad alta

## GMAIL

Este aplicativo fue evaluado por 5 personas donde se pudo identificar el porcentaje de Memorabilidad para los evaluadores, este resultado fue comparado con cada evaluador los porcentajes de memorabilidad de la usabilidad; a continuación, ver la gráfica 28; en la gráfica 29 se puede identificar la eficacia total del aplicativo de Gmail



Figura 28 Memorabilidad aplicación Gmail

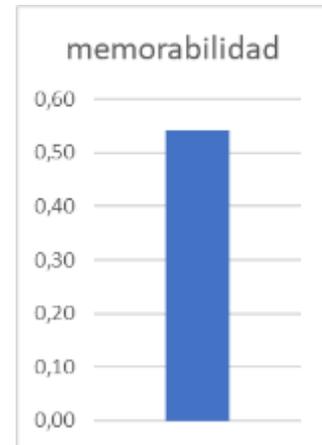


Figura 29 Memorabilidad total aplicación Gmail

Tabla 31 Memorabilidad aplicación Gmail

Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4	Persona 5	Usabilidad
0,54	0,38	0,77	0,69	0,33	0,54

Fuente: Autor

En la gráfica 29 se puede identificar que, a nivel general de memorabilidad fue de 0,54, su escala es aceptable, se puede observar que las personas 2 y 5 tuvieron una memorabilidad no aceptable ya que consideran la mayoría de la gente no aprendería a usar el aplicativo rápidamente, no es fácil de usar y se necesita aprender muchas cosas antes de usar el aplicativo

## DAVIPLATA

Este aplicativo fue evaluado por 5 personas donde se pudo identificar el porcentaje de Memorabilidad para los evaluadores, este resultado fue comparado con cada evaluador los porcentajes de memorabilidad de la usabilidad; a continuación, ver la gráfica 30; en la gráfica 31 se puede identificar la eficacia total del aplicativo de Daviplata

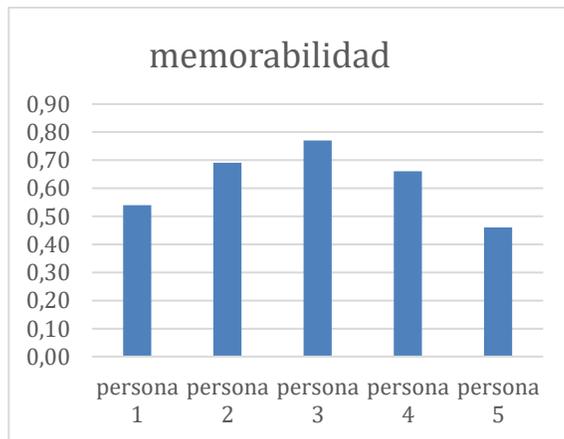


Figura 30 Memorabilidad aplicación Daviplata

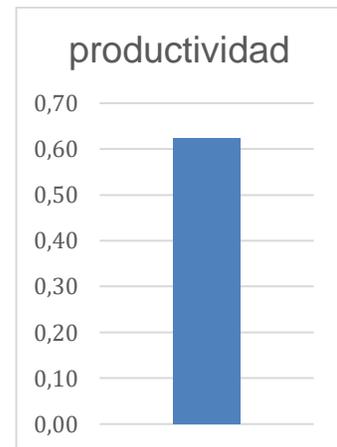


Figura 31 Memorabilidad total aplicación Daviplata

Tabla 32 Memorabilidad aplicación Daviplata

Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4	Persona 5	Usabilidad
0,54	0,69	0,77	0,66	0,46	0,62

Fuente: Autor

En la gráfica 31 se puede identificar que, a nivel general de memorabilidad fue de 0,62, su escala es aceptable-bueno, se puede observar que tres personas (persona 2, 3 y 4) evaluaron la memorabilidad de la aplicación como excelente, la persona 1 considera que la aplicación es buena y la persona 5 considera la aplicación regular, ya que considera que el aplicativo es complejo de aprender, necesita saber muchas cosas antes de comenzar a usar el aplicativo y es difícil de usar.

## MICROSOFT TEAMS

Este aplicativo fue evaluado por 5 personas donde se pudo identificar el porcentaje de Memorabilidad para los evaluadores, este resultado fue comparado con cada evaluador los porcentajes de memorabilidad de la usabilidad; a continuación, ver la gráfica 32; en la gráfica 33 se puede identificar la eficacia total del aplicativo de Microsoft Team

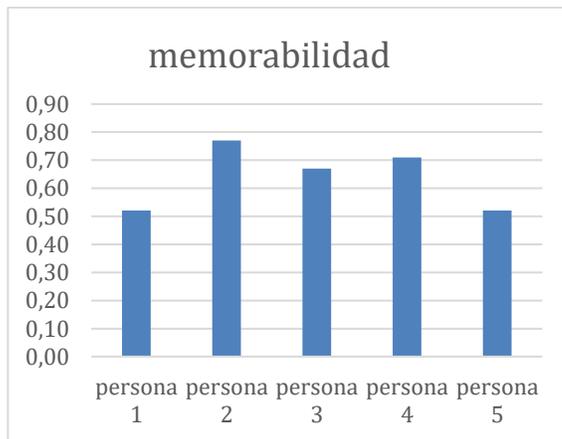


Figura 32 Memorabilidad aplicación Microsoft Teams

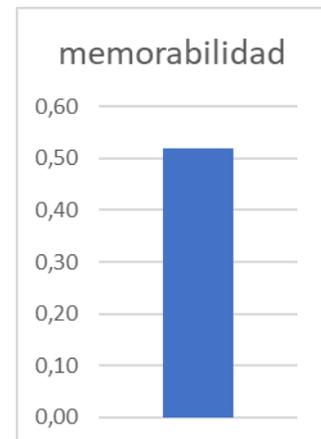


Figura 33 Memorabilidad total aplicación Microsoft Teams

Tabla 33 Memorabilidad aplicación Microsoft Teams

Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4	Persona 5	Usabilidad
0,54	0,69	0,77	0,66	0,46	0,62

Fuente: Autor

En la gráfica 33 se puede identificar que, a nivel general de memorabilidad fue de 0,64, su escala es aceptable-bueno, se puede observar que las personas 2,3 y 4 evaluaron la memorabilidad de la aplicación como excelente, la persona 1 bueno y la persona 5 regular ya que consideran que la aplicación es difícil de aprender, necesita saber muchas cosas antes de usar el aplicativo y no es fácil de aprender a usarlo

#### 4.1.4. PRODUCTIVIDAD

Medida de usabilidad de rendimiento alcanzado por el usuario.

Se tiene unos rangos de eficiencia para analizar mejor los datos y conocer mejor los resultados no aceptables, y los aceptables clasificarlos en regular, bueno, excelente y muy excelente, ver tabla 34

Tabla 34 Medidas de productividad

No aceptable	<0,10	
Regular	>=0,10	y
Bueno	<=0,12	y
	>=0,13	y
	<=0,15	

	$\geq 0,16$	y
Excelente	$\leq 0,18$	
Muy excelente	$\geq 0,19$	

Fuente: Autor

## WHATSAPP

Este aplicativo fue evaluado por 5 personas donde se pudo identificar el porcentaje de Productividad para los evaluadores, este resultado fue comparado con cada evaluador los porcentajes de Productividad de la usabilidad; a continuación, ver la gráfica 34; en la gráfica 35 se puede identificar la eficacia total del aplicativo de WhatsApp

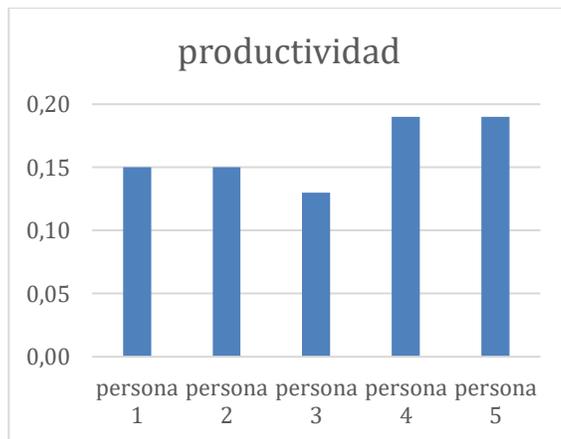


Figura 34 Productividad aplicación WhatsApp

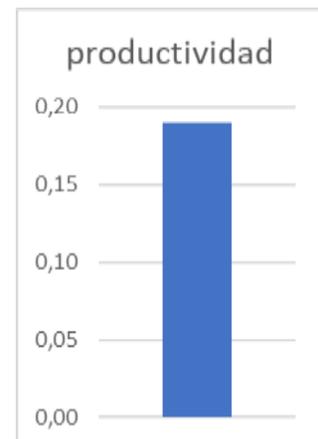


Figura 35 Productividad total aplicación WhatsApp

Tabla 35 Productividad aplicación WhatsApp

Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4	Persona 5	Usabilidad
0,15	0,15	0,13	0,19	0,19	0,16

Fuente: Autor

En la gráfica 35 se puede identificar que, a nivel general de Eficacia fue de 0,16, su escala excelente, se puede observar en la gráfica 34 que las personas 1, 2 y 3 lo consideran aceptable-bueno debido a no son tan productivos sin experiencia con el aplicativo y las personas 4 y 5 consideran que el aplicativo es muy excelente

## FACEBOOK

Este aplicativo fue evaluado por 5 personas donde se pudo identificar el porcentaje de Productividad para los evaluadores, este resultado fue comparado con cada evaluador los porcentajes de Productividad de la usabilidad; a continuación, ver la gráfica 36; en la gráfica 37 se puede identificar la eficacia total del aplicativo de Facebook

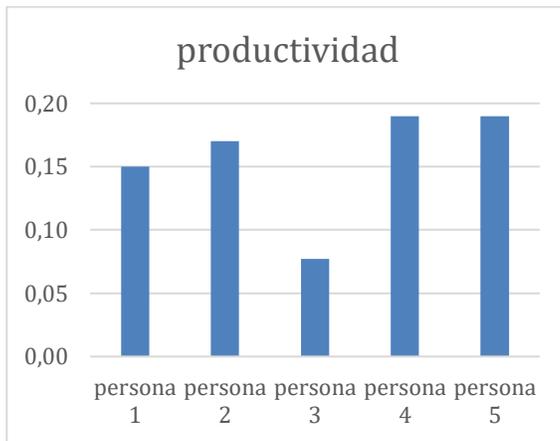


Figura 36 Productividad aplicación Facebook

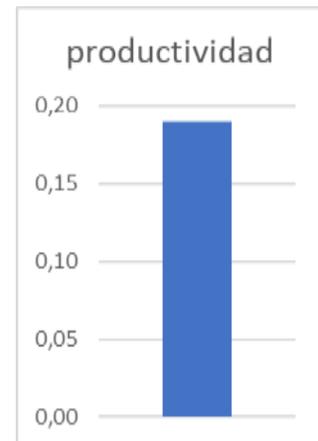


Figura 37 Productividad

total, aplicación Facebook

Tabla 36 Productividad aplicación Facebook

Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4	Persona 5	Usabilidad
0,15	0,17	0,08	0,19	0,19	0,16

Fuente: Autor

En la gráfica 37 se puede identificar que, a nivel general de productividad fue de 0,16, su escala es aceptable-bueno, se puede observar en la gráfica 36 que hay una gran desigualdad en los resultados las personas 4 y 5 consideran que es muy buena, la persona 2 considera que es excelente, la persona 1 considera que la aplicación es aceptable-bueno pero la persona 3 considera que no es aceptable la productividad del aplicativo, debido a no es tan productivos sin experiencia con el aplicativo

## GMAIL

Este aplicativo fue evaluado por 5 personas donde se pudo identificar el porcentaje de Productividad para los evaluadores, este resultado fue comparado con cada evaluador los porcentajes de Productividad de la usabilidad; a continuación, ver la gráfica 38; en la gráfica 39 se puede identificar la eficacia total del aplicativo de Gmail

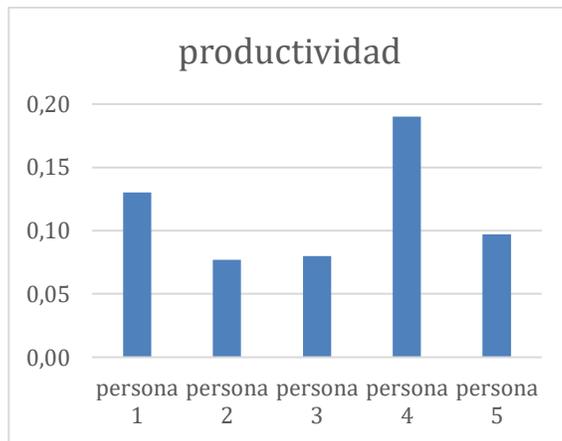


Figura 38 Productividad aplicación Gmail

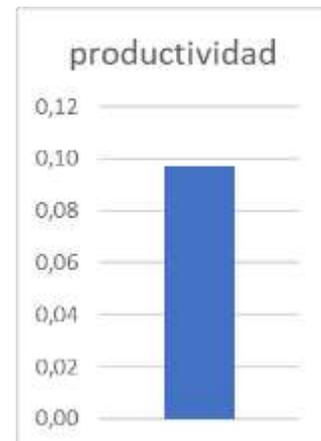


Figura 39 Productividad total aplicación Gmail

Tabla 37 Productividad aplicación Gmail

Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4	Persona 5	Usabilidad
0,13	0,08	0,08	0,19	0,10	0,11

Fuente: Autor

En la gráfica 39 se puede identificar que, a nivel general de productividad fue de 0,11, su escala en regular de usabilidad en productividad se puede observar en la gráfica 38 que la gran mayoría lo considera que el aplicativo tiene una calificación baja, la persona 2 y 3 lo consideran no aceptable esto debido a que no son tan productivos sin experiencia con el aplicativo

## DAVIPLATA

Este aplicativo fue evaluado por 5 personas donde se pudo identificar el porcentaje de Productividad para los evaluadores, este resultado fue comparado con cada evaluador los porcentajes de Productividad de la usabilidad; a continuación, ver la gráfica 40; en la gráfica 41 se puede identificar la eficacia total del aplicativo de Daviplata

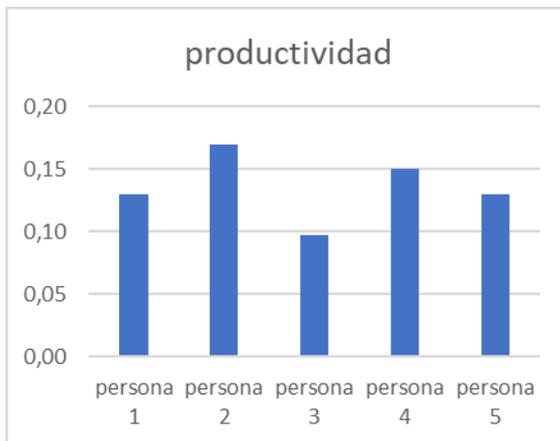


Figura 40 Productividad aplicación Daviplata

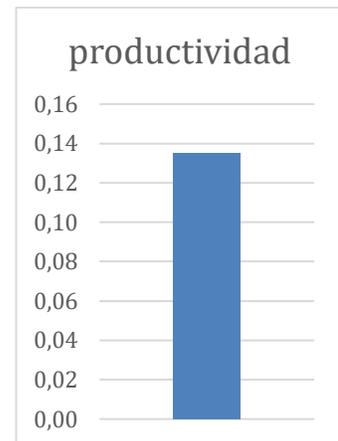


Figura 41 Productividad total aplicación Daviplata

Tabla 38 Productividad aplicación Daviplata

Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4	Persona 5	Usabilidad
0,13	0,17	0,10	0,15	0,13	0,14

Fuente: Autor

En la gráfica 41 se puede identificar que, a nivel general de Productividad fue de 0,14, su escala aceptable-bueno, se puede observar que la persona 3 lo considera regular a comparación de la 1, 4 y 5 con una calificación de bueno y la persona 2 con una calificación aceptable

Esto debido a que no son tan productivos sin experiencia con el aplicativo.

## MICROSOFT TEAMS

Este aplicativo fue evaluado por 5 personas donde se pudo identificar el porcentaje de Productividad para los evaluadores, este resultado fue comparado con cada evaluador los porcentajes de Productividad de la usabilidad; a continuación, ver la gráfica 42; en la gráfica 43 se puede identificar la eficacia total del aplicativo de Microsoft Teams

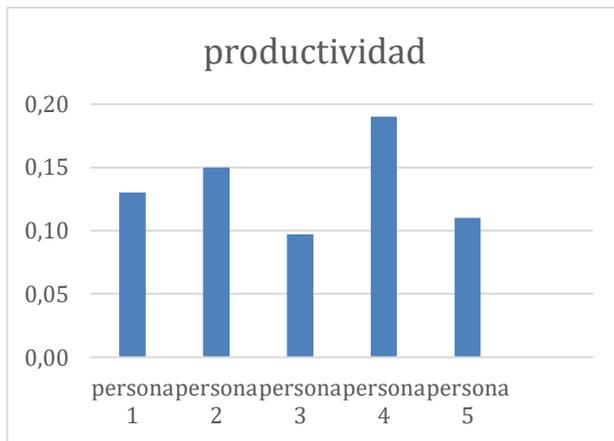


Figura 42 Productividad aplicación Microsoft Teams

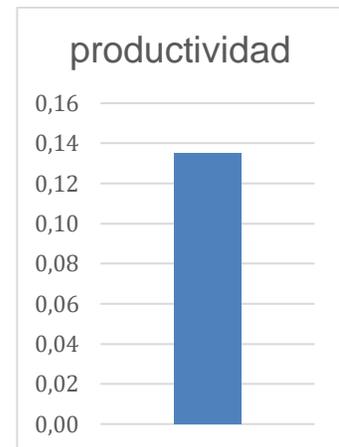


Figura 43 Productividad

total, aplicación Daviplata

Tabla 39 Productividad aplicación Microsoft

Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4	Persona 5	Usabilidad
0,13	0,15	0,10	0,19	0,11	0,14

Fuente: Autor

En la gráfica 43 se puede identificar que, a nivel general de Productividad fue de 0,14, su escala es bueno, se puede observar que las personas 3 y 5 consideran que la productividad es regular debido a que no son tan productivos sin experiencia con el aplicativo y la persona 4 califica la productividad muy excelente

#### 4.1.5. SATISFACCIÓN

Satisfacción, la simpatía y la respuesta del usuario mientras utiliza el software. Se tiene unos rangos de eficiencia para analizar mejor los datos y conocer mejor los resultados no aceptables, y los aceptables clasificarlos en regular, bueno, excelente y muy excelente, ver tabla 40

Tabla 40 Medidas de satisfacción

No aceptable	<2,11	
	>=2,11	y
Regular	<=2,80	
	>=2,81	y
Bueno	<=3,51	

	>=3,52	y
Excelente	<=4,21	
Muy excelente	>= 4,22	

Fuente: Autor

## WHATSAPP

Este aplicativo fue evaluado por 5 personas donde se pudo identificar el porcentaje de Satisfacción para los evaluadores, este resultado fue comparado con cada evaluador los porcentajes de Satisfacción de la usabilidad; a continuación, ver la gráfica 44; en la gráfica 45 se puede identificar la eficacia total del aplicativo de WhatsApp



Figura 44 Satisfacción aplicación WhatsApp



Figura 45 Satisfacción total aplicación WhatsApp

Tabla 41 Satisfacción aplicación WhatsApp

Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4	Persona 5	Usabilidad
4,20	3,18	4,02	3,90	4,17	3,89

Fuente: Autor

En la gráfica 45 se puede identificar que, a nivel general de Satisfacción fue de 3,89, su escala es excelente, se puede observar en la persona 2 fue el único que considero que la satisfacción es el buena esto debido a que considera que los iconos no facilitan al manejo y la comprensión, o no tiene una búsqueda rápida y sencilla y por último no recomienda la aplicación

## FACEBOOK

Este aplicativo fue evaluado por 5 personas donde se pudo identificar el porcentaje de Satisfacción para los evaluadores, este resultado fue comparado con cada evaluador los porcentajes de Satisfacción de la usabilidad; a continuación, ver la gráfica 46; en la gráfica 47 se puede identificar la eficacia total del aplicativo de Facebook



Figura 46 Satisfacción aplicación Facebook



Figura 47 Satisfacción total aplicación Facebook

Tabla 42 Satisfacción aplicación Facebook

Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4	Persona 5	Usabilidad
4,04	3,49	4,22	3,90	4,10	3,95

Fuente: Autor

En la gráfica 47 se puede identificar que, a nivel general de Satisfacción fue de 3,95, su escala es excelente, se puede observar en la persona 2 fue el único que considero que la satisfacción es el buena esto debido a que considera que no tiene una búsqueda rápida y sencilla, no fue placentera la interfaz del aplicativo, tampoco tiene una interfaz limpia y el texto del aplicativo se lee con dificultad

## GMAIL

Este aplicativo fue evaluado por 5 personas donde se pudo identificar el porcentaje de Satisfacción para los evaluadores, este resultado fue comparado con cada evaluador los porcentajes de Satisfacción de la usabilidad; a continuación, ver la gráfica 48; en la gráfica 49 se puede identificar la eficacia total del aplicativo de Gmail



Figura 48 Satisfacción aplicación Gmail



Figura 49 Satisfacción total aplicación Gmail

Tabla 43 Satisfacción aplicación Gmail

Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4	Persona 5	Usabilidad
3,73	3,58	4,00	3,94	2,33	3,52

Fuente: Autor

En la gráfica 49 se puede identificar que, a nivel general de Satisfacción fue de 3,52, su escala es excelente, se puede observar en la persona 5 fue el único que considero que la satisfacción es regular esto debido a que considera que no tiene una búsqueda rápida y sencilla, no fue placentera la interfaz del aplicativo, tampoco tiene una interfaz limpia, el texto del aplicativo se lee con dificultad, no se controla la longitud del aplicativo y la información no es clara y suficiente

## DAVIPLATA

Este aplicativo fue evaluado por 5 personas donde se pudo identificar el porcentaje de Satisfacción para los evaluadores, este resultado fue comparado con cada evaluador los porcentajes de Satisfacción de la usabilidad; a continuación, ver la gráfica 50; en la gráfica 51 se puede identificar la eficacia total del aplicativo de Daviplata



Figura 50 Satisfacción aplicación Daviplata



Figura 51 Satisfacción total aplicación Daviplata

Tabla 44 Satisfacción aplicación Daviplata

Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4	Persona 5	Usabilidad
3,50	3,58	4,06	3,73	4,22	3,82

Fuente: Autor

En la gráfica 51 se puede identificar que, a nivel general de Satisfacción fue de 3,82, su escala es excelente, se puede observar en la persona 1 fue el único que considero que la satisfacción es buena esto debido a que considera que los videos no tienen la calidad adecuada

## MICROSOFT TEAMS

Este aplicativo fue evaluado por 5 personas donde se pudo identificar el porcentaje de Satisfacción para los evaluadores, este resultado fue comparado con cada evaluador los porcentajes de Satisfacción de la usabilidad; a continuación, ver la gráfica 52; en la gráfica 53 se puede identificar la eficacia total del aplicativo de Microsoft Team



Figura 52 Satisfacción aplicación Microsoft Teams



Figura 53 Satisfacción total aplicación Microsoft Teams

Tabla 45 Satisfacción aplicación Microsoft Teams

Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4	Persona 5	Usabilidad
3,84	3,35	4,19	4,68	2,52	3,72

Fuente: Autor

En la gráfica 53 se puede identificar que, a nivel general de Satisfacción fue de 3,72, su escala es excelente, se puede observar en la persona 5 fue el único que considero que la satisfacción es regular esto debido a que no tiene una búsqueda rápida y sencilla, no fue placentera la interfaz del aplicativo, tampoco tiene una interfaz limpia, el texto del aplicativo se lee con dificultad, la información no es clara y suficiente y que elección de opciones mediante botones no es claros y accesibles

#### 4.1.6. SEGURIDAD

Mide el grado de riesgos, daños y fallas del software.

Se tiene unos rangos de eficiencia para analizar mejor los datos y conocer mejor los resultados no aceptables, y los aceptables clasificarlos en regular, bueno, excelente y muy excelente, ver tabla 21

Tabla 46 Medidas de seguridad

No aceptable	<0,46	
Regular	>=0,46	y
	<=0,60	

Bueno	>=0,61 <=0,75	y
Excelente	>=0,76 <=0,90	y
Muy excelente	>= 0,91	

Fuente: Autor

## WHATSAPP

Este aplicativo fue evaluado por 5 personas donde se pudo identificar el porcentaje de Seguridad para los evaluadores, este resultado fue comparado con cada evaluador los porcentajes de Seguridad de la usabilidad; a continuación, ver la gráfica 54; en la gráfica 55 se puede identificar la eficacia total del aplicativo de WhatsApp

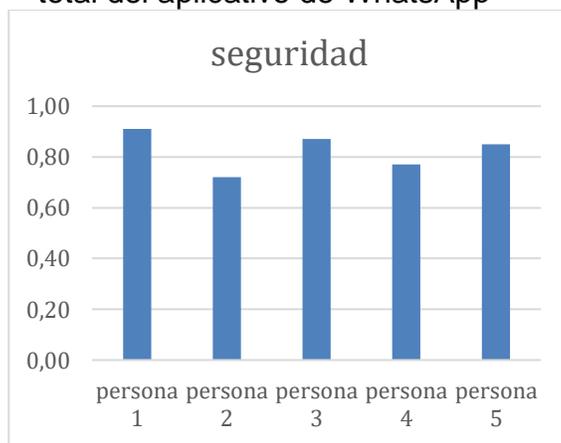


Figura 54 Seguridad aplicación WhatsApp



Figura 55 Seguridad total aplicación WhatsApp

Tabla 47 Seguridad aplicación WhatsApp

Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4	Persona 5	Usabilidad
0,91	0,72	0,87	0,77	0,85	0,82

Fuente: Autor

En la gráfica 55 se puede identificar que, a nivel general de seguridad fue de 0,82, su escala es excelente, se puede observar en la persona 2 fue el único que considero que la seguridad es buena esto debido a que considera que no permite prevenir o corregir y hay redundancia de enlaces.

## FACEBOOK

Este aplicativo fue evaluado por 5 personas donde se pudo identificar el porcentaje de Seguridad para los evaluadores, este resultado fue comparado con cada evaluador los porcentajes de Seguridad de la usabilidad; a continuación, ver la gráfica 56; en la gráfica 57 se puede identificar la eficacia total del aplicativo de Facebook

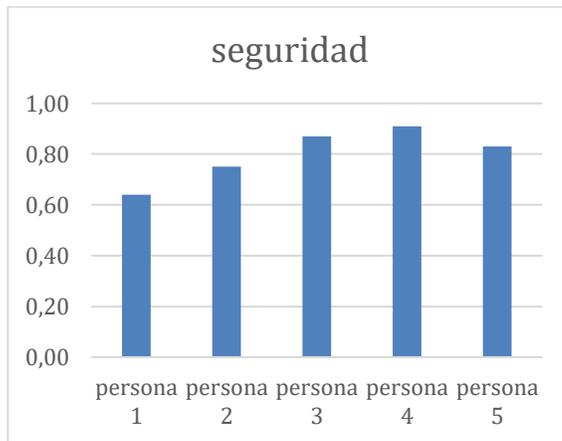


Figura 56 Seguridad aplicación Facebook



Figura 57 Seguridad total aplicación Facebook

Tabla 48 Seguridad aplicación Facebook

Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4	Persona 5	Usabilidad
0,64	0,75	0,87	0,91	0,83	0,80

Fuente: Autor

En la gráfica 57 se puede identificar que, a nivel general de seguridad fue de 0,80, su escala es excelente, se puede observar en las personas 1 y 2 son los que consideran que la seguridad es buena esto a que no se sintió seguro en aplicativo y tiene redundancia de enlaces

## GMAIL

Este aplicativo fue evaluado por 5 personas donde se pudo identificar el porcentaje de Seguridad para los evaluadores, este resultado fue comparado con cada evaluador los porcentajes de Seguridad de la usabilidad; a continuación, ver la gráfica 58; en la gráfica 59 se puede identificar la eficacia total del aplicativo de Gmail

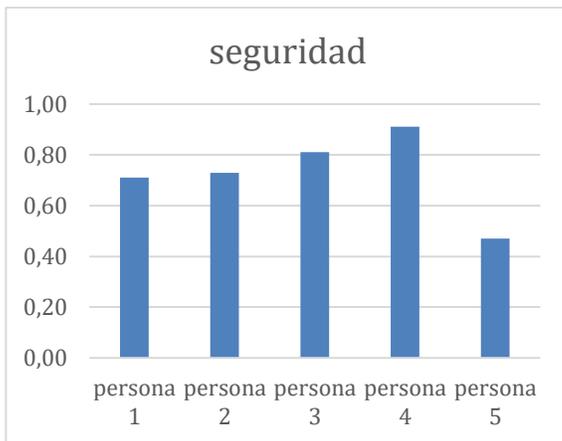


Figura 58 Seguridad aplicación Gmail



Figura 59 Seguridad total aplicación Gmail

Tabla 49 Seguridad aplicación Gmail

Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4	Persona 5	Usabilidad
0,71	0,73	0,81	0,91	0,47	0,73

Fuente: Autor

En la gráfica 59 se puede identificar que, a nivel general de seguridad fue de 0,73, su escala es buena, se puede observar en la persona 5 considera que la seguridad es regular esto a que no se sintió seguro en aplicativo, tiene redundancia de enlaces, el aplicativo no muestra mensajes de error que me le digan claramente cómo resolver los problemas y no permite prevenir o corregir errores.

## DAVIPLATA

Este aplicativo fue evaluado por 5 personas donde se pudo identificar el porcentaje de Seguridad para los evaluadores, este resultado fue comparado con cada evaluador los porcentajes de Seguridad de la usabilidad; a continuación, ver la gráfica 60; en la gráfica 61 se puede identificar la eficacia total del aplicativo de Daviplata

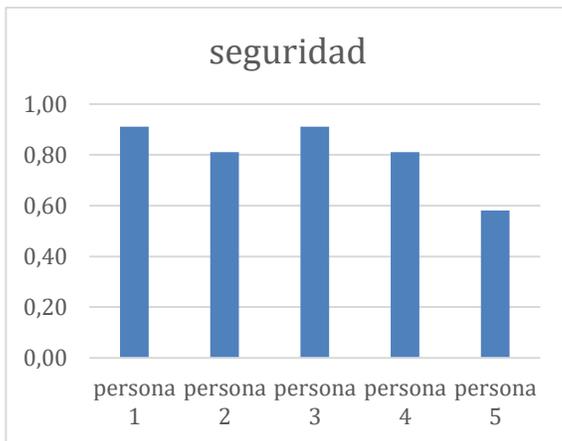


Figura 60 Seguridad aplicación Daviplata



Figura 61 Seguridad total aplicación Daviplata

Tabla 50 Seguridad aplicación Daviplata

Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4	Persona 5	Usabilidad
0,91	0,81	0,91	0,81	0,58	0,80

Fuente: Autor

En la gráfica 61 se puede identificar que, a nivel general de seguridad fue de 0,80, su escala es buena, se puede observar en la persona 5 considera que la seguridad es regular esto a que no se sintió seguro en aplicativo, tiene redundancia de enlaces, el aplicativo no muestra mensajes de error que me le digan claramente cómo resolver los problemas y no permite prevenir o corregir errores.

## MICROSOFT TEAMS

Este aplicativo fue evaluado por 5 personas donde se pudo identificar el porcentaje de Seguridad para los evaluadores, este resultado fue comparado con cada evaluador los porcentajes de Seguridad de la usabilidad; a continuación, ver la gráfica 62; en la gráfica 63 se puede identificar la eficacia total del aplicativo de Microsoft Team

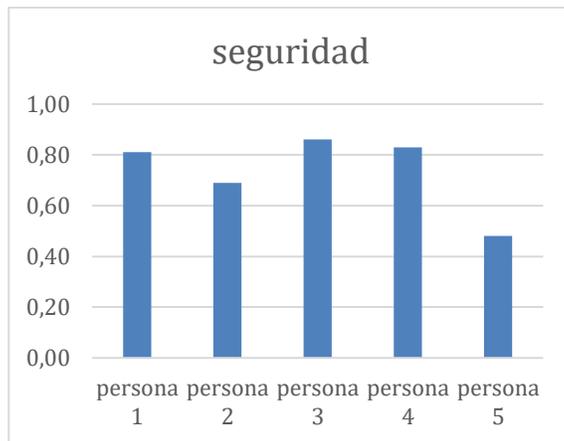


Figura 62 Seguridad aplicación Microsoft Teams



Figura 63 Seguridad total aplicación

Microsoft Teams

Tabla 51 Seguridad aplicación Microsoft Teams

Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4	Persona 5	Usabilidad
0,81	0,69	0,86	0,83	0,48	0,73

Fuente: Autor

En la gráfica 63 se puede identificar que, a nivel general de seguridad fue de 0,73, su escala es buena, se puede observar en la persona 5 considera que la seguridad es regular esto a que no se sintió seguro en aplicativo, tiene redundancia de enlaces, el aplicativo no muestra mensajes de error que me le digan claramente cómo resolver los problemas y no permite prevenir o corregir errores.

#### 4.1.7. UNIVERSABILIDAD

Este factor está relacionado con los diversos antecedentes culturales de diferentes usuarios y también mide la utilidad realista del producto de software (Gupta et al. 2018b).

Se tiene unos rangos de eficiencia para analizar mejor los datos y conocer mejor los resultados no aceptables, y los aceptables clasificarlos en regular, bueno, excelente y muy excelente, ver tabla 52

Tabla 52 Medidas de universabilidad

No aceptable	<0,73	
	>=0,73	y
Regular	<=0,96	

Bueno	>=0,97 <=1,21	y
Excelente	>=1,22 <=1,45	y
Muy excelente	>= 1,46	

Fuente: Autor

## WHATSAPP

Este aplicativo fue evaluado por 5 personas donde se pudo identificar el porcentaje de Universabilidad para los evaluadores, este resultado fue comparado con cada evaluador los porcentajes de Universabilidad de la usabilidad; a continuación, ver la gráfica 64; en la gráfica 65 se puede identificar la eficacia total del aplicativo de WhatsApp

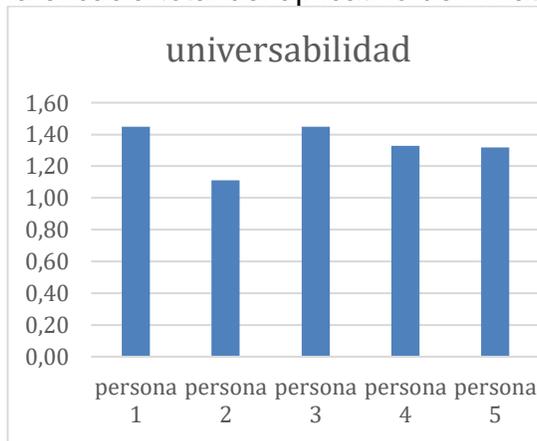


Figura 64 Universabilidad aplicación WhatsApp

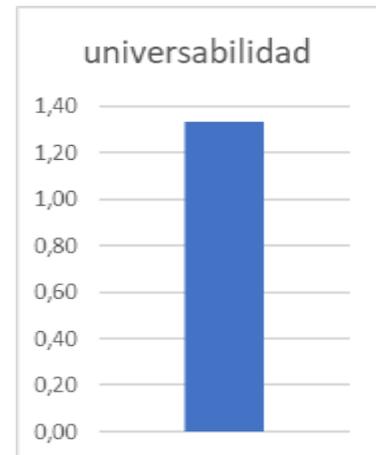


Figura 65 Universabilidad total aplicación WhatsApp

Tabla 53 Universabilidad aplicación WhatsApp

Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4	Persona 5	Usabilidad
1,45	1,11	1,45	1,33	1,32	1,33

Fuente: Autor

En la gráfica 65 se puede identificar que, a nivel general de universabilidad fue de 1,33, su escala es excelente, se puede observar en la persona 2 considera que la universabilidad es buena esto a que el lenguaje no es claro y conciso y no existe un alto contraste entre el color de fuente y el fondo

## FACEBOOK

Este aplicativo fue evaluado por 5 personas donde se pudo identificar el porcentaje de Universabilidad para los evaluadores, este resultado fue

comparado con cada evaluador los porcentajes de Universabilidad de la usabilidad; a continuación, ver la gráfica 66; en la gráfica 67 se puede identificar la eficacia total del aplicativo de Facebook

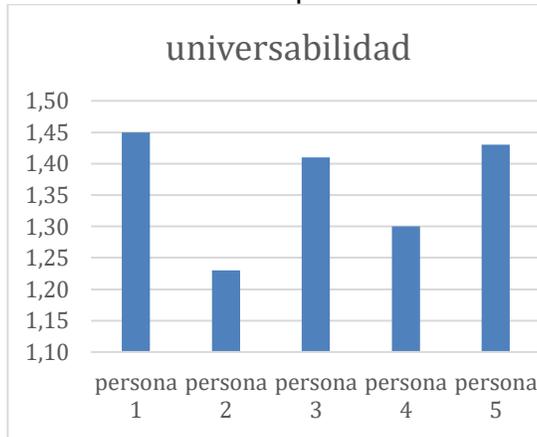


Figura 66 Universabilidad aplicación Facebook

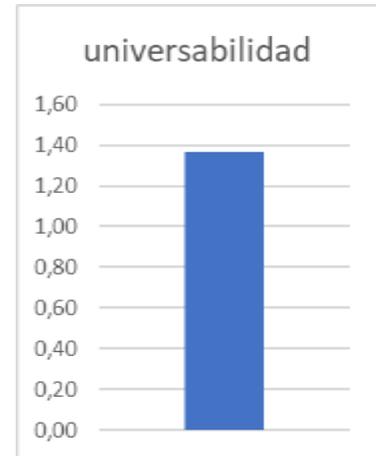


Figura 67 Universabilidad total aplicación Facebook

Tabla 54 Universabilidad aplicación Facebook

Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4	Persona 5	Usabilidad
1,45	1,23	1,41	1,30	1,43	1,36

Fuente: Autor

En la gráfica 67 se puede identificar que, a nivel general de universabilidad fue de 1,36, su escala es excelente, se puede observar que todas las personas calificaron la universabilidad del aplicativo excelente.

## GMAIL

Este aplicativo fue evaluado por 5 personas donde se pudo identificar el porcentaje de Universabilidad para los evaluadores, este resultado fue comparado con cada evaluador los porcentajes de Universabilidad de la usabilidad; a continuación, ver la gráfica 68; en la gráfica 69 se puede identificar la eficacia total del aplicativo de Gmail

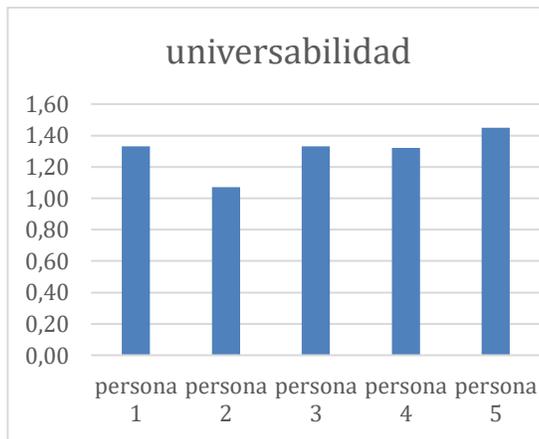


Figura 68 Universabilidad aplicación Gmail

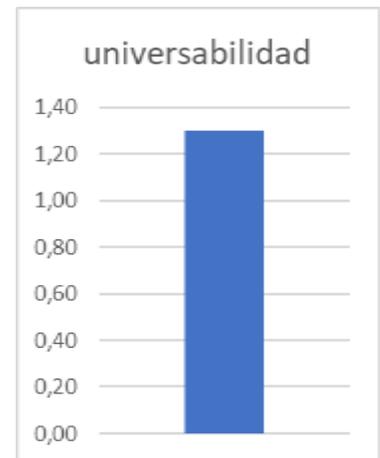


Figura 69 Universabilidad total aplicación Gmail

Tabla 55 Universabilidad aplicación Gmail

Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4	Persona 5	Usabilidad
1,33	1,07	1,33	1,32	1,45	1,30

Fuente: Autor

En la gráfica 69 se puede identificar que, a nivel general de universabilidad fue de 1,30, su escala es excelente, se puede observar la persona 2 considera que el aplicativo es aceptable-bueno esto debido a no existe un alto contraste entre el color de fuente y el fondo y no le gustaría usar el aplicativo con frecuencia.

## DAVIPLATA

Este aplicativo fue evaluado por 5 personas donde se pudo identificar el porcentaje de Universabilidad para los evaluadores, este resultado fue comparado con cada evaluador los porcentajes de Universabilidad de la usabilidad; a continuación, ver la gráfica 70; en la gráfica 71 se puede identificar la eficacia total del aplicativo de Daviplata

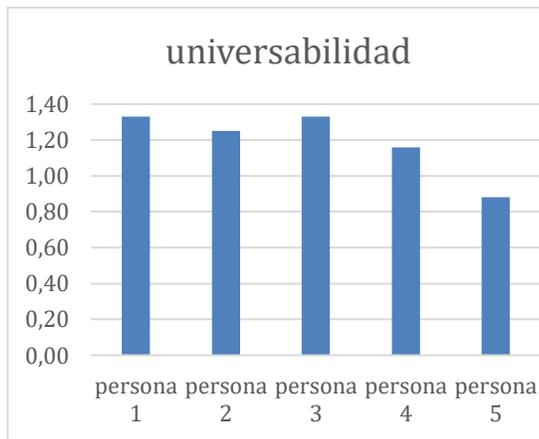


Figura 70 Universabilidad aplicación Daviplata

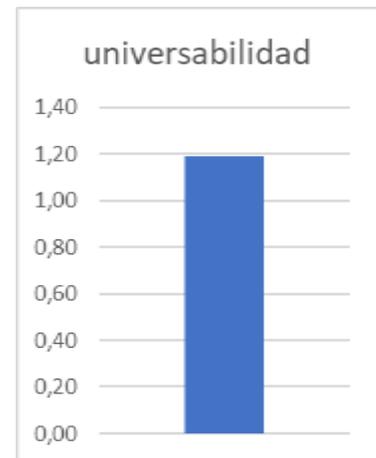


Figura 71 Universabilidad total aplicación Daviplata

Tabla 56 Universabilidad aplicación Daviplata

Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4	Persona 5	Usabilidad
1,33	1,25	1,33	1,16	0,88	1,19

Fuente: Autor

En la gráfica 71 se puede identificar que, a nivel general de universabilidad fue de 1,19, su escala es aceptable-bueno, se puede observar la persona 5 considera que el aplicativo es regular esto debido a que el tamaño de fuente no se ha definido de forma relativa, o por lo menos, la fuente no es lo suficientemente grande y no le gustaría usar el aplicativo con frecuencia.

## MICROSOFT TEAMS

Este aplicativo fue evaluado por 5 personas donde se pudo identificar el porcentaje de Universabilidad para los evaluadores, este resultado fue comparado con cada evaluador los porcentajes de Universabilidad de la usabilidad; a continuación, ver la gráfica 72; en la gráfica 73 se puede identificar la eficacia total del aplicativo de Microsoft Teams

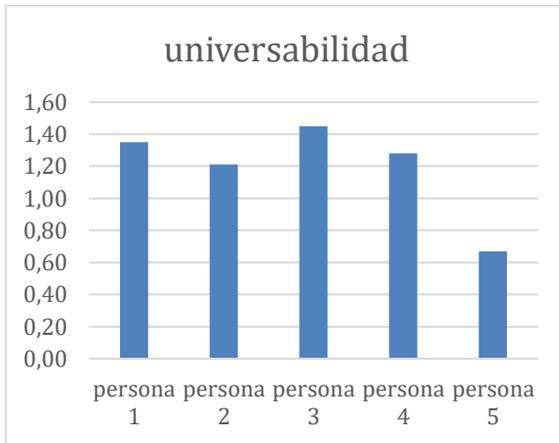


Figura 72 Universabilidad aplicación Microsoft Teams

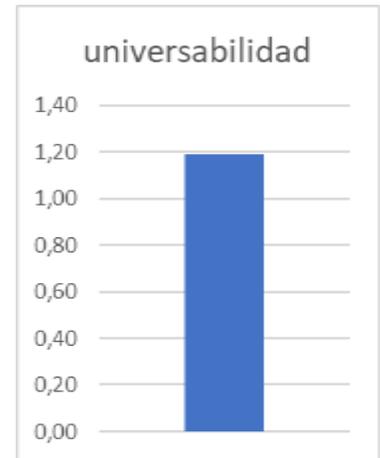


Figura 73 Universabilidad total aplicación Microsoft Teams

Tabla 57 Universabilidad aplicación Microsoft Teams

Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4	Persona 5	Usabilidad
1,35	1,21	1,45	1,28	0,67	1,19

Fuente: Autor

En la gráfica 73 se puede identificar que, a nivel general de universabilidad fue de 1,19, su escala es aceptable-bueno, se puede observar la persona 5 considera que el aplicativo es no aceptable esto debido a que el tamaño de fuente no se ha definido de forma relativa, o por lo menos, la fuente no es lo suficientemente grande y no dispone de versiones en varios idiomas

#### 4.1.8. CARGA COGNITIVA

La principal contribución del modelo PACMAD es su inclusión de la carga cognitiva como un atributo de usabilidad. A diferencia de las aplicaciones de escritorio tradicionales, los usuarios de aplicaciones móviles pueden realizar tareas adicionales, como caminar, mientras usan el dispositivo móvil (Harrison, Flood, and Duce 2013c) (Zhang and Adipat 2005).

La carga cognitiva se refiere a la cantidad de procesamiento cognitivo requerido por el usuario para usar la aplicación (Harrison, Flood, and Duce 2013c).

Se tiene unos rangos de eficiencia para analizar mejor los datos y conocer mejor los resultados no aceptables, y los aceptables clasificarlos en regular, bueno, excelente y muy excelente, ver tabla 58

Tabla 58 Medidas de carga cognitiva

No aceptable	<0,49
--------------	-------

Regular	$\geq 0,49$ $\leq 0,64$	y
Bueno	$\geq 0,65$ $\leq 0,80$	y
Excelente	$\geq 0,81$ $\leq 0,96$	y
Muy excelente	$\geq 0,97$	

Fuente: Autor

## WHATSAPP

Este aplicativo fue evaluado por 5 personas donde se pudo identificar el porcentaje de Carga Cognitiva para los evaluadores, este resultado fue comparado con cada evaluador los porcentajes de Carga Cognitiva de la usabilidad; a continuación, ver la gráfica 74; en la gráfica 75 se puede identificar la eficacia total del aplicativo de WhatsApp

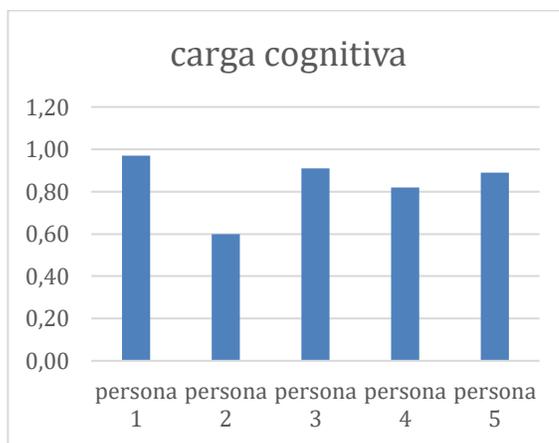


Figura 74 Carga cognitiva aplicación WhatsApp

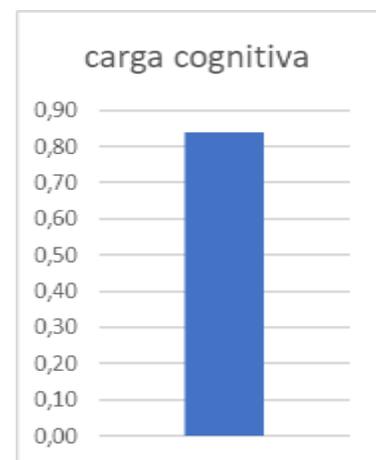


Figura 75 Carga cognitiva total aplicación WhatsApp

Tabla 59 Carga cognitiva aplicación WhatsApp

Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4	Persona 5	Usabilidad
0,97	0,60	0,91	0,82	0,89	0,84

Fuente: Autor

En la gráfica 75 se puede identificar que, a nivel general de carga cognitiva fue de 0,84, su escala es excelente, se puede observar la persona 2 considera que el aplicativo es regular esto debido a que considera que el aplicativo cuenta con mucha actividad física

## FACEBOOK

Este aplicativo fue evaluado por 5 personas donde se pudo identificar el porcentaje de Carga Cognitiva para los evaluadores, este resultado fue comparado con cada evaluador los porcentajes de Carga Cognitiva de la usabilidad; a continuación, ver la gráfica 76; en la gráfica 77 se puede identificar la eficacia total del aplicativo de Facebook

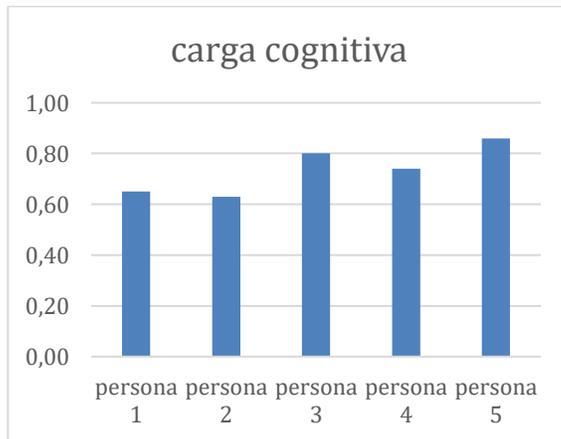


Figura 76 Carga cognitiva aplicación Facebook

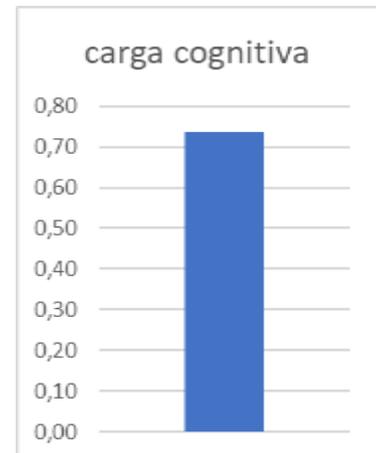


Figura 77 Carga cognitiva total aplicación Facebook

Tabla 60 Carga cognitiva aplicación Facebook

Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4	Persona 5	Usabilidad
0,65	0,63	0,80	0,74	0,86	0,74

Fuente: Autor

En la gráfica 77 se puede identificar que, a nivel general de carga cognitiva fue de 0,74, su escala es aceptable-bueno, se puede observar la persona 2 considera que se trata de una tarea difícil, compleja y pesada, la única persona que la considera excelente es la 5

## GMAIL

Este aplicativo fue evaluado por 5 personas donde se pudo identificar el porcentaje de Carga Cognitiva para los evaluadores, este resultado fue comparado con cada evaluador los porcentajes de Carga Cognitiva de la usabilidad; a continuación, ver la gráfica 78; en la gráfica 79 se puede identificar la eficacia total del aplicativo de Gmail

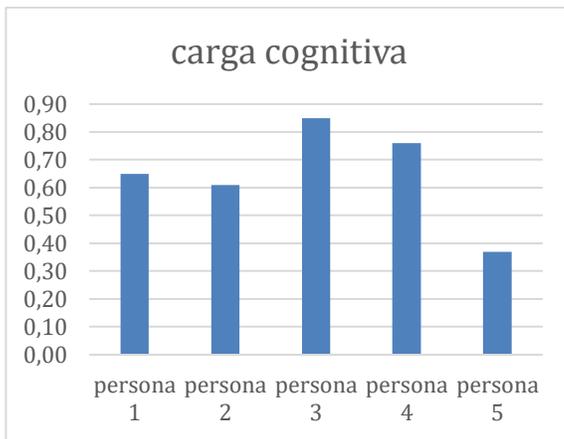


Figura 78 Carga cognitiva aplicación Gmail

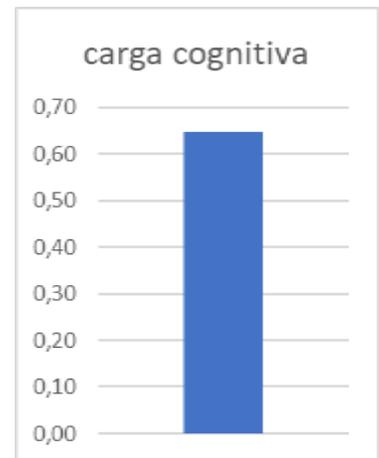


Figura 79 Carga cognitiva total aplicación Gmail

Tabla 61 Carga cognitiva aplicación Gmail

Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4	Persona 5	Usabilidad
0,65	0,61	0,85	0,76	0,37	0,65

Fuente: Autor

En la gráfica 79 se puede identificar que, a nivel general de carga cognitiva fue de 0,65, su escala es aceptable-bueno, se puede observar la persona 2 considera que es regular debido a que durante la tarea en se sentía inseguro , desalentado(a), irritado (a), tensó(a), o preocupad(a) ,la persona 5 considera que no es aceptable debido a que durante la tarea en se sentía inseguro , desalentado(a), irritado (a), tensó(a), o preocupad(a), tuvo muchas dificultades de tareas y necesita una gran actividad física para interactuar con el aplicativo

## DAVIPLATA

Este aplicativo fue evaluado por 5 personas donde se pudo identificar el porcentaje de Carga Cognitiva para los evaluadores, este resultado fue comparado con cada evaluador los porcentajes de Carga Cognitiva de la usabilidad; a continuación, ver la gráfica 80; en la gráfica 81 se puede identificar la eficacia total del aplicativo de Daviplata

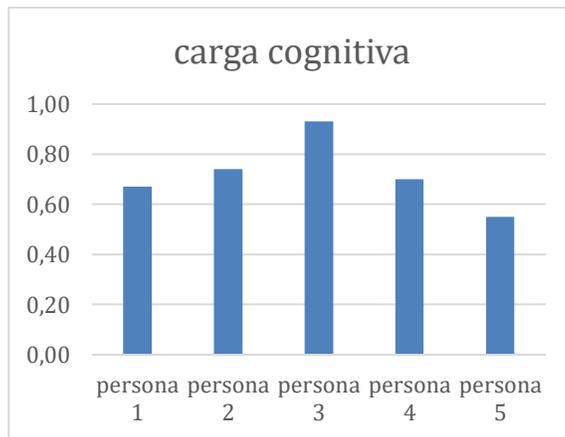


Figura 80 Carga cognitiva aplicación Daviplata

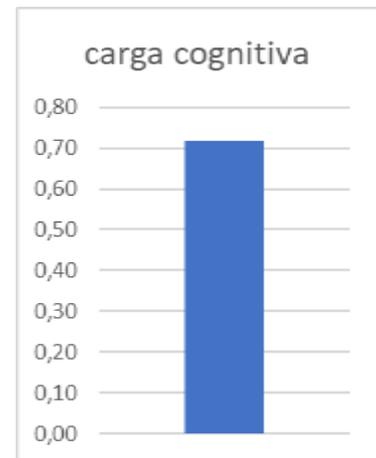


Figura 81 Carga cognitiva total aplicación Daviplata

Tabla 62 Carga cognitiva aplicación Daviplata

Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4	Persona 5	Usabilidad
0,67	0,74	0,93	0,70	0,55	0,72

Fuente: Autor

En la gráfica 81 se puede identificar que, a nivel general de carga cognitiva fue de 0,72, su escala es aceptable-bueno, se puede observar la persona 5 considera que el aplicativo es regular debido a que durante la tarea en se sentía inseguro , desalentado(a), irritado (a), tensó(a), o preocupad(a) , la persona 5 considera que no es aceptable debido a que durante la tarea en se sentía inseguro , desalentado(a), irritado (a), tensó(a), o preocupad(a), necesita una gran actividad física para interactuar con el aplicativo y sintió presión, debido al ritmo al cual se sucedían las tareas o los elementos de la tarea

## MICROSOFT TEAMS

Este aplicativo fue evaluado por 5 personas donde se pudo identificar el porcentaje de Carga Cognitiva para los evaluadores, este resultado fue comparado con cada evaluador los porcentajes de Carga Cognitiva de la usabilidad; a continuación, ver la gráfica 82; en la gráfica 83 se puede identificar la eficacia total del aplicativo de Microsoft Team

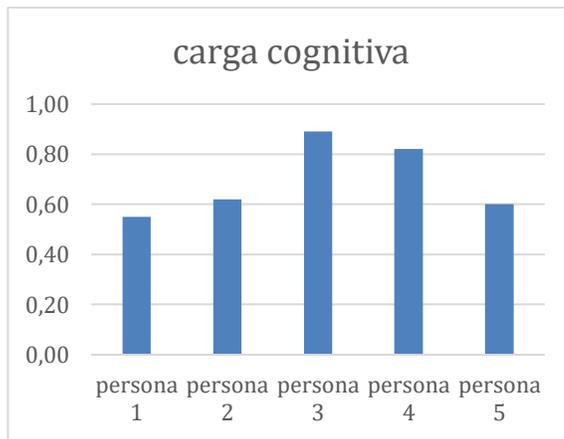


Figura 82 Carga cognitiva aplicación Microsoft Teams

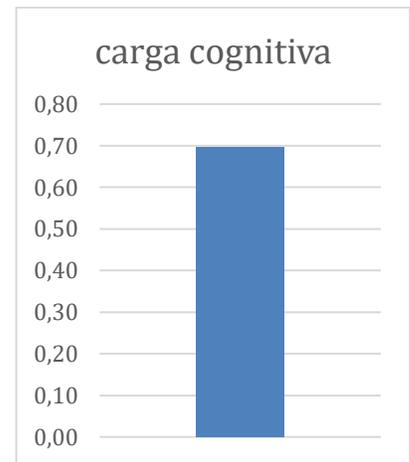


Figura 83 Carga cognitiva total aplicación Microsoft Teams

Tabla 63 Carga cognitiva aplicación Microsoft Teams

Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4	Persona 5	Usabilidad
0,55	0,62	0,89	0,82	0,60	0,70

Fuente: Autor

En la gráfica 83 se puede identificar que, a nivel general de carga cognitiva fue de 0,70, su escala es aceptable-bueno, se puede observar las personas 1,2 y 5 consideran que el aplicativo es regular debido a que durante la tarea en se sentía inseguro , desalentado(a), irritado (a), tensó(a), o preocupad(a) ,la persona 5 considera que no es aceptable debido a que durante la tarea en se sentía inseguro, desalentado(a), irritado (a), tensó(a), o preocupad(a), necesita una gran actividad física para interactuar con el aplicativo y sintió presión, debido al ritmo al cual se sucedían las tareas o los elementos de la tarea

#### 4.2. USABILIDAD GENERAL POR FACTOR DE APLICATIVO

A continuación, se darán a conocer graficas de los porcentajes por usabilidad de los aplicativos por factor y persona, y así determinar cuáles aplicativos tuvieron una buena calificación de usabilidad en cada factor, cual no lo es tanto y algunas recomendaciones para mejoras en el desarrollo.

Para esto, se tomarán como referencia, 5 tipos de porcentajes de medición, para establecer de acuerdo con cada factor de usabilidad y lo que afectaría o no a cualquiera de estas plataformas, dichos porcentajes fueron seleccionados haciendo énfasis en cada uno de los casos, los porcentajes establecido son

Tabla 64 satisfacción

<b>Eficiencia</b>		
No aceptable	<0,29	
	$\geq 0,29$	y
Regular	$\leq 0,38$	
	$\geq 0,39$	y
Bueno	$\leq 0,47$	
	$\geq 0,48$	y
Excelente	$\leq 0,57$	
Muy excelente	$\geq 0,58$	

Tabla 65 eficiencia

<b>Eficiencia</b>		
No aceptable	<0,29	
	$\geq 0,29$	y
Regular	$\leq 0,38$	
	$\geq 0,39$	y
Bueno	$\leq 0,47$	
	$\geq 0,48$	y
Excelente	$\leq 0,57$	
Muy excelente	$\geq 0,58$	

Tabla 66 eficacia

<b>Eficacia</b>		
No aceptable	<0,27	
	$\geq 0,27$	y
Regular	$\leq 0,35$	
	$\geq 0,36$	y
Bueno	$\leq 0,44$	
	$\geq 0,45$	y
Excelente	$\leq 0,53$	
Muy excelente	$\geq 0,54$	

Tabla 67 Memorabilidad

<b>Memorabilidad</b>		
No aceptable	<0,39	
	$\geq 0,39$	y
Regular	$\leq 0,51$	
	$\geq 0,52$	y
Bueno	$\leq 0,64$	
	$\geq 0,65$	y
Excelente	$\leq 0,77$	
Muy excelente	$\geq 0,78$	

Tabla 68 Productividad

<b>Productividad</b>		
No aceptable	<0,10	
	$\geq 0,10$	y
Regular	$\leq 0,12$	
	$\geq 0,13$	y
Bueno	$\leq 0,15$	
	$\geq 0,16$	y
Excelente	$\leq 0,18$	
Muy excelente	$\geq 0,19$	

Tabla 69 Satisfacción

<b>Satisfacción</b>		
No aceptable	<2,11	
	$\geq 2,11$	y
Regular	$\leq 2,80$	
	$\geq 2,81$	y
Bueno	$\leq 3,51$	
	$\geq 3,52$	y
Excelente	$\leq 4,21$	
Muy excelente	$\geq 4,22$	

Tabla 70 Seguridad

### Seguridad

No aceptable	<0,46	
Regular	$\geq 0,46$ $\leq 0,60$	y
Bueno	$\geq 0,61$ $\leq 0,75$	y
Excelente	$\geq 0,76$ $\leq 0,90$	y
Muy excelente	$\geq 0,91$	

Tabla 71 Universabilidad

### Universabilidad

No aceptable	<0,73	
Regular	$\geq 0,73$ $\leq 0,96$	y
Bueno	$\geq 0,97$ $\leq 1,21$	y
Excelente	$\geq 1,22$ $\leq 1,45$	y
Muy excelente	$\geq 1,46$	

Tabla 72 Carga cognitiva

### Carga cognitiva

No aceptable	<0,49	
Regular	$\geq 0,49$ $\leq 0,64$	y
Bueno	$\geq 0,65$ $\leq 0,80$	y
Excelente	$\geq 0,81$ $\leq 0,96$	y
Muy excelente	$\geq 0,97$	

Fuente: Autor

#### 4.2.1. WHATSAPP

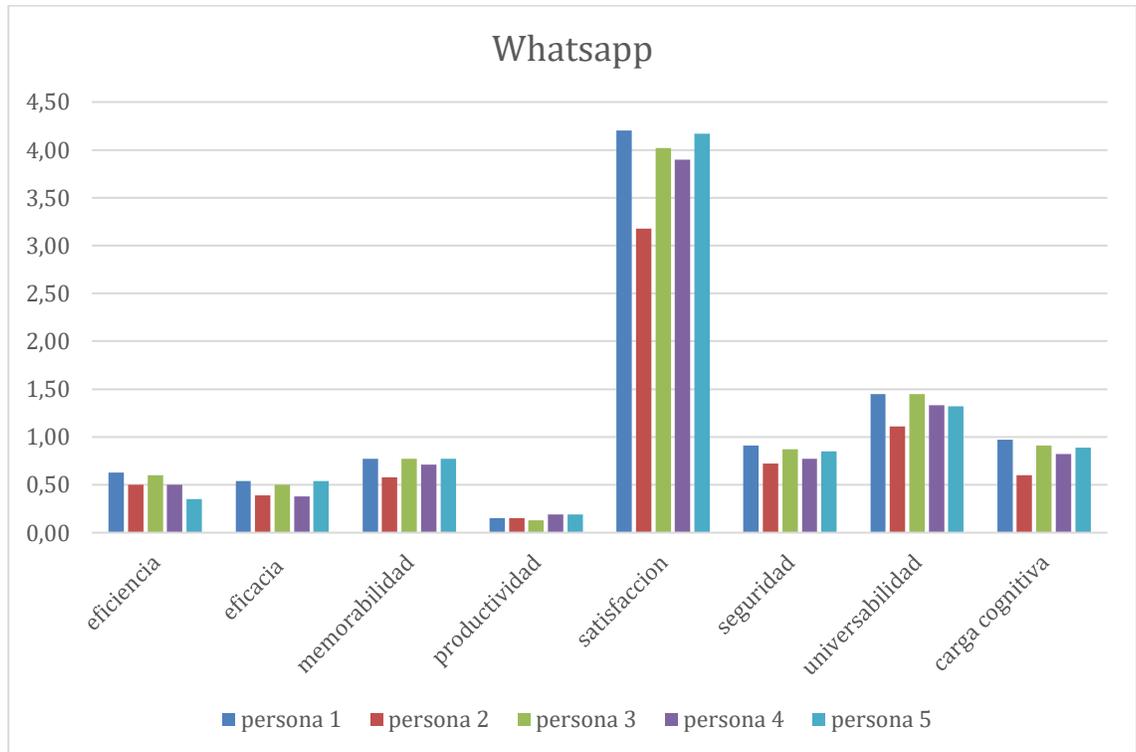


Figura 84 Factores de WhatsApp  
Fuente: Autor

Tabla 73 Factores de WhatsApp

	Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4	Persona 5	Usabilidad
Eficiencia	0,63	0,50	0,60	0,50	0,35	0,52
Eficacia	0,54	0,39	0,50	0,38	0,54	0,47
Memorabilidad	0,77	0,58	0,77	0,71	0,77	0,72
Productividad	0,15	0,15	0,13	0,19	0,19	0,16
Satisfacción	4,20	3,18	4,02	3,90	4,17	3,89
Seguridad	0,91	0,72	0,87	0,77	0,85	0,82
Universabilidad	1,45	1,11	1,45	1,33	1,32	1,33
Carga cognitiva	0,97	0,60	0,91	0,82	0,89	0,84

Fuente: Propio

En la gráfica se puede identificar que no tiene grandes cambios en cada uno de los factores, se puede verificar en la tabla que a nivel general las personas consideran el aplicativo es excelente, aun teniendo dos calificaciones

individuales en regular, se recomienda mejorar que el aplicativo cuenta con menos actividad física y en celulares de gama baja consuman menos recursos de RAM, memoria y batería.

#### 4.2.2. FACEBOOK

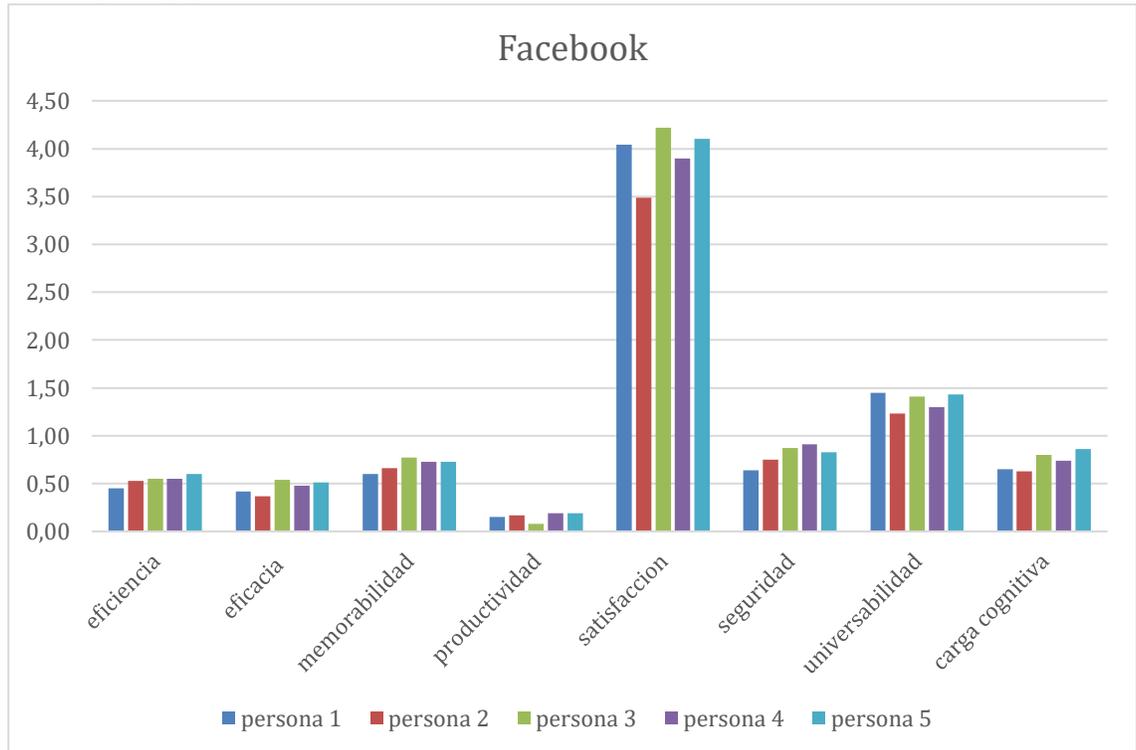


Figura 85 Factores de Facebook  
Fuente: Autor

Tabla 74 Factores de Facebook

	Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4	Persona 5	Usabilidad
Eficiencia	0,45	0,53	0,55	0,55	0,60	0,54
Eficacia	0,42	0,37	0,54	0,48	0,51	0,46
Memorabilidad	0,60	0,66	0,77	0,73	0,73	0,70
Productividad	0,15	0,17	0,08	0,19	0,19	0,16
Satisfacción	4,04	3,49	4,22	3,90	4,10	3,95
Seguridad	0,64	0,75	0,87	0,91	0,83	0,80
Universabilidad	1,45	1,23	1,41	1,30	1,43	1,36
Carga cognitiva	0,65	0,63	0,80	0,74	0,86	0,74

Fuente: Propio

En la gráfica se puede identificar que la gran mayoría no tiene grandes cambios en cada uno de los factores a excepción de la productividad en la persona 3, se puede verificar en la tabla que a nivel general las personas consideran el aplicativo es excelente, aun teniendo dos calificaciones individuales en regular y no aceptable, se recomienda que el aplicativo mejore la productividad sin experiencia

### 4.2.3. GMAIL

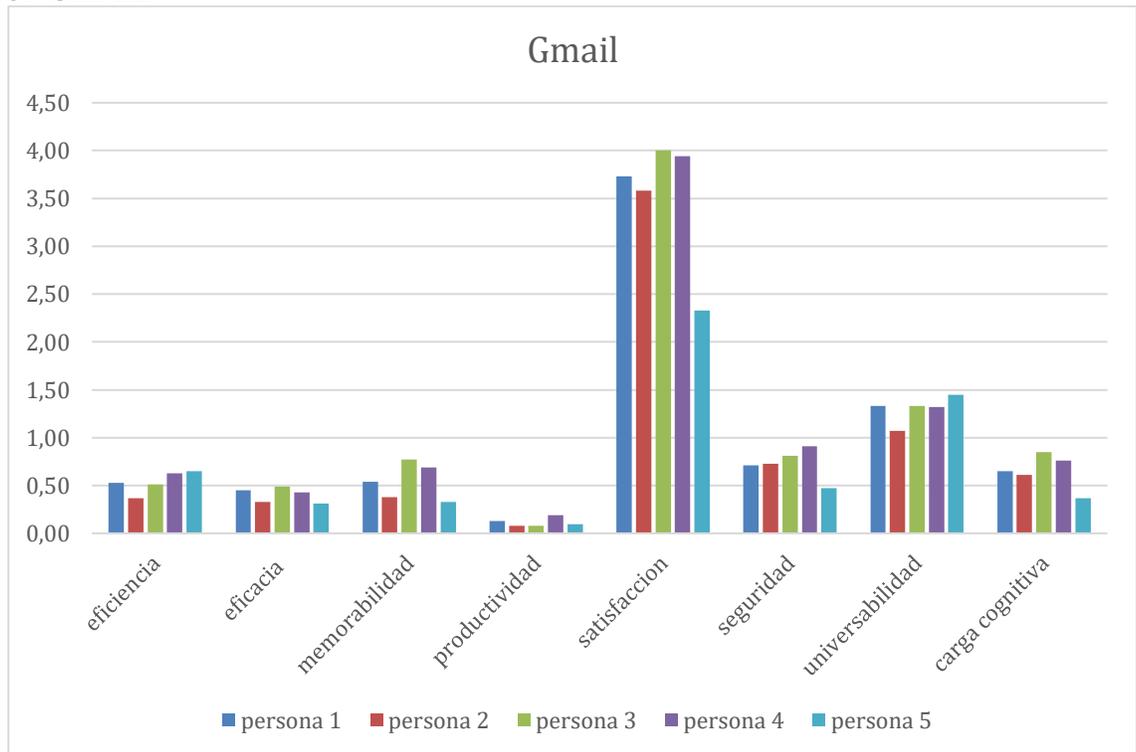


Figura 86 Factores de Gmail  
Fuente: Autor

Tabla 75 Factores de Gmail

	Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4	Persona 5	Usabilidad
Eficiencia	0,53	0,37	0,51	0,63	0,65	0,54
Eficacia	0,45	0,33	0,49	0,43	0,31	0,40
Memorabilidad	0,54	0,38	0,77	0,69	0,33	0,54
Productividad	0,13	0,08	0,08	0,19	0,10	0,11
Satisfacción	3,73	3,58	4,00	3,94	2,33	3,52
Seguridad	0,71	0,73	0,81	0,91	0,47	0,73

Universabilidad	1,33	1,07	1,33	1,32	1,45	1,30
Carga cognitiva	0,65	0,61	0,85	0,76	0,37	0,65

Fuente: Propio

En la gráfica se puede identificar que hay grandes cambios en cada uno de los factores, se puede verificar en la tabla que a nivel general las personas consideran el aplicativo es aceptable-buena pero la usabilidad en cada factor es baja, se recomienda que el aplicativo mejore la productividad sin experiencia

#### 4.2.4. DAVIPLATA

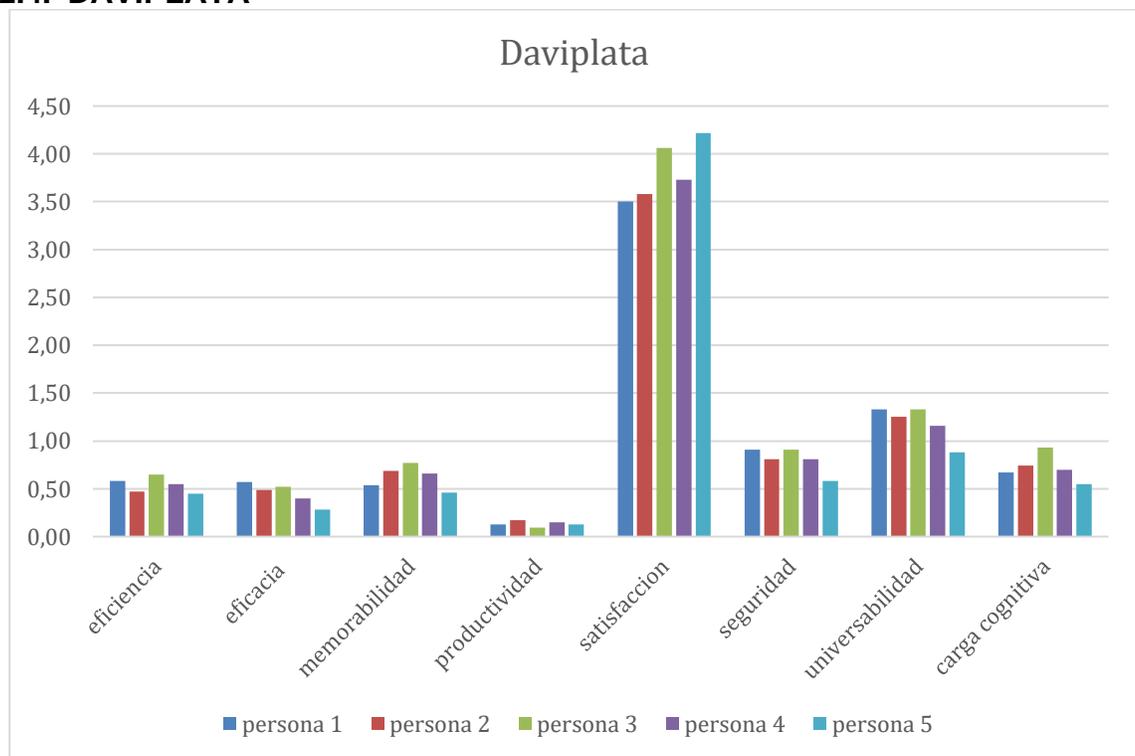


Figura 87 Factores de Daviplata  
Fuente: Propio

Tabla 76 Factores de Daviplata

	Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4	Persona 5	Usabilidad
Eficiencia	0,58	0,47	0,65	0,55	0,45	0,54
Eficacia	0,57	0,49	0,52	0,40	0,28	0,45
Memorabilidad	0,54	0,69	0,77	0,66	0,46	0,62

Productividad	0,13	0,17	0,10	0,15	0,13	0,14
Satisfacción	3,50	3,58	4,06	3,73	4,22	3,82
Seguridad	0,91	0,81	0,91	0,81	0,58	0,80
Universabilidad	1,33	1,25	1,33	1,16	0,88	1,19
Carga cognitiva	0,67	0,74	0,93	0,70	0,55	0,72

Fuente: Propio

En la gráfica se puede identificar que la mayoría no tiene grandes cambios en cada uno de los factores a excepción la persona 5, se puede verificar en la tabla que a nivel general las personas consideran el aplicativo esta entre excelente y bueno, aun teniendo una calificación regular en la persona 5, esto debido a que no conoce demasiado la aplicación

#### 4.2.5. MICROSOFT TEAMS

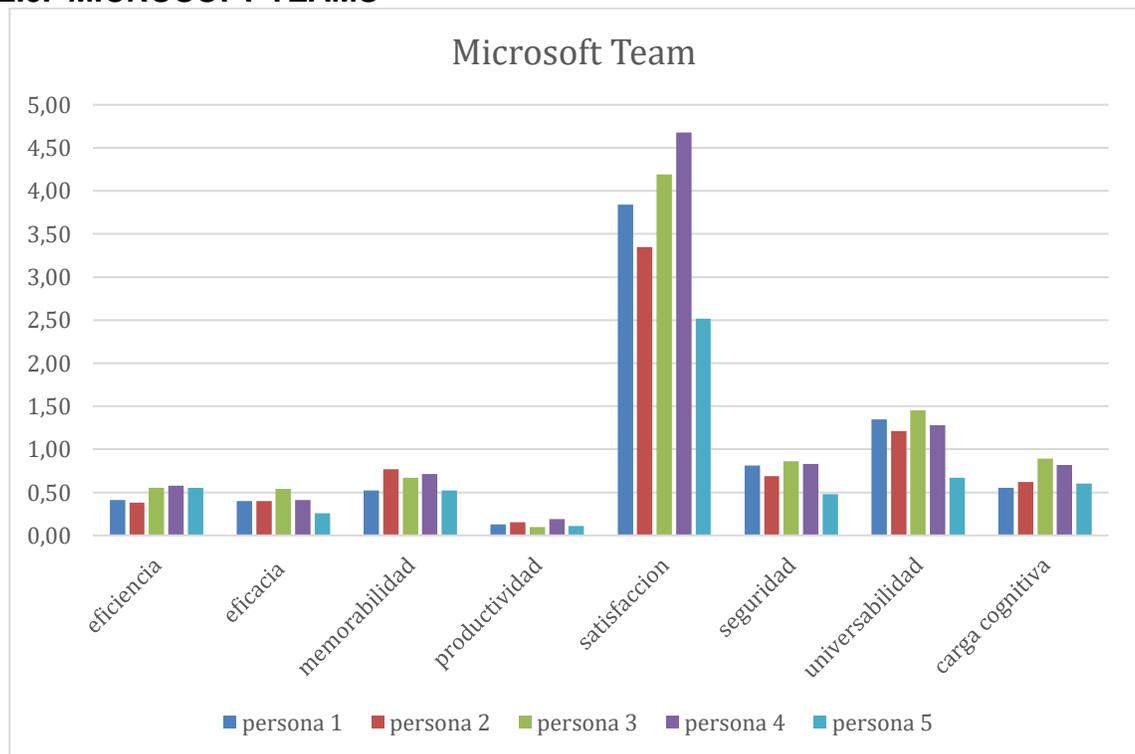


Figura 88 Factores de Microsoft Teams  
Fuente: Propio

Tabla 77 Factores de Microsoft Teams

	Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4	Persona 5	Usabilidad
Eficiencia	0,41	0,38	0,55	0,58	0,55	0,49
Eficacia	0,40	0,40	0,54	0,41	0,26	0,40

Memorabilidad	0,52	0,77	0,67	0,71	0,52	0,64
Productividad	0,13	0,15	0,10	0,19	0,11	0,14
Satisfacción	3,84	3,35	4,19	4,68	2,52	3,72
Seguridad	0,81	0,69	0,86	0,83	0,48	0,73
Universabilidad	1,35	1,21	1,45	1,28	0,67	1,19
Carga cognitiva	0,55	0,62	0,89	0,82	0,60	0,70

Fuente: Propio

En la gráfica se puede identificar que hay grandes cambios en cada uno de los factores, se puede verificar en la tabla que a nivel general las personas consideran el aplicativo es aceptable-buena pero la usabilidad en cada factor aparecen evaluaciones con regulares y no aceptables se recomienda tener prioridad en mejorar la eficacia debido a que toman mucho tiempo en completar las tareas, comenten muchas faltas, no tiene reusabilidad, la escalabilidad es muy baja y la universabilidad debido a que el tamaño de fuente no se ha definido de forma relativa, o por lo menos, la fuente no es lo suficientemente grande y no dispone de versiones en varios idiomas

### 4.3. USABILIDAD TOTAL POR PERSONA DEL APLICATIVO

A continuación, se darán a conocer graficas de los porcentajes por usabilidad de los aplicativos por persona, y así determinar cuáles aplicativos tuvieron una buena calificación de usabilidad, cual no lo es tanto y algunas recomendaciones para mejoras en el desarrollo.

Para esto, se tomarán como referencia, 5 tipos de porcentajes de medición, para establecer de acuerdo con cada factor de usabilidad y lo que afectaría o no a cualquiera de estas plataformas, dichos porcentajes fueron seleccionados haciendo énfasis en cada uno de los casos, los porcentajes establecidos son:

Tabla 78 Medición de factor de usabilidad

25	Peor caso
38	Pobre
51	Ok
70	Buena
85	Excelente
	Muy
96	excelente

Fuente: Autor

### 4.3.1. WHATSAPP

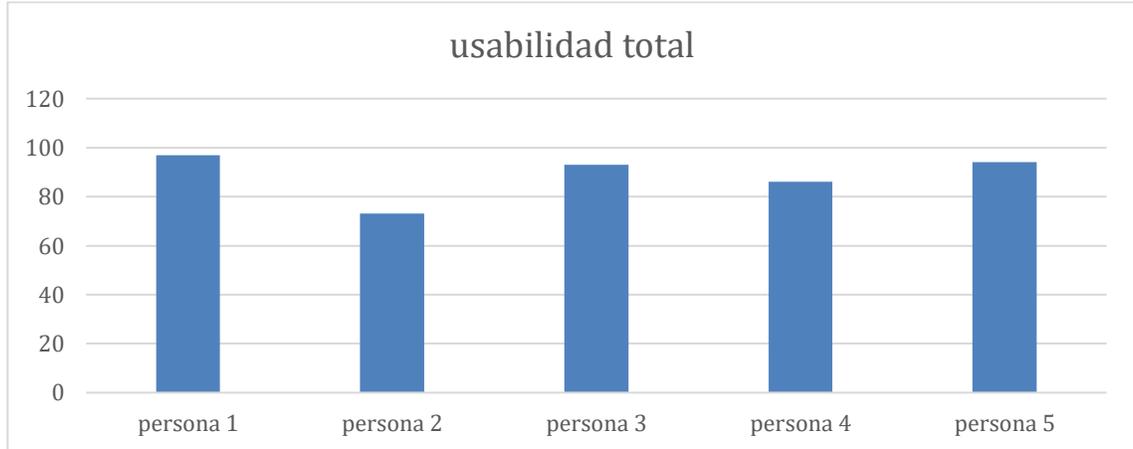


Figura 89 Usabilidad WhatsApp  
Fuente: Propio

Tabla 79 Usabilidad WhatsApp

Usabilidad total	97	73	93	86	94
------------------	----	----	----	----	----

Fuente: Propio

En la gráfica se puede identificar que no hay grandes cambios en cada una de las personas, se puede verificar en la tabla que a nivel general las personas consideran el aplicativo es excelente aun teniendo una calificación en bueno, esto debido a que la carga cognitiva fue baja y afecto a la calificación general de usabilidad

### 4.3.2. FACEBOOK

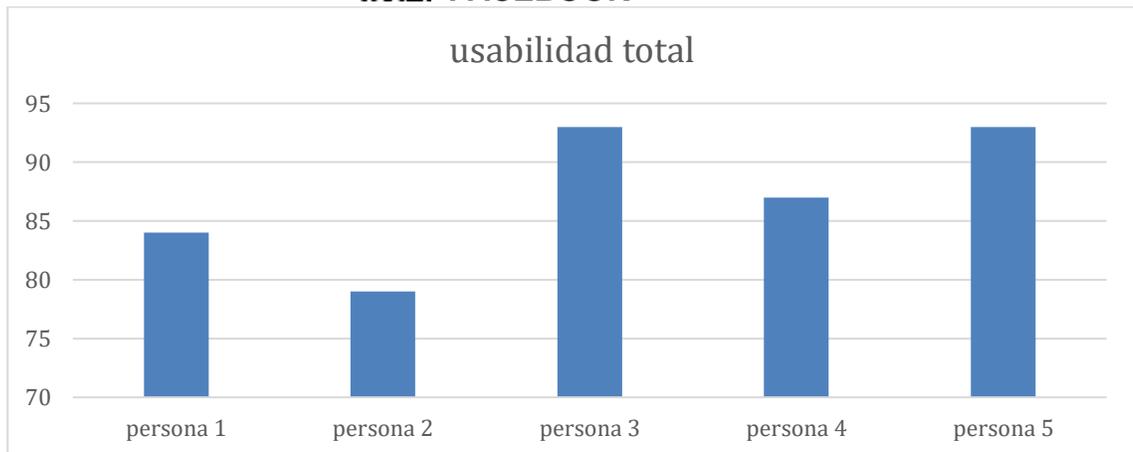


Figura 90 Usabilidad Facebook  
Fuente: Propio

Tabla 80 Usabilidad Facebook

Usabilidad total	84	79	93	87	93
------------------	----	----	----	----	----

Fuente: Propio

En la gráfica se puede identificar que no hay grandes cambios en cada una de las personas, se puede verificar en la tabla que a nivel general las personas consideran el aplicativo es excelente aun teniendo dos calificaciones en bueno, esto debido a que los factores de la persona 1 fueron aceptables-bueno y en la persona 2 tuvo una carga cognitiva regular, esto afectando a la usabilidad general del aplicativo

### 4.3.3. GMAIL

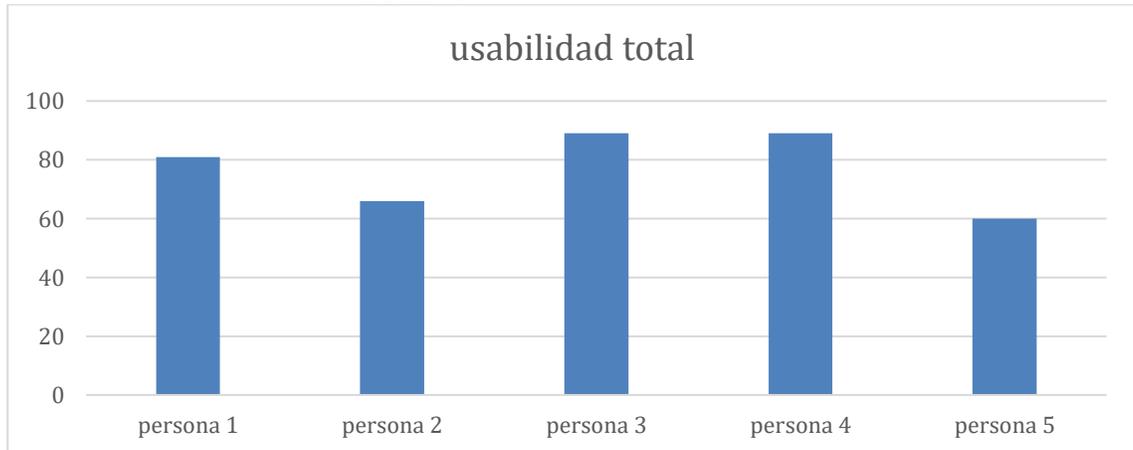


Figura 91 Usabilidad Gmail  
Fuente: Propio

Tabla 81 Usabilidad Gmail

Usabilidad total	81	66	89	89	60
------------------	----	----	----	----	----

Fuente: Propio

En la gráfica se puede identificar que hay grandes cambios en cada una de las personas, se puede verificar en la tabla que a nivel general las personas consideran el aplicativo es bueno, teniendo dos calificaciones en ok, esto debido a que los factores de la persona 2 fueron regulares y no aceptables y en la persona 5 tuvo calificaciones en regulares y no aceptables, se recomienda dar prioridad en mejorar la eficacia, memorabilidad, productividad y carga cognitiva , ya que fueron los más bajos en la evaluación afectando el resultado final

#### 4.3.4. DAVIPLATA

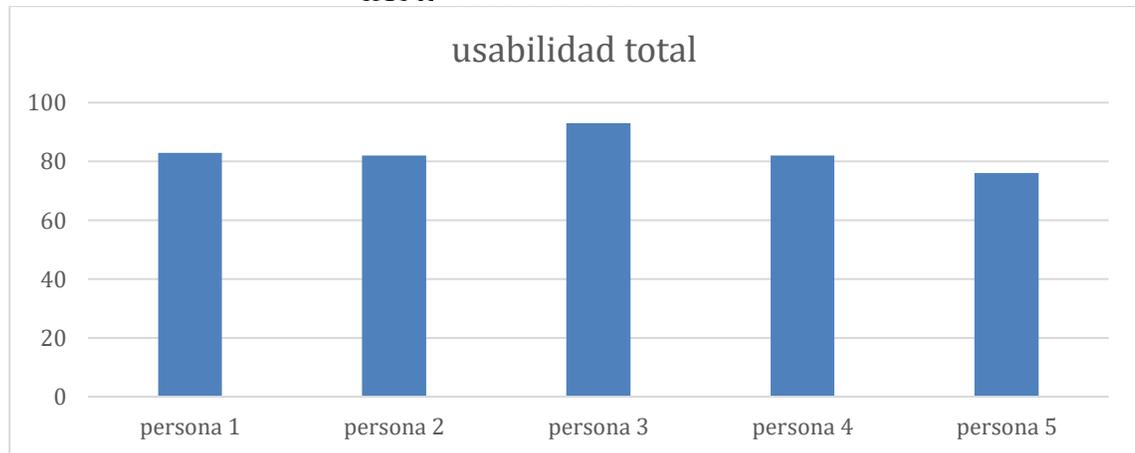


Figura 92 Usabilidad Daviplata  
Fuente: Propio

Tabla 82 Usabilidad Daviplata

Usabilidad total	83	82	93	82	76
------------------	----	----	----	----	----

Fuente: Propio

En la gráfica se puede identificar que no hay grandes cambios en cada una de las personas, se puede verificar en la tabla que a nivel general las personas consideran el aplicativo es bueno, teniendo una calificación en excelente, se recomienda mejorar la memorabilidad, productividad y carga cognitiva ya que fueron los aspectos que hicieron que la calificación general bajara

### 4.3.5. MICROSOFT TEAMS

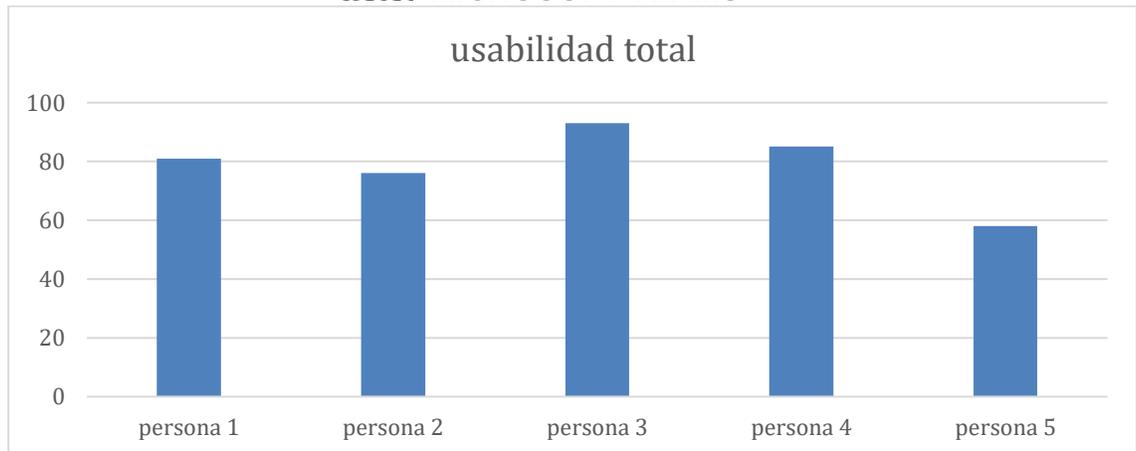


Figura 93 Usabilidad Microsoft Teams  
Fuente: Propio

Tabla 83 Usabilidad Microsoft Teams

Usabilidad total	81	76	93	85	58
------------------	----	----	----	----	----

Fuente: Propio

En la gráfica se puede identificar que no hay grandes cambios en cada una de las personas, se puede verificar en la tabla que a nivel general las personas consideran el aplicativo es bueno, teniendo dos calificaciones en excelente, se recomienda mejorar la eficacia, universalidad y la carga cognitiva ya que fueron los aspectos que hicieron que la calificación general bajara

### 4.4. USABILIDAD TOTAL DEL APLICATIVO

A continuación, se darán a conocer graficas de los porcentajes por usabilidad total del aplicativo, y así determinar cuáles aplicativos tuvieron una buena calificación de usabilidad, cual no lo es tanto y algunas recomendaciones para mejoras en el desarrollo.

Para esto, se tomarán como referencia, 6 tipos de porcentajes de medición, para establecer de acuerdo con cada factor de usabilidad y lo que afectaría o no a cualquiera de estas plataformas, dichos porcentajes fueron seleccionados haciendo énfasis en cada uno de los casos, los porcentajes establecidos son:

Tabla 84 Medición de Usabilidad total

25	Peor caso
38	Pobre
51	Ok

70	Bueno
85	Excelente
96	Muy excelente

Fuente: Autor

#### 4.4.1. WHATSAPP

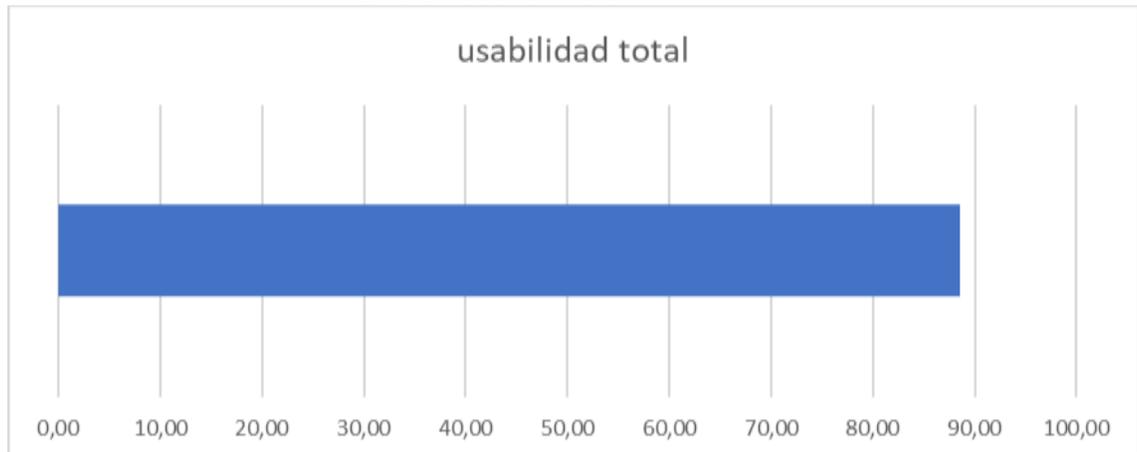


Figura 94 Usabilidad total WhatsApp  
Fuente: Propio

Tabla 85 Usabilidad total WhatsApp

Usabilidad total	88,60
------------------	-------

Fuente: Propio

En la anterior tabla, se puede identificar que, aunque no cumplen con el 100% de lo establecido para la usabilidad, su porcentaje no es bajo, y califica como excelente, sin embargo, debe dar prioridad de mejorar la parte de eficiencia y carga cognitiva

#### 4.4.2. FACEBOOK

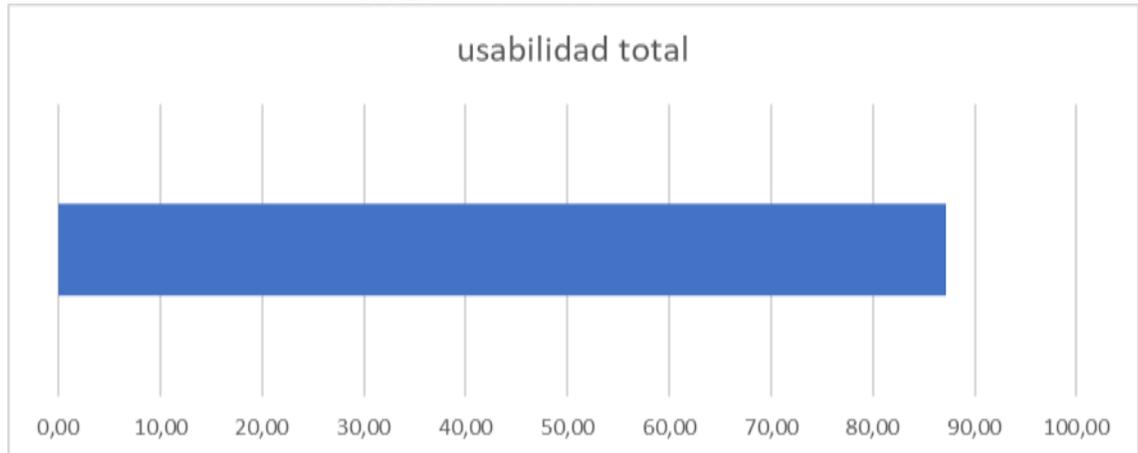


Figura 95 Usabilidad total Facebook  
Fuente: Propio

Tabla 86 Usabilidad total Facebook

Usabilidad total	87,20
------------------	-------

Fuente: Propio

En la anterior tabla, se puede identificar que, aunque no cumplen con el 100% de lo establecido para la usabilidad, su porcentaje no es bajo, y califica como excelente, sin embargo, debe dar prioridad de mejorar la parte de productividad y cargar cognitiva

#### 4.4.3. GMAIL

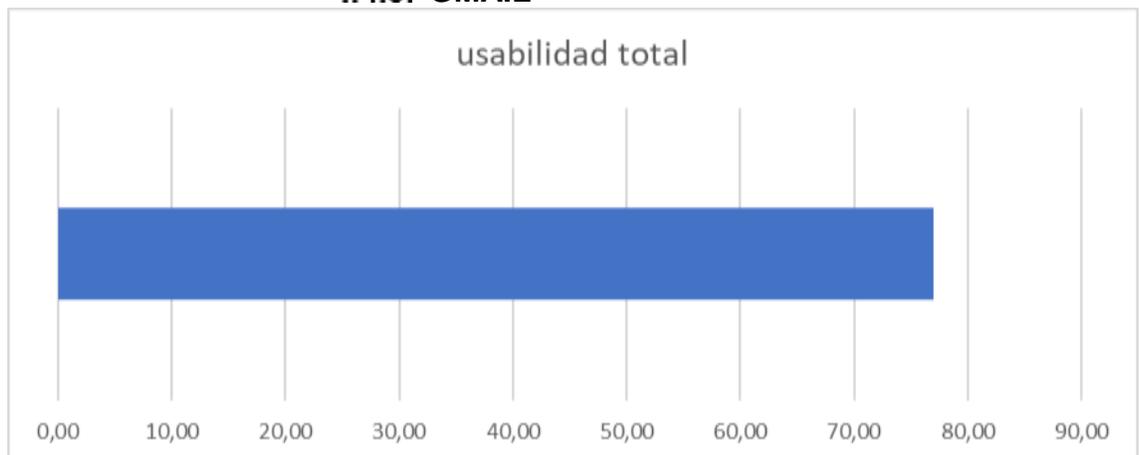


Figura 96 Usabilidad total Gmail  
Fuente: Propio

Tabla 87 Usabilidad total Gmail

Usabilidad total	77,00
------------------	-------

Fuente: Propio

En la anterior tabla, se puede identificar que, aunque no cumplen con el 100% de lo establecido para la usabilidad, su porcentaje es aceptable-bueno, sin embargo, debe dar prioridad de mejorar la parte de memorabilidad, productividad, y carga cognitiva, que son los factores no aceptables entre las personas 2, 3 y 5

#### 4.4.4. DAVIPLATA

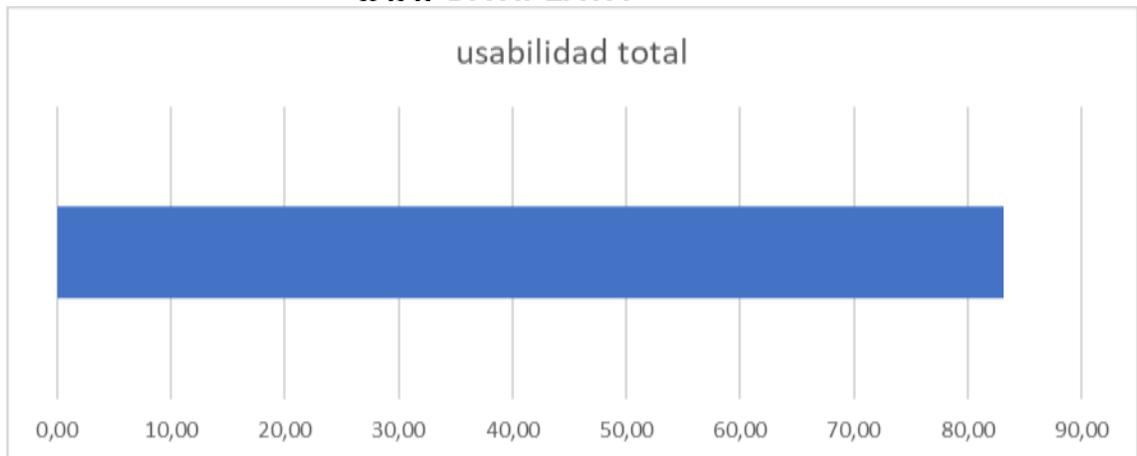


Figura 97 Usabilidad total Daviplata  
Fuente: Propio

Tabla 88 Usabilidad total Daviplata

Usabilidad total	83,20
------------------	-------

Fuente: Propio

En la anterior tabla, se puede identificar que, aunque no cumplen con el 100% de lo establecido para la usabilidad, su porcentaje es aceptable-bueno, sin embargo, debe dar prioridad de mejorar la parte de productividad, carga cognitiva y memorabilidad, que son los factores que bajan el resultado final de usabilidad

#### 4.4.5. MICROSOFT TEAMS

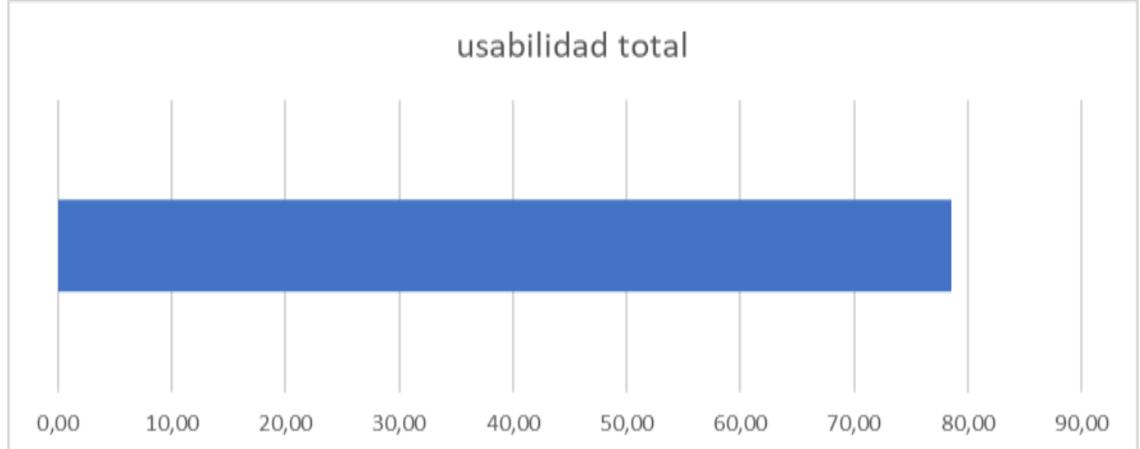


Figura 98 Usabilidad total Microsoft Teams  
Fuente: Propio

Tabla 89 Usabilidad total Microsoft Teams

Usabilidad total	78,60
------------------	-------

Fuente: Propio

En la anterior tabla, se puede identificar que, aunque no cumplen con el 100% de lo establecido para la usabilidad, su porcentaje es aceptable-bueno, sin embargo, debe dar prioridad de mejorar la parte de eficacia y universalidad que son los factores no aceptables y afectan en el resultado final de usabilidad

#### 4.5. RESULTADOS CUALITATIVOS CON NVIVO

Se realizó una encuesta para evidenciar el impacto que pudo generar USAAP, para esto se tomó una encuesta (Ver Anexo **NVIVO**), la cual refleja cómo ven el proyecto realizado, se contó con 5 estudiantes los cuales han manejado al menos una vez el aplicativo USAAP.

Para la recolección de la información se utilizó un programa conocido como NVIVO, el cual nos dio pie para identificar la percepción que tienen los estudiantes frente a USAAP, en donde se cuenta las palabras que tuvieron mayor conteo entre todos, y así identificar si lo que se pretende generar es visto de manera agradable por los estudiantes o no.

A continuación, se darán a conocer los resultados de palabras frecuentes en un marco de nube por NVIVO, de acuerdo con las preguntas estipuladas en la encuesta con sus 10 respuestas, en donde se generó la marca de nube por pregunta y al finalizar una gráfica general de la percepción de los estudiantes.

#### 4.5.1. APLICACIONES MÓVILES PERFECTAS

Durante la encuesta realizada a los estudiantes, se les pidió una breve descripción de como considerarían aplicación móvil perfecta, que se sintieran cómodos de manejarla y que debería tener dicho aplicativo, para esto las respuestas más nombrados, se logran evidenciar a partir de la siguiente grafica



Figura 99 Aplicaciones móviles perfectas

Fuente: Propia

En esta imagen se puede identificar que las palabras más sobresalientes son rendimiento, sencilla, rápido, fácil y que cualquier persona puede usar, en donde si se evidencia que esto es lo que según los encuestados, necesita un aplicativo para ser más apta y productiva para que un usuario final pueda acceder a ella sin ningún problema, como se plantea a lo largo del documento, la usabilidad pretende medir precisamente esos aspectos que generan que los aplicativos sean más cómodas de manejar por un usuario final, se observa y entiende que USAAP, evalúa precisamente esos aspectos, donde según los factores, se mejoren como, el rendimiento con la que esta pueda ser manejado y muchos otros aspectos que estén en pro de una mejor usabilidad.

#### 4.5.2. APLICACIONES SENCILLAS COMO CAMBIO EN LA PERCEPCIÓN DEL USUARIO.

En la encuesta planteada hacia los estudiantes, se da un enfoque a la percepción que el usuario ejerce sobre la sencillez del aplicativo, que tan agradable es para un usuario encontrar un aplicativo que se acomode a las necesidades, hasta qué punto







# CAPITULO V: DOCUMENTACIÓN DEL SOFTWARE

## 5.1. PLAN DE PROYECTO

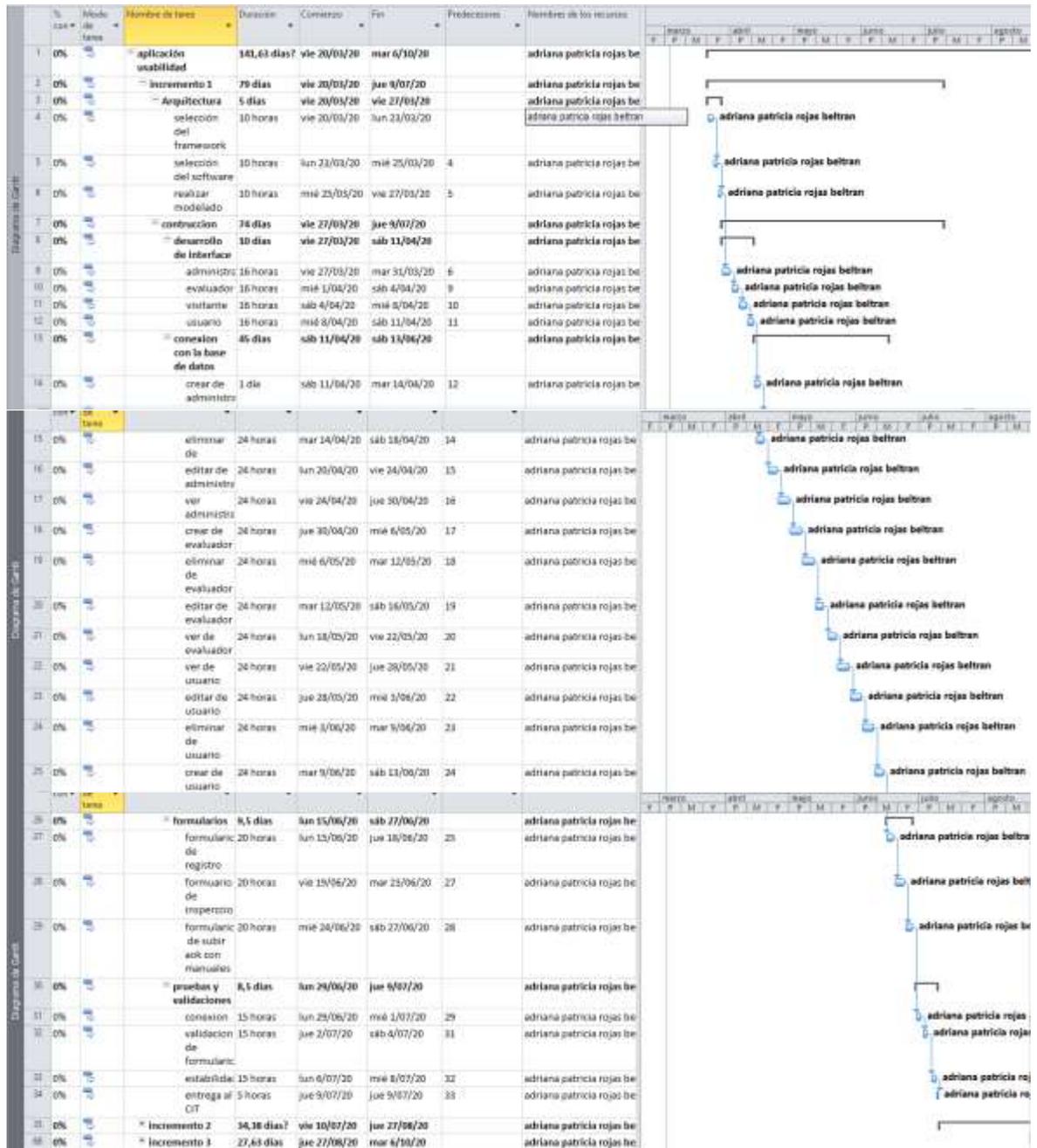


Figura 103 Cronograma del proyecto  
Fuente: Propia

## 5.2. DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTOS

Tabla 90 Determinación de requerimientos

Cantidad de actividades:	31
Actividad # 1	
Nombre de la actividad	Descripción
Registro Básico	El aplicativo permitirá que el usuario se registre en el aplicativo.
Actividad # 2	
Nombre de la actividad	Descripción
Inicio de sesión	El usuario podrá acceder al aplicativo a través de un Login.
Actividad # 3	
Nombre de la actividad	Descripción
CRUD usuarios	El administrador podrá habilitar o deshabilitar, eliminar, modificar y ver a los usuarios registrados en el aplicativo.
Actividad # 4	
Nombre de la actividad	Descripción
Asignar aplicaciones para ser evaluadas	El administrador podrá asignar la visibilidad del Software publicado para los evaluadores.
Actividad # 5	
Nombre de la actividad	Descripción
CRUD de Cuestionarios	El administrador podrá gestionar los formatos y cuestionarios necesarios para la evaluación de usabilidad.
Actividad # 6	

Nombre de la actividad	Descripción
Comentarios	El administrador, evaluadores y los usuarios podrán hacer comentarios sobre el aplicativo.
Actividad # 7	
Nombre de la actividad	Descripción
Visualización de Informe	El administrador, evaluadores y usuarios podrán visualizar un informe acerca de la usabilidad del aplicativo inspeccionado.
Actividad # 8	
Nombre de la actividad	Descripción
CRUD de Reportes	El administrador podrá gestionar los reportes registrados.
Actividad # 9	
Nombre de la actividad	Descripción
CRUD de aplicaciones a evaluar	El administrador podrá gestionar los aplicativos inscritos, publicados en la plataforma.
Actividad # 10	
Nombre de la actividad	Descripción
CRUD Proyecto	El usuario, desarrollador podrá incluir, modificar y actualizar el aplicativo el cual desea que sea evaluado.
Actividad # 11	
Nombre de la actividad	Descripción
CRUD de Documentación	El Estudiante, desarrollador podrá inserta, actualizar, eliminar la documentación de manual de usuario del aplicativo publicado.
Actividad # 12	

Nombre de la actividad	Descripción
Ver Informe.	El estudiante recibirá informes acerca del nivel de usabilidad de su aplicativo
Actividad # 13	
Nombre de la actividad	Descripción
Observaciones	El Estudiante podrá visualizar las observaciones que el evaluador considere necesarias
Actividad # 14	
Nombre de la actividad	Descripción
Evaluar aplicación móvil	El evaluador podrá navegar en el aplicativo que desea conocer su nivel de usabilidad
Actividad # 15	
Nombre de la actividad	Descripción
Ver reportes evaluadores	El evaluador podrá ver los reportes del aplicativo con los que interactuó
Actividad # 16	
Nombre de la actividad	Descripción
Medición de Recursos	El aplicativo permitirá medir el Consumo de recursos uso de CPU, uso de memoria, uso batería
Actividad # 17	
Nombre de la actividad	Descripción
Medición de Esfuerzo Del Usuario	El software (aplicativo USAAP) permitirá evaluar el esfuerzo Físico, mental.
Actividad # 18	
Nombre de la actividad	Descripción

Medición de Costo Económico	El software permitirá medir el costo económico, mediante la información que el aplicativo proporciona
Actividad # 19	
Nombre de la actividad	Descripción
Evaluar Taza De Finalización De Tarea	El software permitirá evaluar si el tiempo de desarrollo de las tareas es óptimo, teniendo en cuenta los diferentes escenarios de prueba.
Actividad # 20	
Nombre de la actividad	Descripción
Medición de Cumplimiento De Tareas	El software permitirá medir la Calidad, cantidad de tareas realizadas
Actividad # 21	
Nombre de la actividad	Descripción
Medición de Extensibilidad	El software permitirá medir la Conformabilidad, controlabilidad al usar el aplicativo evaluado
Actividad # 22	
Nombre de la actividad	Descripción
Medición de Reusabilidad	El software permitirá medir la Es el grado en que un programa (o partes de este) se puede reusar en otras aplicaciones.
Actividad # 23	
Nombre de la actividad	Descripción
Medición de Escabilidad	El software permitirá medir la adaptabilidad al crecimiento sin perder la calidad.
Actividad # 24	
Nombre de la actividad	Descripción

Medición de Compresibilidad	El software permitirá medir la Claridad, fácil entendimiento, conservación de una Utilización de un aplicativo.
Actividad # 25	
Nombre de la actividad	Descripción
Medición de Salida De Tarea De Usuario Útil	El software permitirá medir la productividad, también una medida de usabilidad que mide la salida obtenida por el usuario. Representa una característica de usabilidad.
Actividad # 26	
Nombre de la actividad	Descripción
Medición de la Estética, Conveniencia, Simpatía	El software permitirá medir este factor que mide la satisfacción, la simpatía y la respuesta del usuario mientras utiliza el software.
Actividad # 27	
Nombre de la actividad	Descripción
Medición de Permisos	El software permitirá medir la Seguridad del usuario, seguridad de terceros, seguridad.
Actividad # 28	
Nombre de la actividad	Descripción
Medición de la Tolerancia De Error	El software permitirá medir el factor que mide el grado de riesgos, daños, falla de Software.
Actividad # 29	
Nombre de la actividad	Descripción
Medición de la Accesibilidad	El software permitirá medir la accesibilidad Lengua, convenciones culturales, visual, vocal, motor, Auditivo.
Actividad # 30	

Nombre de la actividad	Descripción
Medición de la Fidelidad	El software permitirá medir estabilidad, reputación, intención del aplicativo
Actividad # 31	
Nombre de la actividad	Descripción
Medición de la Uso Simultaneo	El software permitirá medir el Impacto que tiene el aplicativo al realizar tareas al mismo tiempo del que se usa el aplicativo.

Fuente: Autor

### 5.3. ESPECIFICACIÓN DEL APLICATIVO

Todo el material que se realice para el usuario y el aplicativo como tal deben estar en español. La carga de manuales en formato PDF. El aplicativo deberá tener un diseño e implementación sencilla.

Limitaciones de Hardware: Para este software será necesario un computador en el cual se instalará MySQL® y ANDROID STUDIO®.

Lenguajes de Programación: Sistema de Gestión de Base de Datos MySQL® y lenguaje de Programación JAVA® en el entorno de desarrollo ANDROID STUDIO®.

Protocolos de Comunicación: Las conexiones necesarias para la utilización de MySQL® y ANDROID STUDIO®, se harán por medio de la configuración de estos programas, es necesario que los dos dispositivos estén conectados a la misma red.

### 5.4. ESPECIFICACIÓN DEL DISEÑO

#### 5.4.1. MODELO DE ENTIDAD RELACIÓN (MER)

Un diagrama o modelo entidad-relación es una herramienta para el modelado de datos que permite representar las entidades relevantes de un sistema de información, así como, las interrelaciones y propiedades. En el Diagrama Entidad Relación se definen conceptos; diagrama entidad relación, modelo entidad relación, entidad, atributo, relación, conjunto de relaciones, restricciones, correspondencia de cordialidades, restricciones de participación, representación del objeto de estudio con datos, generación del diagrama entidad relación, componentes y diagrama entidad relación, pasos a seguir para el diagrama entidad relación y operaciones sobre objetos gráficos del diagrama Entidad Relación. (Aprendizaje Bases De Datos & Adrian Trueba Espinosa, n.d.).



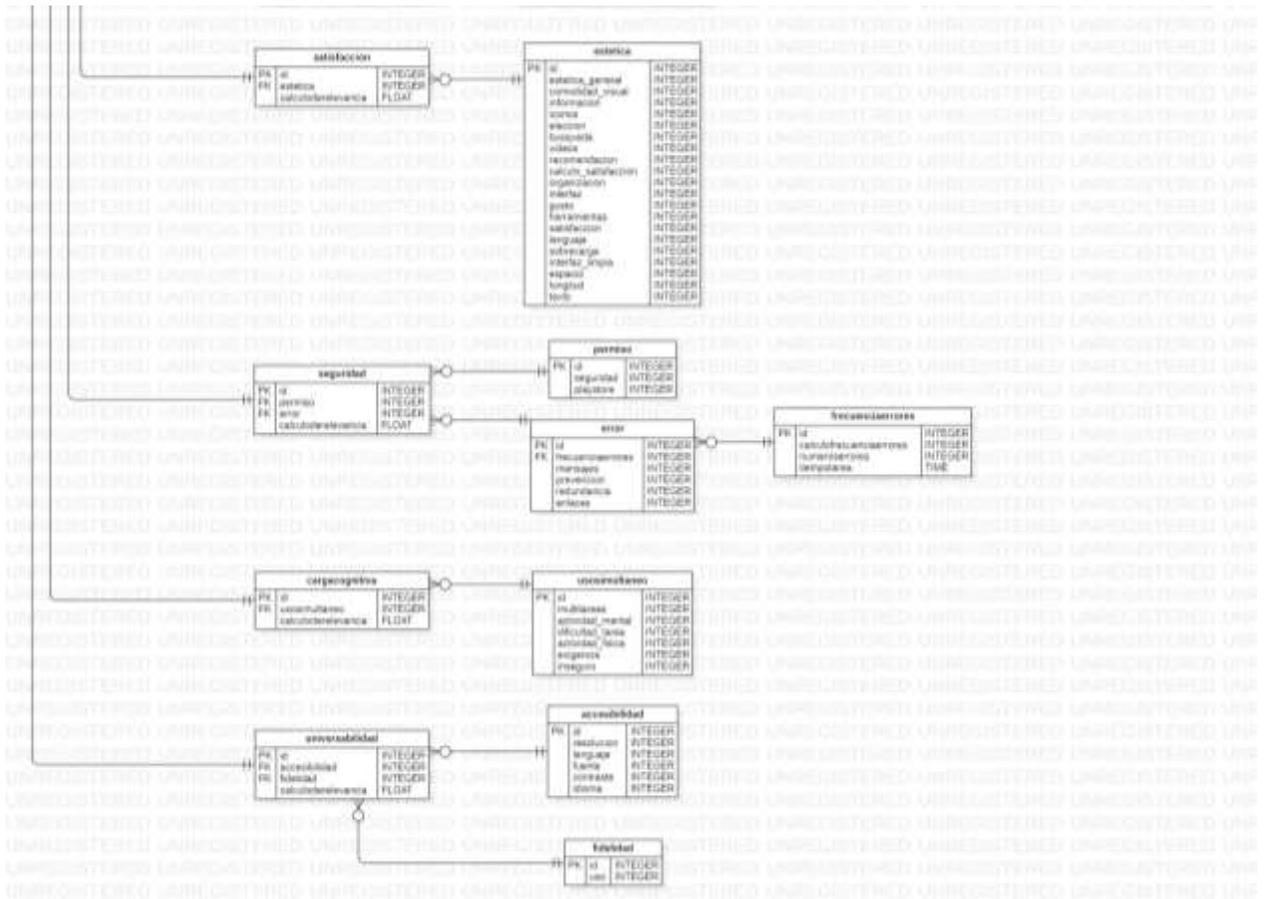


Figura 105 Diagrama Entidad Relación sección 2  
Fuente: Propia

Tabla 91 Descripción Diagrama Entidad Relación

Tabla	Descripción
Usabilidad	Esta tabla almacena todos los resultados del cálculo de usabilidad teniendo en cuenta cada uno de los factores.
Registrardatosaplicativo	Esta tabla almacena los datos necesarios para el usuario como nombre, usuario tipo de aplicativo, etc.
Usuario	Esta tabla almacena los datos básicos del usuario como nombre, correo, teléfono y contraseña.
Evaluador	Esta tabla almacena los datos básicos del evaluador como nombre, correo, teléfono y contraseña.

Eficiencia	Esta tabla se almacena el cálculo de relevancia teniendo en cuenta los resultados de recursos, esfuerzos y costo económico.
Asignarreportes	Esta tabla almacena la información de asignación por parte del administrador a los evaluadores dependiendo del tipo de aplicación.
Administrador	Esta tabla almacena los datos básicos del administrador como nombre, correo, teléfono y contraseña.
Tipodeaplicacion	Esta tabla almacena los tipos de aplicaciones que se pueden evaluar en la aplicación USAAP. Teniendo en cuenta la relevancia.
Recursos	Esta tabla almacena los recursos básicos que posee un dispositivo.
Tiemporespuesta	Esta tabla almacena el tiempo que tarda el evaluador en calificar las distintas aplicaciones
Ram	Esta tabla almacena los recursos consumidos de RAM del dispositivo
Cpu	Esta tabla almacena los recursos consumidos de CPU del dispositivo
Batería	Esta tabla almacena los recursos consumidos de batería del dispositivo
Esfuerzo	Esta tabla almacena la cantidad de esfuerzo que el evaluador emplea en calificar una aplicación.
Costoeconomico	Esta tabla almacena el costo económico que el evaluador emplea en calificar una aplicación
Eficacia	Esta tabla almacena el total de los diferentes factores de eficacia como la extensibilidad, reusabilidad y escalabilidad.
Terminaciontarea	Esta tabla almacena el total de tiempo que demora el evaluador en terminar una tarea dentro de una aplicación.
Cumplimientotarea	Esta tabla almacena el total de la efectividad de completar una tarea y el tiempo que demora en concluirla.
Efectividadtarea	Esta tabla almacena el cálculo de la efectividad y el número de faltas

Tiempotarea	Esta tabla almacena el tiempo que tarda en realizar una tarea.
Extensibilidad	Esta tabla almacena el cálculo de extensibilidad dependiendo de lo que el evaluador haya seleccionado
Reusabilidad	Esta tabla almacena el cálculo de reusabilidad dependiendo de lo que el evaluador haya seleccionado
Escalabilidad	Esta tabla almacena el cálculo de escalabilidad dependiendo de lo que el evaluador haya seleccionado
Memorabilidad	Esta tabla almacena el cálculo de memorabilidad dependiendo de lo que el evaluador haya seleccionado
Comprensibilidad	Esta tabla almacena los valores de los diferentes factores de comprensibilidad como rapidez, dificultad, aprendizaje y facilidad.
Productividad	Esta tabla almacena el cálculo de relevancia y la salida del usuario.
Salidausuario	Esta tabla almacena la productividad del evaluador inexperto.
Satisfacción	Esta tabla almacena el cálculo de relevancia y la estética de la aplicación.
Estética	Esta tabla almacena los factores de la estética en general como comodidad, íconos, interfaz, gusto, herramientas, entre otros.
Seguridad	Esta tabla almacena el permiso, el error y el cálculo de la relevancia de la aplicación que se piensa evaluar.
Permiso	Esta tabla almacena la seguridad con la que cuenta el usuario al evaluar una aplicación y el enlace de PLAYSTORE.
Error	Esta tabla almacena los campos que están relacionados con los errores que puede cometer el usuario al evaluar una aplicación.
Frecuenciaerrores	Esta tabla almacena los campos que se relacionan con la cantidad de errores seguidos que un usuario puede cometer al evaluar una aplicación.

Cargacognitiva	Esta tabla almacena el uso simultáneo que se puede presentar cuando se usa la aplicación.
Usosimultaneo	Esta tabla almacena los campos relacionados con las características que se pueden presentar al usar la aplicación junto a otras actividades físicas.
Universabilidad	Esta tabla almacena el acceso que posee la aplicación, también la fidelidad y por último el cálculo de la relevancia.
Accesibilidad	Esta tabla almacena los campos que están relacionados con el acceso a las aplicaciones que se evaluarán como el idioma, la fuente, el contraste, el lenguaje.
Fidelidad	Esta tabla almacena el uso de una aplicación que es evaluada por el usuario.

Fuente: Propia

#### 5.4.2. DIAGRAMAS DE CASOS DE USO

En la especificación de la Superestructura del Unified Modeling Language UML, el diagrama de casos de uso se define como el “diagrama que muestra las relaciones entre los actores y el sujeto (sistema) y los casos de uso. Jacobson y Jacobson et al. Introdujeron el diagrama de casos de uso, que describe los requisitos funcionales del sistema en términos de las secuencias de acciones”. En OMG, Schach y Fowler se presentan los siguientes elementos de su especificación: (Zapata and Tamayo 2009)

- Casos de uso: son las especificaciones de un conjunto de acciones realizadas por el actor sobre el sistema.
- Actores: son los roles que los usuarios desempeñan respecto del sistema y que emplean los casos de uso.
- Relaciones: identifican la comunicación existente entre actores y casos de uso. Las relaciones pueden ser de cuatro tipos:
  - <asociación>: se establece entre los actores y casos de uso.
  - <include>: se presenta cuando el caso de uso origen incluye también el comportamiento descrito por el caso de uso destino.
  - <extend>: ocurre cuando el caso de uso origen extiende el comportamiento del caso de uso destino.
  - <inheritance>: un caso de uso origen hereda la especificación del caso de uso destino y posiblemente la modifica y/o amplía. Este tipo de relación también se presenta entre los actores.

## DIAGRAMA DE CASO DE USO: APLICATIVO

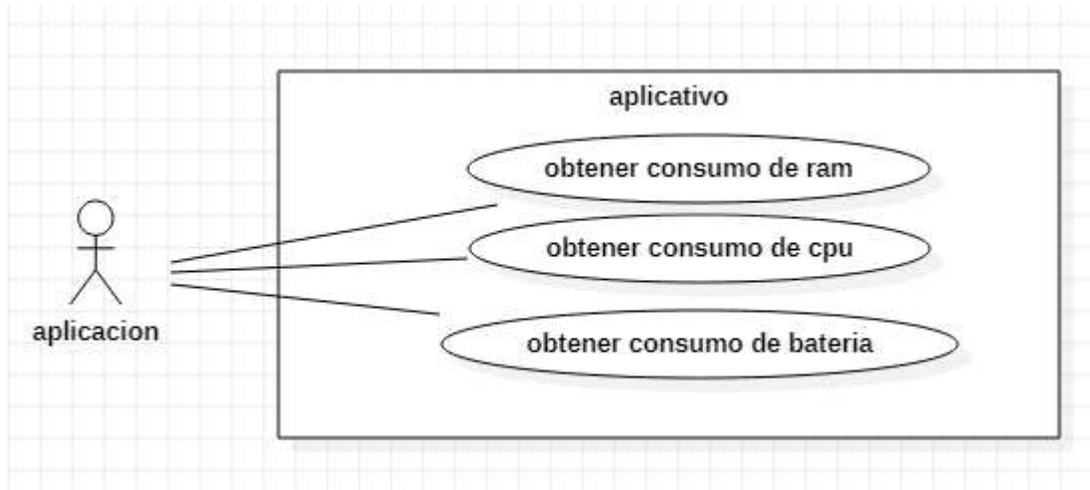


Figura 106 Diagrama de caso de uso Aplicación  
Fuente: Propia

Tabla 92 Descripción caso de uso obtener consumo de RAM

CASOS DE USO	
Nombre	Obtener consumo de RAM
Actores	Aplicativo
Descripción	El aplicativo obtendrá el consumo de la RAM que utiliza el aplicativo a evaluar.

Fuente: Autor

Tabla 93 Descripción caso de uso obtener consumo de CPU

CASOS DE USO	
Nombre	Obtener consumo de CPU
Actores	Aplicativo
Descripción	El aplicativo obtendrá el consumo de la CPU que utiliza el aplicativo a evaluar.

Fuente: Autor

Tabla 94 Descripción caso de uso obtener consumo de batería

CASOS DE USO	
Nombre	Obtener consumo de batería
Actores	Aplicativo
Descripción	El aplicativo obtendrá el consumo de la batería que utiliza el aplicativo a evaluar.

Fuente: Autor

## DIAGRAMA DE CASO DE USO: USUARIO

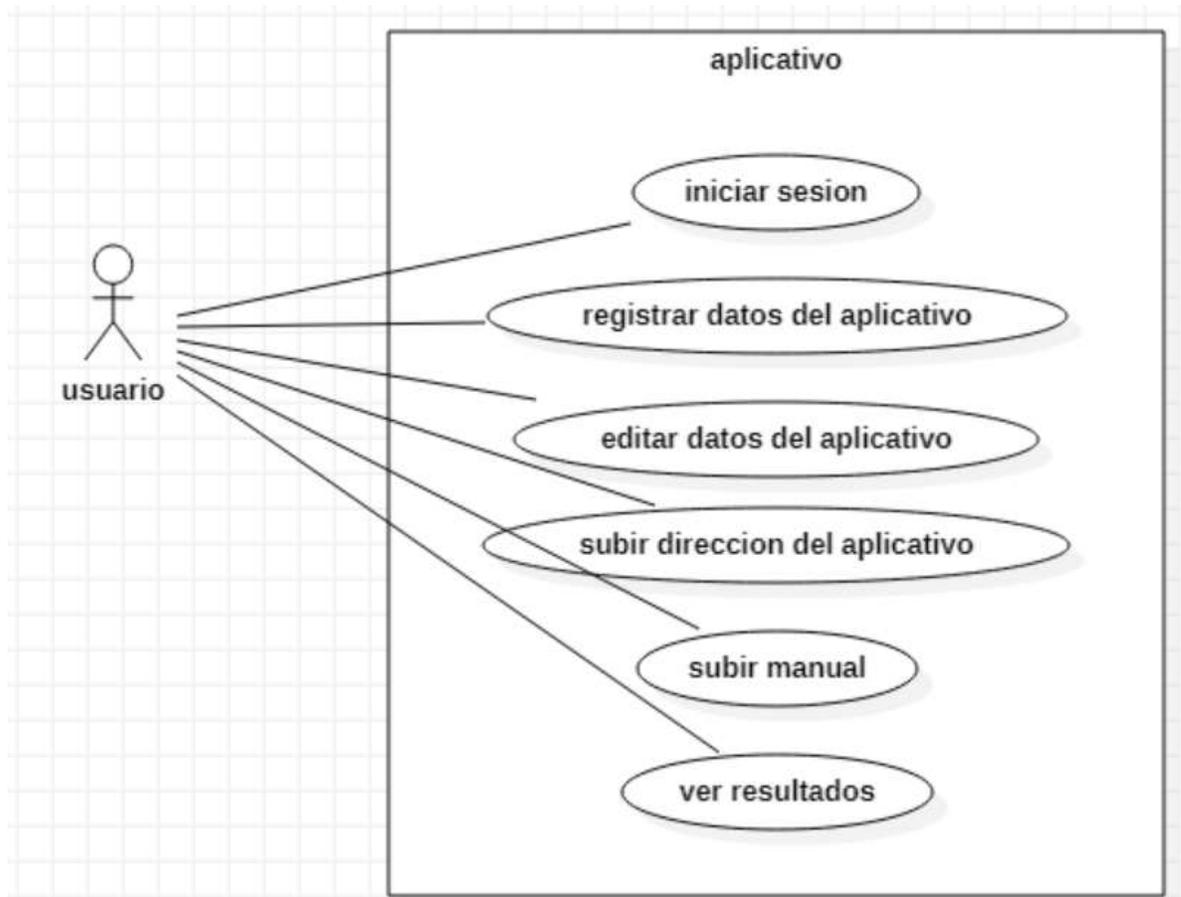


Figura 107 Diagrama de caso de uso Usuario  
Fuente: Autor

Tabla 95 Descripción caso de uso iniciar sesión

CASOS DE USO	
Nombre	Iniciar sesión
Actores	Usuario
Descripción	El aplicativo solicita usuario y contraseña verificando en base de datos que exista y tener acceso

Fuente: Autor

Tabla 96 Descripción caso de uso registrar datos del aplicativo

CASOS DE USO	
Nombre	Registrar datos del aplicativo
Actores	Usuario

Descripción	El aplicativo solicita los datos para registrar un aplicativo a evaluar guardando en base de datos
-------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: Autor

Tabla 97 Descripción caso de uso editar datos del aplicativo

CASOS DE USO	
Nombre	Editar datos del aplicativo
Actores	Usuario
Descripción	El aplicativo mostrará las aplicaciones registradas por el usuario, selecciona el aplicativo que quiere editar y se le solicitará los datos para editar

Fuente: Autor

Tabla 98 Descripción caso de uso subir dirección del aplicativo

CASOS DE USO	
Nombre	Subir dirección del aplicativo
Actores	Usuario
Descripción	Al momento de registrar un aplicativo se le solicita al usuario la dirección de la aplicación para que el evaluador pueda descargar e instalarlo

Fuente: Autor

Tabla 99 Descripción caso de uso subir manual

CASOS DE USO	
Nombre	Subir manual
Actores	Usuario
Descripción	Al momento de registrar un aplicativo se le solicita al usuario el manual de la aplicación para que el evaluador pueda descargar

Fuente: Autor

Tabla 100 Descripción caso de uso ver resultados

CASOS DE USO	
Nombre	Ver resultados
Actores	Usuario
Descripción	El aplicativo se le mostrará las aplicaciones que ya han sido evaluadas, el usuario selecciona el aplicativo que quiere ver los resultados que han sido evaluados

Fuente: Autor

## DIAGRAMA DE CASO DE USO: EVALUADOR

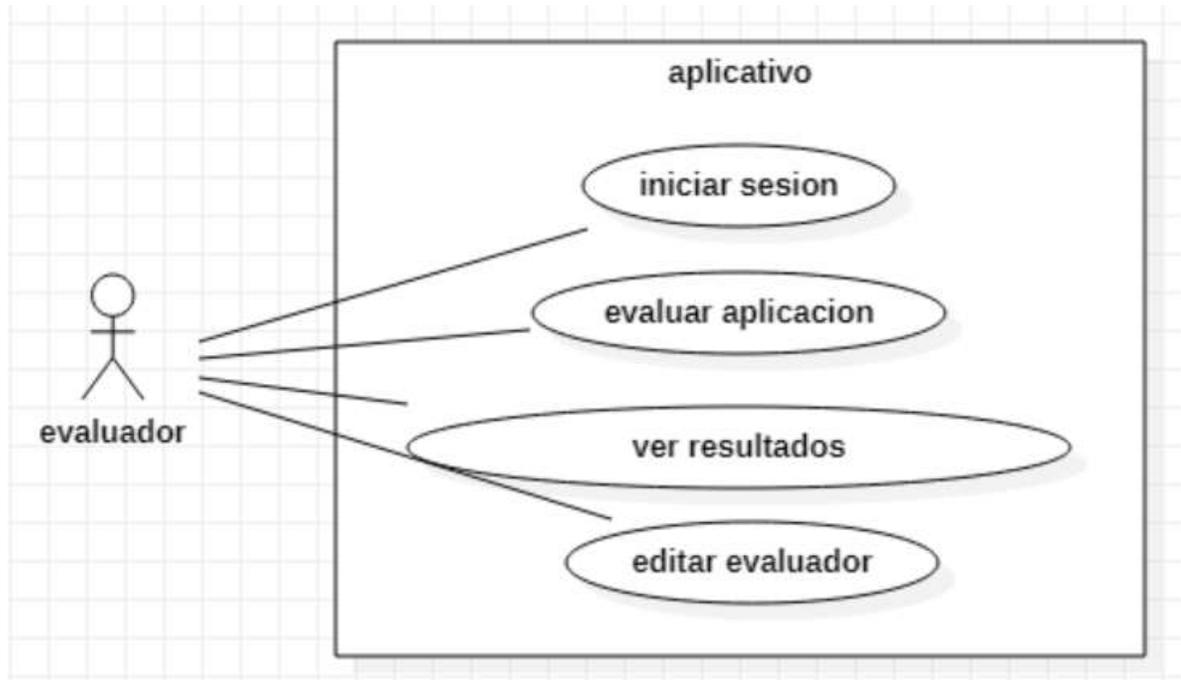


Figura 108 Diagrama de caso de uso Evaluador  
Fuente: Autor

Tabla 101 Descripción caso de uso iniciar sesión evaluadora

CASOS DE USO	
Nombre	Iniciar sesión
Actores	Evaluador
Descripción	El aplicativo solicita usuario y contraseña verificando en base de datos que exista y tener acceso

Fuente: Autor

Tabla 102 Descripción caso de uso ver resultados

CASOS DE USO	
Nombre	Ver resultados
Actores	Evaluador
Descripción	El aplicativo se le mostrará las aplicaciones que el administrador le asigno, para ser evaluados, podrá ver los manuales, la dirección de la APK, y así podrá realizar la usabilidad

Fuente: Autor

Tabla 103 Descripción caso de uso editar evaluador

CASOS DE USO	
Nombre	Editar evaluador
Actores	Evaluador
Descripción	El evaluador podrá editar los datos personales, el aplicativo validará los datos y los guarda en base de datos

Fuente: Autor

### DIAGRAMA DE CASO DE USO: ADMINISTRADOR

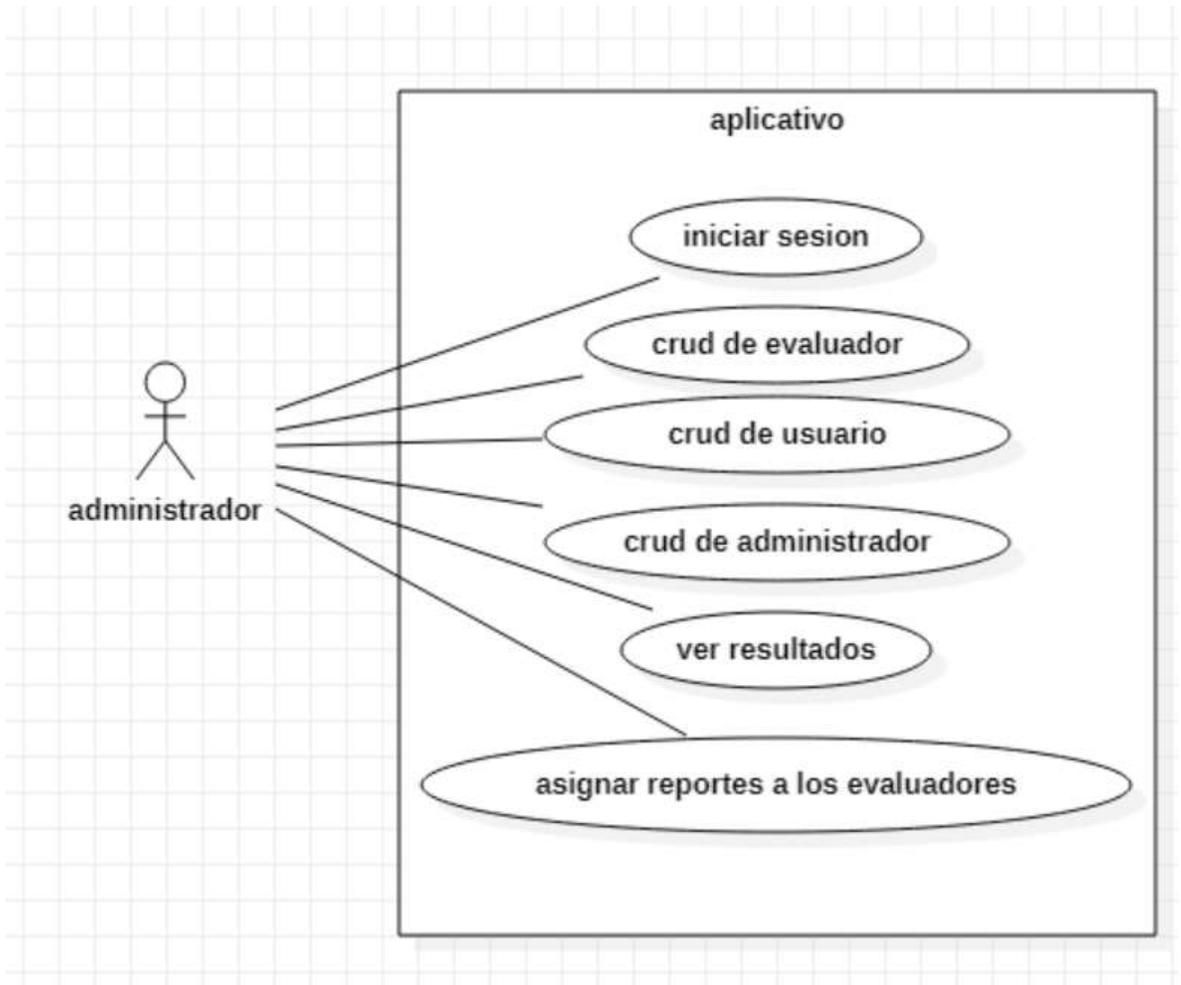


Figura 109 Diagrama de caso de uso Administrador  
Fuente: Autor

Tabla 104 Descripción caso de uso iniciar sesión administrador

CASOS DE USO	
Nombre	Iniciar sesión
Actores	Administrador
Descripción	El aplicativo solicita usuario y contraseña verificando en base de datos que exista y tener acceso

Fuente: Autor

Tabla 105 Descripción caso de uso CRUD del evaluador

CASOS DE USO	
Nombre	CRUD del evaluador
Actores	Administrador
Descripción	El administrador podrá crear, editar, ver y eliminar los evaluadores que están registrados en el aplicativo

Fuente: Autor

Tabla 106 Descripción caso de uso CRUD del usuario

CASOS DE USO	
Nombre	CRUD del usuario
Actores	Administrador
Descripción	El administrador podrá crear, editar, ver y eliminar los usuarios que están registrados en el aplicativo

Fuente: Autor

Tabla 107 Descripción caso de uso CRUD del administrador

CASOS DE USO	
Nombre	CRUD del administrador
Actores	Administrador
Descripción	El administrador podrá crear, editar, ver y eliminar los administradores que están registrados en el aplicativo

Fuente: Autor

Tabla 108 Descripción caso de uso ver resultados

CASOS DE USO	
Nombre	Ver resultados
Actores	Administrador

Descripción	El administrador podrá ver todas las aplicaciones registradas por los usuarios y ver los resultados de usabilidad que han sido evaluados
-------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: Autor

Tabla 109 Descripción caso de uso asignar reportes a los evaluadores

CASOS DE USO	
Nombre	Asignar reportes a los evaluadores
Actores	Administrador
Descripción	El administrador asigna las aplicaciones de los usuarios a los evaluadores para ser evaluados

Fuente: Autor

### DIAGRAMA DE CASO DE USO: VISITANTE

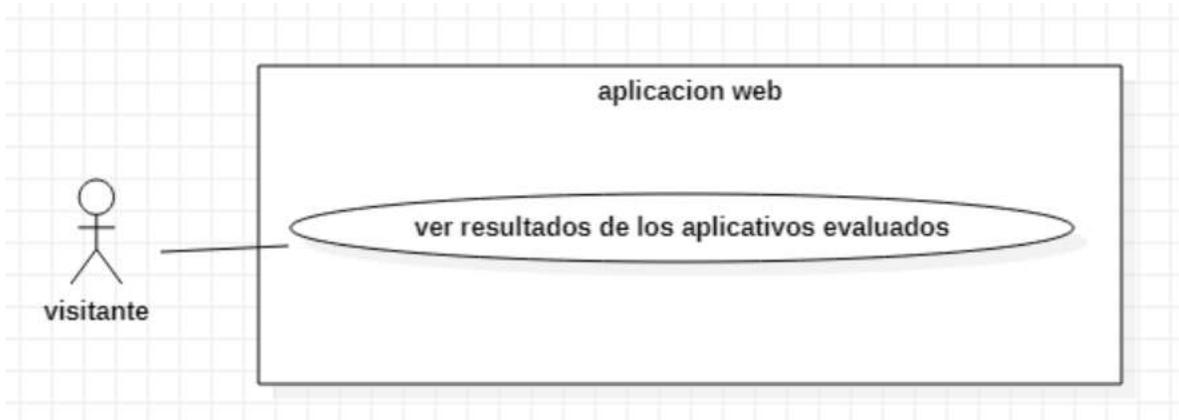


Figura 110 Diagrama de caso de uso Visitante

Tabla 110 Descripción caso de uso ver resultados de los aplicativos evaluados

CASOS DE USO	
Nombre	Ver resultados de los aplicativos evaluados
Actores	Visitante
Descripción	Toda persona que quiera saber la usabilidad de los aplicativos evaluados podrá acceder a la página y ver los resultados

Fuente: Autor

### 5.4.3. DIAGRAMAS DE SECUENCIAS

Los Diagramas de Secuencias muestran la forma en que un grupo de objetos se comunican (interactúan) entre sí a lo largo del tiempo. Un Diagrama de Secuencia consta de objetos, mensajes entre estos objetos y una línea de vida del objeto representada por una línea vertical (Gutierrez 2011)

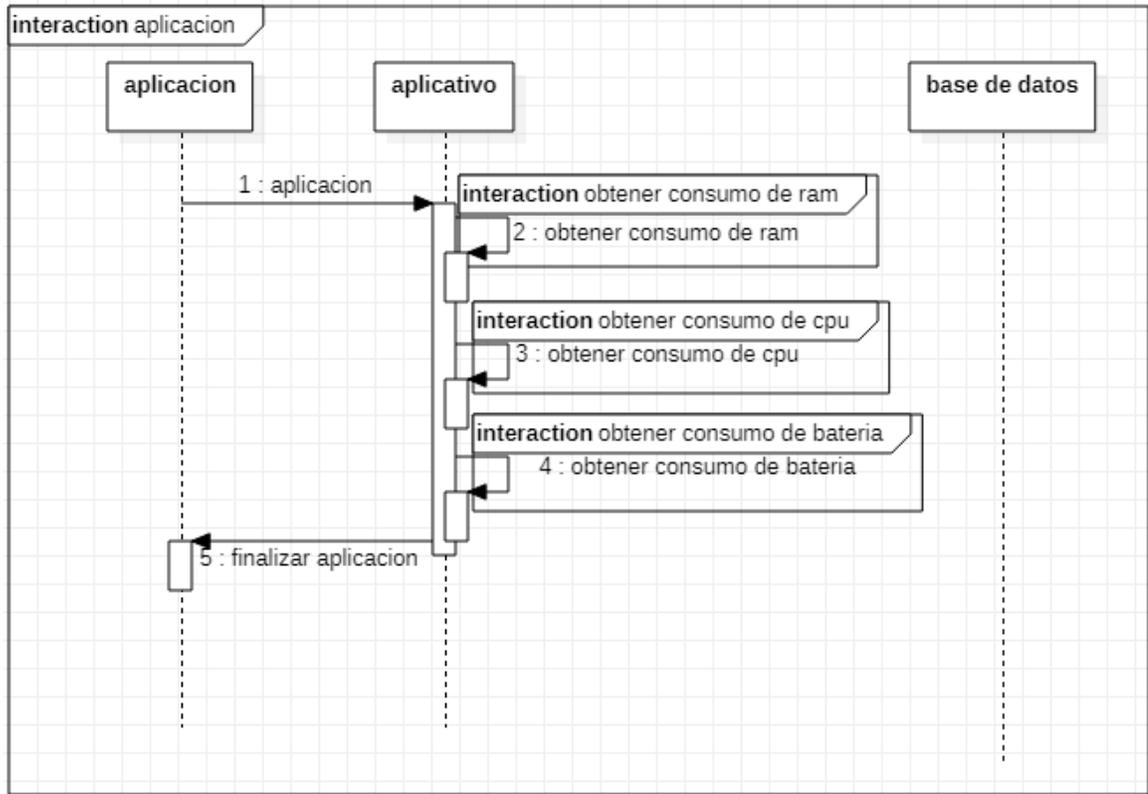


Figura 111 Diagrama de secuencia aplicación  
Fuente: Autor

Tabla 111 Descripción diagrama de secuencia aplicación

Objeto	Descripción
Aplicación	La aplicación tiene una secuencia de actividades, aplicativo y finalizar aplicativo, allí podrá obtener los recursos del dispositivo dependiendo del consumo de la aplicación a evaluar
Aplicativo	El aplicativo se encargará de obtener los datos de consumo de RAM CPU y batería del dispositivo

Fuente: Autor

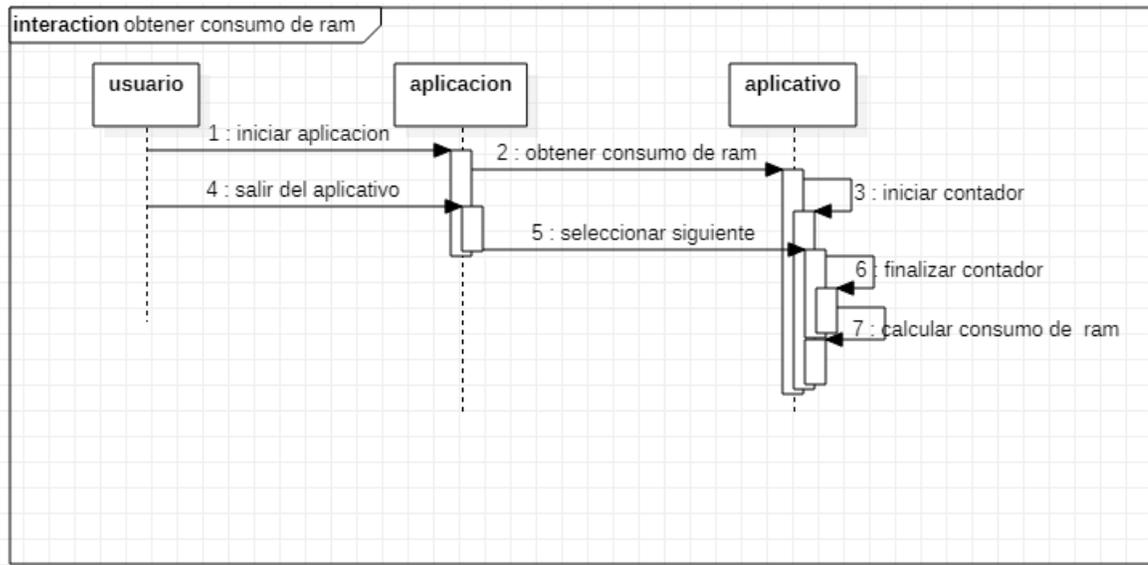


Figura 112 Diagrama de secuencia obtener consumo de RAM  
 Fuente: Autor

Tabla 112 Descripción diagrama de secuencia obtener consumo de RAM

<b>Objeto</b>	<b>Descripción</b>
Usuario	El usuario inicia el aplicativo que quiere evaluar
Aplicación	La aplicación inicia a obtener los datos de consumo de RAM
Aplicativo	El aplicativo almacena los datos de RAM apenas inicia el consumo y lo finaliza cuando el usuario finalice de utilizar el aplicativo

Fuente: Autor

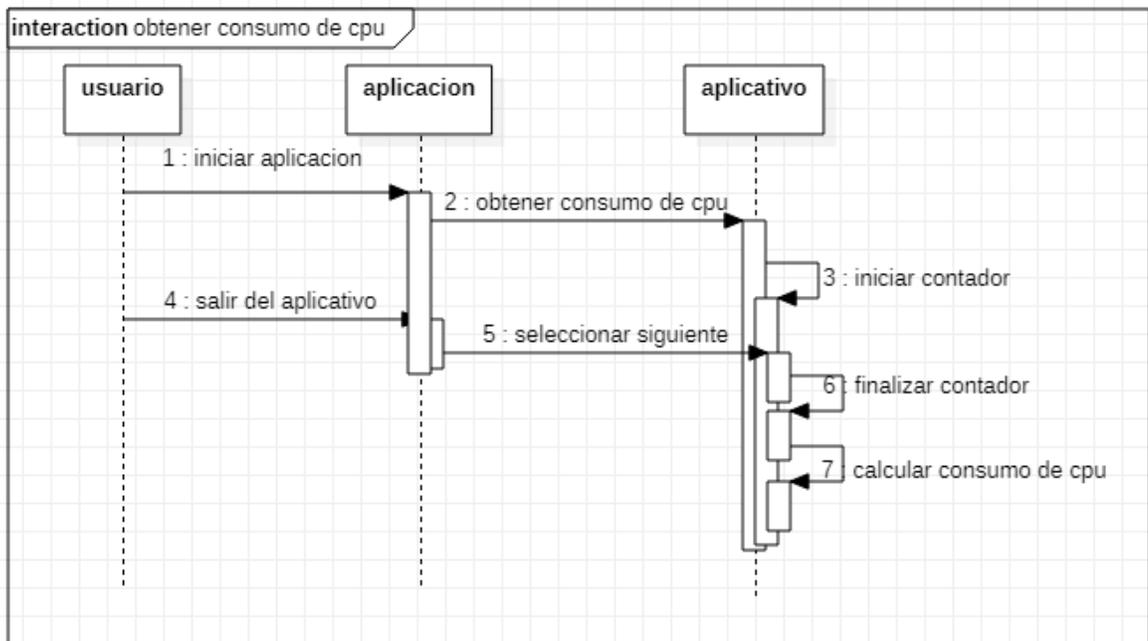


Figura 113 Diagrama de secuencia obtener consumo de CPU  
Fuente: Autor

Tabla 113 Descripción diagrama de secuencia obtener consumo de CPU

Objeto	Descripción
Usuario	El usuario inicia el aplicativo que quiere evaluar
Aplicación	La aplicación inicia a obtener los datos de consumo de CPU
Aplicativo	El aplicativo almacena los datos de CPU apenas inicia el consumo y lo finaliza cuando el usuario finalice de utilizar el aplicativo

Fuente: Autor

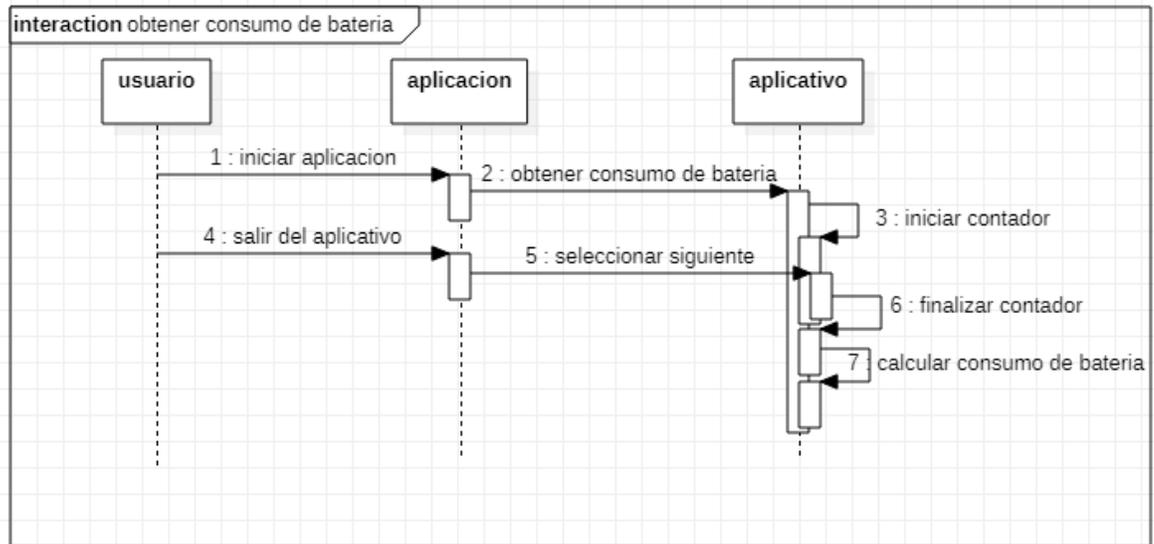


Figura 114 Diagrama de secuencia obtener consumo de batería  
 Fuente: Autor

Tabla 114 Descripción diagrama de secuencia obtener consumo de batería

<b>Objeto</b>	<b>Descripción</b>
Usuario	El usuario inicia el aplicativo que quiere evaluar
Aplicación	La aplicación inicia a obtener los datos de consumo de batería
Aplicativo	El aplicativo almacena los datos de batería apenas inicia el consumo y lo finaliza cuando el usuario finalice de utilizar el aplicativo

Fuente: Autor

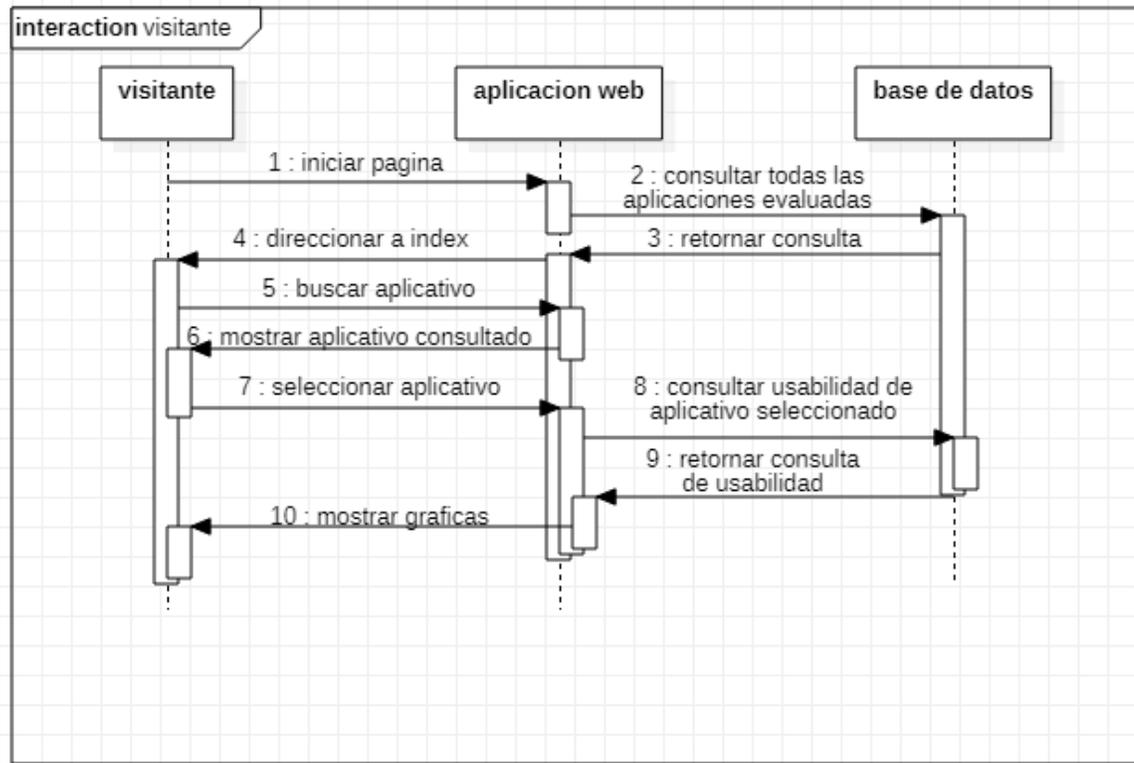


Figura 115 Diagrama de secuencia visitante  
Fuente: Autor

Tabla 115 Descripción diagrama de secuencia visitante

Objeto	Descripción
Visitante	Los visitantes podrán acceder ver los resultados de usabilidad dependiendo del tipo de aplicativo que quiera seleccionar
Aplicación web	Cuando el visitante inicie página la aplicación web consulta con la base de datos los aplicativos ya evaluados el visitante seleccionará los aplicativos que quiere evaluar y el aplicativo generará gráficas de usabilidad
Base de datos	El aplicativo consultar a las aplicaciones que ya fueron evaluadas y también consultara la usabilidad la aplicación que seleccionó el visitante

Fuente: Autor

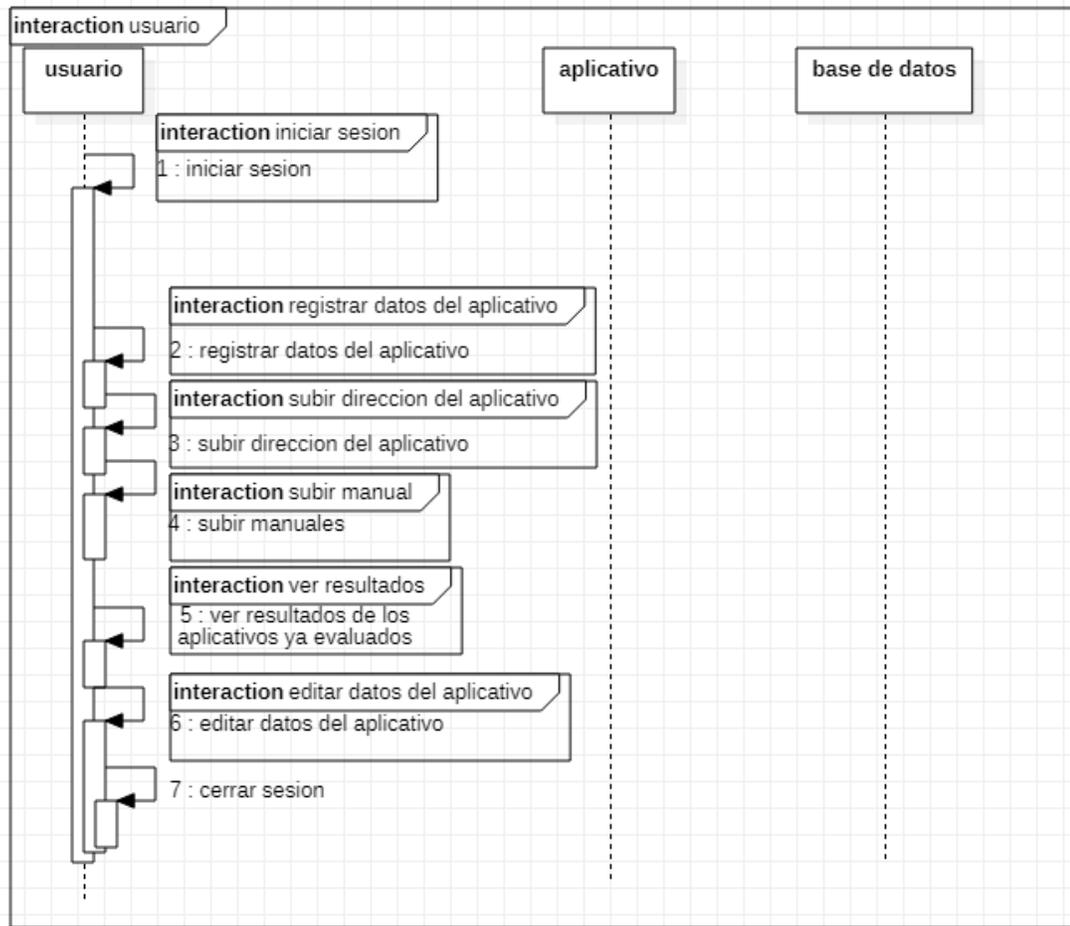


Figura 116 Diagrama de secuencia usuario  
Fuente: Autor

Tabla 116 Descripción diagrama de secuencia usuario

<b>Objeto</b>	<b>Descripción</b>
Usuario	El usuario podrá iniciar sesión apenas se verifique que los datos son correctos se mostraron menú en el cual se le mostrará registrar datos del aplicativo, el cual podrá subir la dirección del aplicativo y subir el manual, ver resultados se le mostrará todas las aplicaciones que ya fueron evaluadas seleccionar a él aplicativo y así podrá ver los resultados, y por último en aplicaciones registradas podrá seleccionar el aplicativo y editar los datos

Fuente: Autor

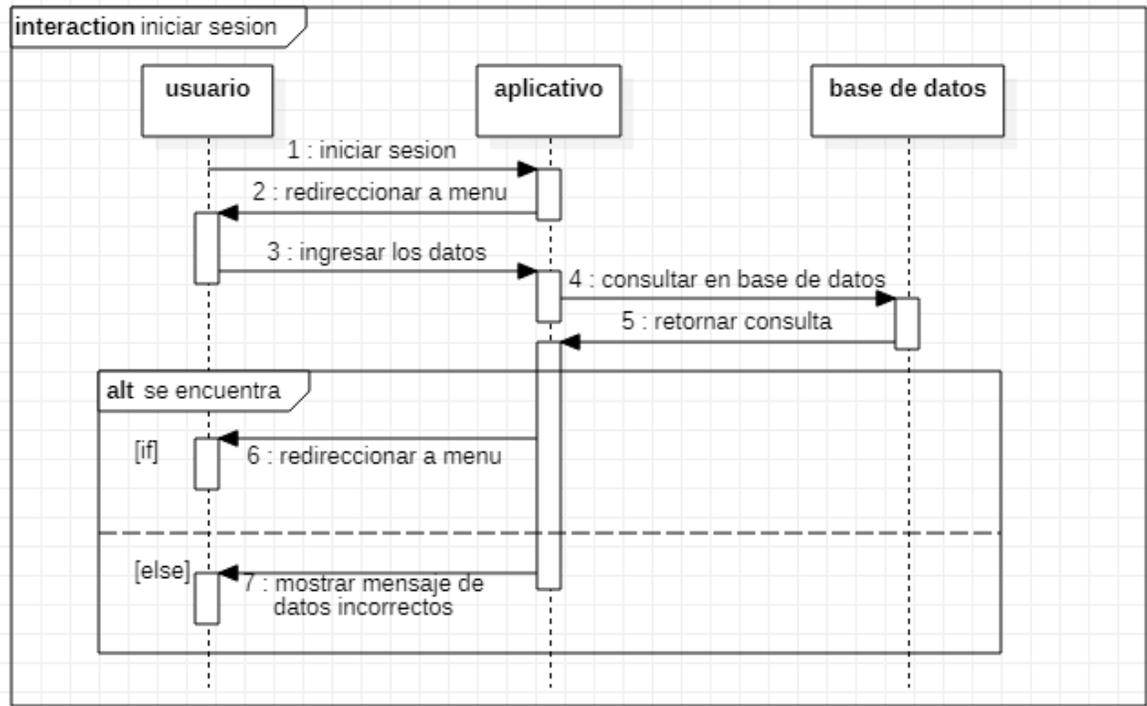


Figura 117 Diagrama de secuencia iniciar sesión  
Fuente: Autor

Tabla 117 Descripción diagrama de secuencia iniciar sesión

Objeto	Descripción
Usuario	El usuario podrá iniciar sesión con un correo y una contraseña si los resultados están correctos se le redireccionará al menú de usuario
Aplicativo	En la aplicativo solicitará los datos del usuario y validarán en la base de datos, así podrá redireccionar al menú o en su defecto mostrar un mensaje de datos incorrectos
Base de datos	La base a tus consultará si existe el usuario con ese usuario y esa contraseña

Fuente: Autor

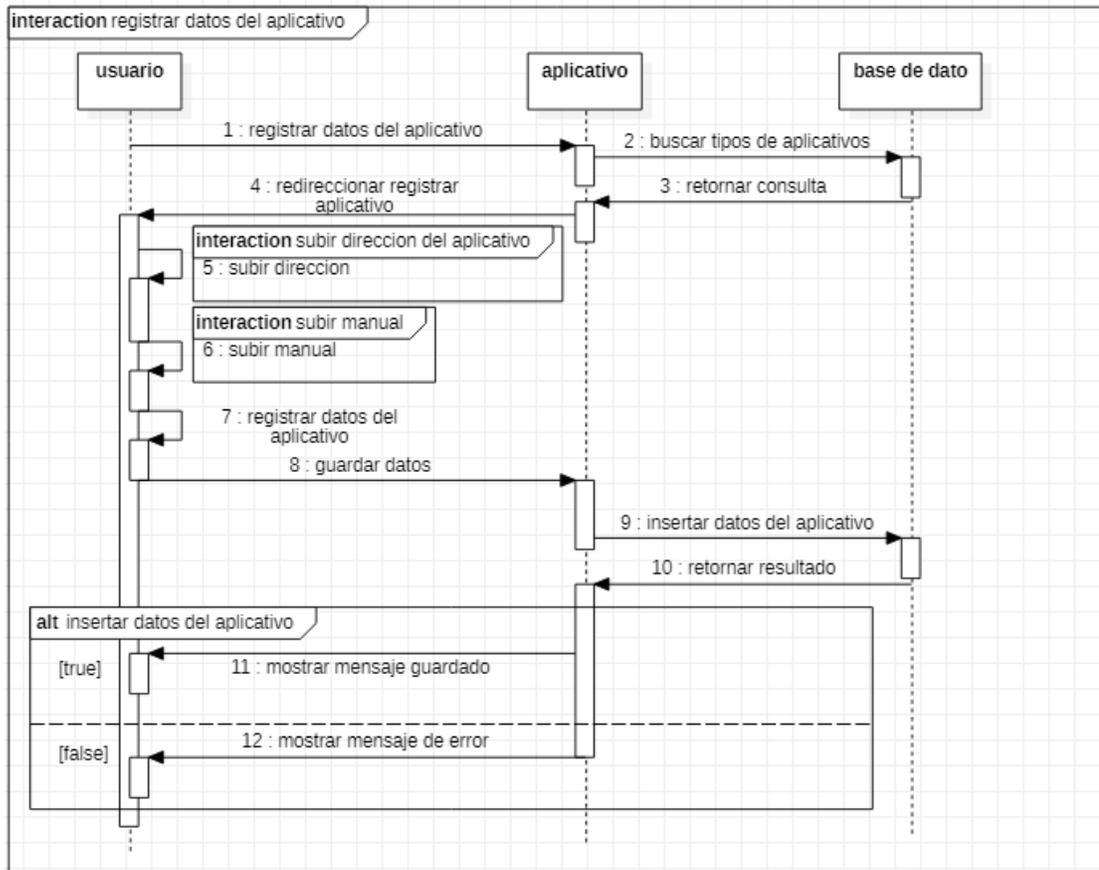


Figura 118 Diagrama de secuencia registrar datos del aplicativo  
Fuente: Autor

Tabla 118 Descripción diagrama de secuencia registrar datos del aplicativo

Objeto	Descripción
Usuario	El usuario al momento de registrar los datos del aplicativo se le solicitará subir la dirección del aplicativo y subir el manual después seleccionar a registrar los datos del aplicativo
Aplicativo	El aplicativo solicitará los datos del aplicativo que se desea registrar y lo guardará en la base de datos, si hay algún error se le mostrará un mensaje de error y si todo sale correctamente se le mostrará un mensaje de guardado
Base de datos	En la base de datos se guardarán los datos del aplicativo que el usuario ingreso

Fuente: Autor

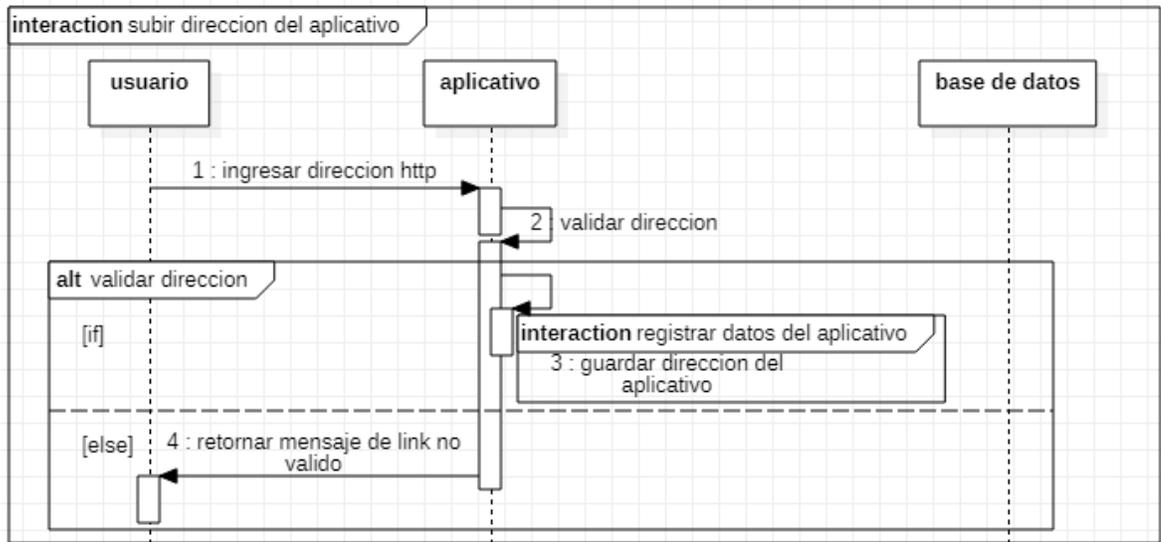


Figura 119 Diagrama de secuencia subir dirección del aplicativo

Fuente: Autor

Tabla 119 Descripción diagrama de secuencia subir dirección del aplicativo

Objeto	Descripción
Usuario	El usuario al momento de subir la dirección del aplicativo se le solicitará a la dirección http y se le retornará el mensaje si el enlace no es válido
Aplicativo	El aplicativo validará si la dirección es correcta y si es así lo guardará en la base de datos

Fuente: Autor

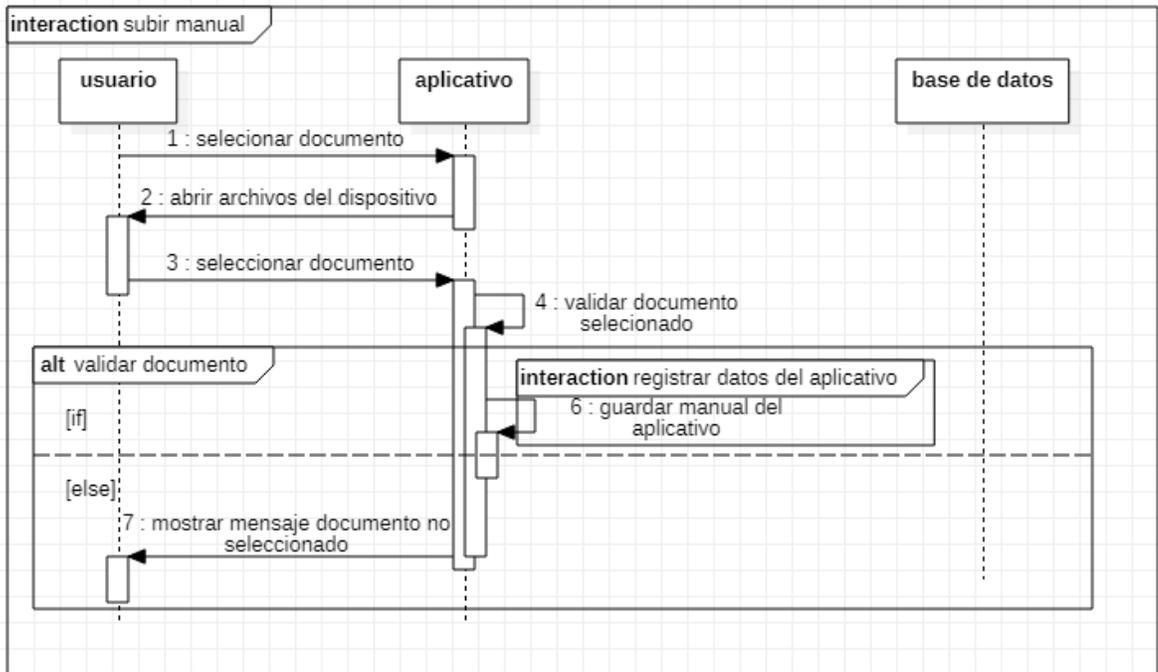


Figura 120 Diagrama de secuencia subir manual  
Fuente: Autor

Tabla 120 descripción diagrama de secuencia subir manual

Objeto	Descripción
Usuario	El usuario al momento de seleccionar el documento se le abrirá una configuración de archivos del celular seleccionará el documento que considere es el manual del aplicativo
Aplicativo	El aplicativo validará que el documento esté seleccionado y si es así lo guardará en la base de datos de lo contrario se mostrará al usuario un mensaje de documento no seleccionado

Fuente: Autor

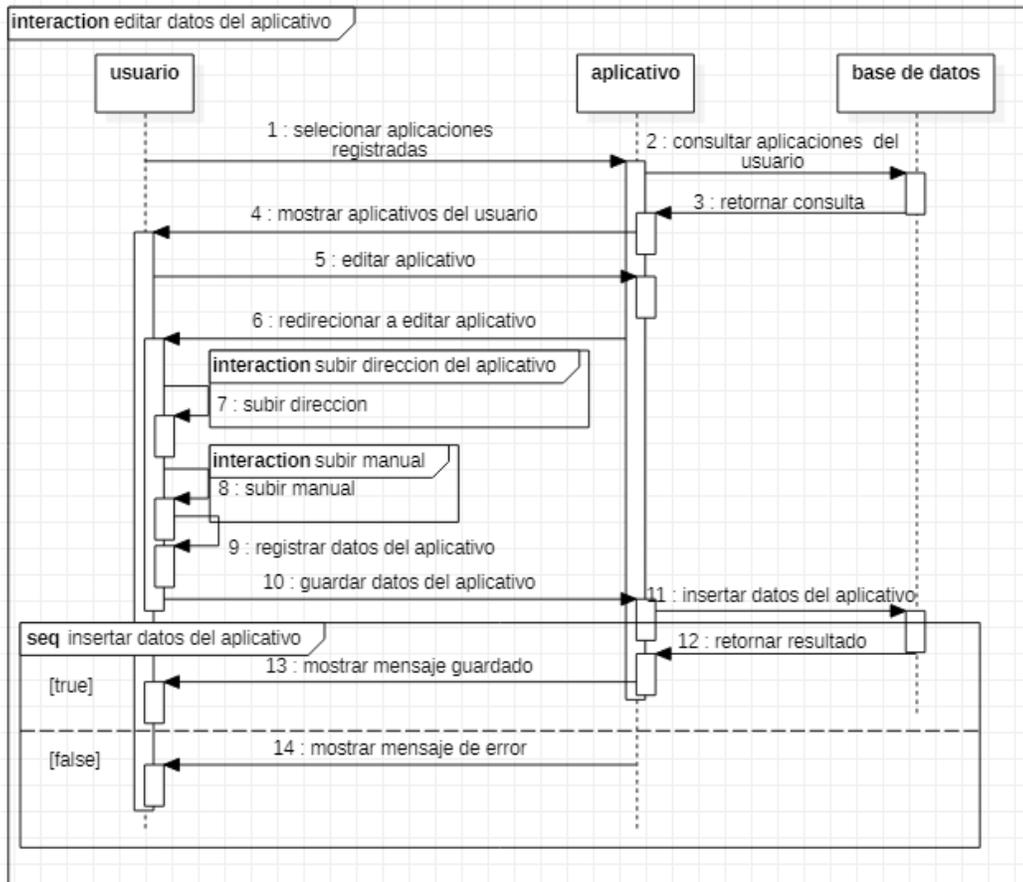


Figura 121 Diagrama de secuencia editar datos del aplicativo  
Fuente: Autor

Tabla 121 Descripción diagrama de secuencia editar datos del aplicativo

Objeto	Descripción
Usuario	El usuario podrá editar los datos del aplicativo el cual seleccionará el aplicativo que desee editar e ingresarán los datos nuevamente del aplicativo se le mostrará un mensaje guardado o error en su defecto
Aplicativo	El aplicativo solicitará los datos del aplicativo que desea editar e insertar los datos en la base de datos
Base de datos	La base de datos consulta las aplicaciones del usuario para que el seleccione y cuál desea editar y también insertará los datos del aplicativo

Fuente: Autor

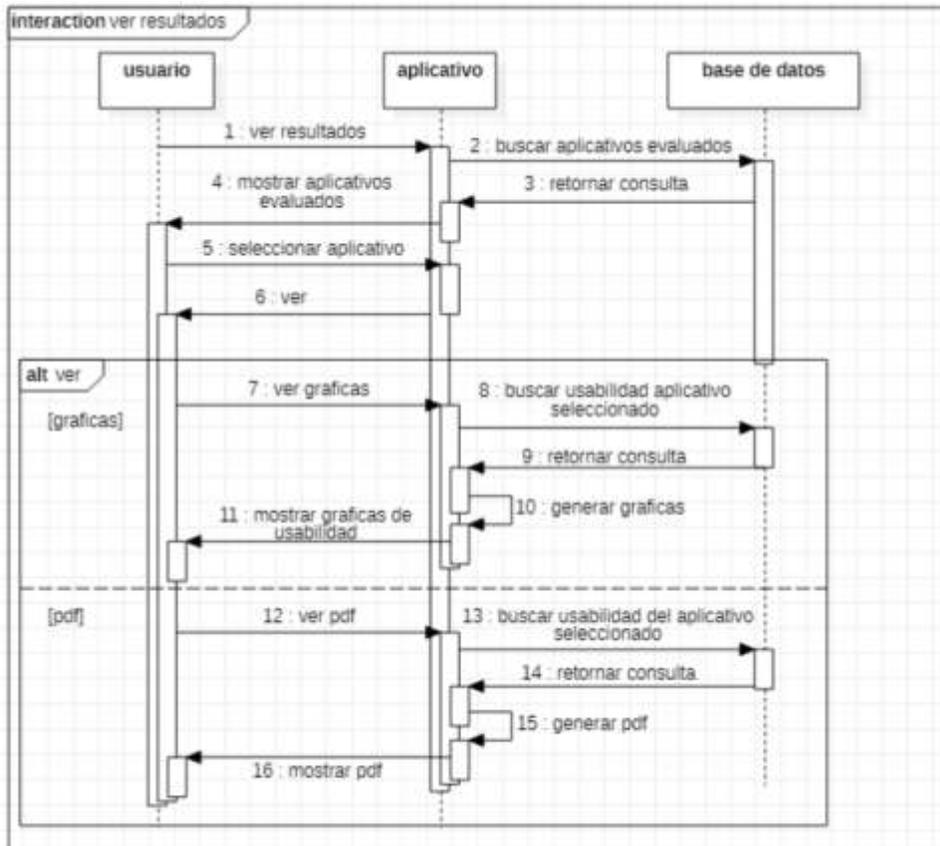


Figura 122 Diagrama de secuencia ver resultados  
Fuente: Autor

Tabla 122 Descripción diagrama de secuencia ver resultados

Objeto	Descripción
Usuario	El usuario podrá ver los resultados de usabilidad seleccionando el aplicativo que desea ver después se mostrará si desea ver gráficas o PDF
Aplicativo	El aplicativo buscará los aplicativos ya evaluados generará las gráficas o el PDF en su efecto
Base de datos	La base de datos buscará los aplicativos evaluados y también buscará la usabilidad del aplicativo seleccionado para así poder generar las gráficas o el PDF

Fuente: Autor

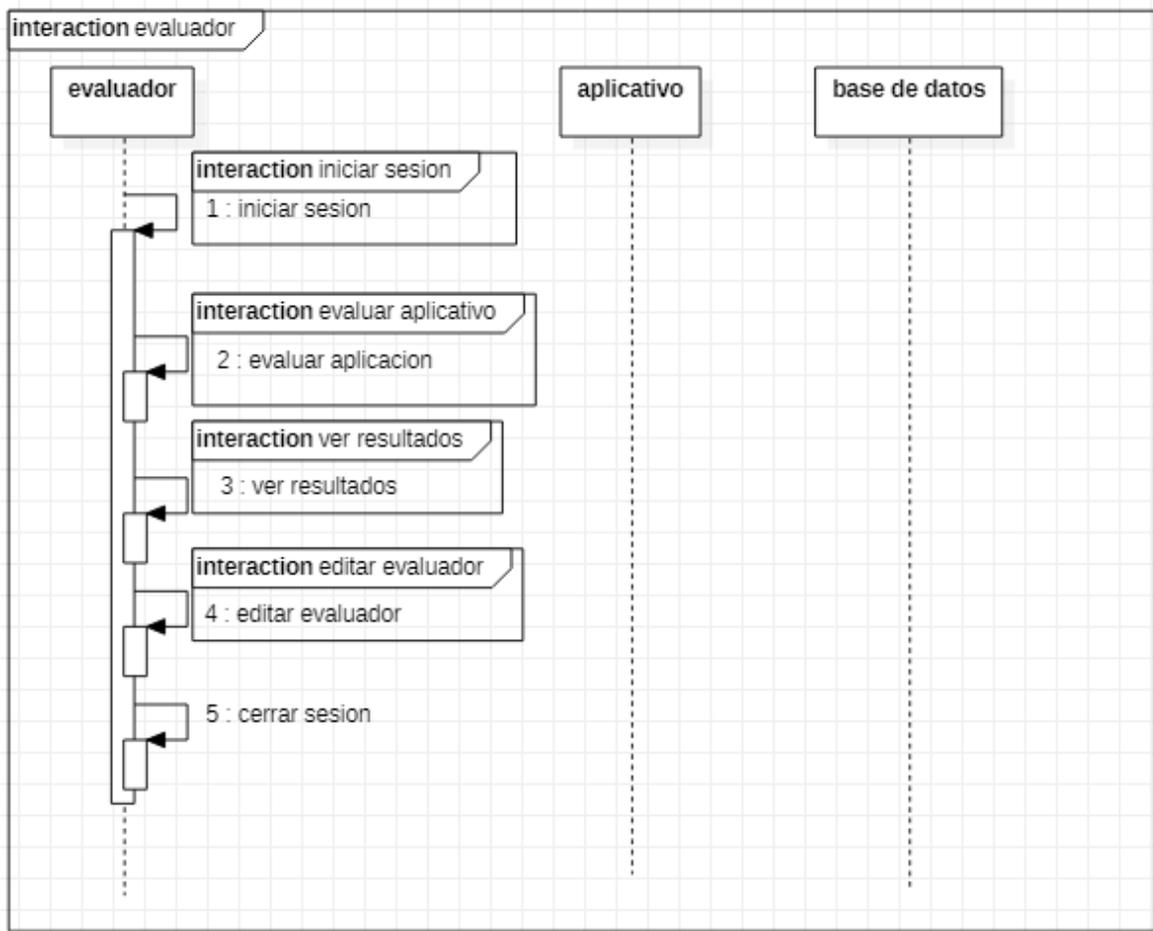


Figura 123 Diagrama de secuencia evaluador  
Fuente: Autor

Tabla 123 Descripción diagrama de secuencia evaluador

<b>Objeto</b>	<b>Descripción</b>
Evaluador	El evaluador podrá iniciar sesión con un correo y una contraseña apenas se valide que realmente existe se le mostrará un menú con las opciones de evaluar aplicación ver resultados y editar datos personales

Fuente: Autor



Tabla 124 Descripción diagrama de secuencia evaluar aplicativo

<b>Objeto</b>	<b>Descripción</b>
Evaluador	El evaluador podrá iniciar sesión con un correo y una contraseña después de seleccionar lista de aplicaciones a evaluar se le mostrará las aplicaciones que el administrador le asignó, después evaluará la aplicación y se le hará las respectivas preguntas en cada uno de sus factores los cuales son eficiencia eficacia memorabilidad, productividad, satisfacción, seguridad, universalidad y carga cognitiva
Aplicativo	El aplicativo calculará el consumo de RAM batería y CPU, Y solicitará las preguntas en cada uno de los factores buscando la relevancia en la base de datos cuando responde y el evaluador
Base de datos	En la base de datos buscamos cada una de las relevancias de los factores guardando cada uno de los cálculos de usabilidad y por su efecto también los factores

Fuente: Autor

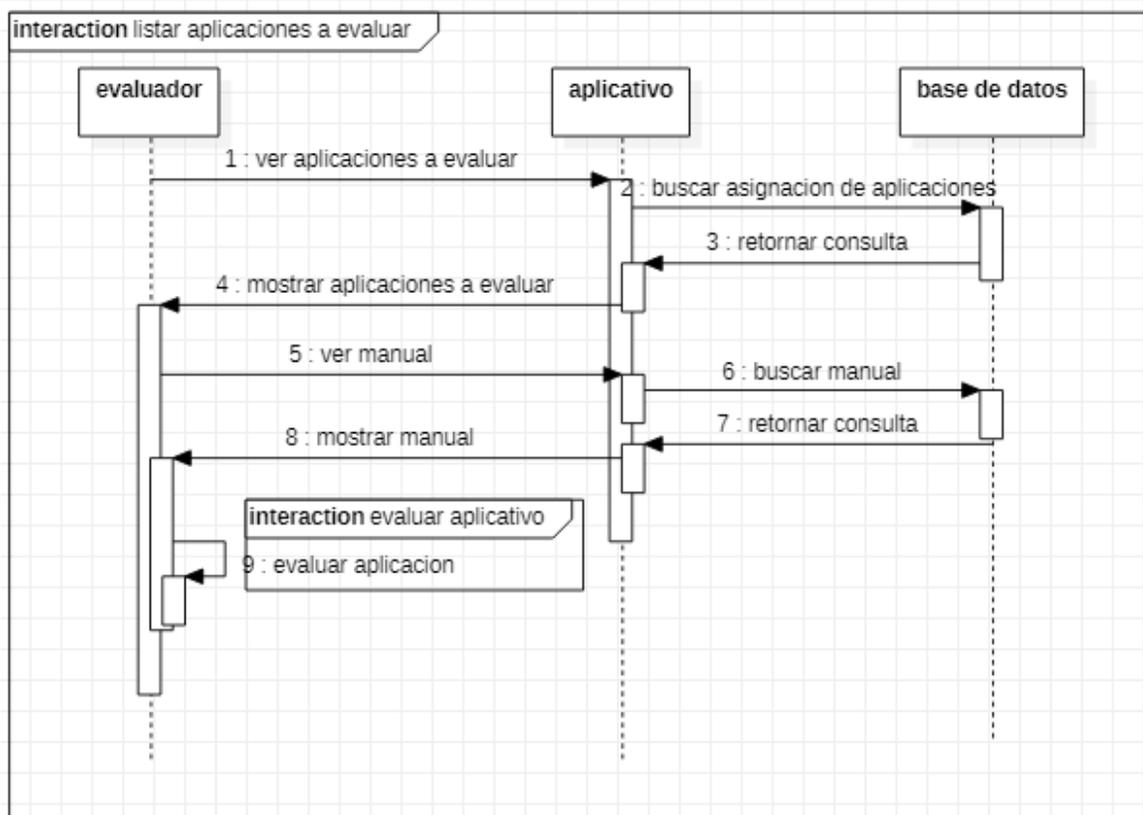


Figura 125 Diagrama de secuencia listar aplicaciones a evaluar  
Fuente: Autor

Tabla 125 Descripción diagrama de secuencia listar aplicaciones a evaluar

Objeto	Descripción
Evaluador	Al momento del listar las aplicaciones podrá ver las aplicaciones a evaluar y también podrá ver el manual después podrá evaluar el aplicativo
Aplicativo	El aplicativo mostrará las aplicaciones a evaluar dependiendo de la consulta de la base de datos y también mostrará el manual buscando en la base de datos la dirección para así poder descargarlo
Base de datos	En la base de datos podrá buscar las asignaciones de las aplicaciones y buscar el manual que fue guardado por el usuario

Fuente: Autor

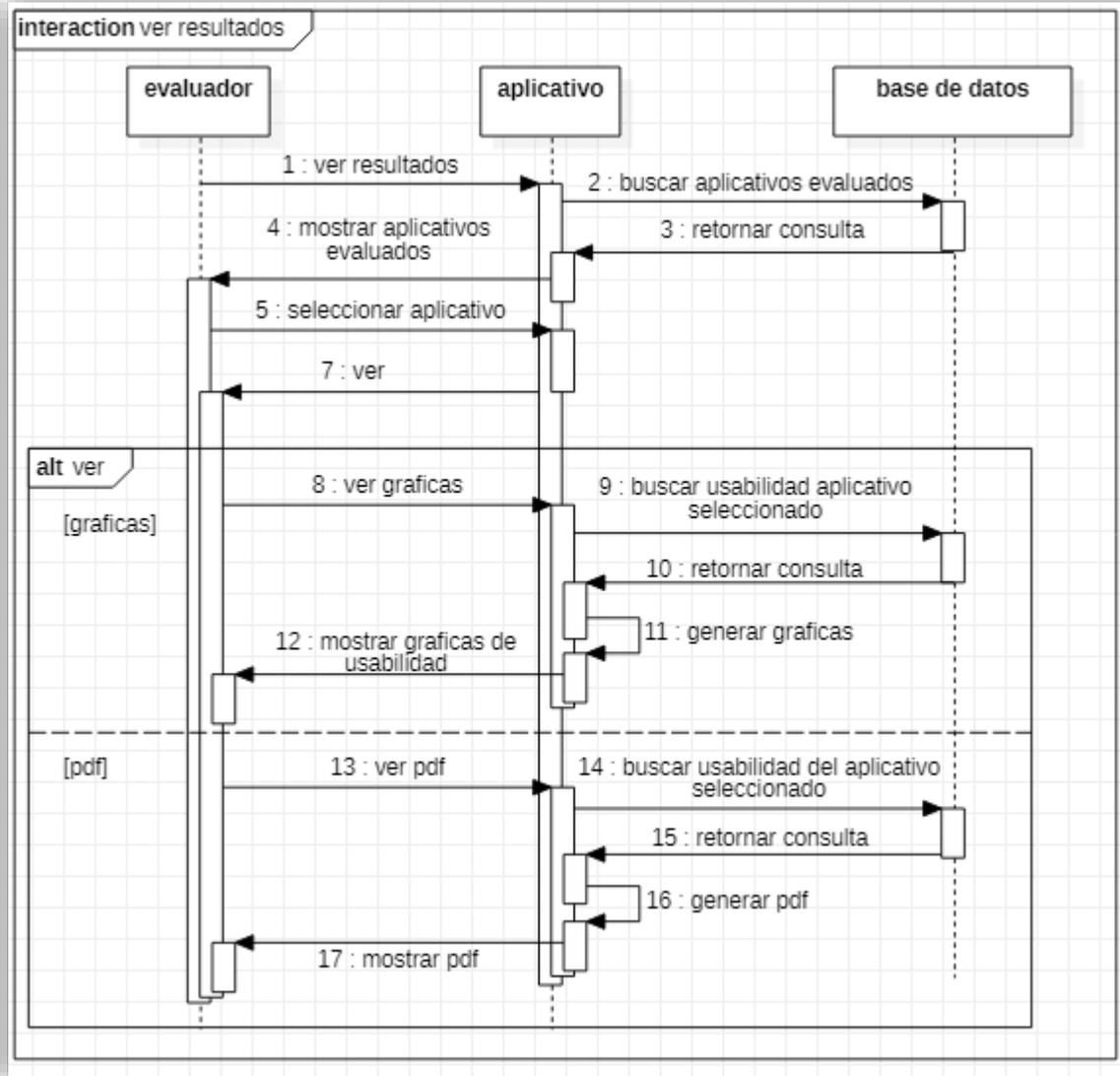


Figura 126 Diagrama de secuencia ver resultados  
Fuente: Autor

Tabla 126 Descripción diagrama de secuencia ver resultados

Objeto	Descripción
Evaluador	El evaluador podrá ver los resultados de los aplicativos ya evaluados seleccionando el tipo de aplicativo que desea ver seleccionará si desea ver gráficas o PDF y dependiendo de lo que seleccione se le mostrará



Tabla 127 Descripción diagrama de secuencia editar evaluador

<b>Objeto</b>	<b>Descripción</b>
Evaluador	El evaluador podrá editar los datos personales el aplicativo le solicitará los datos y este le mostrará sí los datos fueron guardados o los datos son incorrectos
Aplicativo	El aplicativo validará los datos que ingresó el evaluador y enviará los datos a la base de datos para ser guardados y mostrará el mensaje dependiendo de la validación de los datos
Base de datos	La base de datos editará los datos del evaluador dependiendo de los datos que haya ingresado

Fuente: Autor



Tabla 128 Descripción diagrama de secuencia administrador

Objeto	Descripción
Administrador	El administrador podrá iniciar sesión ingresando un usuario y una contraseña al momento de validar los datos fueron correctos se le mostrará un menú con las siguientes opciones Editar usuario, ver usuario ,eliminar usuario, crear usuario, editar evaluador ,ver evaluador, eliminar evaluador ,crear evaluador, editar para administrador, ver administrador ,eliminar administrador, crear administrador, asignar reporte son los evaluadores, y ver los resultados de la usabilidad de las aplicaciones que ya se han evaluado

Fuente: Autor

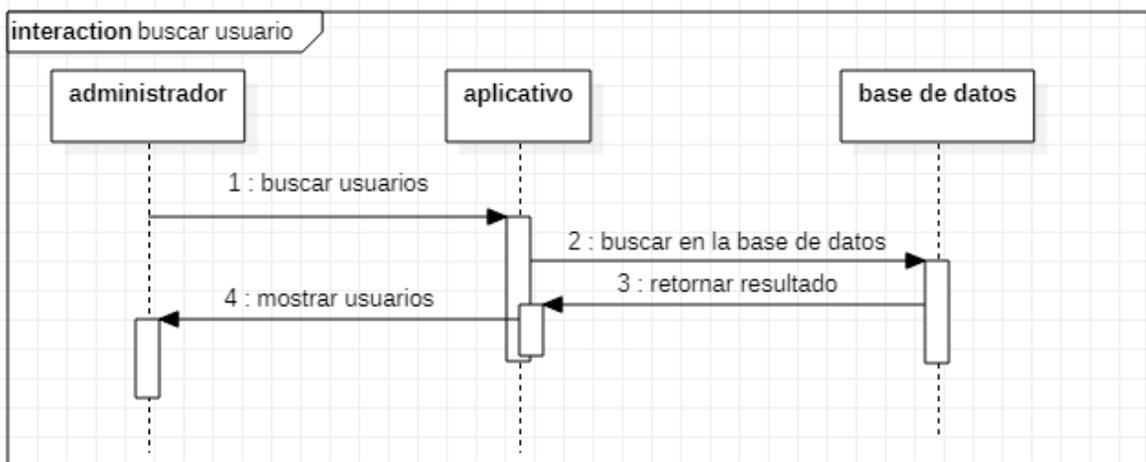


Figura 129 Diagrama de secuencia buscar usuario  
Fuente: Autor

Tabla 129 Descripción diagrama de secuencia buscar usuario

Objeto	Descripción
Administrador	El administrador podrá consultar todos los usuarios que se han registrado en el aplicativo

Aplicativo	El aplicativo buscará en la base de datos todos los usuarios que se han registrado y se le mostrará al administrador los usuarios
Base de datos	En la base de datos se consulta todos los usuarios que se han registrado

Fuente: Autor

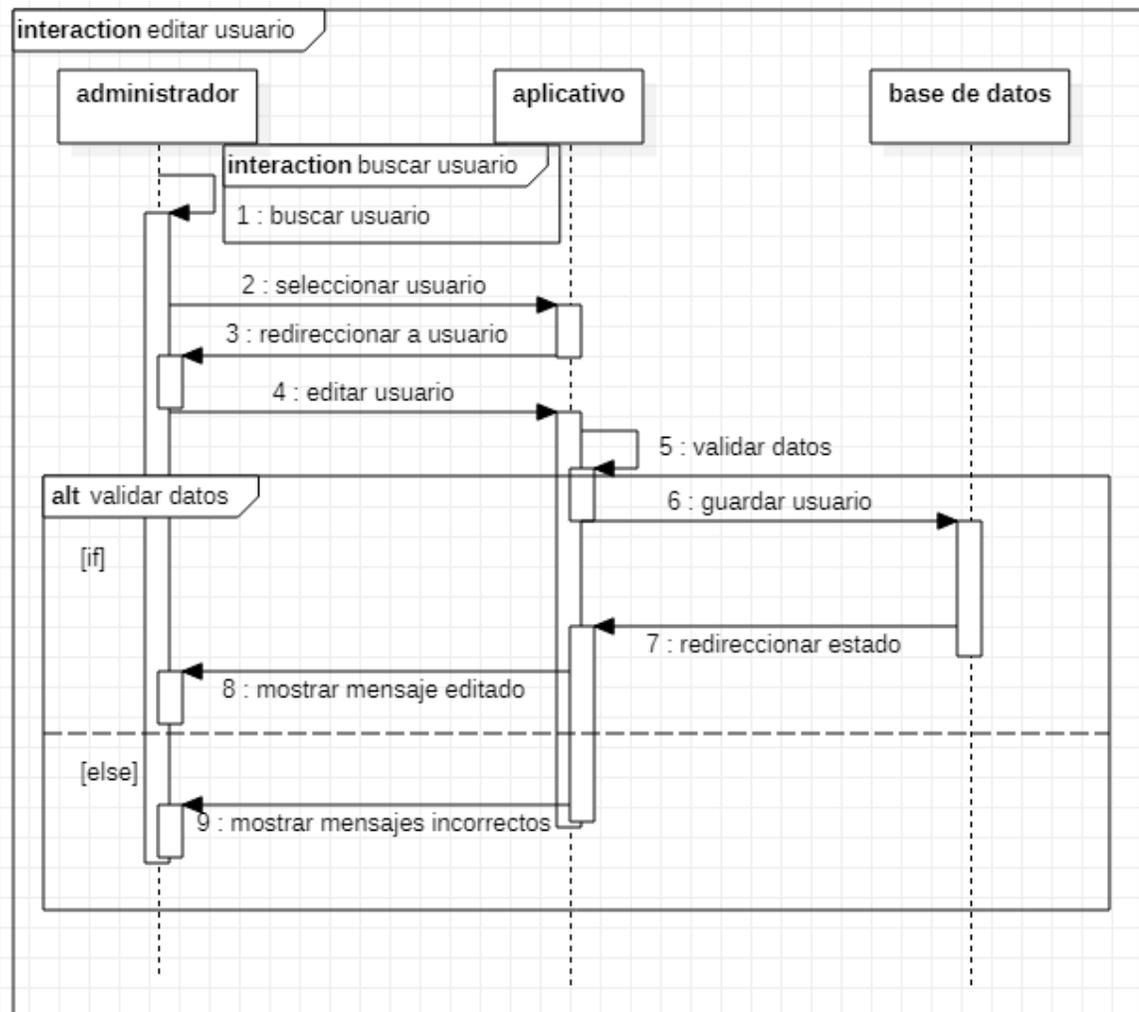


Figura 130 Diagrama de secuencia editar usuario  
Fuente: Autor

Tabla 130 Descripción diagrama de secuencia editar usuario

Objeto	Descripción
Administrador	El usuario al momento de ver todos los usuarios registrados podrá seleccionar uno de los usuarios y después seleccionar editar usuario
Aplicativo	El aplicativo validará los datos que haya ingresado el administrador y validar los datos ingresados si los datos son correctos se le mostrará un mensaje editado y si los datos son incorrectos se le mostrará un mensaje de error
Base de datos	La base aquí se encargará de actualizar los datos del usuario con los datos que fueron ingresados

Fuente: Autor

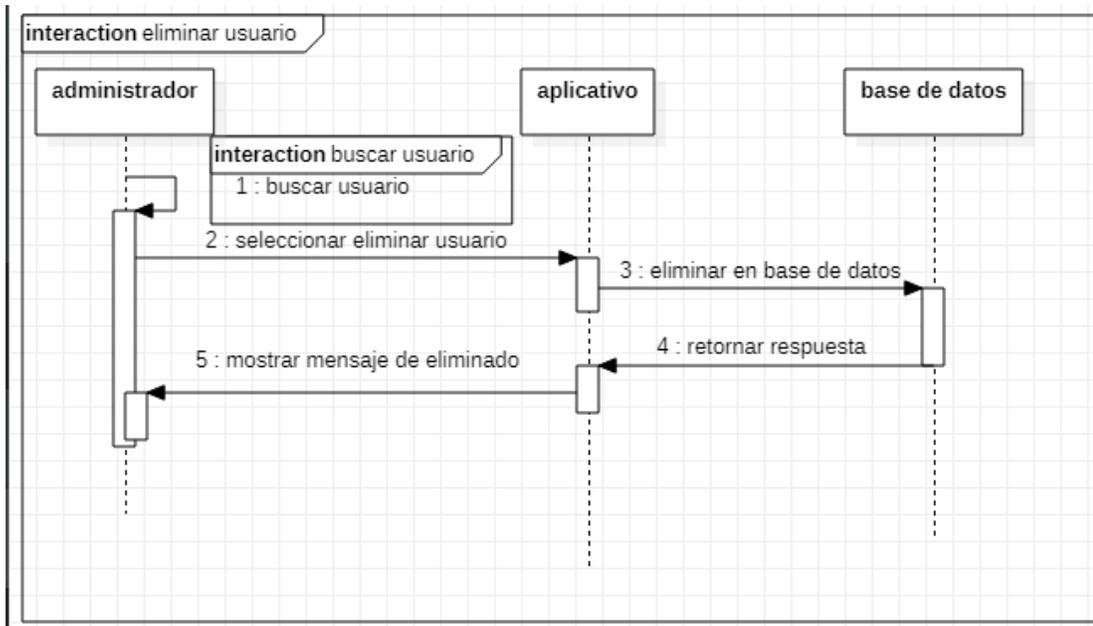


Figura 131 Diagrama de secuencia eliminar usuario

Fuente: Autor

Tabla 131 Descripción diagrama de secuencia eliminar usuario

Objeto	Descripción
Administrador	El administrador podrá ver todos los usuarios que están registrados en el aplicativo al momento de seleccionar uno se le mostrará la opción de eliminar usuario

Aplicativo	El aplicativo se encargará de mandar el dato a la base de datos
Base de datos	La base a tus eliminará el usuario que se haya seleccionado por el administrador

Fuente: Autor

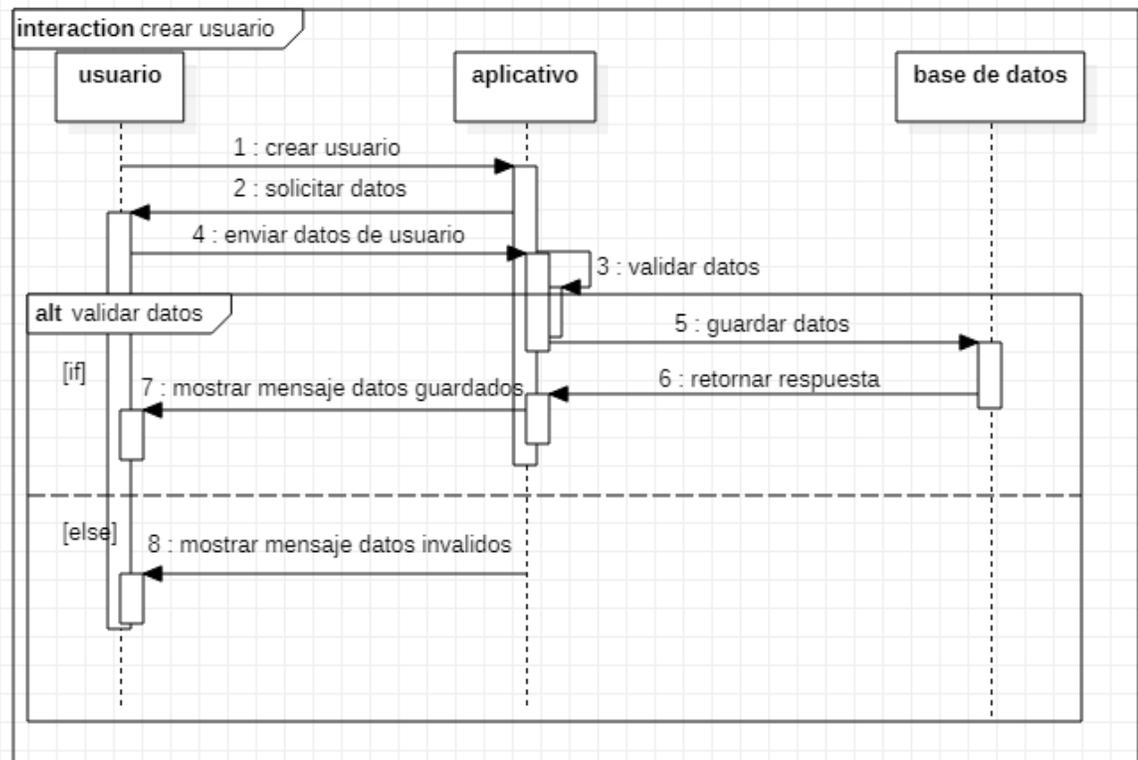


Figura 132 Diagrama de secuencia crear usuario

Fuente: Autor

Tabla 132 Descripción diagrama de secuencia crear usuario

Objeto	Descripción
Administrador	El administrador se encargará de crear los usuarios el cual ingresará los datos y el aplicativo validará si es correcto e incorrecto
Aplicativo	El aplicativo solicitará los datos para crear un usuario y validar los datos si son correctas se guarda en la base de datos y se le mostrará un mensaje guardado si no es así se mostrará datos inválidos

Base de datos	La base de datos se encargará de guardar los datos del usuario que haya mandado el aplicativo
---------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: Autor

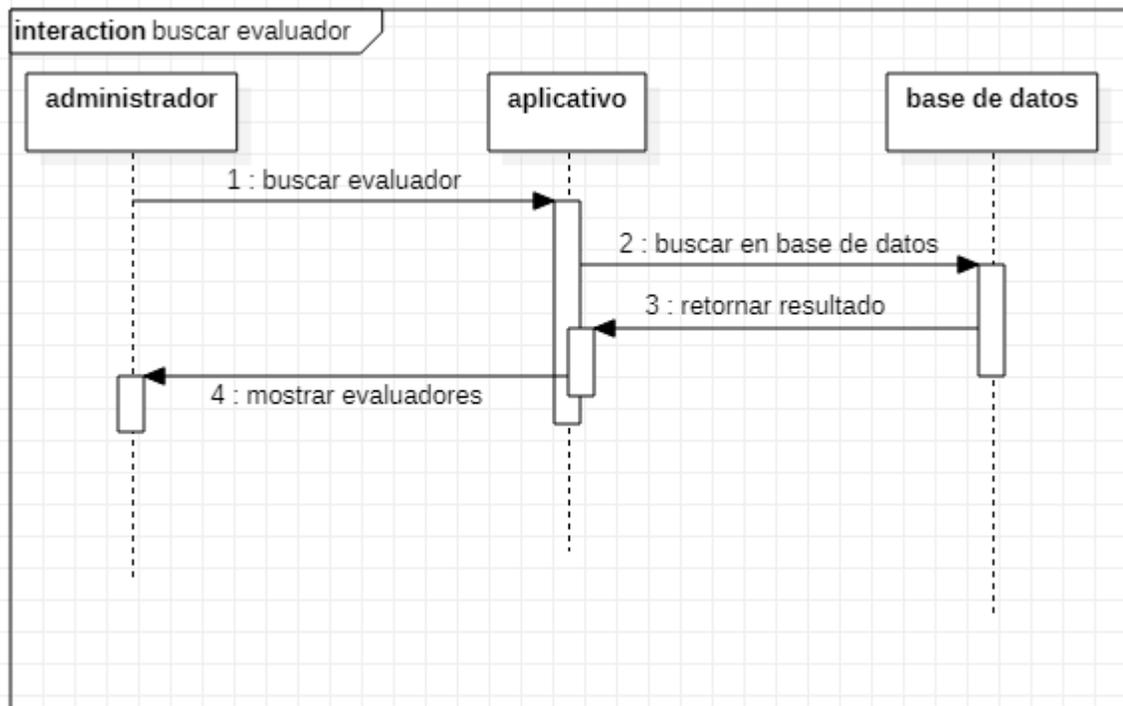


Figura 133 Diagrama de secuencia buscar evaluador

Fuente: Autor

Tabla 133 Descripción diagrama de secuencia buscar evaluador

Objeto	Descripción
Administrador	El administrador podrá buscar todos los evaluadores que están registrados en el aplicativo
Aplicativo	El aplicativo mandará la consulta a la base de datos y mostrará al administrador los evaluadores registrados
Base de datos	La base de datos se encargará de buscar todos los evaluadores que están registrados en el aplicativo

Fuente: Autor

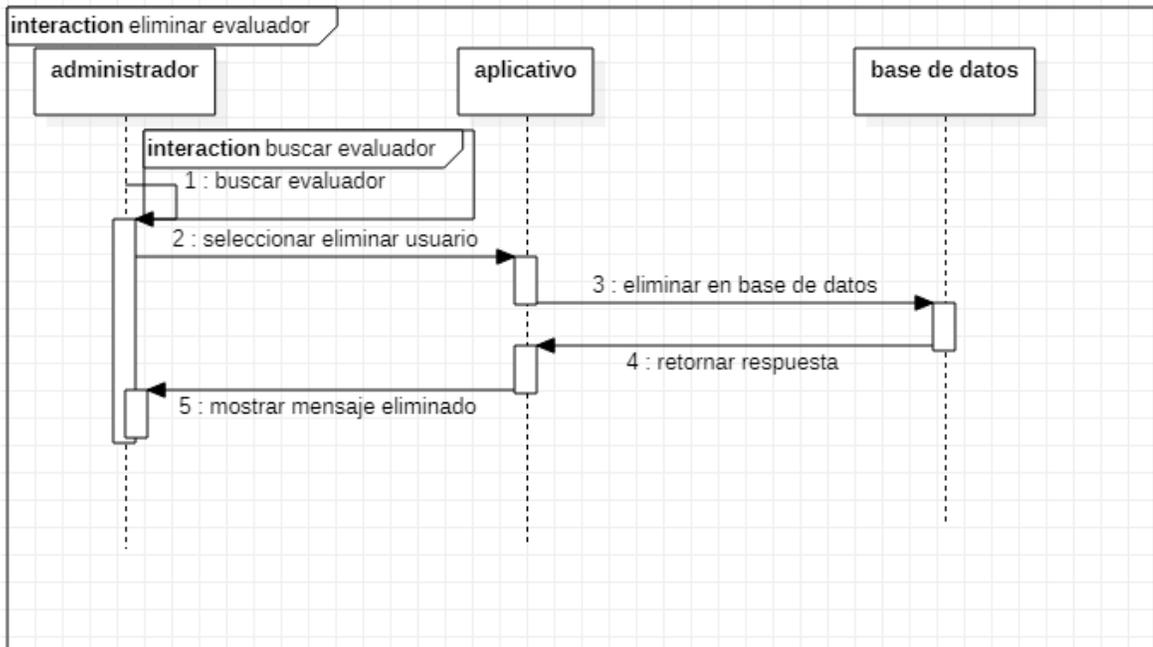


Figura 134 Diagrama de secuencia eliminar evaluador  
Fuente: Autor

Tabla 134 Descripción diagrama de secuencia eliminar evaluador

Objeto	Descripción
Administrador	El administrador podrá eliminar un evaluador seleccionando el evaluador que desea eliminar
Aplicativo	El aplicativo se encargará de mandar a la base de datos el evaluador que se desea eliminar y si se elimina mostrará un mensaje
Base de datos	La base de datos se encarga de eliminar el evaluador dependiendo de la id que le haya mandado el aplicativo

Fuente: Autor

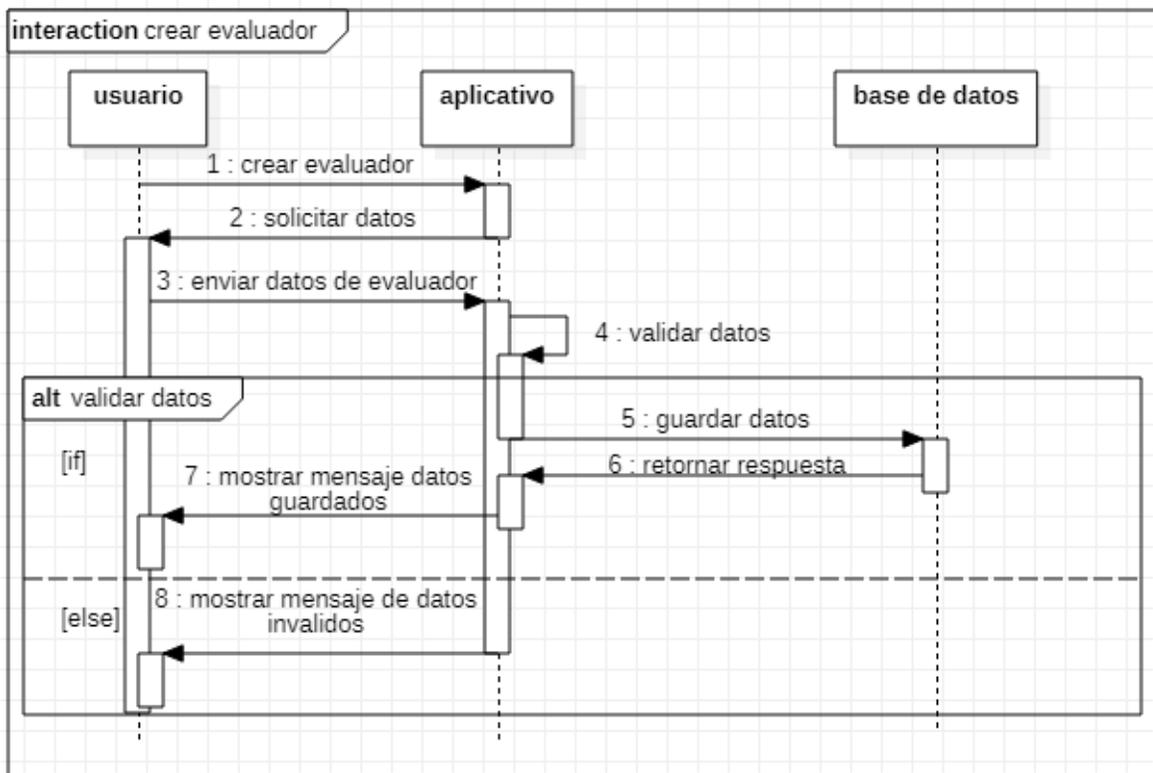


Figura 135 Diagrama de secuencia crear evaluador  
Fuente: Autor

Tabla 135 Descripción diagrama de secuencia crear evaluador

Objeto	Descripción
Administrador	El administrador podrá crear un evaluador en el cual ingresará los datos y se le mostrará así los datos fueron correctamente guardados o no
Aplicativo	El aplicativo se encargará de solicitar los datos del evaluador que desea ingresar y se le mostrará al evaluador un mensaje de guardado o datos incorrectos dependiendo de la validación de los datos
Base de datos	La base de datos se encargará de guardar los datos del evaluador cuando el aplicativo ya haya validado los datos

Fuente: Autor

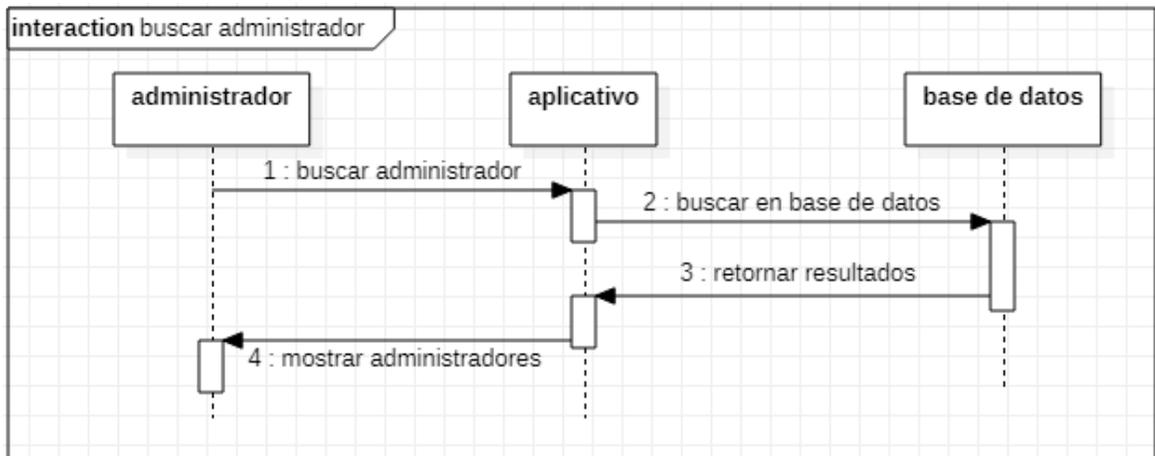


Figura 136 Diagrama de secuencia buscar administrador  
Fuente: Autor

Tabla 136 Descripción diagrama de secuencia buscar administrador

Objeto	Descripción
Administrador	El administrador podrá buscar todos los administradores del aplicativo
Aplicativo	El aplicativo se encargará de mandar la solicitud a la base de datos y mostrar los administradores
Base de datos	La base de datos buscará todos los administradores registrados

Fuente: Autor

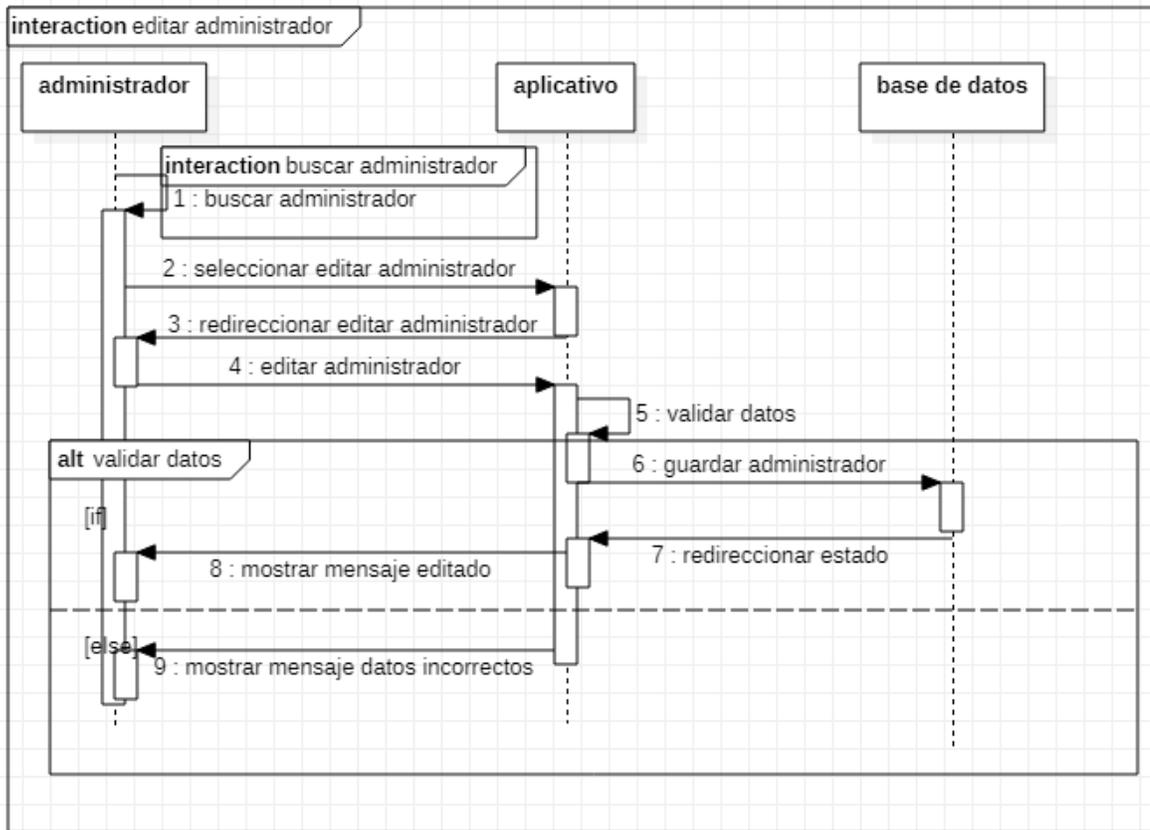


Figura 137 Diagrama de secuencia editar administrador  
Fuente: Autor

Tabla 137 Descripción diagrama de secuencia editar administrador

Objeto	Descripción
Administrador	El administrador podrá editar los datos de otros administradores ingresando los datos y dependiendo de la validación se le mostrará un mensaje editado o datos incorrectos
Aplicativo	El aplicativo se encargará de solicitar los datos del administrador que se desea editar y validar los datos para así mandarlos a la base de datos y mostrar un mensaje de editado o en su efecto mostrar datos incorrectos
Base de datos	La base de datos se encargará de editar el administrador que se haya seleccionado después de que el aplicativo haya validado los datos

Fuente: Autor

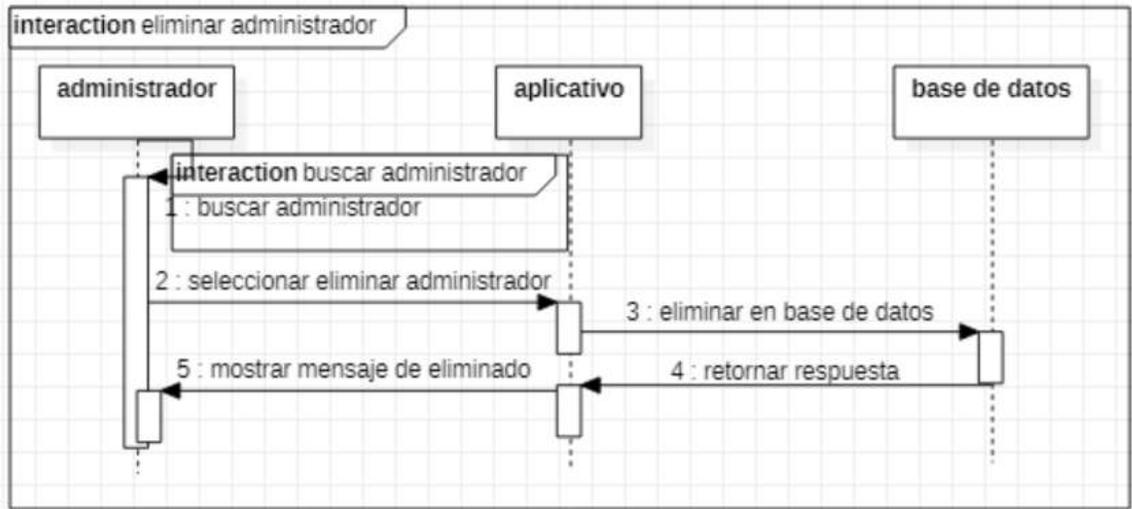


Figura 138 Diagrama de secuencia eliminar administrador

Fuente: Autor

Tabla 138 Descripción diagrama de secuencia eliminar administrador

Objeto	Descripción
Administrador	El administrador podrá seleccionar uno de los administradores que aparecen en la búsqueda y así poder eliminar
Aplicativo	El aplicativo se encargará de mandar la solicitud a la base de datos y mostrar el mensaje de administrador eliminado
Base de datos	En la base de datos se eliminará el administrador que el aplicativo le haya solicitado

Fuente: Autor

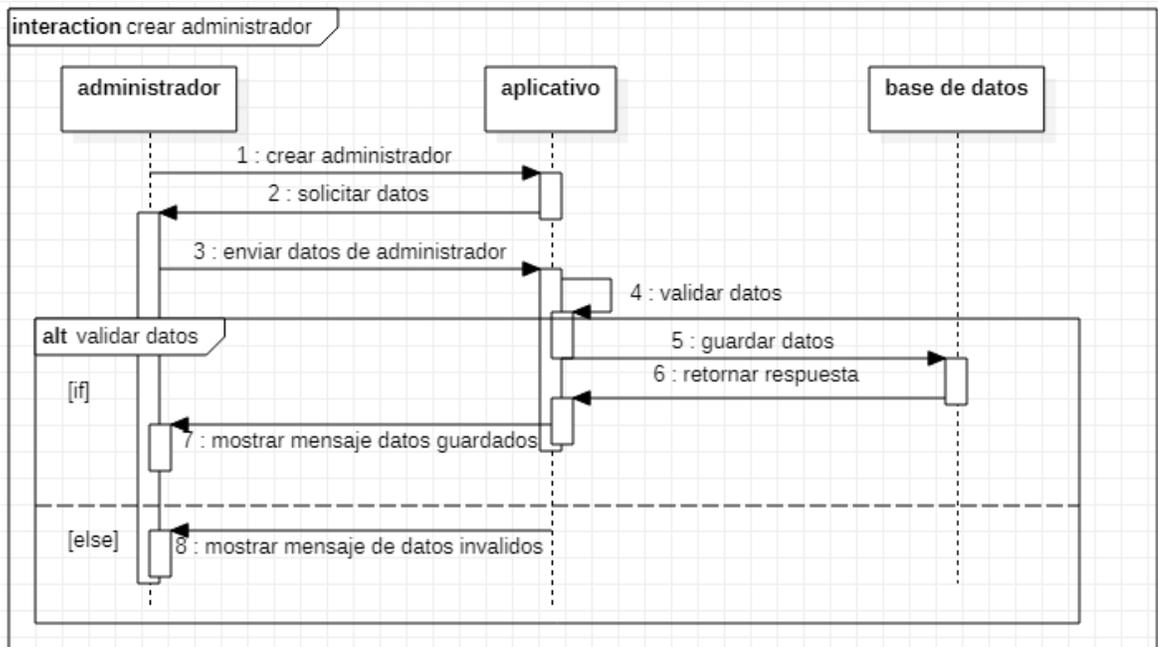


Figura 139 Diagrama de secuencia crear administrador  
Fuente: Autor

Tabla 139 Descripción diagrama de secuencia crear administrador

Objeto	Descripción
Administrador	El administrador podrá crear otros administradores ingresando los datos y se le mostrará dependiendo en la validación si los datos fueron guardados o los datos son inválidos
Aplicativo	El aplicativo se encargará de solicitar los datos para la creación del administrador y validará los datos así mandarlos a la base de datos y mostrar un mensaje datos guardados de lo contrario mostrará un mensaje de datos inválidos
Base de datos	La base de datos se encargará de guardar el administrador después de que el aplicativo haya validado los datos

Fuente: Autor

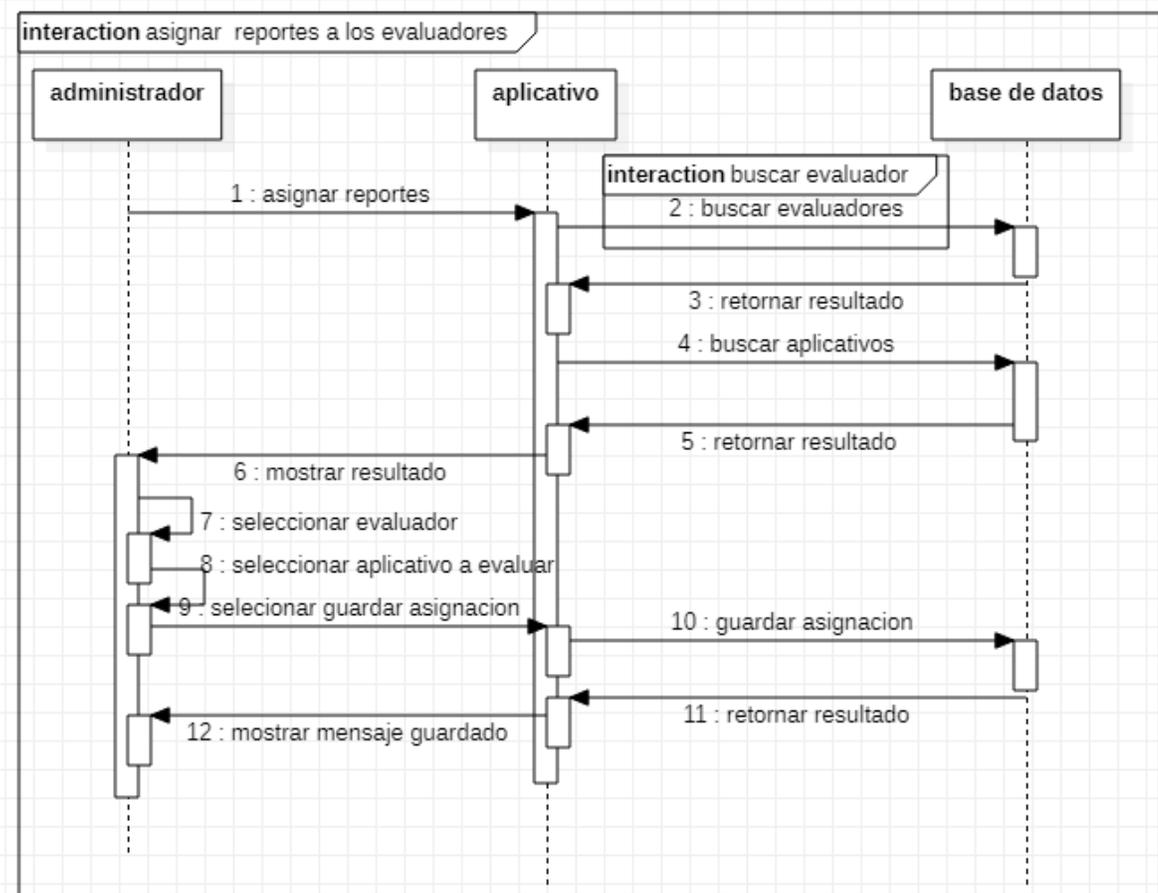


Figura 140 Diagrama de secuencia asignar reportes a los evaluadores  
Fuente: Autor

Tabla 140 Descripción diagrama de secuencia asignar reportes a los evaluadores

Objeto	Descripción
Administrador	El administrador podrá asignar reportes a los evaluadores seleccionando el evaluador y el tipo de aplicativo que le desea asignar al evaluador
Aplicativo	El aplicativo se encargará de buscar los administradores y buscar los aplicativos guardados en la base de datos y mostrárselos al administrador
Base de datos	La base de datos buscará los evaluadores si los aplicativos guardados por el usuario al momento de que la administradora asigne un reporte se le guardará la asignación

Fuente: Autor

### 5.4.4. DIAGRAMAS DE ACTIVIDADES

La idea es generar una especie de diagrama De Actividades, en el que se puede ver el flujo de actividades que tienen lugar a lo largo del tiempo, así como las tareas concurrentes que pueden realizarse a la vez. El diagrama de actividades sirve para representar el sistema desde otra perspectiva(Soewarno 1995)

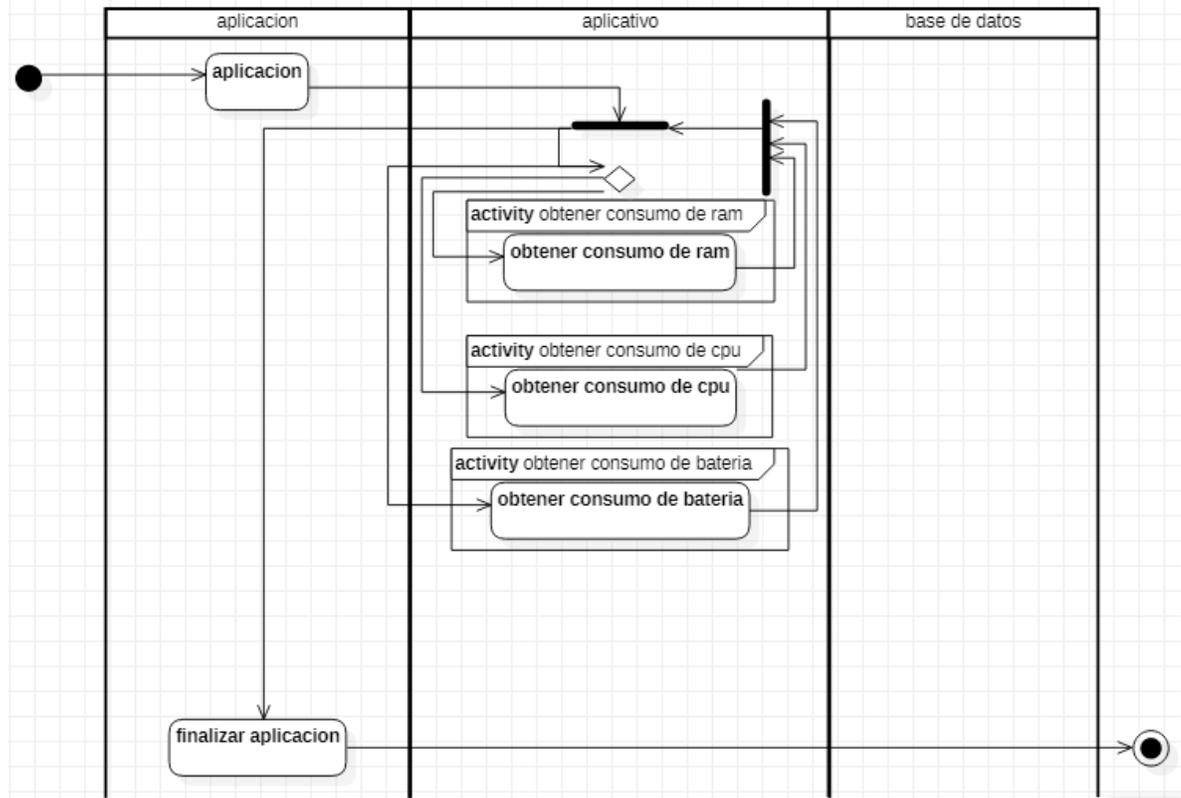


Figura 141 Diagrama de actividades obtención de recursos del teléfono

Fuente: Autor

Tabla 141 Descripción diagrama de actividades obtención de recursos del teléfono

Actividad	Descripción
Aplicación	El evaluador inicializa la aplicación
Obtener consumo de RAM	El aplicativo obtendrá el consumo de RAM que utiliza la aplicación a evaluar
Obtener consumo es CPU	El aplicativo obtendrá el consumo de CPU que utiliza la aplicación evaluar
Obtener consumo de batería	El aplicativo obtendrá el consumo de la batería que utiliza la aplicación a evaluar

Finalizar aplicativo	Cuando el evaluador finaliza la aplicación se deja calcular el consumo de RAM, CPU y batería
----------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: Autor

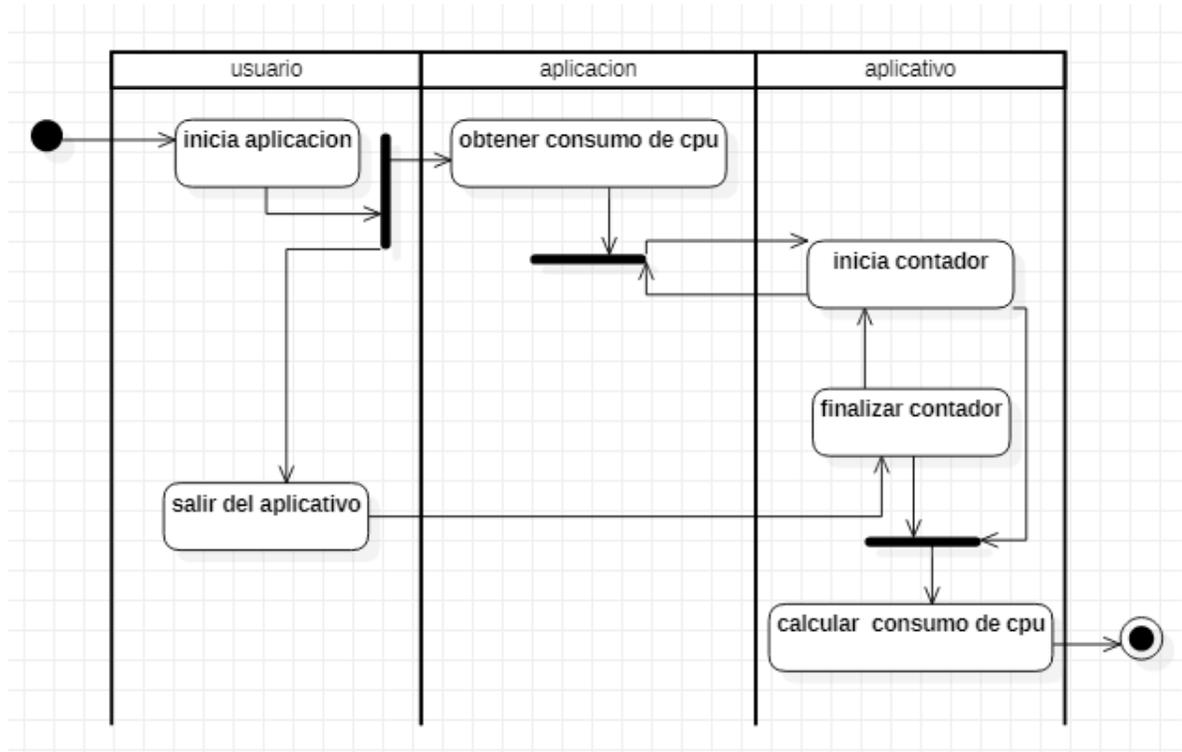


Figura 142 Diagrama de actividades obtener consumo de CPU  
Fuente: Autor

Tabla 142 Descripción diagrama de actividades obtener consumo de CPU

Actividad	Descripción
Iniciar aplicación	El evaluador inicializa la aplicación que desea evaluar
Obtener consumo es CPU	El aplicativo obtendrá el consumo de la CPU de la aplicación que se desea evaluar
Iniciar contador	El aplicativo inicializa el contador apenas inicia el consumo CPU
Finalizar contador	Al momento de que el evaluador sale del aplicativo se detiene el contador de consumo de CPU
Salir de la aplicación	El evaluador al momento de salir del aplicativo se comienza a hacer los cálculos

Calcular consumo de CPU	El aplicativo calcula el consumo con el contador inicial y al finalizar
-------------------------	-------------------------------------------------------------------------

Fuente: Autor

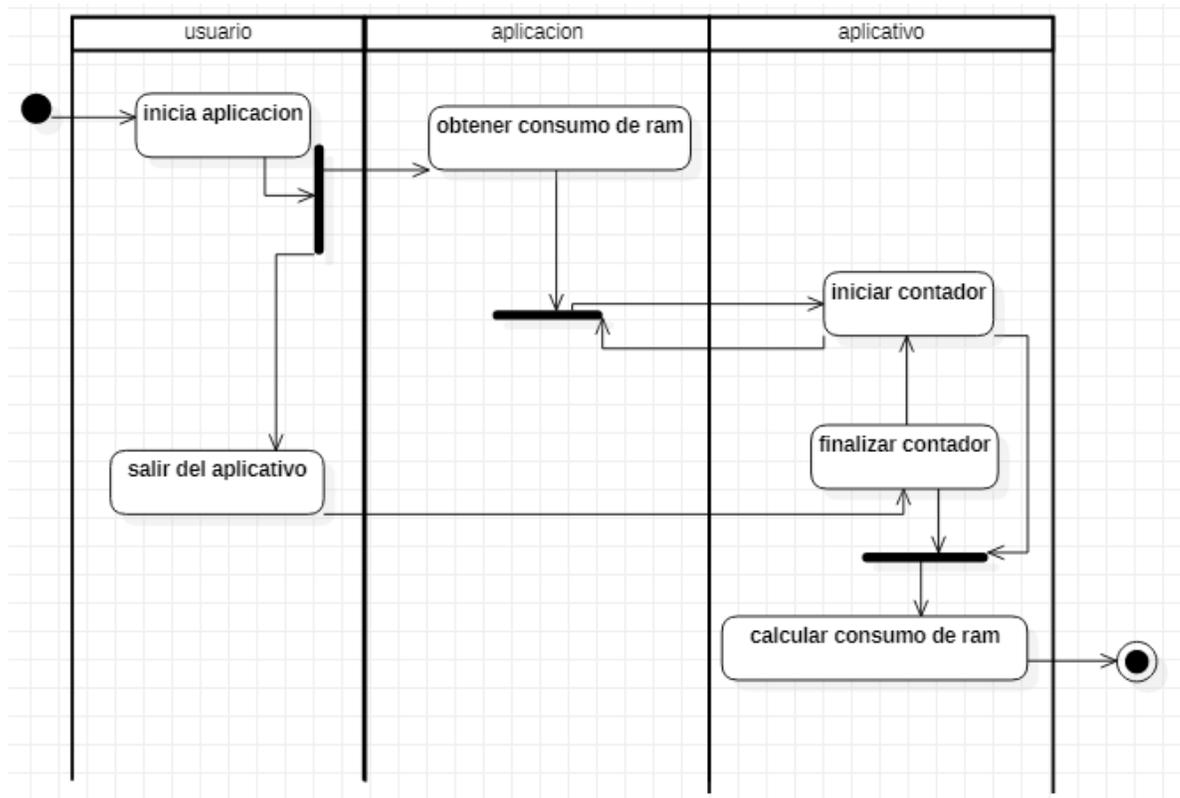


Figura 143 Diagrama de actividades obtener consumo de RAM

Fuente: Autor

Tabla 143 Descripción diagrama de actividades obtener consumo de RAM

Actividad	Descripción
Iniciar aplicación	El evaluador inicializa la aplicación que desea evaluar
Obtener consumo es RAM	El aplicativo obtendrá el consumo de la RAM de la aplicación que se desea evaluar
Iniciar contador	El aplicativo inicializa el contador apenas inicia el consumo RAM
Finalizar contador	Al momento de que el evaluador sale del aplicativo se detiene el contador de consumo de RAM

Salir de la aplicación	El evaluador al momento de salir del aplicativo se comienza a hacer los cálculos
Calcular consumo de RAM	El aplicativo calcula el consumo con el contador inicial y al finalizar

Fuente: Autor

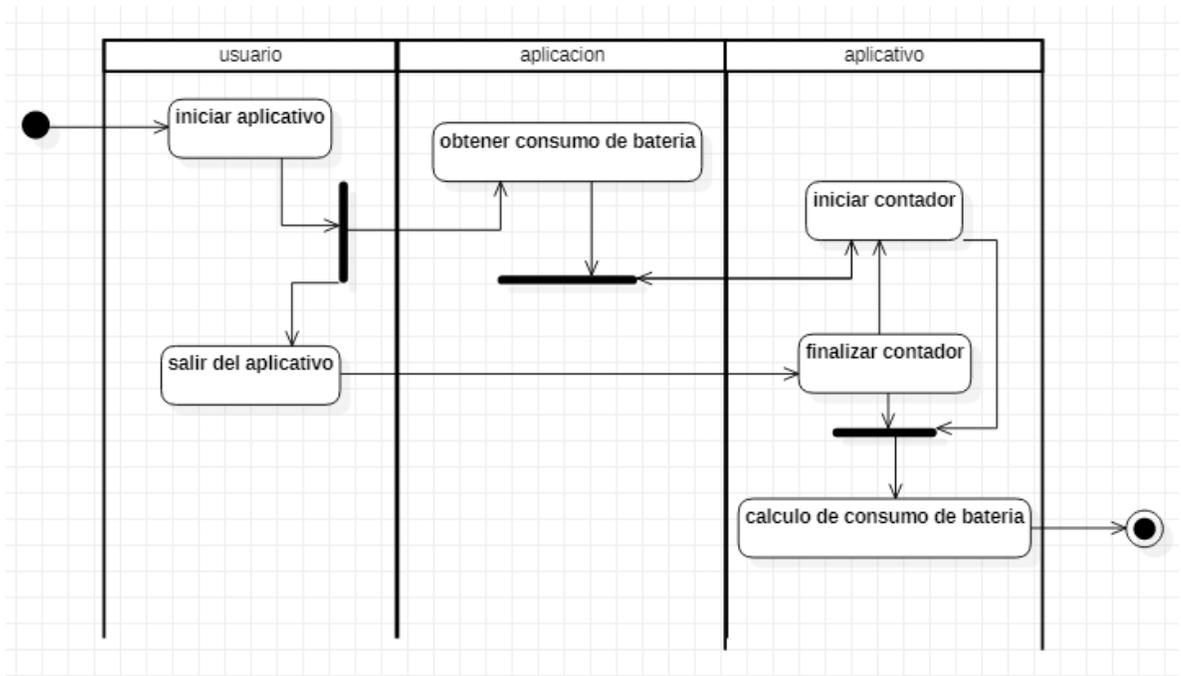


Figura 144 Diagrama de actividades obtener consumo de batería

Fuente: Autor

Tabla 144 Descripción diagrama de actividades obtener consumo de batería

Actividad	Descripción
Iniciar aplicación	El evaluador inicializa la aplicación que desea evaluar
Obtener consumo es batería	El aplicativo obtendrá el consumo de la batería de la aplicación que se desea evaluar
Iniciar contador	El aplicativo inicializa el contador apenas inicia el consumo batería
Finalizar contador	Al momento de que el evaluador sale del aplicativo se detiene el contador de consumo de batería

Salir de la aplicación	El evaluador al momento de salir del aplicativo se comienza a hacer los cálculos
Calcular consumo de batería	El aplicativo calcula el consumo con el contador inicial y al finalizar

Fuente: Autor

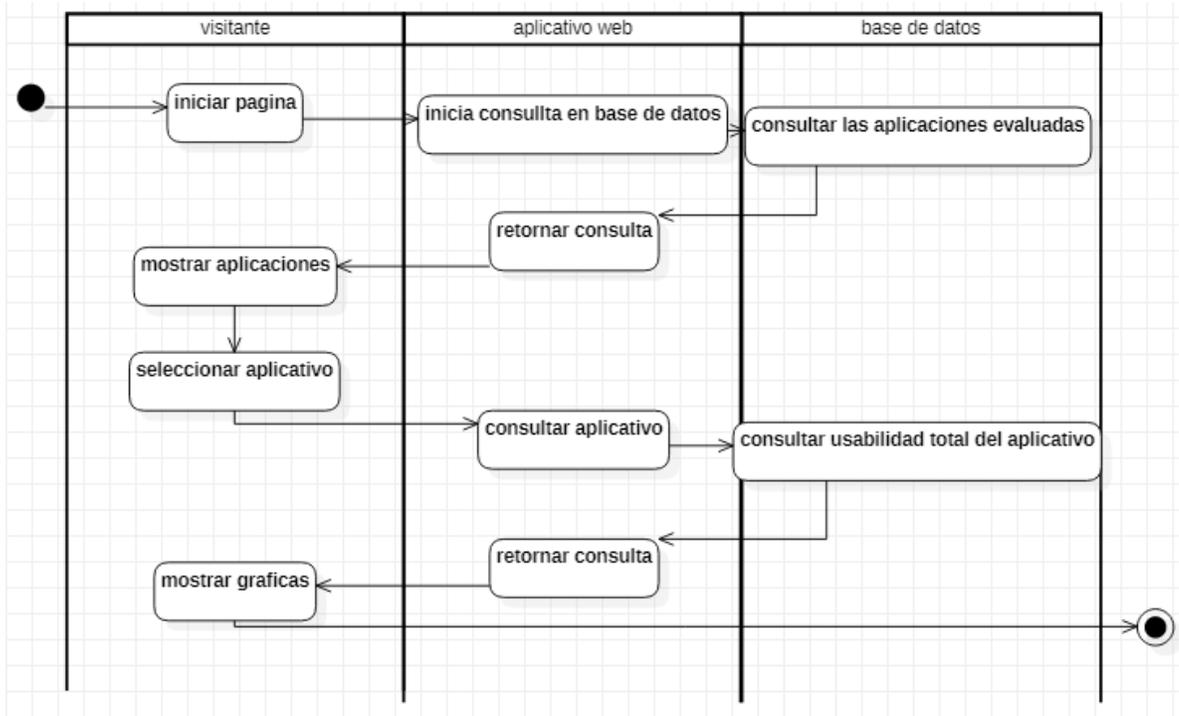


Figura 145 Diagrama de actividades consultar aplicaciones evaluadas

Tabla 145 Descripción diagrama de actividades consultar aplicaciones evaluadas

Actividad	Descripción
Iniciar página	El visitante ingresa a la página
Iniciar consulta en base de datos	El aplicativo web comienza una consulta con la base de datos de las aplicaciones que se han evaluado
Consultar las aplicaciones evaluadas	La base a tus consultas todas las aplicaciones y evaluadas
Retornar consulta	La base de datos retorno a la consulta de las aplicaciones evaluadas
Mostrar aplicaciones	El visitante podrá observar las aplicaciones que se han evaluado
Seleccionar aplicativo	El visitante podrá seleccionar el aplicativo el cual desee ver la usabilidad

Consultar aplicativo	El aplicativo web consultará con la base de datos la habilidad de la aplicación que seleccionó
Consultar usabilidad total del aplicativo	La base de datos consultará la habilidad total y los factores del aplicativo seleccionado por el visitante
Retornar consulta	La base de datos devolverá la consulta hecha por la usabilidad total del aplicativo
Mostrar grafica	El aplicativo web genera las gráficas de barra estrella y se le mostrará al visitante para que sea más fácil de comprender

Fuente: Autor

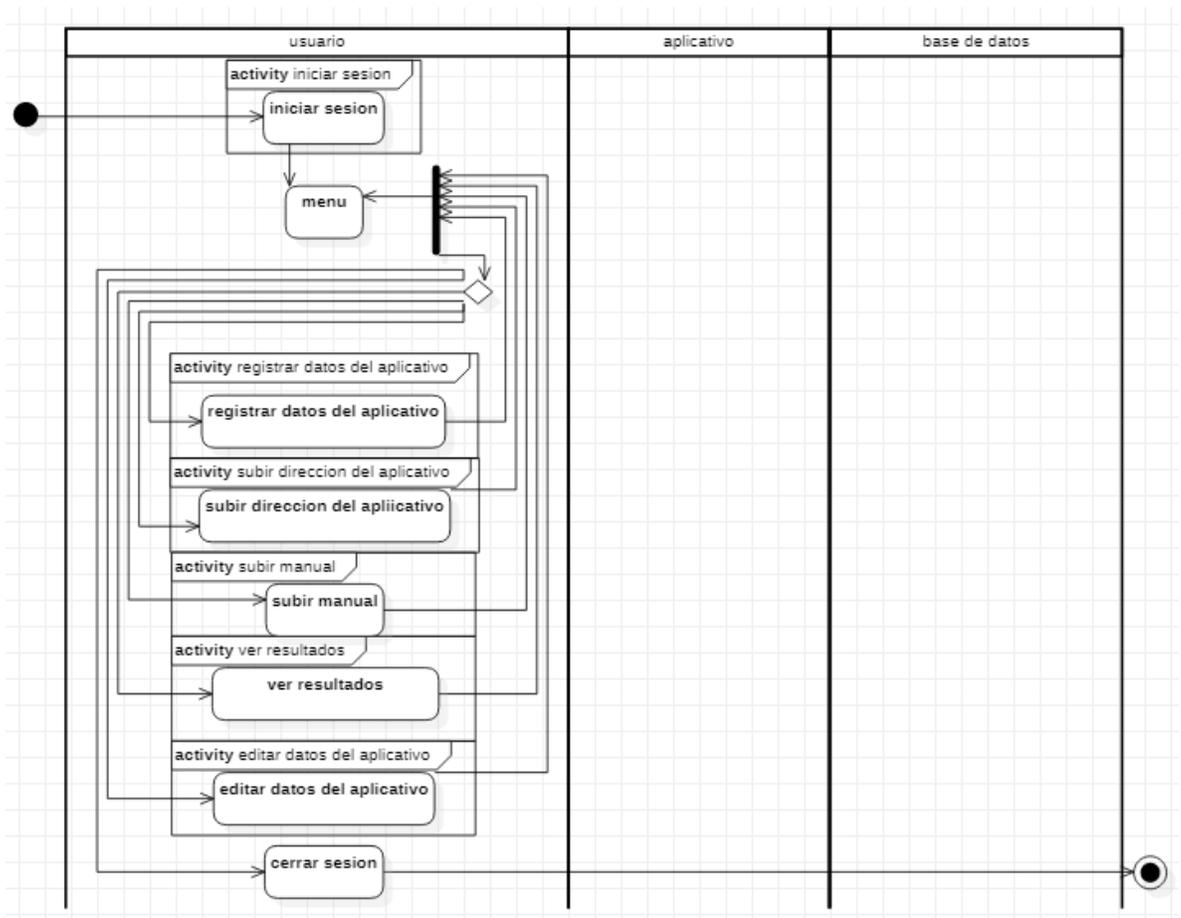


Figura 146 Diagrama de actividades registrar datos del aplicativo  
Fuente: Autor

Tabla 146 Descripción diagrama de actividades registrar datos del aplicativo

<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>
Iniciar sesión	El usuario podrá iniciar sesión con un correo y una contraseña el cual se validará con la base de datos
Menú	Al usuario se le mostrará un menú con los datos de registrar datos del aplicativo subir dirección del aplicativo subir manual de resultados editar datos del aplicativo y finalmente podrá cerrar sesión
Registrar datos del aplicativo	El usuario podrá registrar los datos del aplicativo
Subir dirección del aplicativo	El usuario podrá subir la dirección del aplicativo para que el evaluador pueda instalarlo en el dispositivo
Subir manual	El usuario podrá subir el manual del aplicativo para que el evaluador pueda saber más sobre el aplicativo que va a instalar en el dispositivo
Ver resultados	El usuario podrá ver las aplicaciones con usabilidad ya evaluada
Editar datos del aplicativo	El usuario podrá editar las aplicaciones que haya creado solicitándole el nombre del aplicativo la dirección y el manual
Cerrar sesión	Finalmente, el usuario podrá cerrar sesión de la sesión iniciada

Fuente: Autor

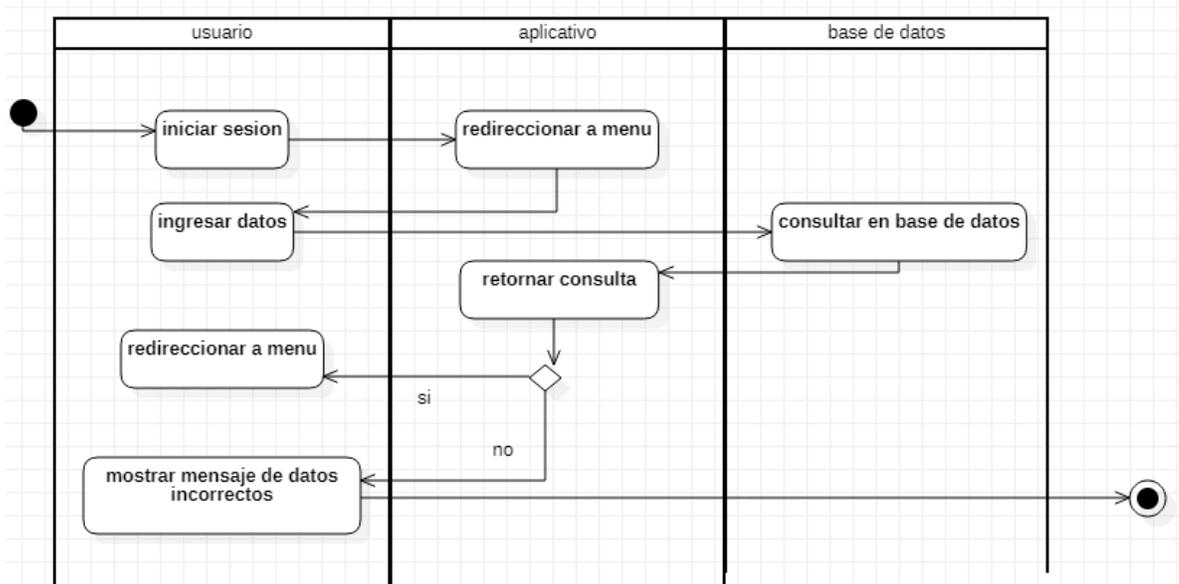


Figura 147 Diagrama de actividades iniciar sesión  
Fuente: Autor

Tabla 147 Descripción diagrama de actividades iniciar sesión

Actividad	Descripción
Iniciar sesión	El usuario selecciona iniciar sesión
Redireccionar a menú	Al usuario se le redirecciona al menú de iniciar sesión
Ingresar datos	El usuario ingresará los datos de correo y contraseña
Consultar en base de datos	Se consulta en base de datos el correo y la contraseña ingresados por el usuario
Retornar consulta	El aplicativo obtendrá el resultado de la consulta en base de datos
Redireccionar a menú	Sí la consulta se hace correctamente se le redirecciona a un menú
Mostrar mensaje de datos incorrectos	Sí en la consulta el usuario no existe en la base de datos se le mostrará un mensaje datos incorrectos

Fuente: Autor

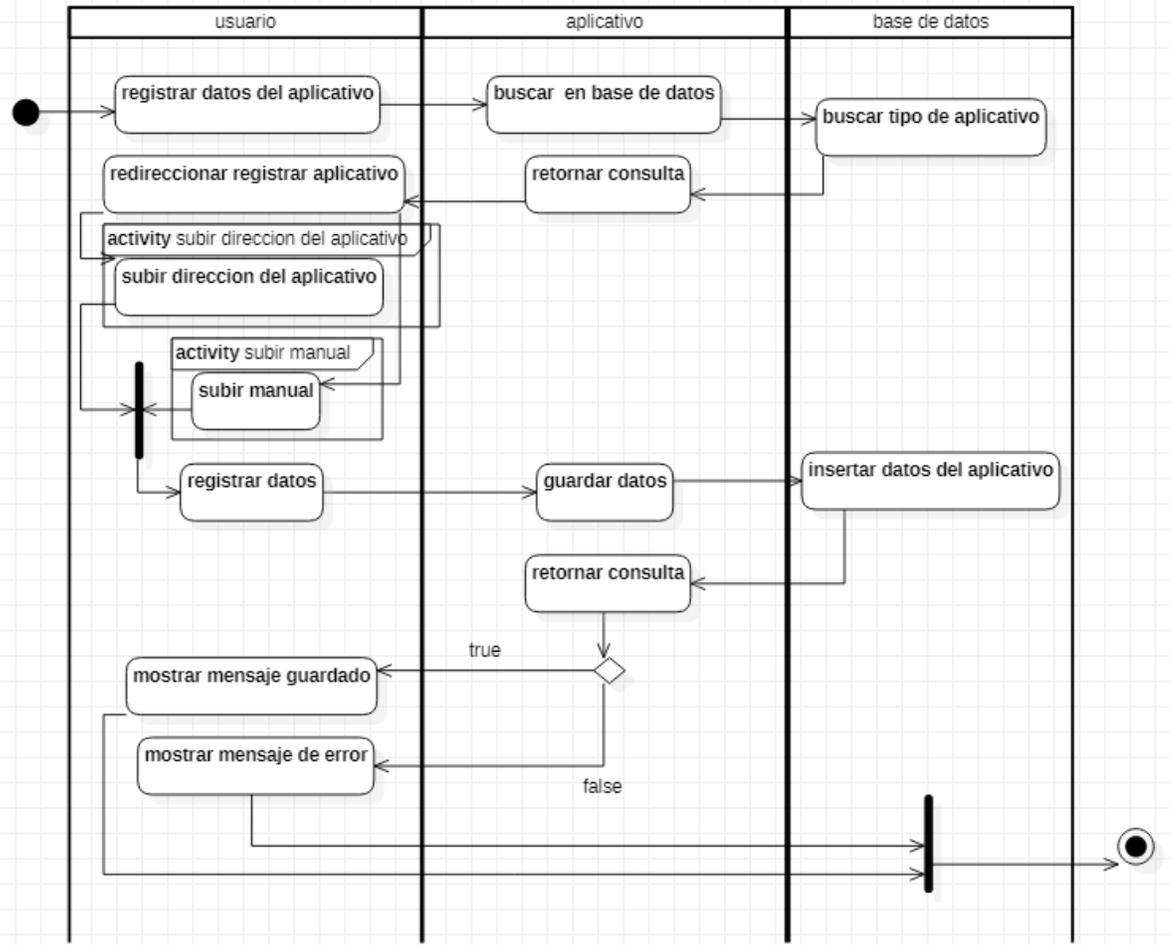


Figura 148 Diagrama de actividades registrar aplicativo

Tabla 148 Descripción diagrama de actividades registrar aplicativo

Actividad	Descripción
Registrar datos del aplicativo	El usuario seleccionará el botón registrar datos del aplicativo
Buscar en base de datos	El aplicativo solicitará a la base de datos los tipos de aplicativo que se pueden evaluar
Buscar tipo de aplicativo	La base de datos consultará los tipos de aplicativos que se pueden evaluar
Retornar consulta	La base de datos retornará la búsqueda de tipos de aplicativo y se lo mandará al aplicativo
Redireccionar registrar aplicativo	Al usuario se le mostrará los tipos de aplicativo que puede evaluar con la

	consulta que se hizo en la base de datos
Subir dirección del aplicativo	El usuario podrá ingresar la dirección del aplicativo se sugiere que sea en la Play Store
Subir manual	El usuario podrá subir el manual del tipo de aplicativo para que el evaluador tenga la información del aplicativo que va a evaluar
Registrar datos	El evaluador seleccionará el botón de registrar datos para así ser guardados en la base de datos
Guardar datos	El aplicativo mandará los datos ingresados por el usuario a la base de datos
Insertar datos del aplicativo	La base de datos guarda los datos ingresados por el usuario
Retornar consulta	La base de datos retornará el estado de crear el aplicativo
Mostrar mensajes guardados	Al momento de retornar la consulta se le mostrará un mensaje de aplicativo guardado si no hubo ningún error con la base de datos
Mostrar mensaje de error	Sí en el momento de ingresar los datos del aplicativo la base de datos produce un error se le mostrará al usuario un mensaje de error

Fuente: Autor

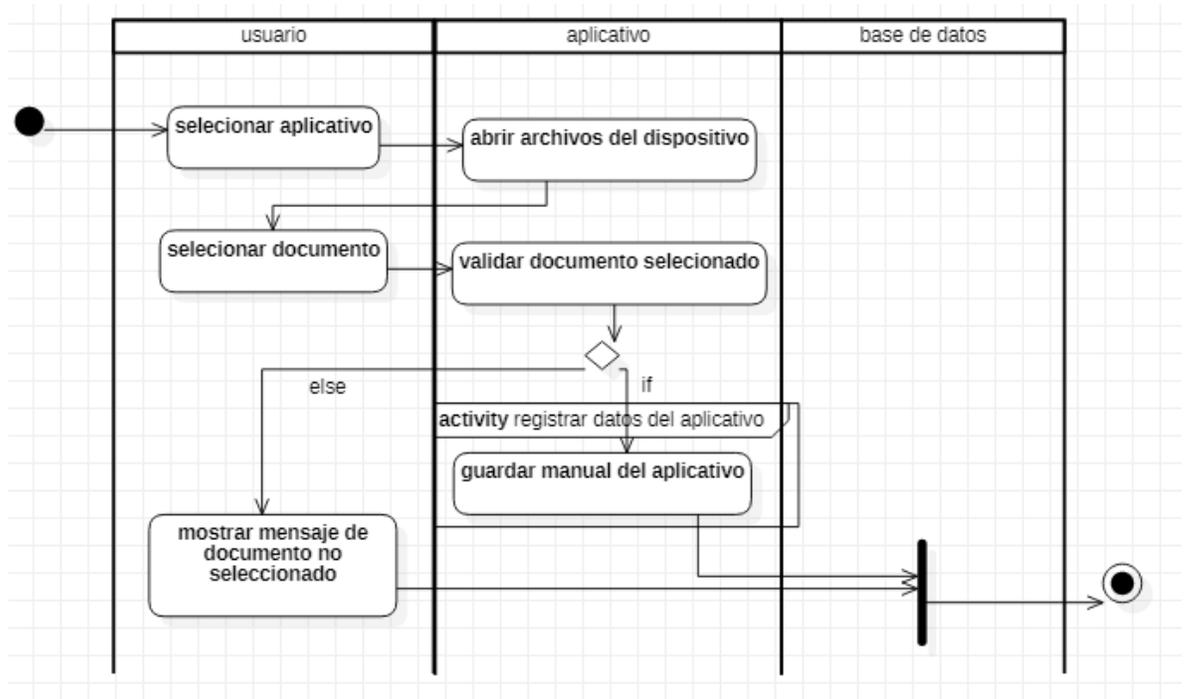


Figura 149 Diagrama de actividades subir documentos del aplicativo

Fuente: Autor

Tabla 149 Descripción diagrama de actividades subir documentos del aplicativo

Actividad	Descripción
Seleccionar aplicativo	El usuario podrá seleccionar el documento del aplicativo que se desea evaluar
Abrir archivos del dispositivo	El aplicativo abrirá la carpeta de archivos del dispositivo para así el usuario poder seleccionar el documento
Seleccionar el documento	El usuario seleccionará el documento que considera decir manual de usuario del aplicativo qué se va a evaluar
Validar documento seleccionado	El aplicativo validará que se haya seleccionado el documento
Guardar manual del aplicativo	El aplicativo guarda el documento del aplicativo seleccionado por el usuario
Mostrar mensaje documento no seleccionado	La aplicación valida si no se seleccionó el documento se le mostrará un mensaje de documento no seleccionado

Fuente: Autor

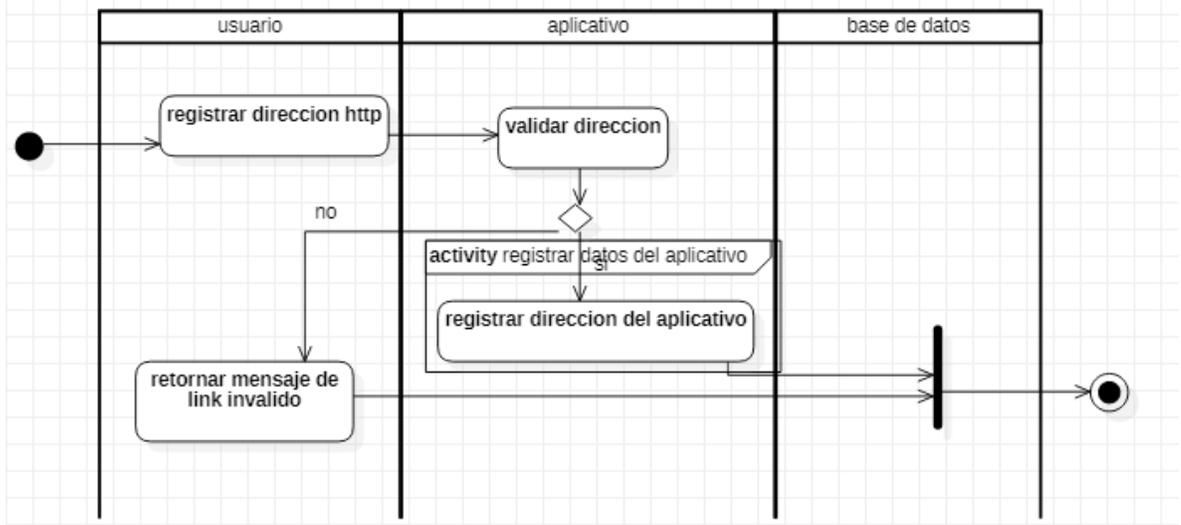


Figura 150 Diagrama de actividades registrar enlace de descarga  
Fuente: Autor

Tabla 150 Descripción diagrama de actividades registrar enlace de descarga

<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>
Registrar dirección http	El usuario podrá registrar la dirección http del aplicativo que se desea evaluar
Validar dirección	El aplicativo validará que sea una dirección http
Registrar dirección del aplicativo	En la aplicativo registrará la dirección del aplicativo en base de datos
Retornar mensaje del link inválido	Sí al momento de validar la dirección se valida que no es una dirección http se mostrará al usuario un mensaje de inválido

Fuente: Autor

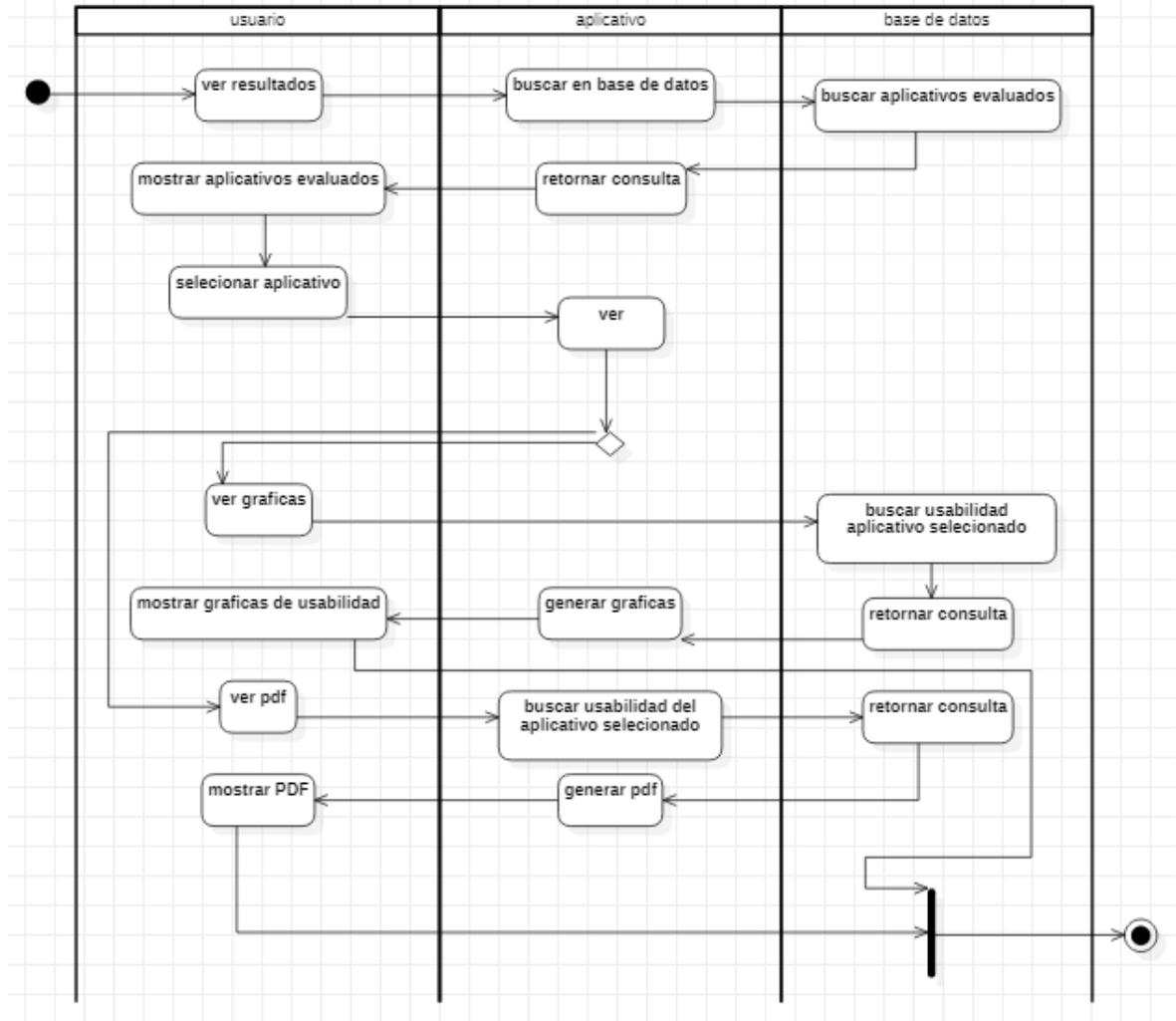


Figura 151 Diagrama de actividades Ver resultados  
Fuente: Autor

Tabla 151 Descripción diagrama de actividades ver resultados

Actividad	Descripción
Ver resultados	El usuario podrá ver los resultados de los aplicativos evaluados
Buscar en base de datos	Al momento de que el usuario seleccionado en los resultados del aplicativo mandará la consulta a la base de datos
Buscar aplicativos evaluados	La base de datos buscará los aplicativos evaluados que pertenezcan a ese usuario

Retornar consulta	La base de datos de volver a la consulta que se hizo
Mostrar aplicativos evaluados	El aplicativo le mostrará los aplicativos evaluados que pertenezcan a ese usuario
Seleccionar aplicativo	El usuario podrá ver gráficas y PDF
Ver	Al momento es que el usuario seleccione el aplicativo se le mostrará la selección de ver gráficas o ver PDF
Ver gráficas	Si el usuario seleccionó gráfica se le mostrará los resultados de usabilidad de cada 1 de los factores en una gráfica de barras y araña
Buscar usabilidad aplicativo seleccionado	Al momento que el usuario selecciona ver gráficas se le buscará en la base de datos la usabilidad del aplicativo seleccionado para así poder generar las gráficas
Retornar consulta	La base de datos de retornar a la consulta de la aplicación seleccionado con cada 1 de los factores y la usabilidad final
Generar gráficas	El aplicativo general a las gráficas para mostrárselas al usuario
Ver PDF	El usuario seleccionar PDF se le mostrará los resultados de usabilidad en el cierto formato
Buscar usabilidad del aplicativo seleccionado	Al momento que el usuario selecciona ver PDF el aplicativo consultará con la base de datos la usabilidad del aplicativo seleccionado
Generar PDF	El aplicativo general PDF mostrando los resultados de la consulta de usabilidad del aplicativo seleccionado
Mostrar PDF	El aplicativo mostrara el peso del usuario con sus respectivos resultados de la consulta

Fuente: Autor

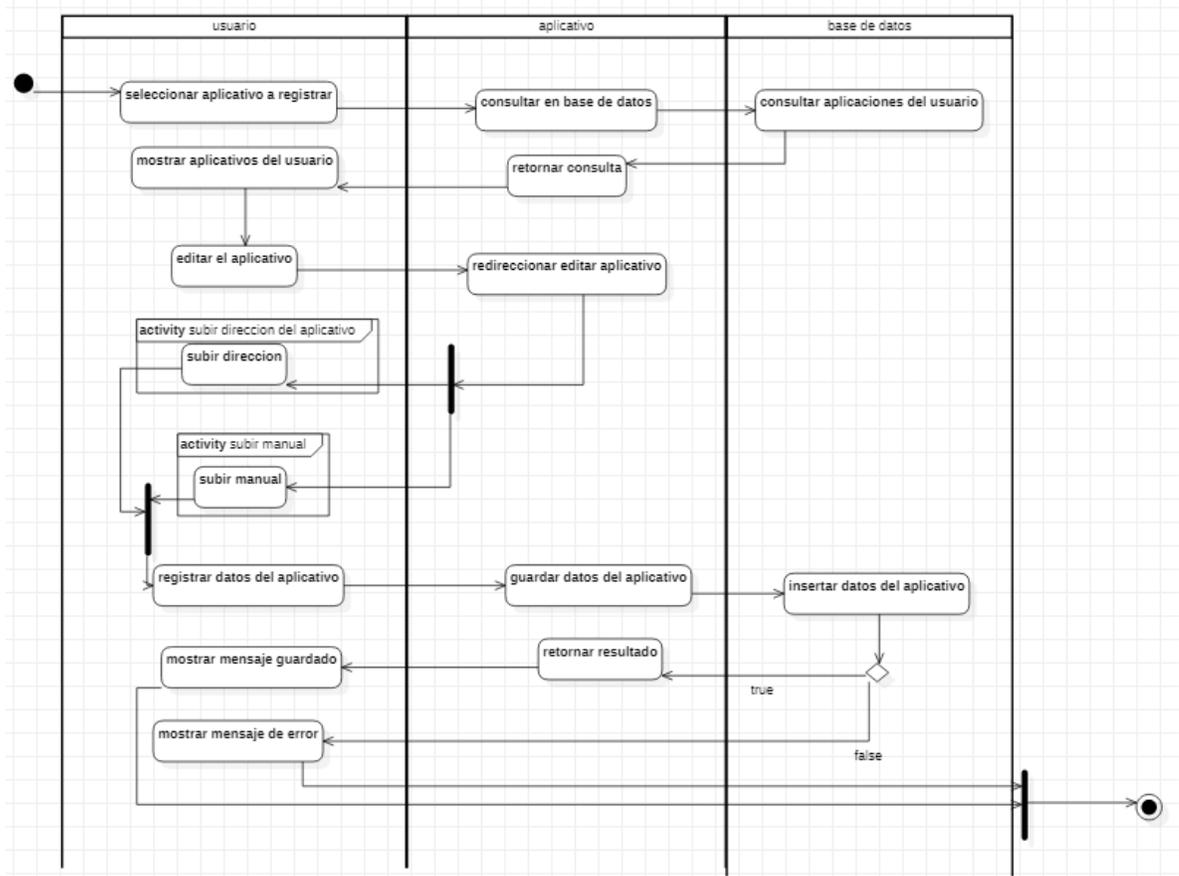


Figura 152 Diagrama de actividades seleccionar aplicativo a registrar  
Fuente: Autor

Tabla 152 Descripción diagrama de actividades seleccionar aplicativo a registrar

Actividad	Descripción
Seleccionar aplicativa registrar	El usuario podrá seleccionar el aplicativo que se desea registrar para así ser editado en la base de datos
Consultar en base de datos	Consultar en base de datos y la aplicativo que seleccionó para así ser editado
Consultar aplicaciones del usuario	La base de datos se encargará de consultar las aplicaciones que pertenecen al usuario
Retornar consulta	La base de datos retornará a la consulta de las aplicaciones que pertenece al usuario

Mostrar aplicaciones del usuario	El aplicativo mostrará las explicativas del usuario dependiendo de la consulta que se haya hecho en la base de datos
Editar aplicativo	El usuario podrá editar los datos del aplicativo que se seleccionó
Redireccionar estar aplicativo	El usuario podrá subir la dirección del aplicativo http y manual
Subir dirección	El usuario al momento de editar los datos del aplicativo se le solicita la dirección http
Subir manual	El usuario al momento de editar los datos del aplicativo se le solicitará el manual del aplicativo que se deseaba evaluar
Registrar datos del aplicativo	El usuario podrá editar los datos del aplicativo con los datos ingresados
Guardar datos del aplicativo	El aplicativo se encargará de mandar los datos a la base de datos para así ser actualizados
Insertar datos del aplicativo	Se encargará de actualizar los datos ingresados del aplicativo por el usuario
Retornar resultado	La base de datos retornará el resultado si fue editado los datos de la aplicación
Mostrar mensaje guardado	Dependiendo del resultado retornado por la base de datos se le mostrará un mensaje guardado si no hubo ningún error
Mostrar mensaje de error	Sí al momento de editar los datos del aplicativo hubo un error se le mostrará un mensaje de error al usuario

Fuente: Autor

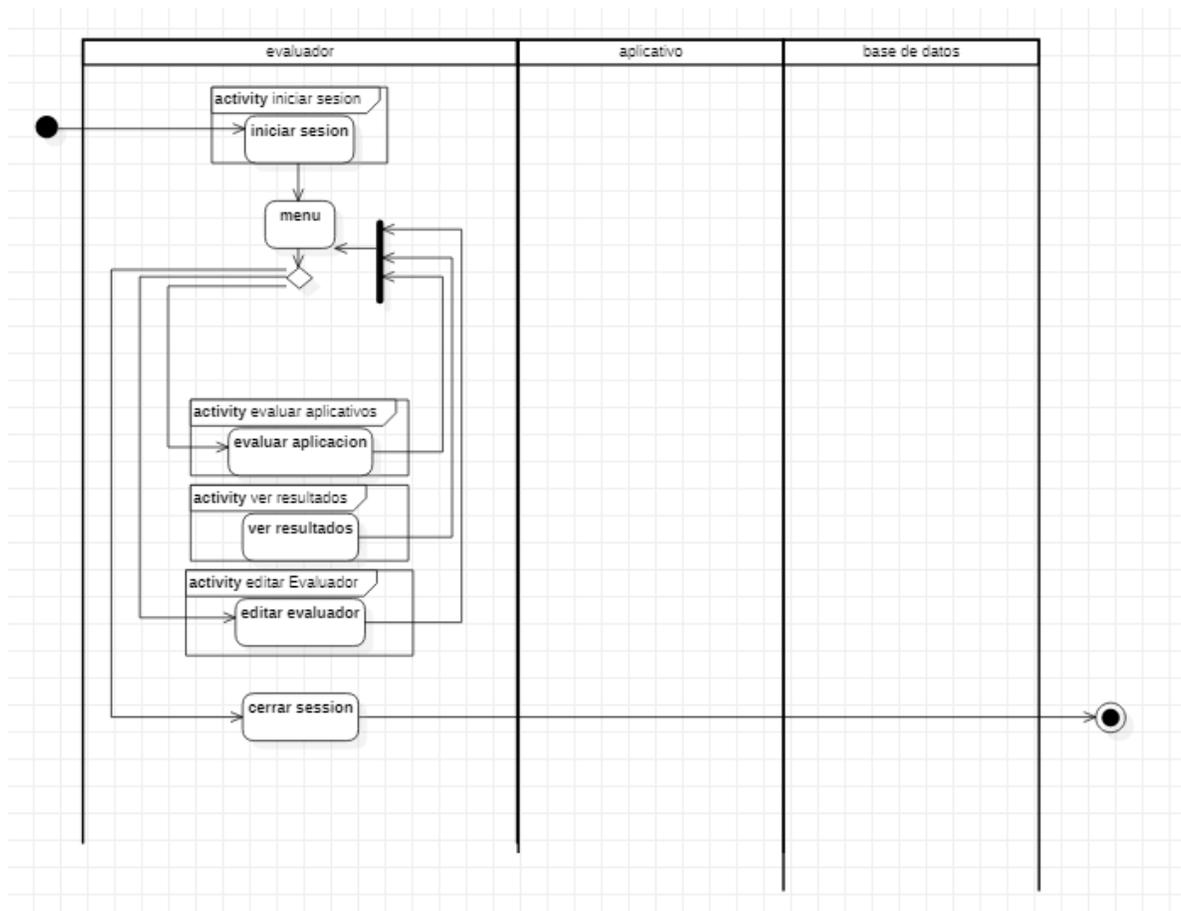


Figura 153 Diagrama de actividades para evaluador  
Fuente: Autor

Tabla 153 Descripción diagrama de actividades para evaluador

<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>
Iniciar sesión	El evaluador podrá ingresar al aplicativo con un correo y una contraseña del cual se validará con la base de datos
Menú	Al momento de verificar en la base de datos qué tiene acceso a iniciar sesión se le mostrará un menú de evaluador
Evaluará aplicativos	En el menú evaluador tiene la opción de valuar aplicaciones las cuales fueron asignadas por el administrador
Ver resultados	El evaluador podrá ver los resultados de nuestra aplicativos evaluados
Editar evaluador	El evaluador podrá editar los datos personales



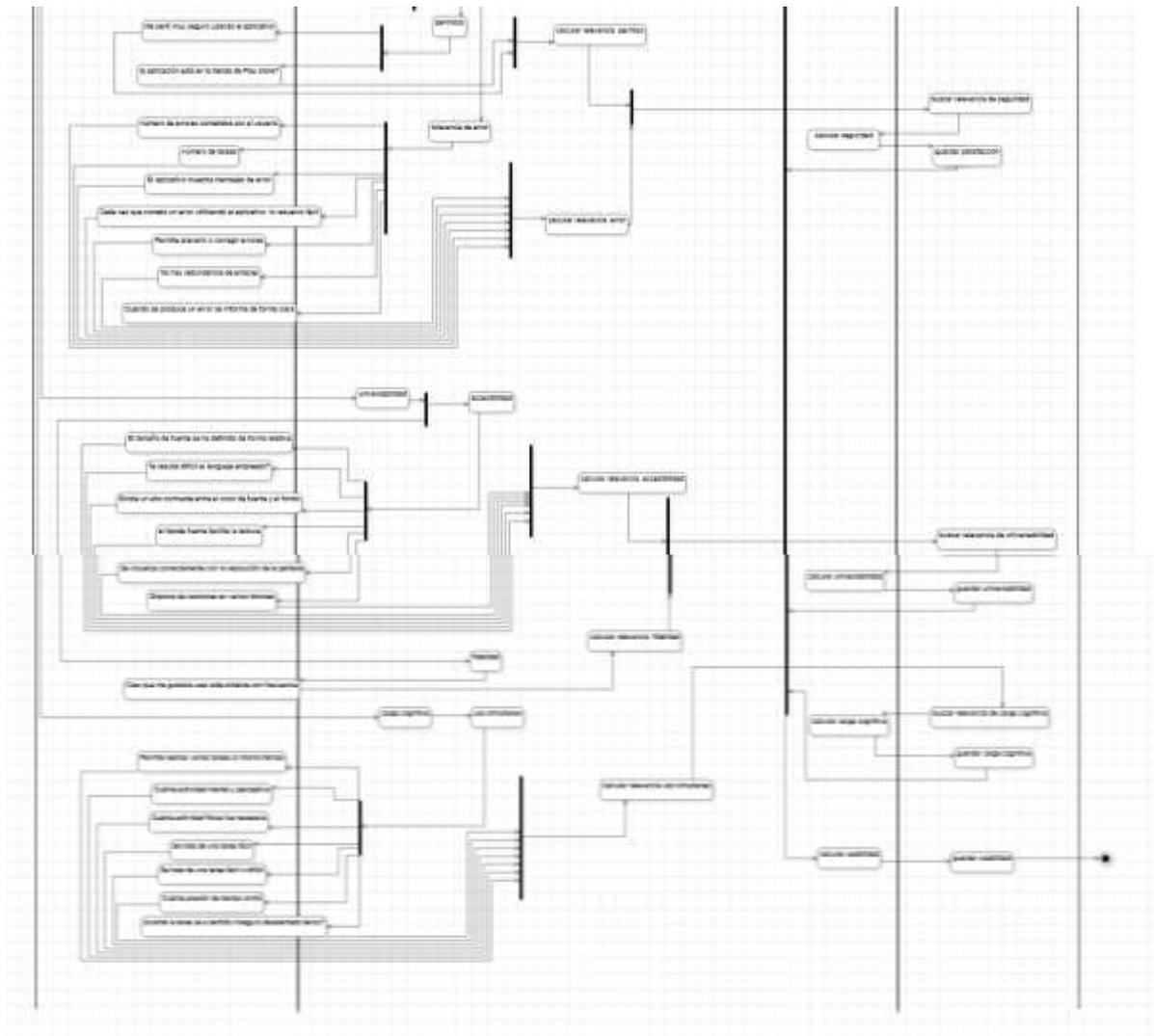


Figura 154 Diagrama de actividades detalladas del evaluador  
Fuente: Autor

Tabla 154 Descripción diagrama de actividades detalladas del evaluador

Actividad	Descripción
Iniciar sesión	El evaluador podrá iniciar sesión para poder realizar la evaluación del aplicativo que desee
Lista de aplicaciones a evaluar	El evaluador se le mostrará una lista de aplicaciones que fueron asignadas por el administrador
Seleccionar aplicaciones a evaluar	El evaluador seleccionará el aplicativo el cual desee evaluar
Evaluar aplicativo	Al momento de seleccionar el aplicativo que se va a evaluar se le harán

	preguntas de usabilidad del aplicativo que seleccionó
Calcular eficiencia	El aplicativo podrá calcular la eficiencia que tiene el aplicativo que se desea evaluar obteniendo los cálculos de RAM batería y CPU
Redireccionar preguntas de eficiencia	El aplicativo le mostrará al valuator las respectivas preguntas de eficiencia
Calificar preguntas de eficiencia	El evaluador podrá calificar cada una de las preguntas de eficiencia dependiendo del aplicativo que haya seleccionado para evaluar
Calcular esfuerzo	El aplicativo calculará el esfuerzo del evaluador
Calcular costo económico	El aplicativo calculará el costo económico
Busca relevancia eficiencia	La base de datos buscará la relevancia de eficiencia dependiendo del tipo de aplicativos que se haya seleccionado
Cálculo eficiencia	El aplicativo se encargará de calcular la eficiencia con el cálculo de relevancia el cálculo esfuerzo y el de costo económico
Eficacia	Es otro de los factores de usabilidad el cual se le mostrará su respectiva de preguntas al evaluador
Tasa de finalización	El evaluador ingresará el número de tareas completadas y número total de tareas intentadas
Cumplimiento de tareas	El evaluador ingresar a él número de faltas y sí fue capaz de completar el trabajo rápidamente
Calculo e relevancia de tasa de finalización	El aplicativo se encargará de calcular la tasa de finalización
Calcular relevancia del cumplimiento de tareas	El aplicativo se encargará de calcular el cumplimiento de las tareas
Extensibilidad	El evaluador calificar a sí encontró que las diversas funciones del sistema están bien integradas
Calcular relevancia extensibilidad	El aplicativo se encargará de calcular la relevancia de extensibilidad
Reusabilidad	El valor calificar así puede volver a emplear el aplicativo

Calcular relevancia reusabilidad	El aplicativo se encargará de calcular la relevancia de la reusabilidad
Escalabilidad	El evaluador se le preguntará si las actualizaciones del aplicativo son periódicas
Calcular relevancia escalabilidad	El aplicativo se encargará de calcular la relevancia de la escalabilidad
Busca relevancia eficacia	Se buscará en la base de datos la relevancia de eficacia
Calcular eficacia	El aplicativo calculará la eficacia con la consulta de relevancia eficacia en la base de datos y los cálculos de pasa de finalización cumplimiento de tareas extensibilidad reusabilidad y escalabilidad
Guardar eficacia	Se guardará la base de datos el cálculo de eficacia
Memorabilidad	Es otro de los factores de usabilidad en cuál se le harán sus respectivas preguntas al evaluador
Comprensibilidad	Una de las características de la memoria habilidad es la comprensibilidad el cual se le harán las preguntas sí la mayoría de la gente podría aprender a usar el aplicativo, el sistema le pareció muy difícil de usar, necesitaba aprender muchas cosas antes de poder comenzar a usar el aplicativo
Calcular relevancia comprensibilidades	El aplicativo se encargará de calcular la comprensibilidad con las calificaciones que haya ingresado el evaluador
Buscar relevancia de memorabilidad	La base de datos encargamos con la relevancia de la memorabilidad
Calcular memorabilidad	El aplicativo se encargará de calcular la memoria habilidad con el cálculo de relevancia de compresibilidad
Guardar memorabilidad	Se guardarán la base de datos el cálculo de memorabilidad
Productividad	Es otro de los factores de usabilidad en cual se le hará sus respectivas preguntas al evaluador
Salida de tarea	Una de las características de la productividad es la salida de tareas el

	cual se le hará sus respectivas preguntas al evaluador en cuáles qué tan productivo es el usuario sin experiencia
Calcular relevancia salida de tarea	El aplicativo se encargará de calcular la relevancia de la salida de tareas
Busca relevancia de productividad	La base de datos se encargará de buscar la relevancia de productividad para así poder hacer el cálculo
Calcular productividad	El aplicativo se encargará de calcular la productividad teniendo en cuenta la relevancia que se buscó en la base de datos y el cálculo de salida de tareas
Satisfacción	Es otro de los factores de usabilidad el cual se hará sus respectivas preguntas al evaluador
Estética	Una de las características de satisfacciones la estética en cual se harán las preguntas de, estética general, cómo irás visual de los colores empleadas, y conozco facilitan el manejo y la comprensión, información de las pantallas clara y eficiente, elección de opciones mediante botones claros y accesibles, búsqueda rápida y sencilla, vídeos con la calidad técnica adecuada, lo recomendaría.
Cálculo relevancia estética	El aplicativo se encargará de calcular la relevancia estética dependiente de las preguntas que se hicieron al evaluador
Busca relevancia de satisfacción	La base de datos encargará de buscar la relevancia de la satisfacción dependiendo del aplicativo que se está evaluando
Calcular satisfacción	El aplicativo se encargará de calcular la satisfacción con el cálculo relevancia estética y el cálculo de relevancia de satisfacción
Seguridad	Es otro de los factores de usabilidad en cuál será sus respectivas preguntas al evaluador
Permisos	Una de las características de la seguridad son los permisos el cual celebra sus respectivas preguntas de si

	se sintió seguro usando el aplicativo, la aplicación está en la tienda de la PLAY STORE
Tolerancia de error	Una de las características de la seguridad es la tolerancia a errores el cual se le harán sus respectivas preguntas que son: número de errores cometidos por el usuario, número de tareas, el aplicativo muestra mensajes de error, cada vez que cometo un error utilizó el aplicativo lo resuelvo fácilmente, permite prevenir o corregir errores, no hay redundancia enlaces, cuando se produce un error se informa de forma clara.
Calcular relevancia de error	En la aplicativa se encargará de calcular la relevancia de error con las preguntas que se hicieron al evaluador
Busca relevancia de seguridad	La base de datos se encargará de buscar la relevancia de seguridad dependiendo del aplicativo que se haya evaluado
Calcular seguridad	El aplicativo se encargará de calcular la seguridad con los datos de relevancia que se consultaron en la base de datos y un cálculo error
Guardar seguridad	El cálculo de seguridad se guarda en la base de datos
Universalidad	Es otro de los factores de usabilidad del cual se le hará sus respectivas preguntas al evaluador
Accesibilidad	Accesibilidad es una de las características de la universalidad del cuál se le harán las respectivas preguntas: el tamaño de fuente se ha definido de forma relativa, te resulta difícil el lenguaje empleado, existe un alto contraste entre el color de fuente y el fondo, el tipo de fuente facilita la lectura, se visualiza correctamente en la resolución de la pantalla, dispone y versiones de varios idiomas

Calcular relevancia accesibilidad	El aplicativo se encargará de calcular la relevancia de accesibilidad con las preguntas hechas al evaluador
Busca relevancia de universalidad	En la base de datos se buscará la relevancia de la universalidad dependiendo del aplicativo que se esté evaluando
Calcular universalidad	El aplicativo se encargará de calcular la universalidad con la relevancia de la universalidad que se consultó en la base de datos el cálculo de relevancia accesibilidad y el cálculo de relevancia de fidelidad
Guardar universalidad	Se guardará en la base de datos el cálculo de universalidad
Fidelidad	Es una de las características de la universalidad el cual se le hará la pregunta del evaluador de si cree que le gustaría usar el aplicativo con frecuencia
Calcular relevancia de fidelidad	En la aplicativa se encargará de calcular la relevancia de fidelidad con la respectiva preguntar qué respondió el evaluador
Carga cognitiva	Es otro de los factores de usabilidad el cual se le hará sus respectivas preguntas al evaluador
Uso simultáneo	Una de las características de la carga cognitiva es el uso simultáneo al cual se le hará las siguientes preguntas al evaluar: permite realizar varias tareas al mismo tiempo, cuánta actividad mental y perceptiva tiene, cuánta actividad física fue necesaria, se trata de una tarea fácil, cuánta presión de tiempo sintió, durante la tarea se ha sentido inseguro desalentado o tenso
Calcular relevancia uso simultáneo	El aplicativo se encargará de calcular la relevancia de uso simultáneo dependiendo de las respuestas que haya hecho el evaluador
Busca relevancia de carga cognitiva	Se buscará en la base de datos la relevancia de la carga cognitiva

	dependiendo del aplicativo que se esté evaluando
Calcular carga cognitiva	El aplicativo se encargará de calcular la carga cognitiva con los datos de relevancia de la carga cognitiva que se buscó en la base de datos y el cálculo de uso simultáneo
Guardar carga cognitiva	Se guardarán la base de datos el cálculo de carga cognitiva
Calcular usabilidad	El aplicativo se encarga de calcular la usabilidad final del aplicativo con cada uno de los factores mencionados anteriormente
Guardar usabilidad	Se guardarán la base de datos el cálculo final de usabilidad

Fuente: Autor

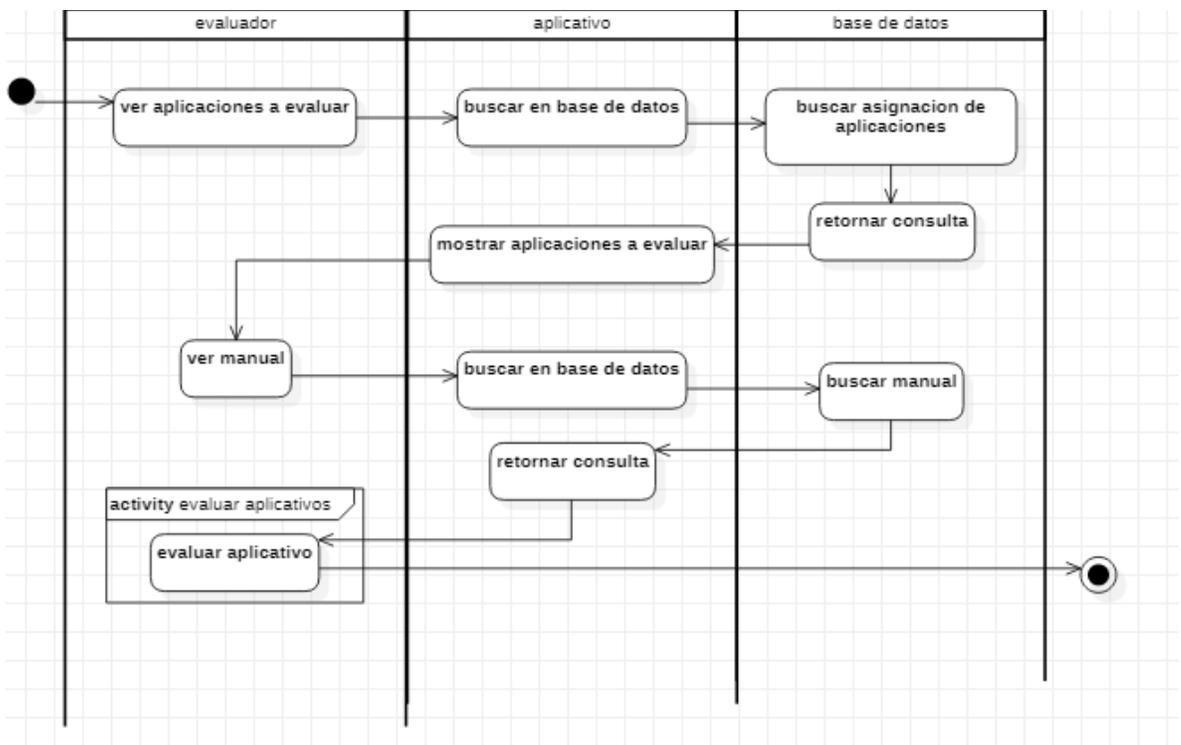


Figura 155 Diagrama de actividades ver aplicaciones a evaluar

Fuente: Autor

Tabla 155 Descripción diagrama de actividades ver aplicaciones a evaluar

Actividad	Descripción
-----------	-------------

Ver aplicaciones a evaluar	El evaluador podrá ver las aplicaciones que el administrador le asignó
Buscar en base de datos	El aplicativo se encargará de mandar la consulta en base de datos
Buscar asignaciones de aplicaciones	Lo hace a tus para las asignaciones de las aplicaciones de ese evaluador
Retornar consulta	Lo hace datos retornar a la consulta de la búsqueda asignaciones de aplicaciones es evaluador
Mostrar aplicaciones a evaluar	El aplicativo le mostrará las aplicaciones que tiene que evaluar el evaluador
Ver manual	Evaluador descargará en el dispositivo el manual del aplicativo que desea evaluar
Buscar en base de datos	El aplicativo mandará la consulta a la base de datos del manual que desea el evaluador
Buscar manual	La base de datos buscar a la dirección del manual
Retornar consulta	La base de datos devolver a la dirección donde se encuentra el manual
Evaluar aplicativo	El evaluador después de ver el manual del aplicativo que desea evaluar iniciara su respectiva evaluación

Fuente: Autor

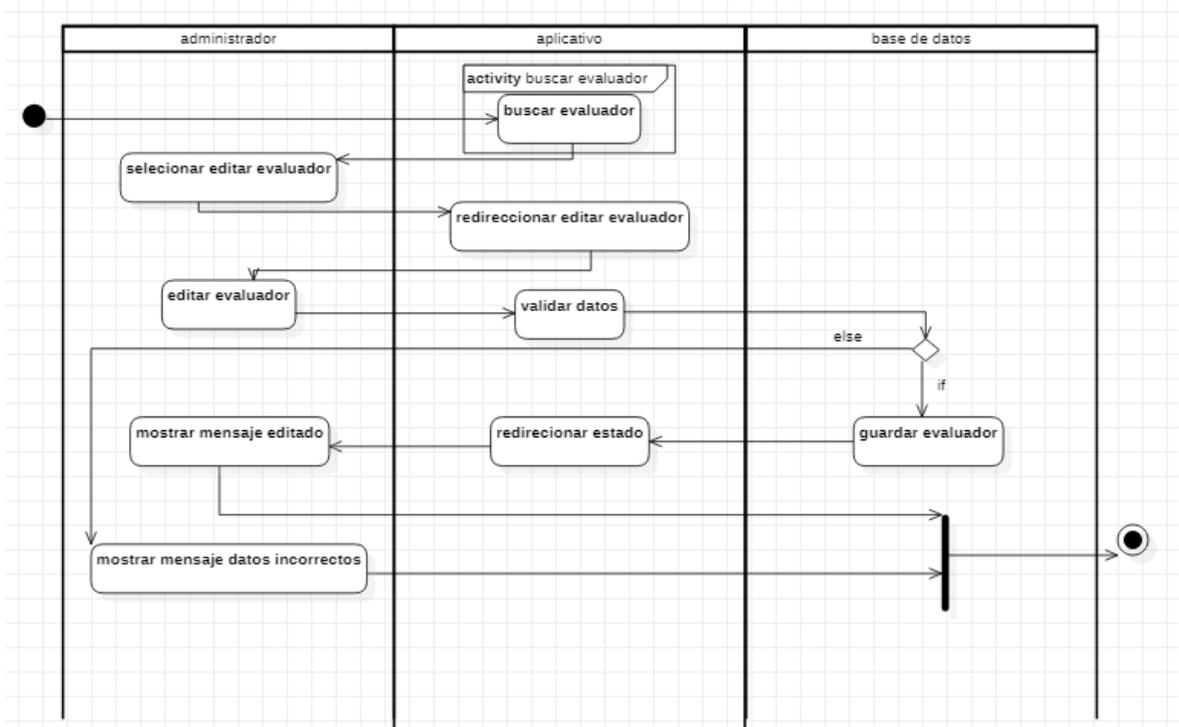


Figura 156 Diagrama de actividades editar evaluador  
Fuente: Autor

Tabla 156 Descripción diagrama de actividades editar evaluador

Actividad	Descripción
Buscar evaluador	El aplicativo se encargará de buscar el evaluador en la base de datos
Seleccionar editar evaluador	El administrador seleccionará él evaluador que desea editar
Redireccionar editar evaluador	El aplicativo los redireccionar a donde le mostrará los datos que desea editar
Editar evaluador	El administrador o evaluador ingresará los datos que desea actualizar
Validar datos	El aplicativo se encargará de que todos los datos sean válidos
Guardar evaluador	Se guardará en la base de datos los datos ingresados actualizar
Mostrar mensaje editado	Se le mostrará al evaluador o administrador un mensaje de datos editados dependiendo el estado que haya reaccionado a la base de datos
Mostrar mensaje datos incorrectos	Al momento de ingresar los datos se valían de que son incorrectos se le

	mostrará un mensaje de datos incorrectos
--	------------------------------------------

Fuente: Autor

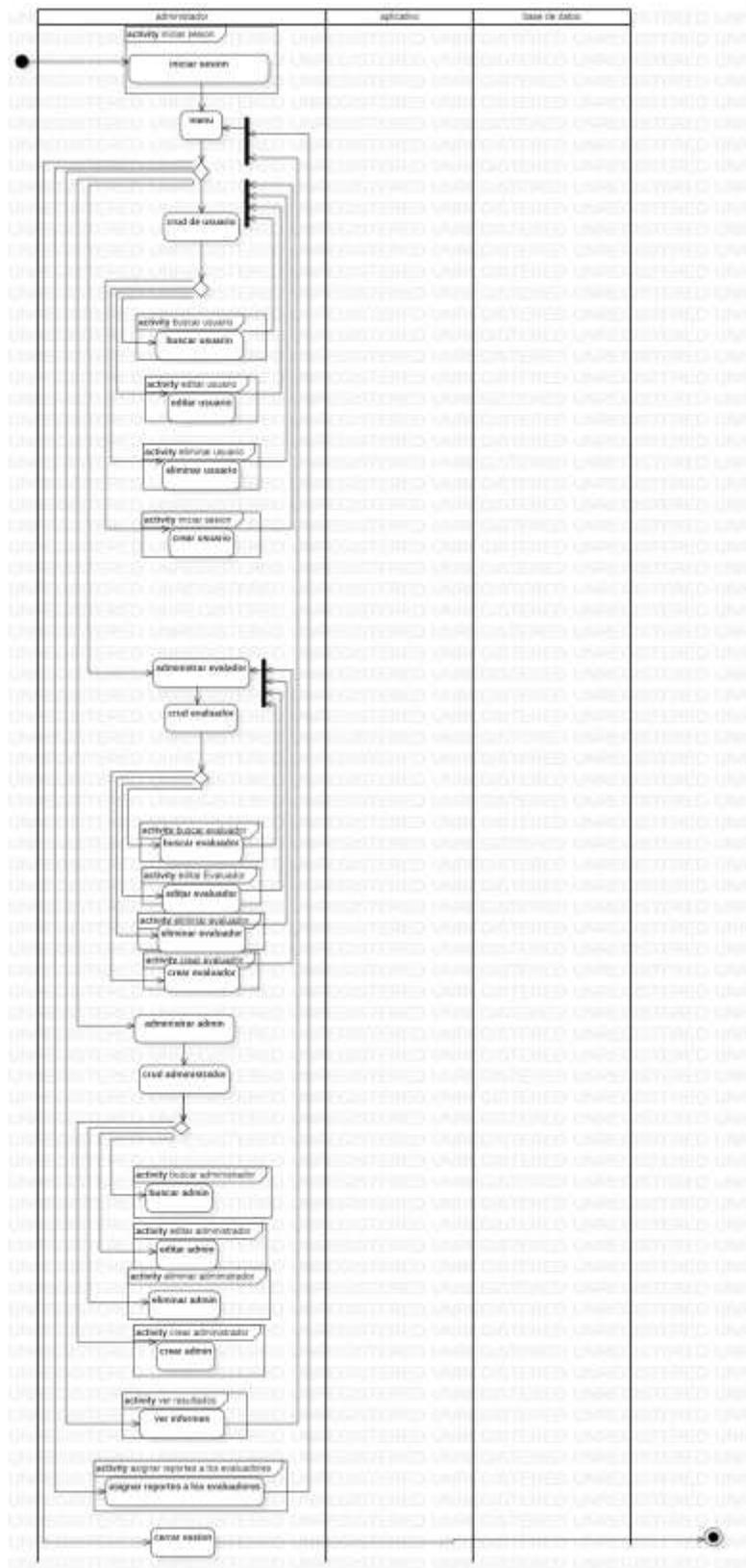


Figura 157 Diagrama de actividades CRUD usuario, administrador y evaluador  
Fuente: Autor

Tabla 157 Descripción diagrama de actividades CRUD usuario, administrador y evaluador

<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>
Iniciar sesión	El administrador podrá iniciar sesión con un usuario y una contraseña cuál será válida en la base de datos
Menú	Al momento de verificar que correctamente inicio sesión se le mostrará al administrador un menú
Crud de usuario	El administrador podrá buscar, editar eliminar y crear un usuario
Buscar usuario	El administrador podrá buscar los usuarios que están registrados en el aplicativo
Editar usuario	El administrador podrá editar los usuarios que están registrados en el aplicativo
Eliminar usuario	El administrador podrá eliminar los usuarios que están registrados en el aplicativo
Crear usuario	El administrador podrá crear los usuarios del aplicativo
Crud evaluador	El administrador podrá buscar, editar eliminar y crear un evaluador
Buscar evaluador	El administrador podrá buscar los evaluadores que están registrados en el aplicativo
Editar evaluador	El administrador podrá editar el evaluador que está registrado en el aplicativo
Eliminar evaluador	El administrador podrá eliminar el evaluador que está registrado en el aplicativo
Crear evaluador	El administrador podrá crear un evaluador al aplicativo
Crud administrador	El administrador podrá buscar, editar eliminar y crear otros administradores
Buscar administrador	El administrador podrá buscar otros administradores que están registradas en el aplicativo

Editar administrador	El administrador podrá editar otros administradores que están registrados en el aplicativo
Eliminar administrador	El administrador podrá editar otros administradores que están registrados en el aplicativo
Crear administrador	El administrador podrá crear otros administradores al aplicativo
Ver informes	El administrador podrá ver todos los resultados de las aplicaciones ya evaluadas
Asignar reportes a los evaluadores	El administrador es el encargado de asignar los reportes a los evaluadores de las aplicaciones registradas por los usuarios
Cerrar sesión	El administrador podrá cerrar sesión para que no haya intrusos

Fuente: Autor

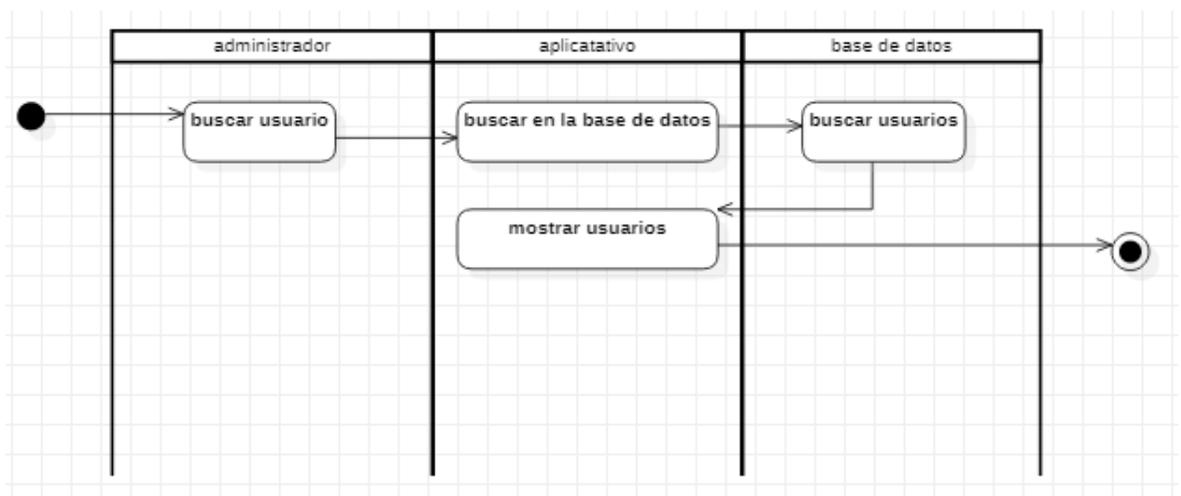


Figura 158 Diagrama de actividades buscar usuario

Fuente: Autor

Tabla 158 Descripción diagrama de actividades buscar usuario

Actividad	Descripción
Buscar usuario	El administrador podrá buscar los usuarios que están registradas en el aplicativo
Buscar en la base de datos	En la aplicativo consultará con la base de datos los usuarios que están registrados

Buscar usuarios	La base de datos buscar a los usuarios que están registrados
Mostrar usuarios	El aplicativo le mostrará al administrador los usuarios con la consulta que se realizó en la base de datos

Fuente: Autor

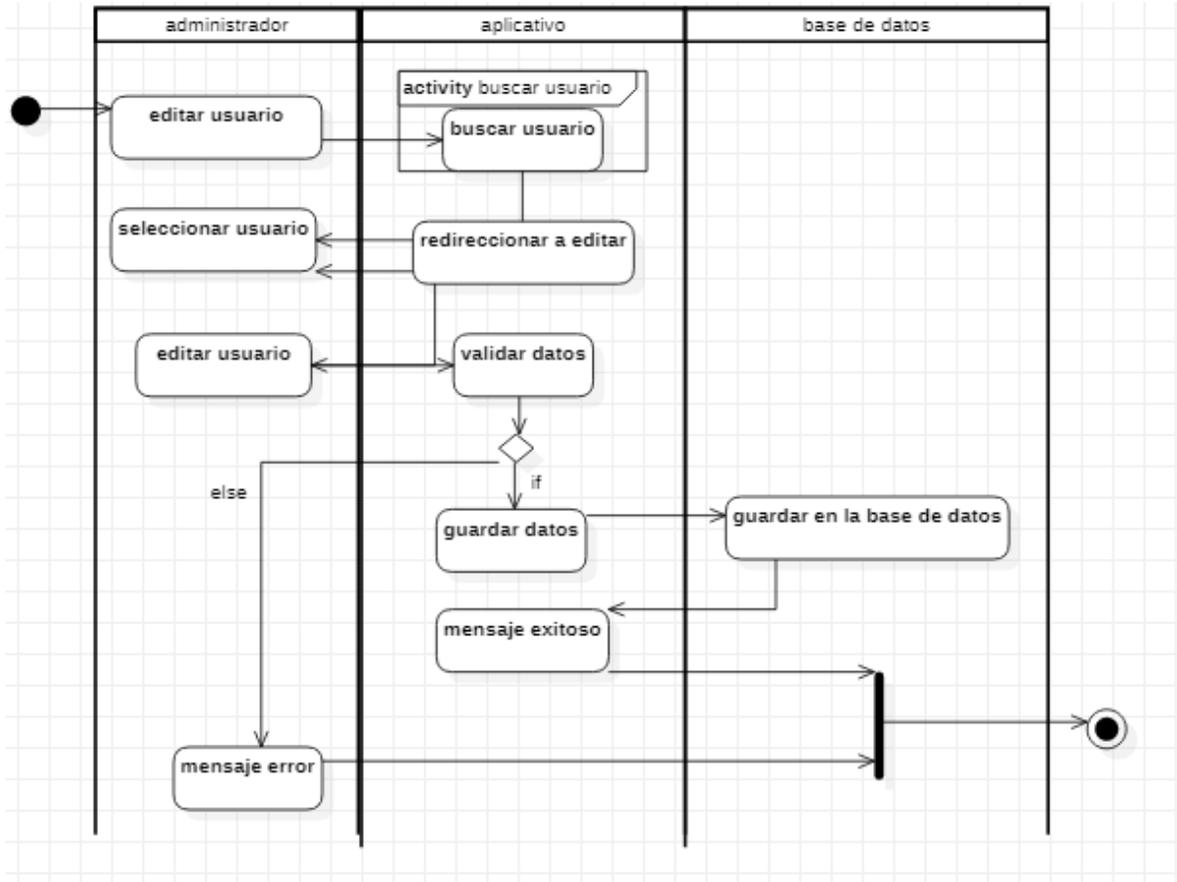


Figura 159 Diagrama de actividades editar usuario

Fuente: Autor

Tabla 159 Descripción diagrama de actividades editar usuario

Actividad	Descripción
Editar usuario	El administrador podrá editar los usuarios que están registrados en el aplicativo
Busca el usuario	El aplicativo buscar a la base de datos de los usuarios que están registrados en la aplicación

Redireccionar a editar	El aplicativo redireccionará al administrador en el cual podrá todos los usuarios registrados en el aplicativo
Seleccionar usuario	El administrador seleccionar al usuario que desea editar
Editar usuario	El administrador ingresará los datos que desea actualizar
Validar datos	El aplicativo validará los datos ingresados por el administrador
Guardar datos	El aplicativo guardará los datos del usuario en la base de datos
Guardar en la base de datos	Se actualizarán los datos del usuario en la base de datos
Mensaje exitoso	Sí se actualizó correctamente en la base de datos se le mostrará al administrador mensaje exitoso
Mensaje error	Sí al momento de actualizar los datos se produce un error se le mostrará un mensaje

Fuente: Autor

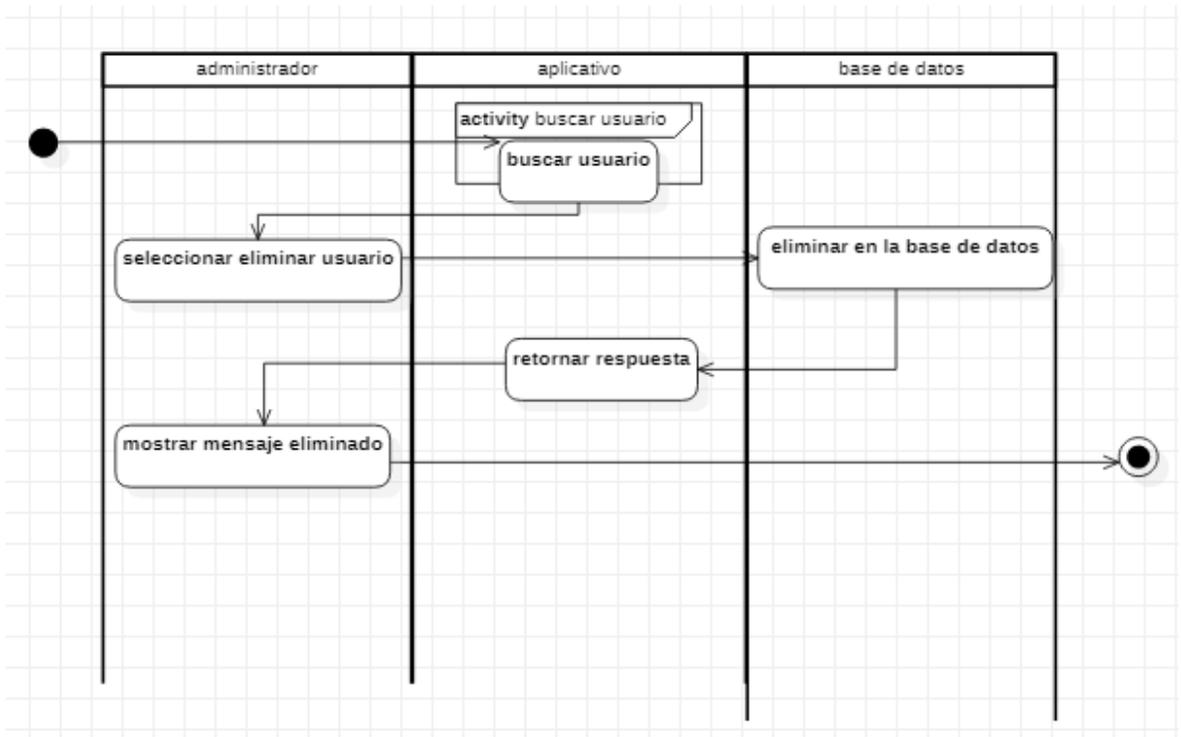


Figura 160 Diagrama de actividades eliminar usuario

Fuente: Autor

Tabla 160 Descripción diagrama de actividades eliminar usuario

Actividad	Descripción
Buscar usuario	El administrador podrá buscar todos los usuarios que estén registrados en el aplicativo
Seleccionar eliminar usuario	El administrador seleccionará el usuario que desea eliminar con la consulta que se hizo anteriormente
Eliminar en la base de datos	Se eliminará en la base de datos el usuario que fue seleccionado por el administrador
Retornar respuesta	La base de datos confirmará que el usuario fue eliminado
Mostrar mensaje eliminado	Se le mostrará al administrador un mensaje de eliminado

Fuente: Autor

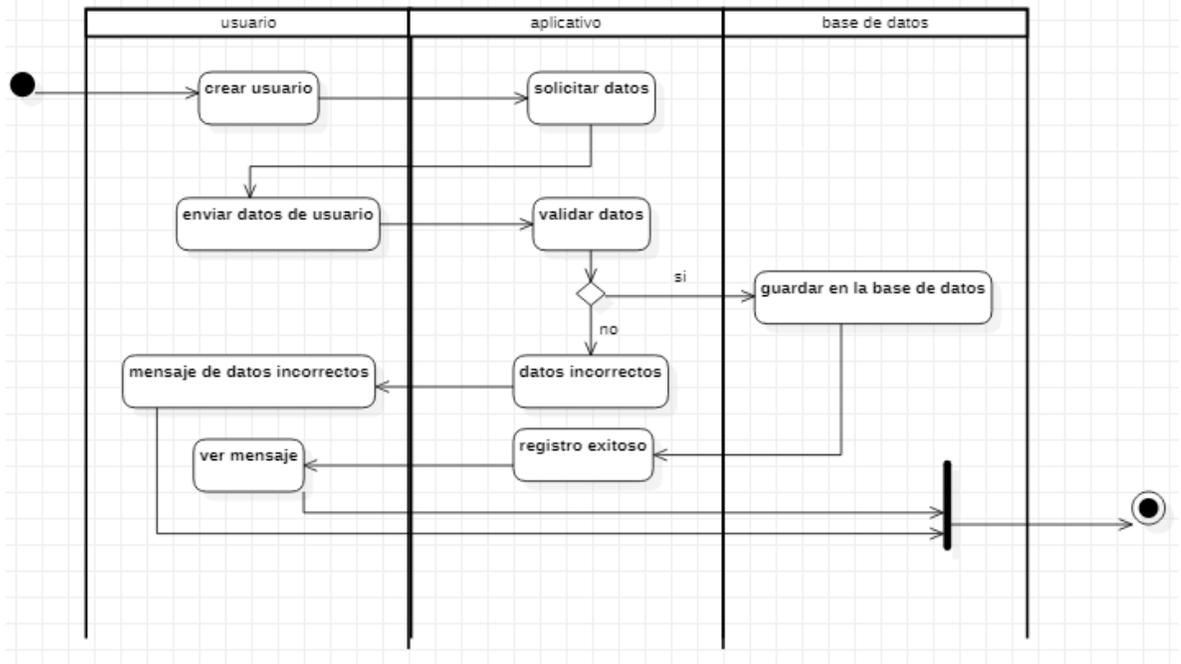


Figura 161 Diagrama de actividades crear usuario

Fuente: Autor

Tabla 161 Descripción diagrama de actividades crear usuario

Actividad	Descripción
Crear usuario	El administrador crea los usuarios del uso del aplicativo

Solicitar datos	El aplicativo le solicitará los datos al administrador para que sean ingresados
Enviar datos de usuario	El administrador envía los datos del usuario que desean ser registrados
Validar datos	El aplicativo validará de que todos los datos sean correctos
Guardar en la base de datos	Si los datos fueron ingresados correctamente se guardarán en la base de datos
Datos incorrectos	Si los datos fueron incorrectos se le mostrará un mensaje al administrador de datos incorrectos
Registro exitoso	El aplicativo le mostrará al administrador un mensaje de usuario creado

Fuente: Autor

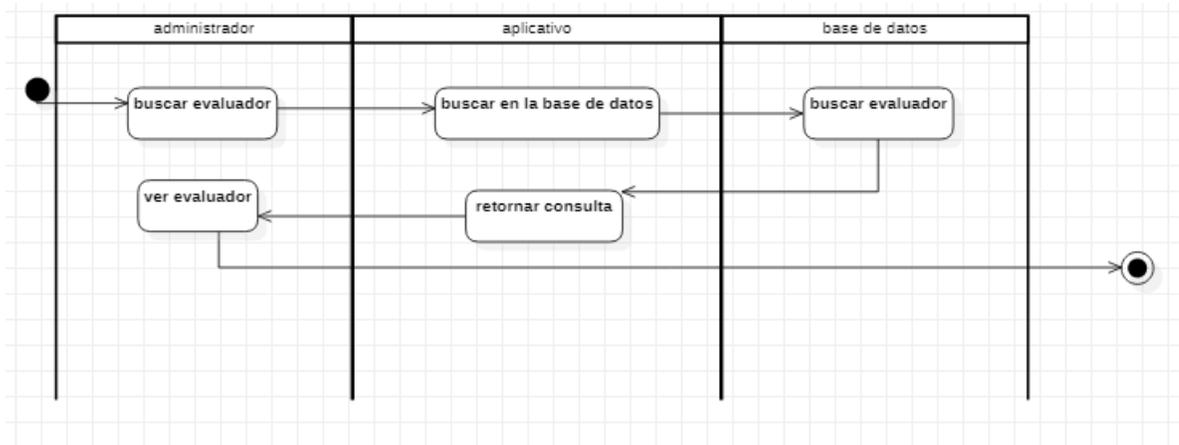


Figura 162 Diagrama de actividades buscar evaluador

Fuente: Autor

Tabla 162 Descripción diagrama de actividades buscar evaluador

Actividad	Descripción
Buscar evaluador	El administrador podrá buscar los evaluadores que están registradas en el aplicativo
Buscar en la base de datos	En la aplicativo consultará con la base de datos los evaluadores que están registrados
Buscar evaluador	La base de datos buscará los evaluadores que están registrados

Mostrar evaluador	El aplicativo le mostrará al administrador los evaluadores con la consulta que se realizó en la base de datos
-------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: Autor

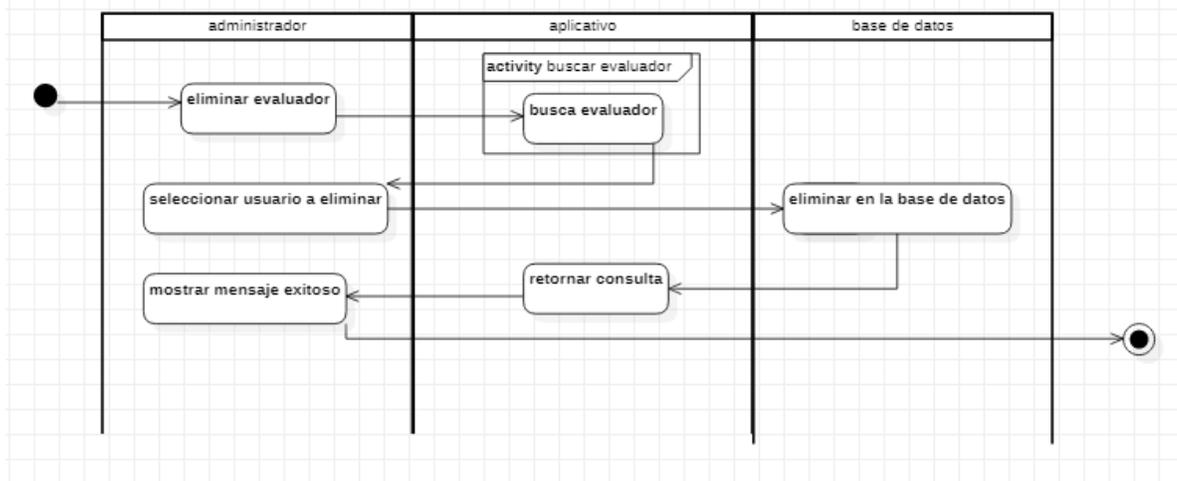


Figura 163 Diagrama de actividades eliminar evaluador

Fuente: Autor

Tabla 163 Descripción diagrama de actividades eliminar evaluador

Actividad	Descripción
Buscar evaluador	El administrador podrá buscar todos los evaluadores que estén registrados en el aplicativo
Seleccionar eliminar usuario	El administrador seleccionará el evaluador que desea eliminar con la consulta que se hizo anteriormente
Eliminar en la base de datos	Se eliminará en la base de datos el evaluador que fue seleccionado por el administrador
Retornar respuesta	La base de datos confirmará que el evaluador fue eliminado
Mostrar mensaje eliminado	Se le mostrará al administrador un mensaje de eliminado

Fuente: Autor

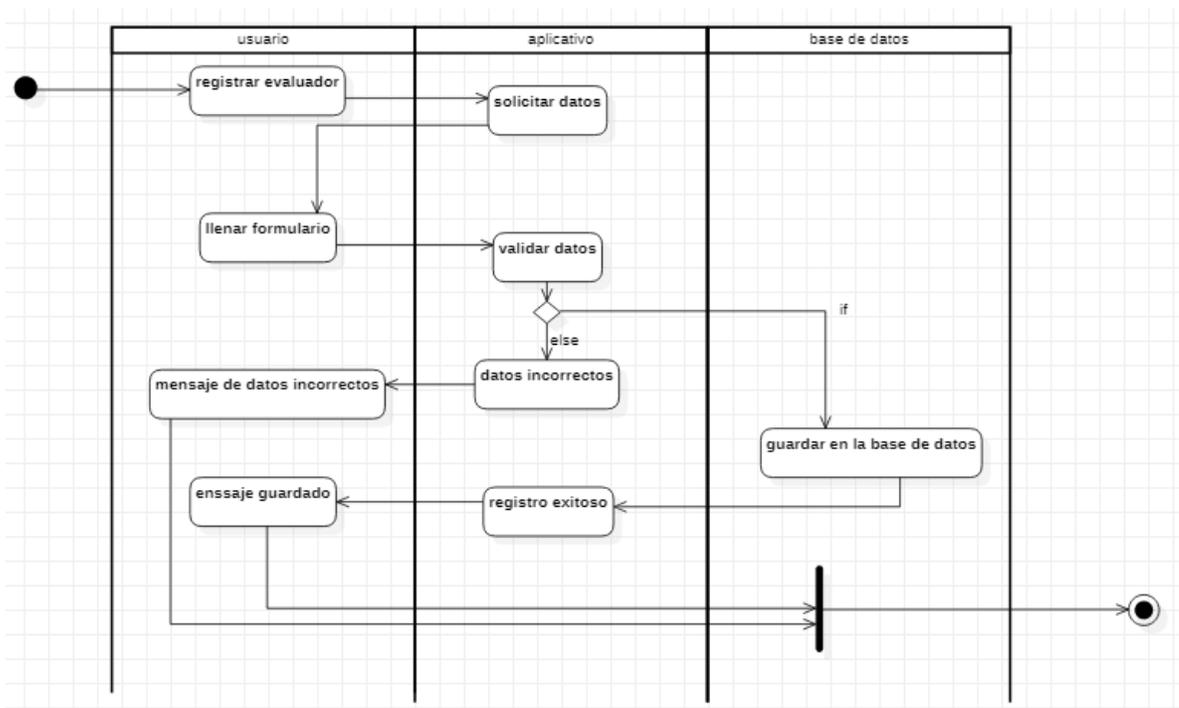


Figura 164 Diagrama de actividades registrar evaluador  
Fuente: Autor

Tabla 164 Descripción diagrama de actividades registrar evaluador

Actividad	Descripción
Crear evaluador	El administrador crea los evaluadores del uso del aplicativo
Solicitar datos	El aplicativo le solicitará los datos al administrador para que sean ingresados
Enviar datos de usuario	El administrador envía los datos del evaluador que desean ser registrados
Validar datos	El aplicativo validará de que todos los datos sean correctos
Guardar en la base de datos	Si los datos fueron ingresados correctamente se guardarán en la base de datos
Datos incorrectos	Si los datos fueron incorrectos se le mostrará un mensaje al administrador de datos incorrectos
Registro exitoso	El aplicativo le mostrará al administrador un mensaje de evaluador creado

Fuente: Autor

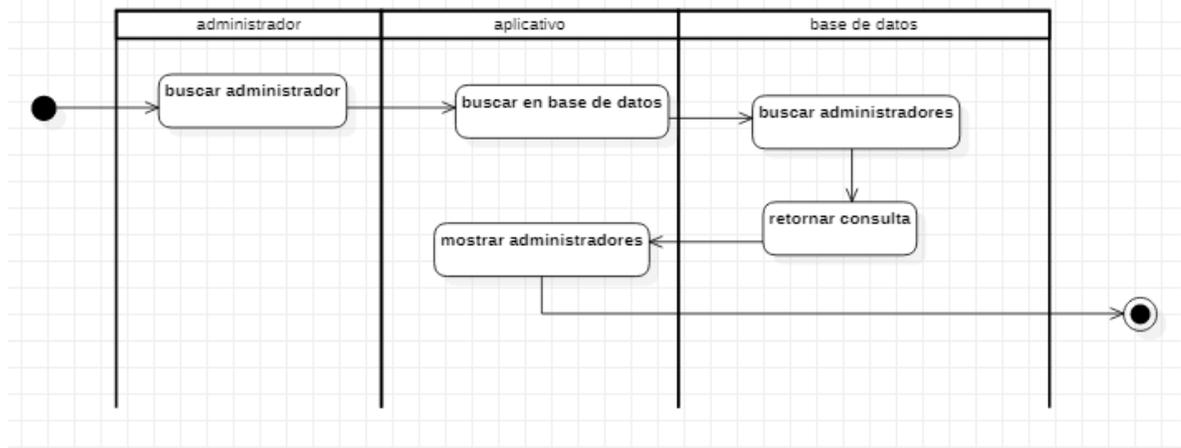


Figura 165 Diagrama de actividades buscar administrador  
Fuente: Autor

Tabla 165 Descripción diagrama de actividades buscar administrador

Actividad	Descripción
Buscar administrador	El administrador podrá buscar los administradores que están registradas en el aplicativo
Buscar en la base de datos	En la aplicativo consultará con la base de datos los administradores que están registrados
Buscar administradores	La base de datos buscar a los administradores que están registrados
Mostrar administradores	El aplicativo le mostrará los administradores los usuarios con la consulta que se realizó en la base de datos

Fuente: Autor

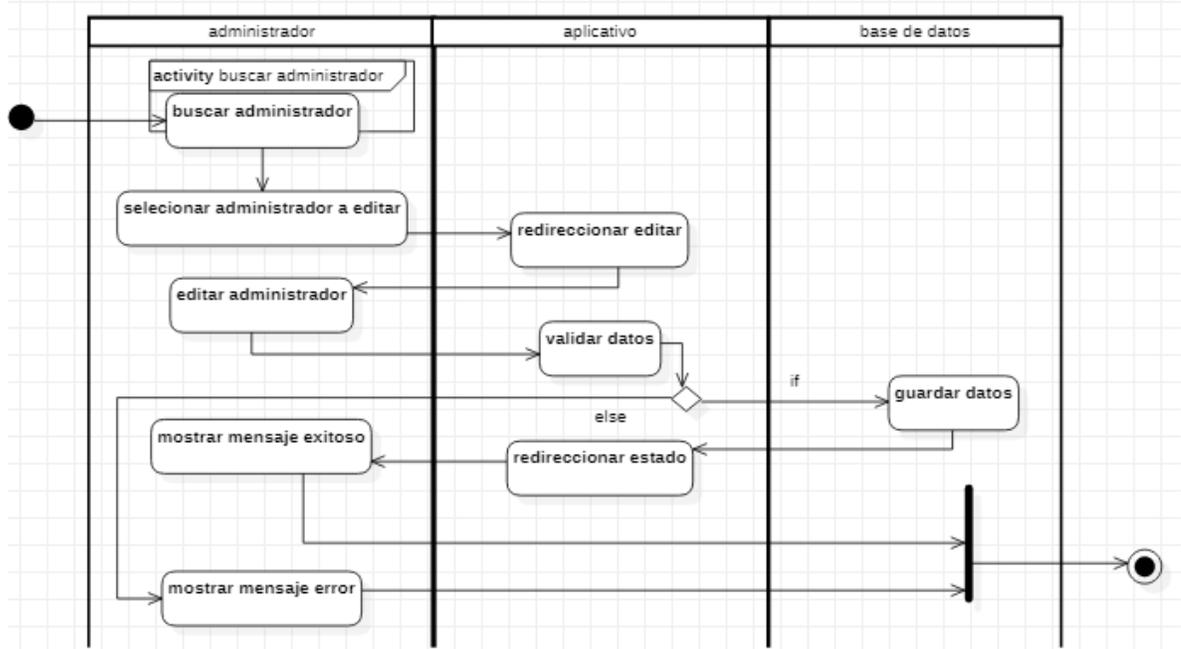


Figura 166 Diagrama de actividades editar administrador  
Fuente: Autor

Tabla 166 Descripción diagrama de actividades editar administrador

Actividad	Descripción
Editar administrador	El administrador podrá editar los administradores que están registrados en el aplicativo
Busca el administrador	El aplicativo buscar a la base de datos de los usuarios que están registrados en la aplicación
Redireccionar a editar	El aplicativo redireccionará al administrador en el cual podrá editar todos los administradores registrados en el aplicativo
Seleccionar administrador	El administrador seleccionará al administrador que desea editar
Editar administrador	El administrador ingresará los datos que desea actualizar
Validar datos	El aplicativo validará los datos ingresados por el administrador
Guardar datos	El aplicativo guardar a los datos del usuario en la base de datos
Guardar en la base de datos	Se actualizarán los datos del administrador en la base de datos

Mensaje exitoso	Sí se actualizó correctamente en la base de datos se le mostrará al administrador mensaje exitoso
Mensaje error	Sí al momento de actualizar los datos se produce un error se le mostrará un mensaje

Fuente: Autor

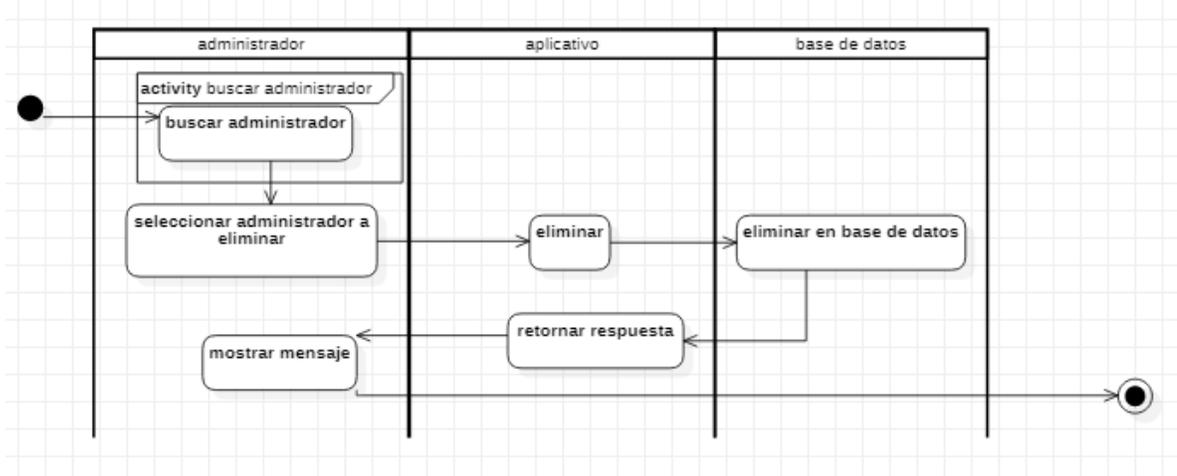


Figura 167 Diagrama de actividades eliminar administrador

Fuente: Autor

Tabla 167 Descripción diagrama de actividades eliminar administrador

Actividad	Descripción
Buscar administrador	El administrador podrá buscar todos los administradores que estén registrados en el aplicativo
Seleccionar eliminar administrador	El administrador seleccionará el administrador que desea eliminar con la consulta que se hizo anteriormente
Eliminar en la base de datos	Se eliminará en la base de datos el administrador que fue seleccionado por el administrador
Retornar respuesta	La base de datos confirmará que el administrador fue eliminado
Mostrar mensaje eliminado	Se le mostrará al administrador un mensaje de eliminado

Fuente: Autor

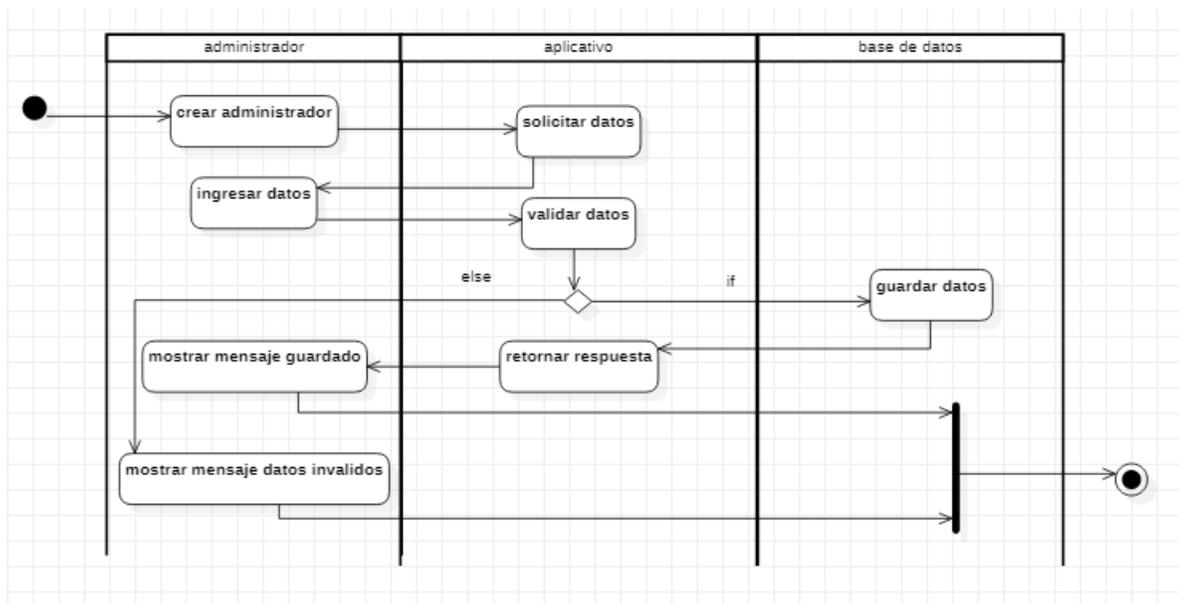


Figura 168 Diagrama de actividades crear administrador  
Fuente: Autor

Tabla 168 Descripción diagrama de actividades crear administrador

Actividad	Descripción
Crear administrador	El administrador crea los administradores del uso del aplicativo
Solicitar datos	El aplicativo le solicitará los datos al administrador para que sean ingresados
Enviar datos de administrador	El administrador envía los datos del administrador que desean ser registrados
Validar datos	El aplicativo validará de que todos los datos sean correctos
Guardar en la base de datos	Si los datos fueron ingresados correctamente se guardarán en la base de datos
Datos incorrectos	Si los datos fueron incorrectos se le mostrará un mensaje al administrador de datos incorrectos
Registro exitoso	El aplicativo le mostrará al administrador un mensaje de administrador creado

Fuente: Autor

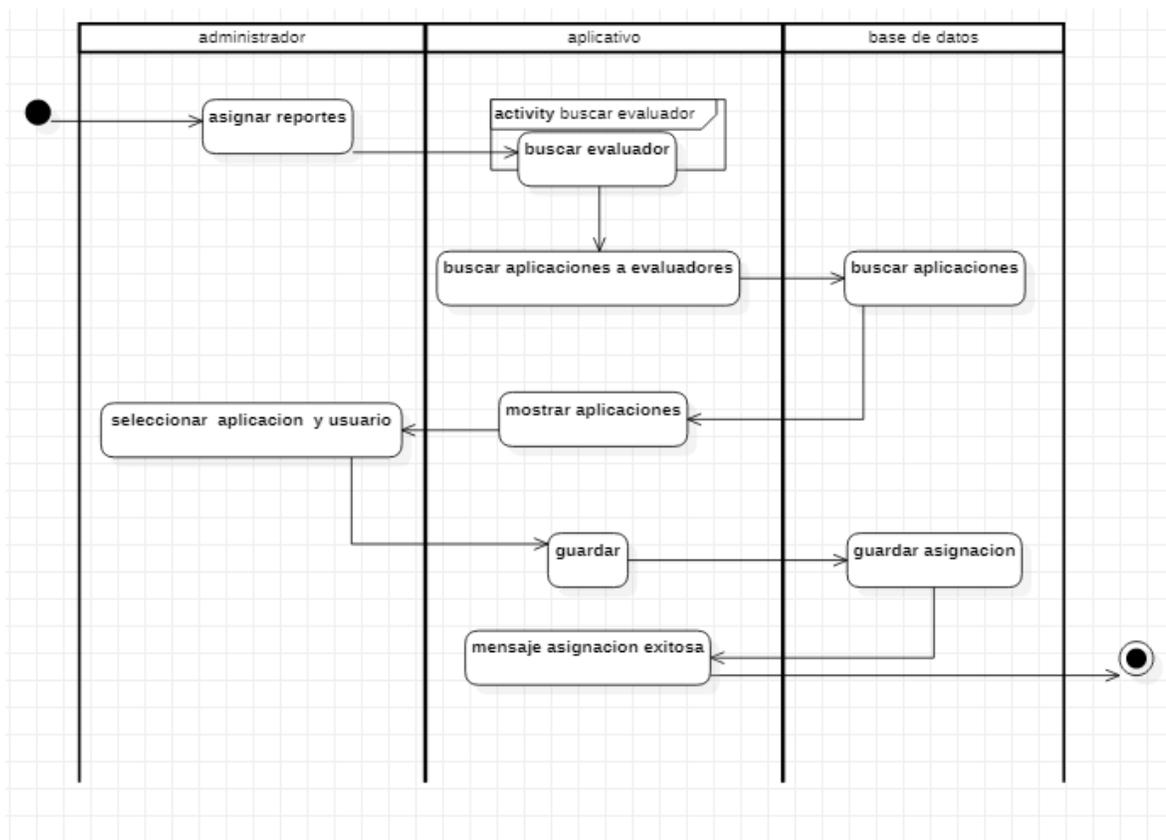


Figura 169 Diagrama de actividades asignar reportes  
Fuente: Autor

Tabla 169 Descripción diagrama de actividades asignar reportes

Actividad	Descripción
Asignar reportes	El administrador podrá asignar los reportes a los evaluadores
Buscar evaluador	El aplicativo se encarga de buscar los evaluadores en la base de datos
Buscar aplicaciones a evaluadores	En la aplicativa se encargará en hacer la consulta con la base de datos
Buscar aplicaciones	Lo hace datos buscar a las aplicaciones que han registrado los usuarios
Mostrar aplicaciones	Pero aplicativo se encargará de mostrar las aplicaciones de la consulta anterior
Seleccionar aplicación y usuario	El administrador selecciona la aplicación que se desea evaluar y el evaluador que desean que se evalúe
Guardar	En aplicativo se encargará de mandar a la base de datos el guardar la asignación de los reportes

Guardar asignación	Se guarda en la base de datos la asignación del evaluador
Mensaje asignaciones exitosa	Cuando el evaluador guarde la asignación al evaluador se le mostrará un mensaje de exitoso

Fuente: Autor

### 5.4.5. DIAGRAMA DE CLASES

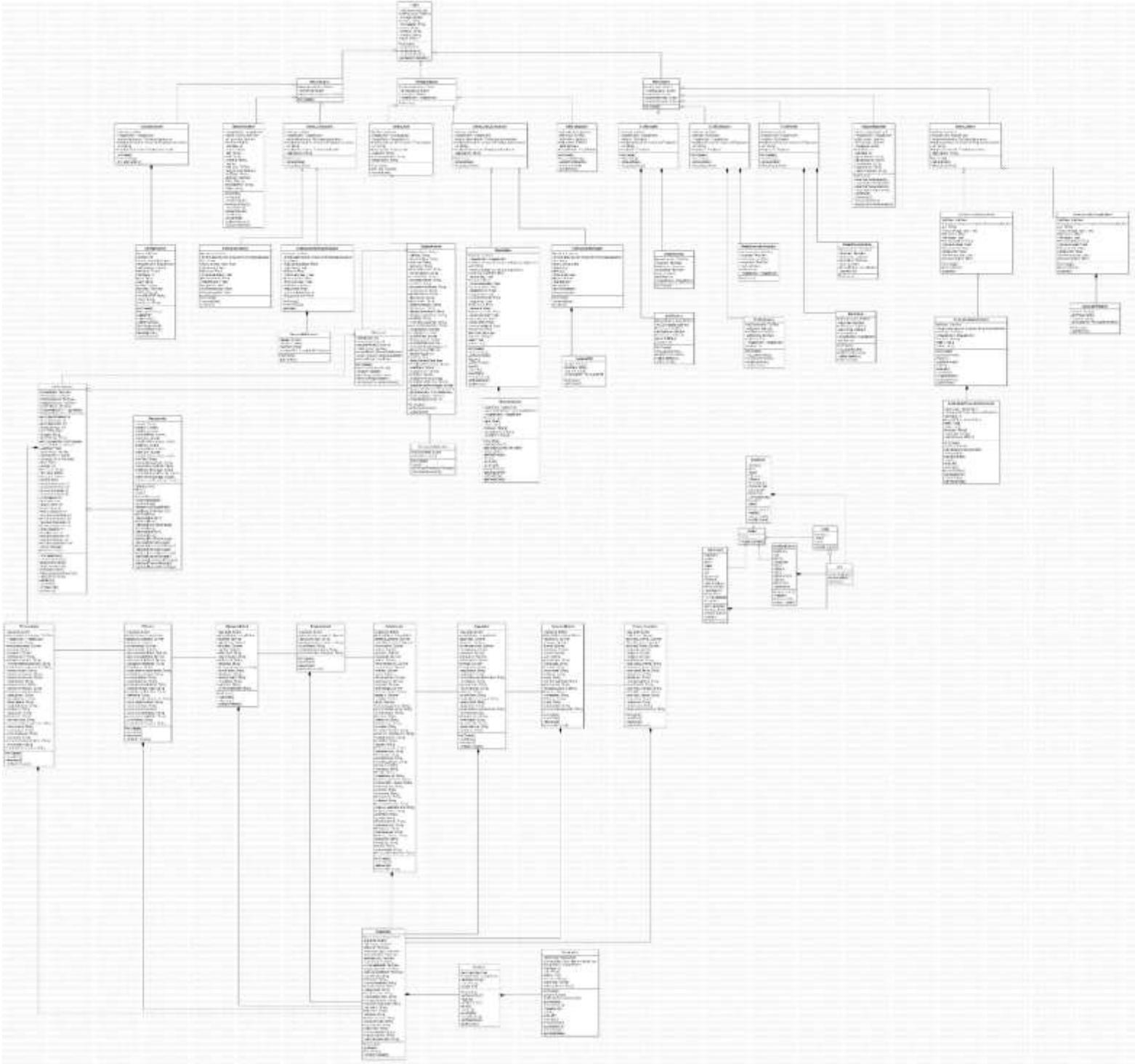


Figura 170 Diagrama de Clases  
Fuente: Autor

Tabla 170 Descripción diagrama de clases

Clases	Definición
Login	La clase login tiene como atributos el usuario y la contraseña, el botón de login para poder iniciar sesión, y como operaciones tiene validar el email validar el usuario validar evaluar y validar administrador el cual estos harán que se tenga acceso a cada uno de los menús y está relacionado con cada una de las clases de menú
Menuusuario	la clase usuario tiene como atributos los botones de registrar datos, ver informes, y ver las aplicaciones registradas y está relacionada con select_evaluados, datos aplicativo Y Crud de aplicación
Select_Evaluados	La clase select_evaluados tiene como atributos una lista, una un botón de imagen Y tiene como operación retrieveData y el botón de agregar activity
Datosaplicativo	la clase datos aplicación tiene como atributos los botones 1 imagen el otro para seleccionar, y un spinner dónde se encuentra los tipos de aplicativo también los edittext que se le solicita al usuario Y cada una de las variables para poder validar el PDF y él http tiene como operaciones validar el http y el manual llenar el spinner y cargarlo con los tipos de aplicativos que se pueden evaluar
Crudaplicacion	la clase crud aplicación tiene como operaciones una lista botón de imagen y la URL que se le solicita para ser la consulta en base de datos y tiene como operaciones retrieve data y el botón de la activity
Graficarresultados	La clase gráfica de resultados tiene como atributos listos la URL se consultará con la base de datos y cada

	1 de los valores de los factores de usabilidad y tiene como operación la consulta con base de datos y las gráficas
Graficarresultadospdfusuario	la clase gráfica resultados PDF usuario tiene como atributo las listas y cada 1 de los factores de usabilidad para generar el PDF y tiene como operaciones retrieve data y las gráficas
Editaplicacion	la clase edit. aplicación tiene como atributo el botón para guardar y devolverse el Espinar de los tipos de aplicativos que se pueden evaluar el nombre la dirección http y el PDF que se lo solicitara y tiene como operaciones el botón update data la validación del manual y el http y la búsqueda y la carga del spinner
Generarpdfusuario	la clase generar PDF usuario tiene como atributos shorttext Long text y el template, PDF y como operación el get de clientes
Menuevaluador	la clase menú evaluador tiene 3 botones los cuales son evaluará aplicación ver resultados y la imagen para volverse
Select_Apk	la clase select apk tiene los atributos de la lista el nombre de la aplicación la y desde la aplicación la dirección URL y tiene como operaciones el botón agregar activity y retrieve data
Select_Apk_Evaluados	la clase select apk evaluados tiene como atributos listos la imagen para devolverse la dirección URL y el id de la aplicación y tiene como operaciones el retrieve data y el botón agregar activity
Editevaluador2	la clase editar evaluador dos tiene como atributos la contraseña del correo el teléfono el nombre id y el botón para devolverse y tiene como operaciones el botón para editar los datos validar la contraseña validar teléfono y email
Splashactivity	La clase splashactivity tiene como atributos lo que es necesario para

	calcular la RAM batería wi fi Bluetooth consumo de memoria interna y externa información del dispositivo móvil entre otros
Descargar aplicativo	La clase descargar aplicativo tiene como atributo el botón descargar y el pdfInbyte
Eficiencia	La clase de eficiencia tiene como atributos el tema de colores entre otras variables necesarios para obtener la eficiencia automática
Tabdashboard	la clase tadashboard tiene como atributos el consumo de la RAM CPU batería el consumo máximo medio y mínimo de cada 1 de estos Y tiene como operaciones reiniciar detener e iniciar el cronómetro
Memoryinfo	La clase memoryinfo tiene como atributos el total de la RAM el uso de RAM el total de ROM el uso de la ROM El total de memoria interna consumida y tiene como operaciones RAM ROM y los get y está relacionado con tabdashboard
Eficienciados	La clase de eficiencia dos tiene como atributos el botón de siguiente y cada 1 de las preguntas que se le hace el evaluador y tiene como operaciones insertar los datos y consultar con la base de datos la relevancia
Eficacia	la clase de eficacia tiene como atributos el botón de siguiente y cada una de las preguntas que si el evaluador y tiene como operaciones insertar los datos y buscar la relevancia con una consulta en la base de datos
Memorabilidad	la clase de memoria tiene como atributo es el botón de siguiente y cada una de las preguntas que se le hace el evaluador y tiene como operaciones insertar los datos y buscar la relevancia con una consulta en la base de datos
Productividad	la clase de productividad tiene como atributo es el botón de siguiente y cada

	una de las preguntas que se le hace el evaluador y tiene como operaciones insertar los datos y buscar la relevancia con una consulta en la base de datos
Satisfacción	la clase de satisfacción tiene como atributo es el botón de siguiente y cada una de las preguntas que se le hace el evaluador y tiene como operaciones insertar los datos y buscar la relevancia con una consulta en la base de datos
Seguridad	la clase de seguridad tiene como atributo es el botón de siguiente y cada una de las preguntas que se le hace el evaluador y tiene como operaciones insertar los datos y buscar la relevancia con una consulta en la base de datos
Universabilidad	la clase de universabilidad tiene como atributo es el botón de siguiente y cada una de las preguntas que se le hace el evaluador y tiene como operaciones insertar los datos y buscar la relevancia con una consulta en la base de datos
Carga_Cognitiva	la clase de carga cognitiva tiene como atributo es el botón de siguiente y cada una de las preguntas que se le hace el evaluador y tiene como operaciones insertar los datos y buscar la relevancia con una consulta en la base de datos
Usabilidad	La clase usabilidad tiene como atributos el botón de imagen para poder devolverse y el cálculo de cada 1 de los factores mencionados anteriormente y el cálculo de usabilidad y como operaciones gráficas insertar los datos a la base de datos
Graficas	la clase gráficas tiene como atributos el botón de imagen para devolverse los factores y los valores de cada 1 de los factores y como operación axis x y left, y los get de crear las graficas
Graficados	La clase gráfica dos tiene como atributos una bandera la imagen para devolverse los factores los colores que va a tener la gráfica y como

	operaciones los que para crear la gráfica los valores de x y la creación de la gráfica araña y barra acostada
Resultados	La clase resultados tiene como atributos cada 1 de los factores de usabilidad el color y la imagen para poder devolverse con la URL de la consulta y como operaciones tiene el retrieve data los get de las x y la creación del chart y bardata
Resultadosdos	la clase resultados dos tiene como atributos la imagen para devolverse la bandera los colores que se le mostrará cada 1 de los factores con sus respectivos valores y tiene como operación los get, los valores de x y
Graficarresultadospdf	La clase gráfica resultados PDF tiene como atributo las listas la dirección URL de la consulta y cada 1 de los factores y como operación tiene el método de gráficas y retrieve data
Generarpdf	la clase generar PDF tiene como atributos el template, PDF y los datos que se le mostrarán y como operación tiene el getcliente
Menuadmin	La clase menú admin tiene como atributos los botones de administrar usuarios evaluadores y otros administradores asignar reportes y resultados
Crudusuario	la clase Crud usuario tiene como atributos la lista la imagen para devolverse la URL de la consulta con la base de datos y como operaciones la eliminación del usuario y la consulta de todos los usuarios
Detailactivity	la clase detailactivity tiene como atributo la contraseña del correo el teléfono el nombre y de la posición del usuario y el botón de imagen para devolverse
Editusuario	La clase editar usuario tiene como atributos la contraseña del correo el teléfono el nombre en la ID la oposición

	y el botón de imagen para devolverse y como operaciones valía cada una de las entradas y editar el dato con la base de datos
Crudevaluador	la clase Crud evaluador tiene como atributos la lista la imagen de botón para devolverse y la URL de la consulta con la base de datos y tiene como operaciones la eliminación del evaluador y la consulta de todos los evaluadores
Detallevaluadoractivity	la clase detalles del evaluador tiene como atributos la contraseña correo teléfono nombre e id
Editevaluador	La clase editar evaluador tiene como atributos la contraseña teléfono nombre la ID la posición y la imagen para poder devolverse y como operaciones tiene el botón de editar y validar cada una de las entradas
Crudadmin	las clases Crud admin tiene como atributos las listas el botón de imagen para devolverse la URL el de la consulta con la base de datos
Detailadminactivity	la clase de tareas del administrador tiene como atributos la contraseña al correo el teléfono el nombre y la id también el botón de imagen y la posición
Editadmin	la clase administrador tiene como atributos la contraseña correo teléfono nombre y la id con la imagen del botón para devolverse y la posición y como operaciones tiene el botón de editar y la validación de cada una de las entradas
Asisgnarreportes	la clase asigna reportes tiene como atributos la imagen de botón para devolverse el botón de asignar o seleccionar el aplicativo y el evaluador para ser asignada y como operaciones tiene llenar el spinner, cargarlo y buscar e insertar los datos
Select_Admin	La clase select_admin tiene como atributos la lista el botón de imagen

	para devolverse la vuelle la consulta con la base de datos y la id de la aplicación y como operaciones en el botón agregar activity y retrivedata
Graficarresultadosadmin	la clase gráfica resultados administrador tiene como atributos las listas y cada 1 de los factores de usabilidad y como operaciones tiene gráficas y retrivedata
Graficarresultadosadmin	la clase gráfica resultados admin dos tiene como atributo las listas y cada 1 de los factores de usabilidad y como operación tiene gráficas de barra y de araña y retrivedata
Generarpdfadmin	La clase general PDF admin tiene como atributos lo que sí le va a mostrar en el PDF y el témpate de PDF y como operación tienen getclientes
Dataradar	La clase dataradar tiene como atributo cada 1 de los factores de usabilidad y la consulta con la base de datos para poder hacer la gráfica de araña
Conex	la clase conex hace la consulta con la base de datos
Datagraph	la clase datagraph tiene como atributos cada 1 de los factores de usabilidad y la consulta con la base de datos para poder hacer las gráficas de barras
Index	la clase índex muestra los resultados de la consulta con la base de datos de los aplicativos ya evaluados

Fuente: Autor

## 5.5. DISEÑO DE LOS CASOS DE PRUEBA (SONARQUBE)



Figura 171 Interfaz de USAAP

**USAAP**

*Informe de Pruebas del software o hardware*

**Sonarqube**

Versión: 0100

## Contenido

### CONTENIDO

DISEÑO DE LOS CASOS DE PRUEBA (SONARQUBE)	¡Error!	Marcador	no definido.
1. DEFINICIÓN ES DE SONARQUBE .....			237
2. ESTADO .....			239
3. MAINTAINABILITY .....			239
4. RELIABILITY .....			241
5. SECURITY .....			243
6. SECURITY REVIEW RATING .....			243
7. DUPLICACION DE LINEAS .....			246
8. GENERAL .....			247
REFERENCIAS .....			249

Este apartado consiste en realizar pruebas de funcionalidad sobre desarrollo del aplicativo USAAP mencionado en este documento, con el objetivo de confirmar su correcto funcionamiento a la hora de hacer uso de las diferentes funcionalidades, estas pruebas están hechas desde el perfil de un evaluador y un desarrollador. Como paso inicial, es crear un caso prueba.

Sonarqube, es una herramienta que proporciona una gran variedad de métricas

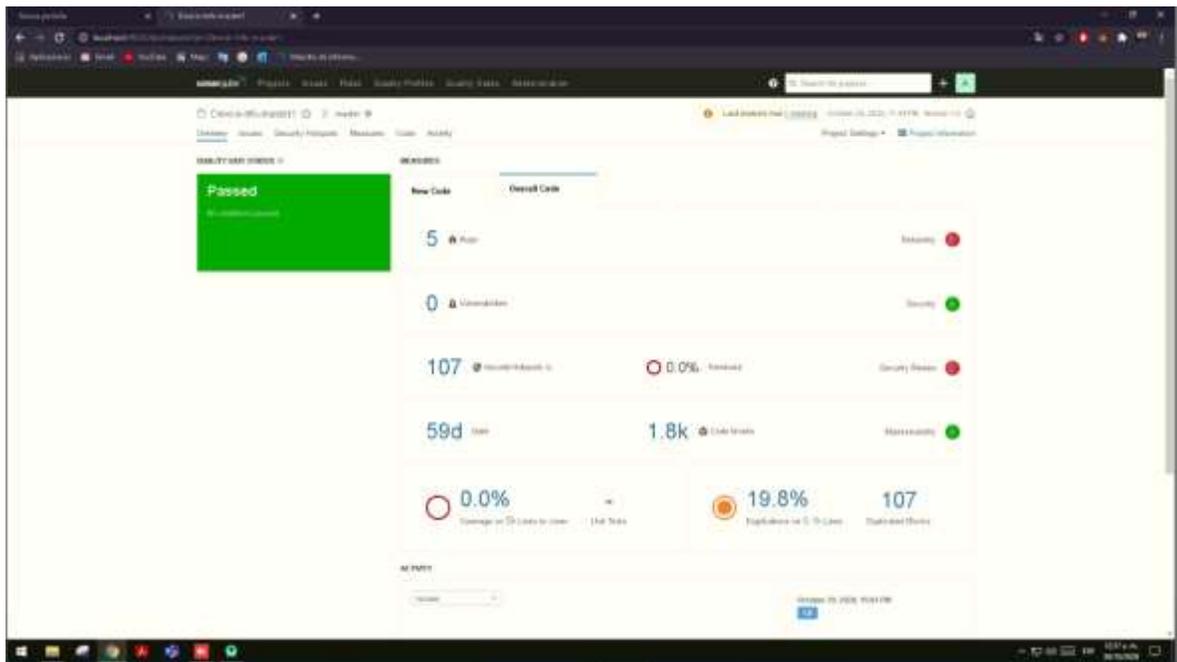


Figura 172 Pagina inicial de SONARQUBE  
Fuente: Autor

### 5.5.1. DEFINICIONES DE SONARQUBE

Tabla 171 Definiciones de SONARQUBE

Concepto	Definición
Bug	Un problema que representa algo incorrecto en el código. Si aún no se ha roto, lo hará, y probablemente en el peor momento posible. Esto necesita ser arreglado. Ayer.
Code Smell	Un problema relacionado con la mantenibilidad en el código. Dejarlo como está significa que, en el mejor de los casos, los mantenedores tendrán más dificultades de lo que deberían para realizar cambios en el código. En el peor de los casos, estarán tan confundidos por

	el estado del código que introducirán errores adicionales a medida que realicen cambios.
Cost	Ver costo de reparación
Debt	Ver deuda técnica
Issue	Cuando un fragmento de código no cumple con una regla, se registra un problema en la instantánea. Un problema se puede registrar en un archivo de origen o en un archivo de prueba unitaria. Hay 3 tipos de problemas: errores, olores de código y vulnerabilidades.
Measure	El valor de una métrica para un archivo o proyecto determinado en un momento determinado. Por ejemplo, 125 líneas de código en la clase myclass o densidad de líneas duplicadas del 30,5% en el proyecto myproject
Metric	Un tipo de medida. Las métricas pueden tener valores o medidas variables a lo largo del tiempo. Ejemplos: número de líneas de código, complejidad, etc. Una métrica puede ser cualitativa (da una indicación de calidad en el componente, densidad EG de líneas duplicadas, cobertura de línea por pruebas, etc.) O cuantitativa (no da una indicación de calidad en el componente, EG número de líneas de código, complejidad, etc.)
New Code definition	Un conjunto de cambios o un período que está vigilando de cerca para la introducción de nuevos problemas en el código. Idealmente, esto es desde el previous_version, pero si no usa un esquema de control de versiones similar a Maven, es posible que deba establecer un período de tiempo como 21 días, desde un análisis específico, o usar una rama de referencia.
Quality Profile	Un conjunto de reglas. Cada instantánea se basa en un único perfil de calidad.
Rule	Una norma o práctica de codificación que se debe seguir. No cumplir con las reglas de codificación genera errores, vulnerabilidades, puntos críticos de seguridad y olores de código. Las reglas pueden verificar la calidad en archivos de código o pruebas unitarias.
Remediation Cost	El tiempo estimado necesario para solucionar problemas de vulnerabilidad y confiabilidad.
Snapshot	Un conjunto de medidas y cuestiones sobre un proyecto determinado en un momento determinado. Se genera una instantánea para cada análisis.

Security Hotspot	Piezas de código sensibles a la seguridad que deben revisarse manualmente. Después de la revisión, encontrará que no existe ninguna amenaza o que hay un código vulnerable que debe arreglarse.
Technical Debt	El tiempo estimado necesario para solucionar todos los problemas de mantenimiento / olores de código
Vulnerabilidad y	Un problema relacionado con la seguridad que representa una puerta trasera para los atacantes. Consulte también <a href="#">Reglas relacionadas con la seguridad</a> .

Fuente: (Conceptos | SonarQube Docs n.d.)

### 5.5.2. ESTADO

El estado actual se muestra de forma destacada en la parte superior de la página del proyecto:

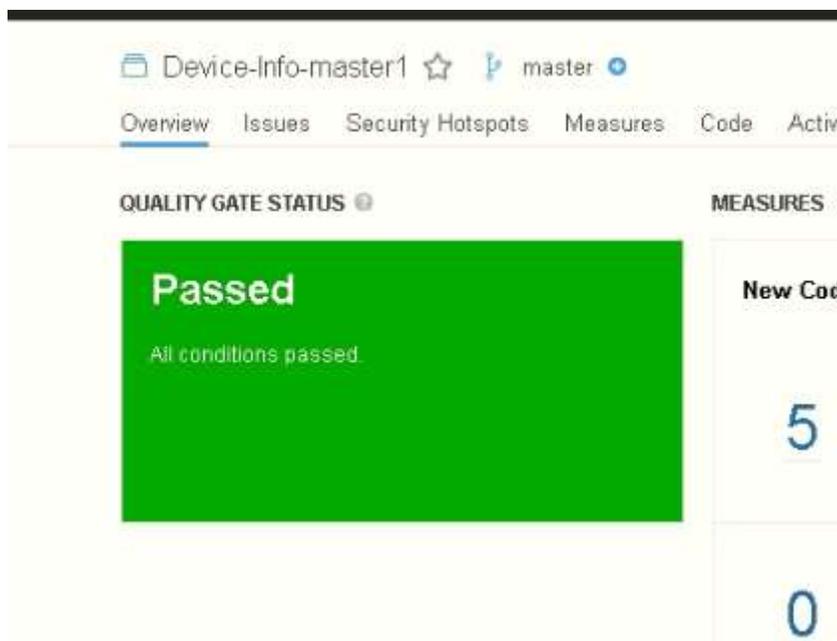


Figura 173 Estado en SONARQUBE  
Fuente: Autor

### 5.5.3. MAINTAINABILITY

Figura 174 Maintainability en SONARQUBE  
Fuente: Autor

**Code Smells** (code\_smells): Recuento total de problemas de Code Smell.

**New Code Smells** (new\_code\_smells): Recuento total de problemas de olor de código que se plantearon por primera vez en Código nuevo.

**Maintainability Rating** (sqale\_rating): (anteriormente, calificación SQALE). Calificación otorgada a su proyecto en relación con el valor de su índice de deuda técnica. La cuadrícula de clasificación de mantenibilidad predeterminada es: A=0-0.05, B=0.06-0.1, C=0.11-0.20, D=0.21-0.5, E=0.51-1

La escala de calificación de mantenibilidad se puede establecer alternativamente diciendo que si el costo de remediación pendiente es:

- $\leq 5\%$  del tiempo que ya ha entrado en la aplicación, la calificación es A
- Entre el 6 y el 10% la calificación es una B
- Entre el 11 y el 20% la calificación es una C
- Entre el 21 y el 50% la calificación es D
- Cualquier cosa por encima del 50% es una E

**Technical Debt** (sqale\_index): Esfuerzo para corregir todos los olores de código. La medida se almacena en minutos en la base de datos. Se asume un día de 8 horas cuando los valores se muestran en días.

**Technical Debt on New Code** (new\_technical\_debt): Esfuerzo para corregir todos los olores de código que se generaron por primera vez en código nuevo.

**Technical Debt Ratio** (sqale\_debt\_ratio): Relación entre el coste de desarrollo del software y el coste de reparación. La fórmula del coeficiente de endeudamiento técnico es:

Remediation cost / Development cost

Que se puede expresar como:

Remediation cost / (Cost to develop 1 line of code \* Number of lines of code)

El valor del costo para desarrollar una línea de código es de 0.06 días.

**Technical Debt Ratio on New Code** (new\_sqale\_debt\_ratio): Relación entre el costo de desarrollar el código modificado en el nuevo código y el costo de las cuestiones vinculadas a él.

## 5.5.4. RELIABILITY



Figura 175 Realibility en SONARQUBE  
Fuente: Autor

**Bugs** (bugs): Número de problemas de errores.

**New Bugs** (new\_bugs): Número de problemas de errores nuevos.

**Reliability Rating** (reliability\_rating)

A = 0 errores

B = al menos 1 error menor

C = al menos 1 error mayor

D = al menos 1 error crítico

E = al menos 1 error bloqueador

**Reliability remediation effort** (reliability\_remediation\_effort): Esfuerzo para solucionar todos los problemas de errores. La medida se almacena en minutos en la base de datos. Se asume un día de 8 horas cuando los valores se muestran en días.

**Reliability remediation effort on new code** (new\_reliability\_remediation\_effort): Igual que el esfuerzo de corrección de confiabilidad, pero en el código modificado en Código nuevo.

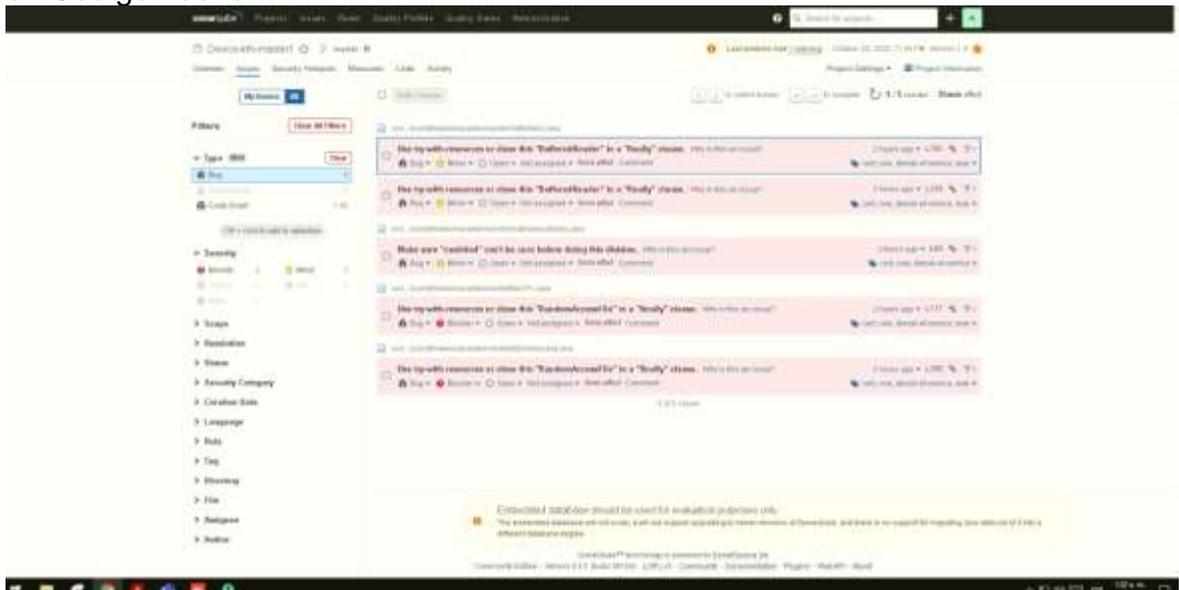


Figura 176 Bug del Código con SONARQUBE  
Fuente: Autor

El código cuenta con 5 bug, 3 de ellos son menores y 2 son bloqueadas



### 5.5.5. SECURITY



Figura 179 Security en SONARQUBE  
Fuente: Autor

**Vulnerabilities** (vulnerabilities): Número de problemas de vulnerabilidad.  
**Vulnerabilities on new code** (new\_vulnerabilities): Número de nuevos problemas de vulnerabilidad.  
**Security Rating** (security\_rating)  
A = 0 vulnerabilidades  
B = al menos 1 vulnerabilidad menor  
C = al menos 1 vulnerabilidad mayor  
D = al menos 1 vulnerabilidad crítica  
E = al menos 1 vulnerabilidad de bloqueador

**Security remediation effort** (security\_remediation\_effort): Esfuerzo para solucionar todos los problemas de vulnerabilidad. La medida se almacena en minutos en la base de datos. Se asume un día de 8 horas cuando los valores se muestran en días.  
**Security remediation effort on new code** (new\_security\_remediation\_effort): Igual que esfuerzo de corrección de seguridad, pero en el código cambiado en Código nuevo.  
**Security Hotspots** (security\_hotspots) Número de Security Hotspots  
**Security Hotspots on new code** (new\_security\_hotspots): Número de puntos de acceso de seguridad nuevos en código nuevo.

### 5.5.6. SECURITY REVIEW RATING



Figura 180 Security review rating con SONARQUBE  
Fuente: Autor

La calificación de revisión de seguridad es una calificación de letra basada en el porcentaje de puntos de acceso de seguridad revisados (fijos o seguros).  
A => = 80%  
B => = 70% y <80%  
C => = 50% y <70%

D => = 30% y <50%

E = <30%

**Security Review Rating on new code** (new\_security\_review\_rating): Calificación de revisión de seguridad para código nuevo.

**Security Hotspots Reviewed** (security\_hotspots\_reviewed)

Porcentaje de puntos de acceso de seguridad revisados (fijos o seguros).

Formula de proporción:  $\text{Number of Reviewed (Fixed or Safe) Hotspots} \times 100 / (\text{To\_Review Hotspots} + \text{Reviewed Hotspots})$

**New Security Hotspots Reviewed**

Porcentaje de puntos de acceso de seguridad revisados (fijos o seguros) en código nuevo.

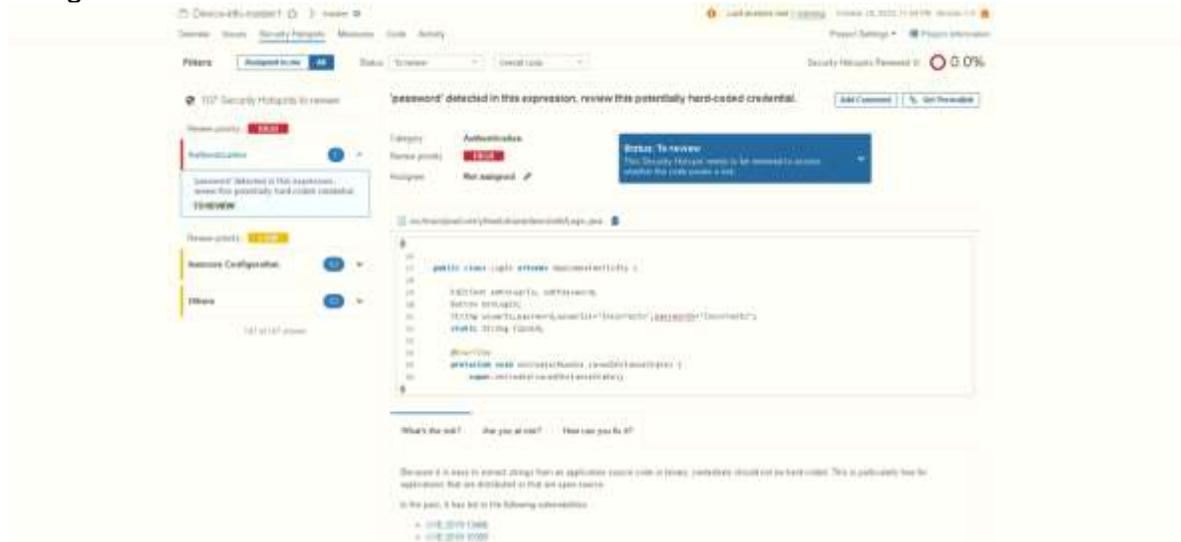


Figura 181 security Reviews con SONARQUBE

Fuente: Autor

El error es porque al usuario y contraseña se le asigno un String, otro de los errores son por las excepciones ya que sonarqube toma como error las excepciones generales.

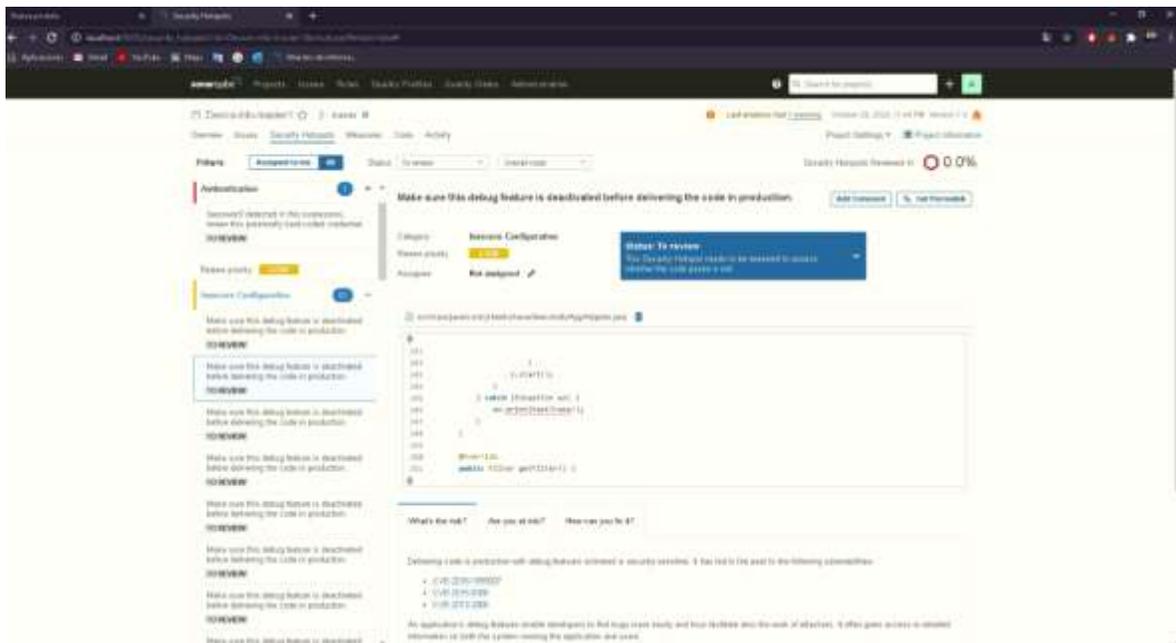


Figura 182 Security hotspots con SONARQUBE  
Fuente: Propia

Por ultimo los siguientes errores es por la codificación de direcciones IP es sensible a la seguridad. Ha dado lugar en el pasado a las vulnerabilidades

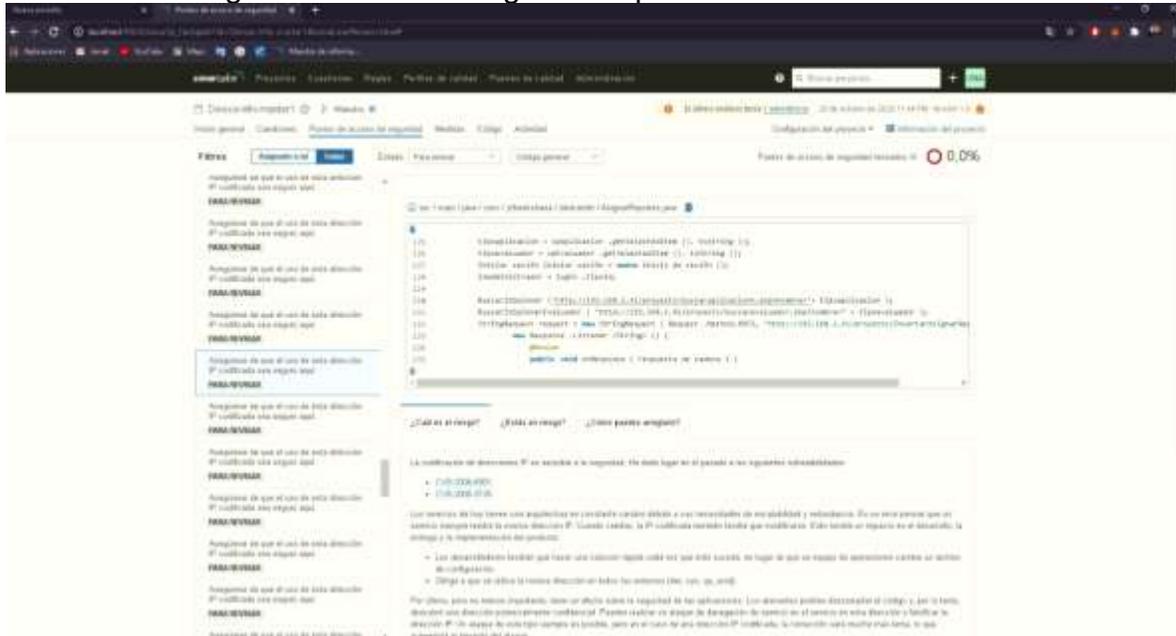


Figura 183 Puntos de acceso de Seguridad con SONARQUBE  
Fuente: Propia

## 5.5.7. DUPLICACION DE LINEAS



Figura 184 Duplicación de líneas  
Fuente: Propia

Hay un 19.8% de duplicación de líneas de código, las siguientes clases fueron las que tuvieron duplicación de algunas líneas

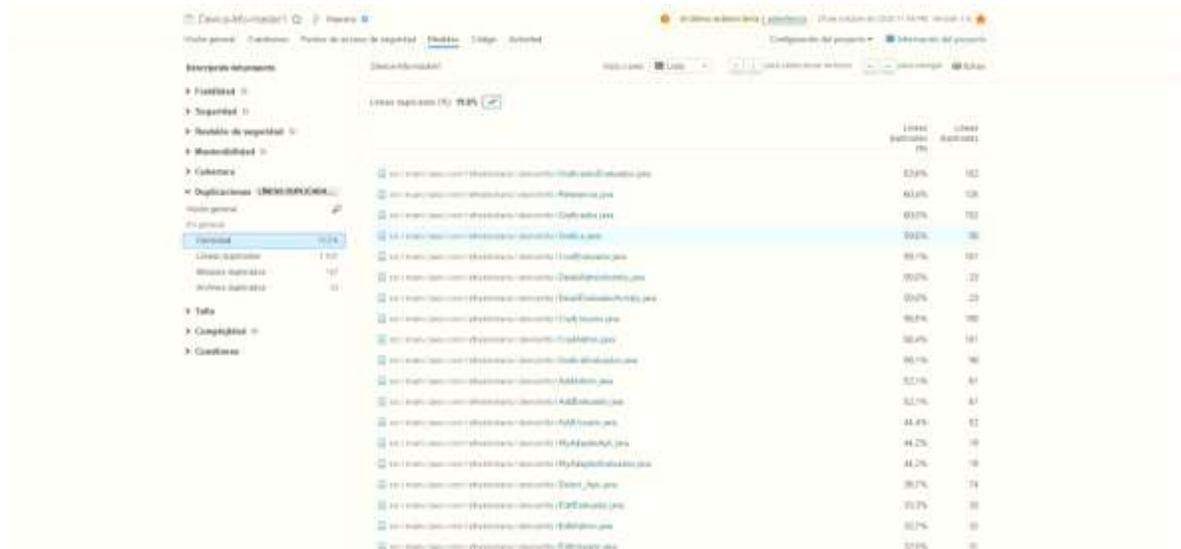


Figura 185 Clases con duplicación de código  
Fuente: Propia

### 5.5.8. GENERAL

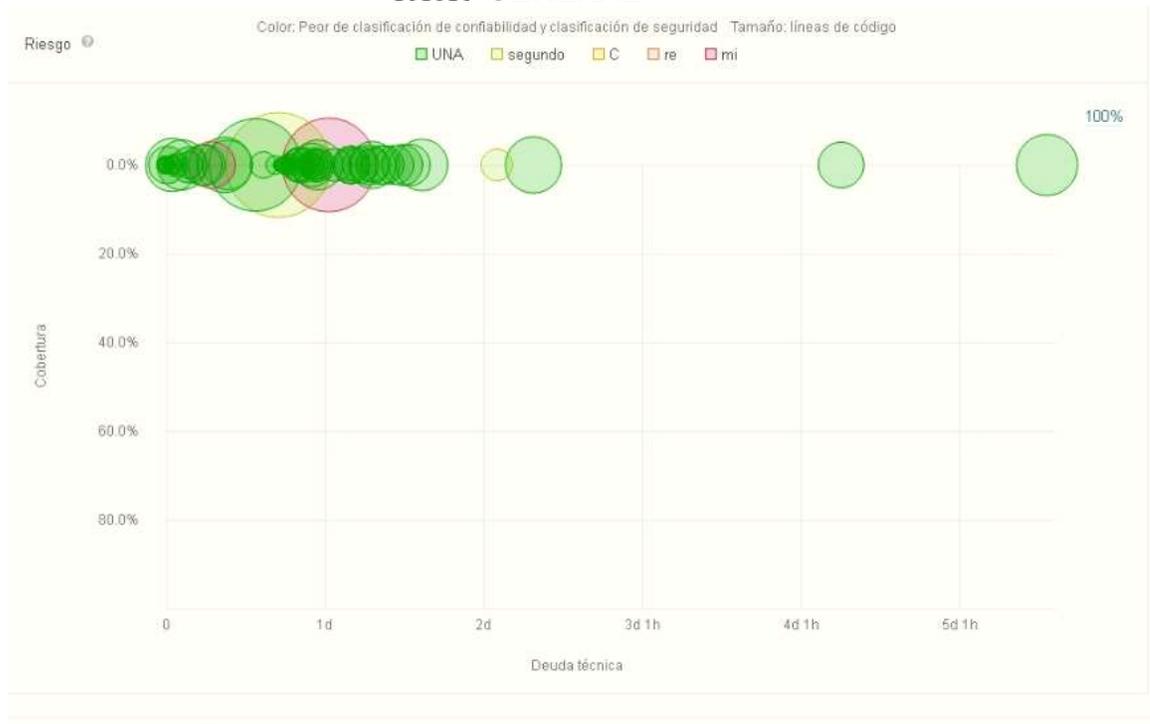


Figura 186 General en SONARQUBE  
Fuente: Propia

Se puede observar que en general el código es bueno teniendo dos clases en baja calificación las cuales son las siguientes:

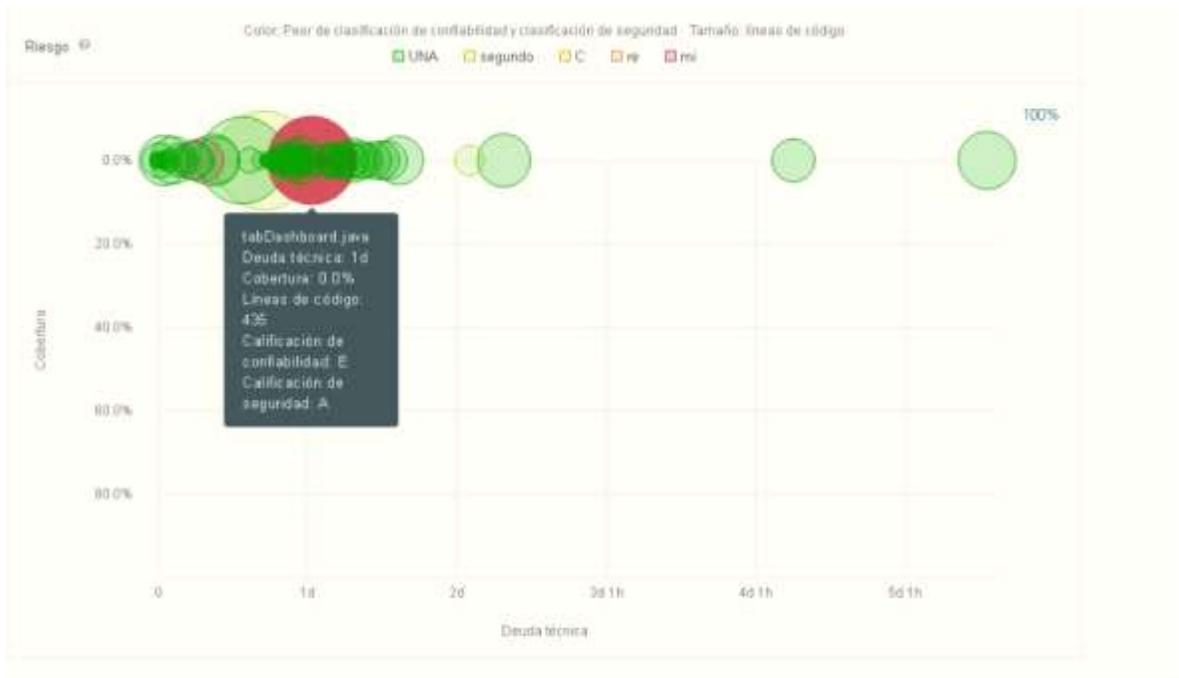


Figura 187 General bajo en SONARQUBE  
Fuente: Propia

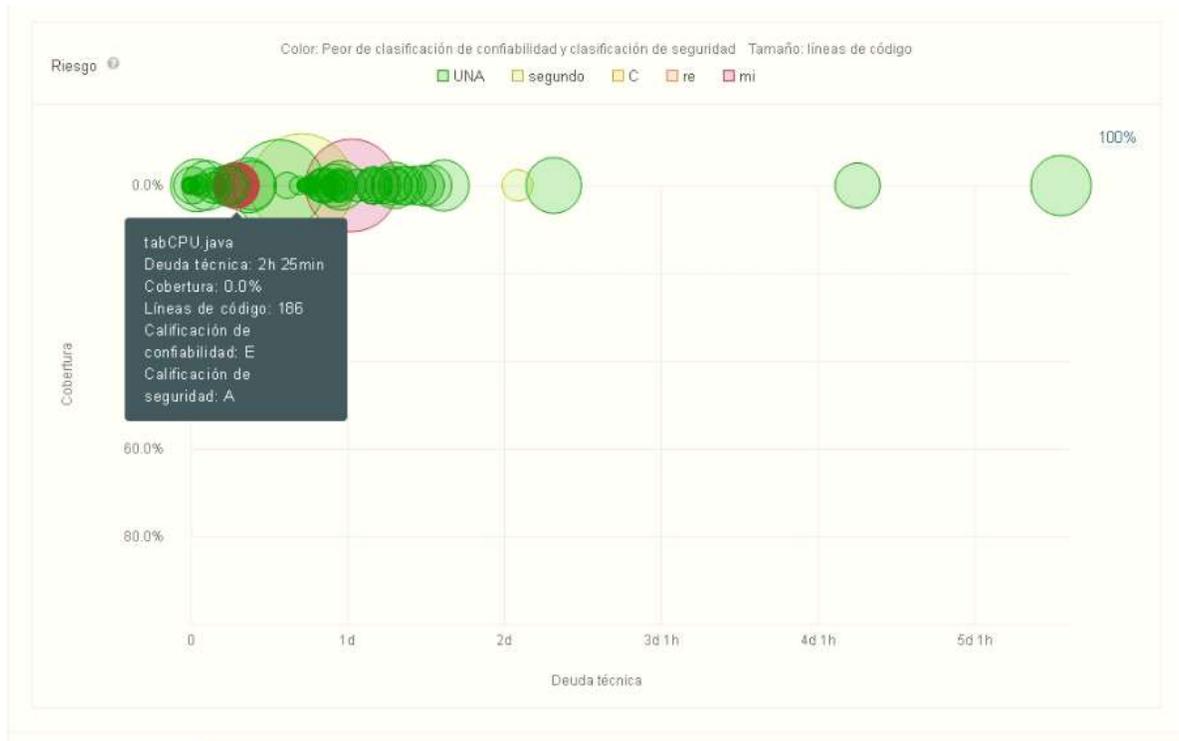


Figura 188 General bajo en SONARQUBE  
Fuente: Propia

Debido a que son los que mas código repiten y tienen problemas de seguridad.

### 5.5.9. REFERENCIAS

- Abran, Alain, Adel Khelifi, Witold Suryn, and Ahmed Seffah. 2003. "Usability Meanings and Interpretations in ISO Standards." In *Software Quality Journal*, Kluwer Academic Publishers, 325–38.
- Adams, Ray. 2007. "Decision and Stress: Cognition and e-Accessibility in the Information Workplace." In *Universal Access in the Information Society*, Springer, 363–79.
- Apache Friends. 2015. "About the XAMPP Project." *Apache Friends*.
- Aprendizaje Bases De Datos, Unidad DE, and Elaboracion Adrian Trueba Espinosa. *PROGRAMA EDUCATIVO Maestría En Ciencias de La Computación Modelo Conceptual-Entidad Relación PRESENTACIÓN DEL CURSO CONTENIDO DEL CURSO*.
- "Articles-14334\_recurso\_1.Pdf." 2015. : 12.
- "Banco Finandina - Apps En Google Play." [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.appmovil.app&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.appmovil.app&hl=es_CO) (July 31, 2020).
- Bangor, Aaron, Philip T. Kortum, and James T. Miller. 2008. "An Empirical Evaluation of the System Usability Scale." *International Journal of Human-Computer Interaction* 24(6): 574–94.
- Cancio, Liliam Perurena, and Mercedes Moráquez Bergues. 2013. "Usabilidad de Los Sitios Web, Los Métodos y Las Técnicas Para La Evaluación." *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud* 24(2). <http://www.rcics.sld.cu/index.php/acimed/article/view/405/306> (July 31, 2020).
- "ChallengeLab - Apps En Google Play." [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.challengeLab.android&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.challengeLab.android&hl=es_CO) (July 31, 2020).
- "Conceptos | SonarQube Docs." <https://docs.sonarqube.org/latest/user-guide/concepts/> (October 30, 2020).
- Cuervo Gómez, William Oswaldo, and Javier Antonio Ballesteros Ricaurte. 2015. "Políticas Sobre Aprendizaje Móvil Y Estándares De Usabilidad Para El Desarrollo De Aplicaciones Educativas Móviles." *Revista Científica* 1(21): 39.
- Cundinamarca, Universidad De, and Universidad De Cundinamarca. 2018. "Modelos de Calidad de Software Orientados a Parámetros de Usabilidad

Planteados En La Normatividad ISO 9241-11.” *3ra Semana de la Ciencia, Tecnología e Innovación Facatativá, Cundinamarca* 8: 1–8.

“DaviPlata - Apps En Google Play.”  
[https://play.google.com/store/apps/details?id=com.davivienda.daviplataapp&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.davivienda.daviplataapp&hl=es_CO) (October 16, 2020).

“Descarga Las Herramientas de Android Studio y SDK | Estudio de Android.”  
<https://developer.android.com/studio> (November 1, 2020).

“Descargar Musica Mp3 Gratis - Google Play.”  
[https://play.google.com/store/apps/details?id=com.descaratamil&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.descaratamil&hl=es_CO)  
(July 31, 2020).

Dilonno, Michelle, and Michael Mandel. 2016. “Seguimiento de La Economía de Las Aplicaciones En Colombia.” *PPI, Radically, Pragmatic* (Tabla 1).

eCommerce. 2019. “Con 58% Los Smartphones Son Los Dispositivos Más Usados Para Hacer Compras En Línea.”

“Emprendimientos Colombianos de Apps.Co Reciben Asesorías de Google En Su Programa Launchpad Start.”

Enriquez, Juan Gabriel, and Sandra Isabel Casas. 2014a. “Usabilidad En Aplicaciones Móviles.” *Informes Científicos Técnicos - UNPA* 5(2): 25–47.

———. 2014b. “Usabilidad En Aplicaciones Móviles.” *Informes Científicos Técnicos - UNPA* 5(2): 25–47.

———. 2014c. “Usabilidad En Aplicaciones Móviles.” *Informes Científicos Técnicos - UNPA* 5(2): 25–47. <http://dx.doi.org/10.22305/ict-unpa.v5i2.71> (August 1, 2020).

Esaki, Kazuhiro. 2013. “Verification of Requirement Analysis Method for System Based on ISO/IEC 9126 Six Quality Characteristics.” In *Communications in Computer and Information Science*, Springer Verlag, 60–68. [https://link-springer-com.ezproxy.umng.edu.co/chapter/10.1007/978-3-642-35795-4\\_8](https://link.springer-com.ezproxy.umng.edu.co/chapter/10.1007/978-3-642-35795-4_8) (October 24, 2020).

“Escala de Usabilidad Del Sistema de Medición e Interpretación (SUS) - Tendencia UIUX.” 2015. <https://www.usabilitest.com/system-usability-scale> (March 20, 2020).

“Escala de Usabilidad Del Sistema En Línea Con Análisis | UsabiliTEST.”  
<https://www.usabilitest.com/system-usability-scale> (May 13, 2020).

Estdale, John, and Elli Georgiadou. 2018. “Applying the ISO/IEC 25010 Quality Models to Software Product.” In *Communications in Computer and Information Science*, Springer Verlag, 492–503. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-97925-0\\_42](https://doi.org/10.1007/978-3-319-97925-0_42) (October 24, 2020).

- “Evaluación de Calidad SW AQUA.”  
<https://revistas.unal.edu.co/index.php/avances/article/view/9982/10514> (May 13, 2020).
- “Facebook - Apps En Google Play.”  
[https://play.google.com/store/apps/details?id=com.facebook.katana&hl=es\\_CO&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.facebook.katana&hl=es_CO&gl=US) (October 16, 2020).
- Flood, Derek, Rachel Harrison, Claudia Iacob, and David Duce. *Evaluating Mobile Applications: A Spreadsheet Case Study*.
- “Game Creator Demo - Apps En Google Play.”  
[https://play.google.com/store/apps/details?id=org.silentworks.gamecreatorplayer&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=org.silentworks.gamecreatorplayer&hl=es_CO) (August 1, 2020).
- García, Lucy, Angélica Pernet, and John Cano. 2017a. “Estudio Exploratorio de Usabilidad Para Niños de Colombia.” *Zona próxima Revista del Instituto de Estudios en Educación y del Instituto de Idiomas Universidad del Norte* 9444(25): 12–30.
- . 2017b. “Exploratory Study of Usability for Children in Colombia.” *Zona Próxima* (26): 12–30.
- “Gmail - Apps En Google Play.”  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.gm> (October 16, 2020).
- Gobernación de Cundinamarca. 2016. “Plan de Desarrollo Cundinamarca 2016 - 2020.” : 229.
- Gupta, Deepak et al. 2018a. “Usability Feature Extraction Using Modified Crow Search Algorithm: A Novel Approach.” *Neural Computing and Applications*: 1–11.
- . 2018b. “Usability Feature Extraction Using Modified Crow Search Algorithm: A Novel Approach.” *Neural Computing and Applications*.
- Gupta, Deepak, and Anil K. Ahlawat. 2016. “Usability Determination Using Multistage Fuzzy System.” In *Physics Procedia*, , 263–70.
- Gutierrez, Demián. 2011. *UML Diagrama de Secuencia Universidad de Los Andes*.  
<http://kenhoward01.blogspot.com/2008/06/three-little-pigs-in-uml.html> (March 4, 2020).
- Harrison, Rachel, Derek Flood, and David Duce. 2013a. “Usability of Mobile Applications: Literature Review and Rationale for a New Usability Model.” *Journal of Interaction Science* 1(1): 1. <https://link-springer-com.ezproxy.umng.edu.co/articles/10.1186/2194-0827-1-1> (October 24, 2020).
- . 2013b. “Usability of Mobile Applications: Literature Review and Rationale for

- a New Usability Model.” *Journal of Interaction Science* 1(1): 1.
- . 2013c. “Usability of Mobile Applications: Literature Review and Rationale for a New Usability Model.” *Journal of Interaction Science* 1(1): 1.
- Hedlefs, María, Arturo De la Garza, Martha Sánchez, and Andrea Garza. 2016. “Adaptación Al Español Del Cuestionario de Usabilidad de Sistemas Informáticos CSUQ.” *RECI Revista Iberoamericana de las Ciencias Computacionales e Informática* 4(8): 84. <http://reci.org.mx/index.php/reci/article/view/35/116> (March 20, 2020).
- “Historia de La Tecnología - T. K. Derry, Trevor Illtyd Williams - Google Libros.” [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=eYSk0q9ZNJ4C&oi=fnd&pg=PA9&dq=A+lo+largo+de+la+historia+se+han+llevado+a+cabo+grandes+avances+de+la+tecnología+&ots=BThx1UBs\\_r&sig=oHtzF6UX6nkt6PuzMKH5Zj6tmbc#v=onepage&q=A+lo+largo+de+la+historia+se+han+llevado+a+cabo+grandes+avances+de+la+tecnología&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=eYSk0q9ZNJ4C&oi=fnd&pg=PA9&dq=A+lo+largo+de+la+historia+se+han+llevado+a+cabo+grandes+avances+de+la+tecnología+&ots=BThx1UBs_r&sig=oHtzF6UX6nkt6PuzMKH5Zj6tmbc#v=onepage&q=A+lo+largo+de+la+historia+se+han+llevado+a+cabo+grandes+avances+de+la+tecnología&f=false) (May 13, 2020).
- Hoehle, Hartmut, and Viswanath Venkatesh. 2015. “Mobile Application Usability: Conceptualization and Instrument Development.” *MIS Quarterly: Management Information Systems* 39(2): 435–72.
- “ISO-IEC 9126-4 - Metricas Calidad En Uso.Pdf.” <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWVpbnx3ZWJzaXRlamNzZ3NlbnF8Z3g6NmI3NDBIODg4MWVvNDYzNA> (March 20, 2020).
- Juan, Doctor D et al. *SIRIUS*.
- Luis, Expto Pedro et al. 2012. *Especialista En Ingeniería de Software Revisión de Modelos Para Evaluar La Calidad de Productos Web. Experimentación En Portales Bancarios Del NEA*.
- María del Carmen Suárez Torrente. 2011. “SIRIUS: Sistema de Evaluación de La Usabilidad Web Orientado Al Usuario y Basado En La Determinación de Tareas Críticas .”
- Martín, David. 2010. “Guía de Evaluación Heurística de Sitios Web.” *No Solo Usabilidad*: 1. <http://digibug.ugr.es/bitstream/10481/1831/1/1735707x.pdf> (March 20, 2020).
- Martinez, Roxana, Rocío Rodríguez, and Pablo Vera. *Análisis Del Diseño Adaptativo En Sitios Web Gubernamentales*.
- Método NASA-TLX*.
- Metodos de Evaluacion de Usabilidad Web*. 2012.
- “Microsoft Teams - Apps En Google Play.” [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.microsoft.teams&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.microsoft.teams&hl=es_CO)

(October 16, 2020).

- Moreno, Juan Carlos et al. *La Usabilidad a Través de Modelos Abstractos Empleando Desarrollo de Software Dirigido Por Modelos (Facultad Regional Córdoba)*.
- Moumane, Karima, Ali Idri, and Alain Abran. 2016. "Usability Evaluation of Mobile Applications Using ISO 9241 and ISO 25062 Standards." *SpringerPlus* 5(1).
- Muñoz-Egido, Daniel, and Marina Vianello Osti. 2017. "Evaluación de Usabilidad de Los Portales Web de Las Bibliotecas Universitarias Españolas a Partir de Un Modelo Heurístico Cognitivo-Emocional." *Revista Espanola de Documentacion Cientifica* 40(1): 1–16.
- Nacional, Universidad, and La Plata. *Magíster En Ingeniería de Software*.
- Nayebi, Fatih, Jean Marc Desharnais, and Alain Abran. 2012. "The State of the Art of Mobile Application Usability Evaluation." *2012 25th IEEE Canadian Conference on Electrical and Computer Engineering: Vision for a Greener Future, CCECE 2012*: 1–4.
- Nielsen, Jacob. "*Usabilidad*."
- Ortiz-Zambrano, Jenny A, Yelena T Chavez-Cujilan, and Katty N Lino-Castillo. 2017. "Usability and Accessibility: Study Guides for Applications on Mobile Devices Guias de Estudo Para Aplicações Em Dispositivos Móveis: Usabilidade e Acessibilidade." 3: 1181–1209.
- "Peiky - El Teclado Para Vender Mejor En Internet - Apps En Google Play." [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.grimorum.peiky&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.grimorum.peiky&hl=es_CO) (August 1, 2020).
- Roberto Hernández Sampieri. 2018. Proceedings on 2018 International Conference on Advances in Computing and Communication Engineering, ICACCE 2018 *Metodologia de La Investigaciòn*.
- Schmorrow, Dylan D. 2005. Foundations of Augmented Cognition *Foundations of Augmented Cognition*. CRC Press.
- Scrum Manager. 2016. *Scrum Manager*.
- Sen, B., B. Sen, and R. Taylor. 2006. "Determinando Las Necesidades de Información de Pequeñas y Medianas Empresas: Un Análisis de Factor de Éxito Crítico." *Information Research* 12(4): 7.
- Soewarno. 1995. "The Burden of Diabetes in Wisconsin." 11(3): 296–300. chrome-extension://dagcmkpagjlhakfdhnbomgmjdpkdklff/enhanced-reader.html?pdf=http%3A%2F%2Fmain.diabetes.org%2Fdorg%2Fassets%2Fpdfs%2Fadvocacy%2Fstate-fact-sheets%2FWisconsin2018.pdf.

- “SQUID – Noticias - Apps En Google Play.”  
[https://play.google.com/store/apps/details?id=co.squidapp.squid&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=co.squidapp.squid&hl=es_CO)  
(July 31, 2020).
- “Tagged - Conoce y Charla - Apps En Google Play.”  
[https://play.google.com/store/apps/details?id=com.taggedapp&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.taggedapp&hl=es_CO) (July 31, 2020).
- Tamimi, Hatem, Salam Amir Hoshang, and Essa Jasem Al Blooshi. 2017. “Analysis of UAE Open Government Data Usability within Mobile Application Development.” *2017 IEEE 2nd International Conference on Big Data Analysis, ICBDA 2017*: 437–41.
- “WhatsApp Messenger - Apps En Google Play.”  
[https://play.google.com/store/apps/details?id=com.whatsapp&hl=es\\_CO&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.whatsapp&hl=es_CO&gl=US) (October 16, 2020).
- “X-Ray Filter Photo - Apps En Google Play.”  
[https://play.google.com/store/apps/details?id=com.frixy.xrayscan&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.frixy.xrayscan&hl=es_CO)  
(July 31, 2020).
- Yanquén, C., and J. Otálara. 2016. “Medición de La Usabilidad En El Desarrollo de Aplicaciones Educativas Móviles.” *Revista Virtual Universidad Católica del Norte* 1(47): 128–40. <https://www.redalyc.org/pdf/1942/194244221009.pdf>  
(August 1, 2020).
- Zapata, Carlos, and Paula Tamayo. 2009. “GENERACIÓN DEL DIAGRAMA DE CASOS DE USO A PARTIR DEL LENGUAJE NATURAL O CONTROLADO: UNA REVISIÓN CRÍTICA USE CASE DIAGRAM GENERATION FROM NAURAL OR CONTROLLED LANGUAGE: A CRITICAL REVIEW.” *Año* 76: 193–203.
- Zhang, Dongsong, and Boonlit Adipat. 2005. “Challenges, Methodologies, and Issues in the Usability Testing of Mobile Applications.” *International Journal of Human-Computer Interaction* 18(3): 293–308.

**5.6. ESTIMACIÓN DE RECURSOS  
FINANCIACIÓN (FUENTES)**

<b>TIPO DE FUENTE (*)</b>	<b>FUENTE (+)</b>	<b>VALOR APORTADO (en efectivo y/o especie)</b>
Ninguno	Ninguno	\$0
Ninguno	Ninguno	\$0

**RESUMEN POR RUBROS**

<b>Rubros</b>	<b>Solicitado en efectivo a UDEC</b>	<b>Contrapartida en especie</b>		<b>Total</b>
		<b>UDEC</b>	<b>Otras Entidades</b>	
<b>PERSONAL</b>	\$0	Ninguno	Ninguno	\$0
<b>EQUIPOS</b>	\$0	Ninguno	Ninguno	\$0
<b>MATERIALES INSUMOS</b>	\$0	Ninguno	Ninguno	\$0
<b>SERVICIOS TECNOLOGICOS</b>	\$1000000	X		\$1000000
<b>VIAJES</b>	\$0	Ninguno	Ninguno	\$0

<b>OTROS</b>	\$0	Ninguno	Ninguno	\$0
<b>TOTALES</b>	\$1000000	Ninguno	Ninguno	\$1000000

### DETALLE DE RUBROS

#### Detalle de personal

Nombre	Función en el proyecto	Tipo de vinculación	Dedicación Horas/ Semana	Entidad a la que pertenece	Solicitado en efectivo a UDEC	Contrapartida en especie		Total
						UDEC	Otras Entidades	
Ninguno	Ninguno	Ninguno	0	Ninguno	\$0	Ninguno	Ninguno	\$0
Ninguno	Ninguno	Ninguno	0	Ninguno	\$0	Ninguno	Ninguno	\$0
Ninguno	Ninguno	Ninguno	0	Ninguno	\$0	Ninguno	Ninguno	\$0

#### Descripción de equipos

Descripción	Laboratorio y/o Espacio Académico	Actividades del cronograma en las que requiere el equipo	¿Requiere de calibración?	Justificación	Cantidad	Valor Unitario	Solicitado en efectivo a UDEC	Contrapartida en especie		Total
								UDEC	Otras Entidades	
Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno	0	\$0	\$0	Ninguno	Ninguno	\$0	Ninguno

Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno	0	\$0	\$0	Ninguno	Ninguno	\$0	Ninguno
Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno	0	\$0	\$0	Ninguno	Ninguno	\$0	Ninguno

### Descripción de materiales e insumos

Descripción	Justificación	Actividades del cronograma en las que requiere el material e insumo	Cantidad	Valor Unitario	Solicitado en efectivo a UDEC	Contrapartida en especie		Total
						UDEC	Otras Entidades	
Celular Android	Realización de pruebas e insumo del CIT (Centro de Innovación y Tecnología)	1	\$1000000	X	X	X		\$1000000
Ninguno	Ninguno	0	\$0	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno	\$0
Ninguno	Ninguno	0	\$0	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno	\$0

### Descripción de servicios tecnológicos

Descripción	Actividades del cronograma en las que requiere de servicios tecnológicos	Justificación	Valor Unitario	Entidad	Solicitado en efectivo a UDEC	Contrapartida en especie		Total
						UDEC	Otras Entidades	
Ninguno	Ninguno	\$0	0	\$0	Ninguno	Ninguno	\$0	Ninguno
Ninguno	Ninguno	\$0	0	\$0	Ninguno	Ninguno	\$0	Ninguno
Ninguno	Ninguno	\$0	0	\$0	Ninguno	Ninguno	\$0	Ninguno

### Descripción de viajes

Lugar (especificar la trayectoria de viaje) Justificación	Especificar en qué actividades del cronograma se requieren	No. Días	No. Personas	Cantidad	Valor Unitario	Solicitud o en efectivo a UDEC	Contrapartida en especie		Total
							UDEC	Otras Entidades	
Ninguno	0	0	0	\$0	\$0	Ninguno	Ninguno	\$0	Ninguno

Ninguno	0	0	0	\$0	\$0	Ninguno	Ninguno	\$0	Ninguno
---------	---	---	---	-----	-----	---------	---------	-----	---------

**Descripción de otros**

Descripción	Justificación	Actividades del cronograma en las que requiere	Cantidad	Valor Unitario	Solicitado en efectivo a UDEC	Contrapartida en especie		Total
						UDEC	Otras Entidades	
Ninguno	Ninguno	0	\$0	\$0	Ninguno	Ninguno	\$0	Ninguno
Ninguno	Ninguno	0	\$0	\$0	Ninguno	Ninguno	\$0	Ninguno
Ninguno	Ninguno	0	\$0	\$0	Ninguno	Ninguno	\$0	Ninguno

## 5.7. RESULTADOS

Teniendo finalizados los resultados de pruebas para cada aplicativo, se puede concluir que dos de los cinco aplicativos destacaron frente a los demás, no necesariamente se considera como el mejor aplicativo de las pruebas, dado que se si se toman pruebas de usabilidad hay factores que no fueron del todo excelentes.

Con las gráficas obtenidas, queda claro que, si se encuentra funcionalidad, que gracias a este modelo es fácil la identificación de las falencias que manejan cada uno de los factores, es por esto por lo que a la pregunta planteada de si ¿Es posible desarrollar un aplicativo que permita medir la usabilidad en aplicaciones móviles dentro de los proyectos desarrollados en el CIT? Y teniendo como evidencia los resultados planteados en capítulo III, se dice que **sí**, se creó un aplicativo y un modelo para la medición de usabilidad en donde es posible la medición de cada uno de los factores, para evidenciar mejor la usabilidad de cada uno de los aplicativos planteados para las pruebas.

Se anexa algunos resultados del aplicativo



Figura 189 Bienvenido USAAP



Figura 191 Interfaz evaluador

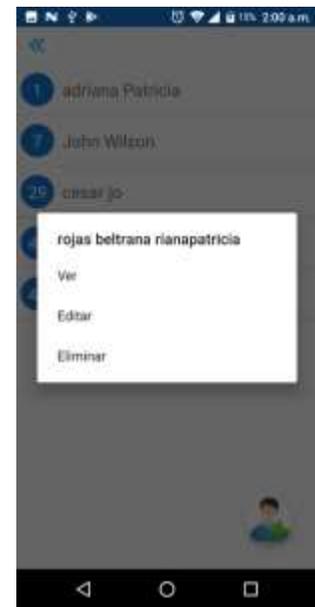


Figura 193 CRUD USAAP



Figura 190 Iniciar sesión USAAP



Figura 192 Interfaz administrador



Figura 194 Interfaz Datos del aplicativo



Figura 195 Interfaz agregar evaluador



Figura 197 Pdf generado de resultados USAAP

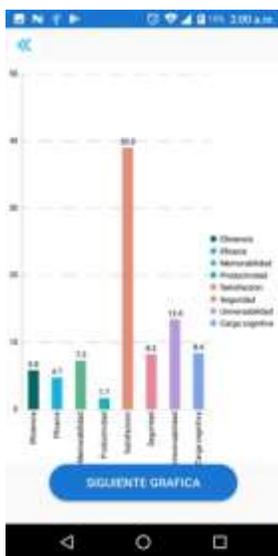


Figura 196 Resultados de factores de usabilidad

## **5.8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Durante el transcurso de la ejecución del proyecto, se realizaron tres artículos, de los cuales uno fue seleccionado para poster y otro para ponencia, a continuación, se describe cada artículo y su participación en congresos:

- ANÁLISIS DE RESULTADOS USABILIDAD MÓVIL USAAP, Ponencia, en el XIV Congreso Internacional de Electrónica y Tecnologías de Avanzada - modalidad Virtual
- APROXIMACIÓN A UN MODELO DE USABILIDAD MÓVIL, BASADO EN SIRIUS, ISO, NIELSEN, PACMAD, SUS Y CROW, en el Primer Coloquio de Semilleros de investigación realizado por la universidad Ean en alianza con la Universidad Libre, Universidad de la Salle y Universidad Antonio Nariño.
- MODELOS PARA LA MEDICIÓN DE LA USABILIDAD DE APLICACIONES MÓVILES, Poster, en el 1er encuentro de investigación estudiantil en Ingeniería (EIEI2019).

Además, para la construcción del modelo de usabilidad se utilizaron cinco modelos (SIRIUS, CROW, PACMAD, ISO, IEEE) y métricas como (CSUQ, SUS, NASA) que sustentan el modelo planteado USAAP en este documento y normas que soportan los parámetros estructurados para la creación de este, parámetros como eficacia, eficiencia, memorabilidad, productividad, satisfacción, seguridad, universabilidad y carga cognitiva, fueron medidos a partir de los SIRIUS un modelo con ecuaciones y formularios que identifican el tipo de aplicativo y las respectivas formulas dependiendo del tipo de aplicativo, a continuación, se darán algunas recomendaciones que se consideran pertinentes para la continuidad del proyecto:

- Ampliar diferentes tipos de aplicativos que no están dentro del modelo, ya que, si bien en este proyecto se estipulo que la medición dependiendo del tipo de aplicativo, hay aplicativos q pueden no entrar en ninguno de los ya planteados.
- A futuro se espera, que la usabilidad sea más automatizada aun tenido la eficiencia automatizada se espera mejorar a futuro los demás factores.
- Evaluar la usabilidad en los aplicativos que se tengan establecidos ya en la universidad.

## **5.9. BIBLIOGRAFÍA**

Abran, Alain, Adel Khelifi, Witold Suryn, and Ahmed Seffah. 2003. "Usability

- Meanings and Interpretations in ISO Standards.” In *Software Quality Journal*, Kluwer Academic Publishers, 325–38.
- Adams, Ray. 2007. “Decision and Stress: Cognition and e-Accessibility in the Information Workplace.” In *Universal Access in the Information Society*, Springer, 363–79.
- Apache Friends. 2015. “About the XAMPP Project.” *Apache Friends*.
- Aprendizaje Bases De Datos, Unidad DE, and Elaboracion Adrian Trueba Espinosa. *PROGRAMA EDUCATIVO Maestría En Ciencias de La Computación Modelo Conceptual-Entidad Relación PRESENTACIÓN DEL CURSO CONTENIDO DEL CURSO*.
- “Articles-14334\_recurso\_1.Pdf.” 2015. : 12.
- “Banco Finandina - Apps En Google Play.” [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.appmovil.app&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.appmovil.app&hl=es_CO) (July 31, 2020).
- Bangor, Aaron, Philip T. Kortum, and James T. Miller. 2008. “An Empirical Evaluation of the System Usability Scale.” *International Journal of Human-Computer Interaction* 24(6): 574–94.
- Cancio, Liliam Perurena, and Mercedes Moráquez Bergues. 2013. “Usabilidad de Los Sitios Web, Los Métodos y Las Técnicas Para La Evaluación.” *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud* 24(2). <http://www.rcics.sld.cu/index.php/acimed/article/view/405/306> (July 31, 2020).
- “ChallengeLab - Apps En Google Play.” [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.challengeLab.android&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.challengeLab.android&hl=es_CO) (July 31, 2020).
- “Conceptos | SonarQube Docs.” <https://docs.sonarqube.org/latest/user-guide/concepts/> (October 30, 2020).
- Cuervo Gómez, William Oswaldo, and Javier Antonio Ballesteros Ricaurte. 2015. “Políticas Sobre Aprendizaje Móvil Y Estándares De Usabilidad Para El Desarrollo De Aplicaciones Educativas Móviles.” *Revista Científica* 1(21): 39.
- Cundinamarca, Universidad De, and Universidad De Cundinamarca. 2018. “Modelos de Calidad de Software Orientados a Parámetros de Usabilidad Planteados En La Normatividad ISO 9241-11.” *3ra Semana de la Ciencia, Tecnología e Innovación Facatativá, Cundinamarca* 8: 1–8.
- “DaviPlata - Apps En Google Play.” [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.davivienda.daviplataapp&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.davivienda.daviplataapp&hl=es_CO) (October 16, 2020).
- “Descarga Las Herramientas de Android Studio y SDK | Estudio de Android.” <https://developer.android.com/studio> (November 1, 2020).
- “Descargar Musica Mp3 Gratis - Google Play.” [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.descaratamil&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.descaratamil&hl=es_CO) (July 31, 2020).
- Dilonno, Michelle, and Michael Mandel. 2016. “Seguimiento de La Economía de Las Aplicaciones En Colombia.” *PPI, Radically, Pragmatic* (Tabla 1).
- eCommerce. 2019. “Con 58% Los Smartphones Son Los Dispositivos Más Usados Para Hacer Compras En Línea.”

- “Emprendimientos Colombianos de Apps.Co Reciben Asesorías de Google En Su Programa Launchpad Start.”
- Enriquez, Juan Gabriel, and Sandra Isabel Casas. 2014a. “Usabilidad En Aplicaciones Móviles.” *Informes Científicos Técnicos - UNPA* 5(2): 25–47.
- . 2014b. “Usabilidad En Aplicaciones Móviles.” *Informes Científicos Técnicos - UNPA* 5(2): 25–47.
- . 2014c. “Usabilidad En Aplicaciones Móviles.” *Informes Científicos Técnicos - UNPA* 5(2): 25–47. <http://dx.doi.org/10.22305/ict-unpa.v5i2.71> (August 1, 2020).
- Esaki, Kazuhiro. 2013. “Verification of Requirement Analysis Method for System Based on ISO/IEC 9126 Six Quality Characteristics.” In *Communications in Computer and Information Science*, Springer Verlag, 60–68. [https://link-springer-com.ezproxy.umng.edu.co/chapter/10.1007/978-3-642-35795-4\\_8](https://link-springer-com.ezproxy.umng.edu.co/chapter/10.1007/978-3-642-35795-4_8) (October 24, 2020).
- “Escala de Usabilidad Del Sistema de Medición e Interpretación (SUS) - Tendencia UIUX.” 2015. <https://www.usabilitest.com/system-usability-scale> (March 20, 2020).
- “Escala de Usabilidad Del Sistema En Línea Con Análisis | UsabiliTEST.” <https://www.usabilitest.com/system-usability-scale> (May 13, 2020).
- Estdale, John, and Elli Georgiadou. 2018. “Applying the ISO/IEC 25010 Quality Models to Software Product.” In *Communications in Computer and Information Science*, Springer Verlag, 492–503. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-97925-0\\_42](https://doi.org/10.1007/978-3-319-97925-0_42) (October 24, 2020).
- “Evaluación de Calidad SW AQUA.” <https://revistas.unal.edu.co/index.php/avances/article/view/9982/10514> (May 13, 2020).
- “Facebook - Apps En Google Play.” [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.facebook.katana&hl=es\\_CO&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.facebook.katana&hl=es_CO&gl=US) (October 16, 2020).
- Flood, Derek, Rachel Harrison, Claudia Iacob, and David Duce. *Evaluating Mobile Applications: A Spreadsheet Case Study*.
- “Game Creator Demo - Apps En Google Play.” [https://play.google.com/store/apps/details?id=org.silentworks.gamecreatorplayer&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=org.silentworks.gamecreatorplayer&hl=es_CO) (August 1, 2020).
- García, Lucy, Angélica Pernet, and John Cano. 2017a. “Estudio Exploratorio de Usabilidad Para Niños de Colombia.” *Zona próxima Revista del Instituto de Estudios en Educación y del Instituto de Idiomas Universidad del Norte* 9444(25): 12–30.
- . 2017b. “Exploratory Study of Usability for Children in Colombia.” *Zona Próxima* (26): 12–30.
- “Gmail - Apps En Google Play.” <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.gm> (October 16, 2020).
- Gobernación de Cundinamarca. 2016. “Plan de Desarrollo Cundinamarca 2016 - 2020.” : 229.

- Gupta, Deepak et al. 2018a. "Usability Feature Extraction Using Modified Crow Search Algorithm: A Novel Approach." *Neural Computing and Applications*: 1–11.
- . 2018b. "Usability Feature Extraction Using Modified Crow Search Algorithm: A Novel Approach." *Neural Computing and Applications*.
- Gupta, Deepak, and Anil K. Ahlawat. 2016. "Usability Determination Using Multistage Fuzzy System." In *Physics Procedia*, , 263–70.
- Gutierrez, Demián. 2011. *UML Diagrama de Secuencia Universidad de Los Andes*. <http://kenhoward01.blogspot.com/2008/06/three-little-pigs-in-uml.html> (March 4, 2020).
- Harrison, Rachel, Derek Flood, and David Duce. 2013a. "Usability of Mobile Applications: Literature Review and Rationale for a New Usability Model." *Journal of Interaction Science* 1(1): 1. <https://link-springer-com.ezproxy.umng.edu.co/articles/10.1186/2194-0827-1-1> (October 24, 2020).
- . 2013b. "Usability of Mobile Applications: Literature Review and Rationale for a New Usability Model." *Journal of Interaction Science* 1(1): 1.
- . 2013c. "Usability of Mobile Applications: Literature Review and Rationale for a New Usability Model." *Journal of Interaction Science* 1(1): 1.
- Hedlefs, María, Arturo De la Garza, Martha Sánchez, and Andrea Garza. 2016. "Adaptación Al Español Del Cuestionario de Usabilidad de Sistemas Informáticos CSUQ." *RECI Revista Iberoamericana de las Ciencias Computacionales e Informática* 4(8): 84. <http://reci.org.mx/index.php/reci/article/view/35/116> (March 20, 2020).
- "Historia de La Tecnología - T. K. Derry, Trevor Illtyd Williams - Google Libros." [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=eYSk0q9ZNJ4C&oi=fnd&pg=PA9&dq=A+lo+largo+de+la+historia+se+han+llevado+a+cabo+grandes+avances+de+la+tecnología+&ots=BThx1UBs\\_r&sig=oHtzF6UX6nkt6PuzMKH5Zj6tmbc#v=onepage&q=A+lo+largo+de+la+historia+se+han+llevado+a+cabo+grandes+avances+de+la+tecnología&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=eYSk0q9ZNJ4C&oi=fnd&pg=PA9&dq=A+lo+largo+de+la+historia+se+han+llevado+a+cabo+grandes+avances+de+la+tecnología+&ots=BThx1UBs_r&sig=oHtzF6UX6nkt6PuzMKH5Zj6tmbc#v=onepage&q=A+lo+largo+de+la+historia+se+han+llevado+a+cabo+grandes+avances+de+la+tecnología&f=false) (May 13, 2020).
- Hoehle, Hartmut, and Viswanath Venkatesh. 2015. "Mobile Application Usability: Conceptualization and Instrument Development." *MIS Quarterly: Management Information Systems* 39(2): 435–72.
- "ISO-IEC 9126-4 - Metricas Calidad En Uso.Pdf." <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbx3ZWJzaXRlamNzZ3NlbnF8Z3g6Nml3NDBIODg4MWVvNDYzNA> (March 20, 2020).
- Juan, Doctor D et al. *SIRIUS*.
- Luis, Expto Pedro et al. 2012. *Especialista En Ingeniería de Software Revisión de Modelos Para Evaluar La Calidad de Productos Web. Experimentación En Portales Bancarios Del NEA*.
- María del Carmen Suárez Torrente. 2011. "SIRIUS: Sistema de Evaluación de La Usabilidad Web Orientado Al Usuario y Basado En La Determinación de Tareas Críticas ."
- Martín, David. 2010. "Guía de Evaluación Heurística de Sitios Web." *No Solo Usabilidad*: 1. <http://digibug.ugr.es/bitstream/10481/1831/1/1735707x.pdf>

- (March 20, 2020).
- Martinez, Roxana, Rocío Rodríguez, and Pablo Vera. *Análisis Del Diseño Adaptativo En Sitios Web Gubernamentales. Método NASA-TLX. Metodos de Evaluacion de Usabilidad Web.* 2012.
- “Microsoft Teams - Apps En Google Play.”  
[https://play.google.com/store/apps/details?id=com.microsoft.teams&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.microsoft.teams&hl=es_CO)  
(October 16, 2020).
- Moreno, Juan Carlos et al. *La Usabilidad a Través de Modelos Abstractos Empleando Desarrollo de Software Dirigido Por Modelos (Facultad Regional Córdoba).*
- Moumane, Karima, Ali Idri, and Alain Abran. 2016. “Usability Evaluation of Mobile Applications Using ISO 9241 and ISO 25062 Standards.” *SpringerPlus* 5(1).
- Muñoz-Egido, Daniel, and Marina Vianello Osti. 2017. “Evaluación de Usabilidad de Los Portales Web de Las Bibliotecas Universitarias Españolas a Partir de Un Modelo Heurístico Cognitivo-Emocional.” *Revista Espanola de Documentacion Cientifica* 40(1): 1–16.
- Nacional, Universidad, and La Plata. *Magíster En Ingeniería de Software.*
- Nayebi, Fatih, Jean Marc Desharnais, and Alain Abran. 2012. “The State of the Art of Mobile Application Usability Evaluation.” *2012 25th IEEE Canadian Conference on Electrical and Computer Engineering: Vision for a Greener Future, CCECE 2012:* 1–4.
- Nielsen, Jacob. “Usabilidad.”
- Ortiz-Zambrano, Jenny A, Yelena T Chavez-Cujilan, and Katty N Lino-Castillo. 2017. “Usability and Accessibility: Study Guides for Applications on Mobile Devices Guias de Estudo Para Aplicações Em Dispositivos Móveis: Usabilidade e Acessibilidade.” 3: 1181–1209.
- “Peiky - El Teclado Para Vender Mejor En Internet - Apps En Google Play.”  
[https://play.google.com/store/apps/details?id=com.grimorum.peiky&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.grimorum.peiky&hl=es_CO)  
(August 1, 2020).
- Roberto Hernández Sampieri. 2018. Proceedings on 2018 International Conference on Advances in Computing and Communication Engineering, ICACCE 2018 *Metodologia de La Investigaciòn.*
- Schmorrow, Dylan D. 2005. Foundations of Augmented Cognition *Foundations of Augmented Cognition.* CRC Press.
- Scrum Manager. 2016. *Scrum Manager.*
- Sen, B., B. Sen, and R. Taylor. 2006. “Determinando Las Necesidades de Información de Pequeñas y Medianas Empresas: Un Análisis de Factor de Éxito Crítico.” *Information Research* 12(4): 7.
- Soewarno. 1995. “The Burden of Diabetes in Wisconsin.” 11(3): 296–300. chrome-extension://dagcmkpagjllhakfdhnbomgmjdpkdklff/enhanced-reader.html?pdf=http%3A%2F%2Fmain.diabetes.org%2Fdorg%2Fassets%2Fpdfs%2Fadvocacy%2Fstate-fact-sheets%2FWisconsin2018.pdf.
- “SQUID – Noticias - Apps En Google Play.”  
[https://play.google.com/store/apps/details?id=co.squidapp.squid&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=co.squidapp.squid&hl=es_CO)

- (July 31, 2020).
- “Tagged - Conoce y Charla - Apps En Google Play.” [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.taggedapp&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.taggedapp&hl=es_CO) (July 31, 2020).
- Tamimi, Hatem, Salam Amir Hoshang, and Essa Jasem Al Blooshi. 2017. “Analysis of UAE Open Government Data Usability within Mobile Application Development.” *2017 IEEE 2nd International Conference on Big Data Analysis, ICBDA 2017*: 437–41.
- “WhatsApp Messenger - Apps En Google Play.” [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.whatsapp&hl=es\\_CO&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.whatsapp&hl=es_CO&gl=US) (October 16, 2020).
- “X-Ray Filter Photo - Apps En Google Play.” [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.frixy.xrayscan&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.frixy.xrayscan&hl=es_CO) (July 31, 2020).
- Yanquén, C., and J. Otálara. 2016. “Medición de La Usabilidad En El Desarrollo de Aplicaciones Educativas Móviles.” *Revista Virtual Universidad Católica del Norte* 1(47): 128–40. <https://www.redalyc.org/pdf/1942/194244221009.pdf> (August 1, 2020).
- Zapata, Carlos, and Paula Tamayo. 2009. “GENERACIÓN DEL DIAGRAMA DE CASOS DE USO A PARTIR DEL LENGUAJE NATURAL O CONTROLADO: UNA REVISIÓN CRÍTICA USE CASE DIAGRAM GENERATION FROM NAURAL OR CONTROLLED LANGUAGE: A CRITICAL REVIEW.” *Año 76*: 193–203.
- Zhang, Dongsong, and Boonlit Adipat. 2005. “Challenges, Methodologies, and Issues in the Usability Testing of Mobile Applications.” *International Journal of Human-Computer Interaction* 18(3): 293–308.
- Abran, Alain, Adel Khelifi, Witold Suryn, and Ahmed Seffah. 2003. “Usability Meanings and Interpretations in ISO Standards.” In *Software Quality Journal*, Kluwer Academic Publishers, 325–38.
- Adams, Ray. 2007. “Decision and Stress: Cognition and e-Accessibility in the Information Workplace.” In *Universal Access in the Information Society*, Springer, 363–79.
- Apache Friends. 2015. “About the XAMPP Project.” *Apache Friends*.
- Aprendizaje Bases De Datos, Unidad DE, and Elaboracion Adrian Trueba Espinosa. *PROGRAMA EDUCATIVO Maestría En Ciencias de La Computación Modelo Conceptual-Entidad Relación PRESENTACIÓN DEL CURSO CONTENIDO DEL CURSO*.
- “Articles-14334\_recurso\_1.Pdf.” 2015. : 12.
- “Banco Finandina - Apps En Google Play.” [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.appmovil.app&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.appmovil.app&hl=es_CO) (July 31, 2020).
- Bangor, Aaron, Philip T. Kortum, and James T. Miller. 2008. “An Empirical Evaluation of the System Usability Scale.” *International Journal of Human-Computer Interaction* 24(6): 574–94.
- Cancio, Liliam Perurena, and Mercedes Moráquez Bergues. 2013. “Usabilidad de

- Los Sitios Web, Los Métodos y Las Técnicas Para La Evaluación.” *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud* 24(2). <http://www.rcics.sld.cu/index.php/acimed/article/view/405/306> (July 31, 2020).
- “ChallengeLab - Apps En Google Play.” [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.challengeLab.android&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.challengeLab.android&hl=es_CO) (July 31, 2020).
- “Conceptos | SonarQube Docs.” <https://docs.sonarqube.org/latest/user-guide/concepts/> (October 30, 2020).
- Cuervo Gómez, William Oswaldo, and Javier Antonio Ballesteros Ricaurte. 2015. “Políticas Sobre Aprendizaje Móvil Y Estándares De Usabilidad Para El Desarrollo De Aplicaciones Educativas Móviles.” *Revista Científica* 1(21): 39.
- Cundinamarca, Universidad De, and Universidad De Cundinamarca. 2018. “Modelos de Calidad de Software Orientados a Parámetros de Usabilidad Planteados En La Normatividad ISO 9241-11.” *3ra Semana de la Ciencia, Tecnología e Innovación Facatativá, Cundinamarca* 8: 1–8.
- “DaviPlata - Apps En Google Play.” [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.davivienda.daviplataapp&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.davivienda.daviplataapp&hl=es_CO) (October 16, 2020).
- “Descarga Las Herramientas de Android Studio y SDK | Estudio de Android.” <https://developer.android.com/studio> (November 1, 2020).
- “Descargar Musica Mp3 Gratis - Google Play.” [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.descaratamil&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.descaratamil&hl=es_CO) (July 31, 2020).
- Dilonno, Michelle, and Michael Mandel. 2016. “Seguimiento de La Economía de Las Aplicaciones En Colombia.” *PPI, Radically, Pragmatic* (Tabla 1).
- eCommerce. 2019. “Con 58% Los Smartphones Son Los Dispositivos Más Usados Para Hacer Compras En Línea.”
- “Emprendimientos Colombianos de Apps.Co Reciben Asesorías de Google En Su Programa Launchpad Start.”
- Enriquez, Juan Gabriel, and Sandra Isabel Casas. 2014a. “Usabilidad En Aplicaciones Móviles.” *Informes Científicos Técnicos - UNPA* 5(2): 25–47.
- . 2014b. “Usabilidad En Aplicaciones Móviles.” *Informes Científicos Técnicos - UNPA* 5(2): 25–47.
- . 2014c. “Usabilidad En Aplicaciones Móviles.” *Informes Científicos Técnicos - UNPA* 5(2): 25–47. <http://dx.doi.org/10.22305/ict-unpa.v5i2.71> (August 1, 2020).
- Esaki, Kazuhiro. 2013. “Verification of Requirement Analysis Method for System Based on ISO/IEC 9126 Six Quality Characteristics.” In *Communications in Computer and Information Science*, Springer Verlag, 60–68. [https://link.springer.com.ezproxy.umng.edu.co/chapter/10.1007/978-3-642-35795-4\\_8](https://link.springer.com.ezproxy.umng.edu.co/chapter/10.1007/978-3-642-35795-4_8) (October 24, 2020).
- “Escala de Usabilidad Del Sistema de Medición e Interpretación (SUS) - Tendencia UIUX.” 2015. <https://www.usabilitest.com/system-usability-scale> (March 20, 2020).
- “Escala de Usabilidad Del Sistema En Línea Con Análisis | UsabiliTEST.”

- <https://www.usabilitest.com/system-usability-scale> (May 13, 2020).
- Estdale, John, and Elli Georgiadou. 2018. "Applying the ISO/IEC 25010 Quality Models to Software Product." In *Communications in Computer and Information Science*, Springer Verlag, 492–503. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-97925-0\\_42](https://doi.org/10.1007/978-3-319-97925-0_42) (October 24, 2020).
- "Evaluación de Calidad SW AQUA." <https://revistas.unal.edu.co/index.php/avances/article/view/9982/10514> (May 13, 2020).
- "Facebook - Apps En Google Play." [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.facebook.katana&hl=es\\_CO&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.facebook.katana&hl=es_CO&gl=US) (October 16, 2020).
- Flood, Derek, Rachel Harrison, Claudia Iacob, and David Duce. *Evaluating Mobile Applications: A Spreadsheet Case Study*.
- "Game Creator Demo - Apps En Google Play." [https://play.google.com/store/apps/details?id=org.silentworks.gamecreatorplayer&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=org.silentworks.gamecreatorplayer&hl=es_CO) (August 1, 2020).
- García, Lucy, Angélica Pernet, and John Cano. 2017a. "Estudio Exploratorio de Usabilidad Para Niños de Colombia." *Zona próxima Revista del Instituto de Estudios en Educación y del Instituto de Idiomas Universidad del Norte* 9444(25): 12–30.
- . 2017b. "Exploratory Study of Usability for Children in Colombia." *Zona Próxima* (26): 12–30.
- "Gmail - Apps En Google Play." <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.gm> (October 16, 2020).
- Gobernación de Cundinamarca. 2016. "Plan de Desarrollo Cundinamarca 2016 - 2020." : 229.
- Gupta, Deepak et al. 2018a. "Usability Feature Extraction Using Modified Crow Search Algorithm: A Novel Approach." *Neural Computing and Applications*: 1–11.
- . 2018b. "Usability Feature Extraction Using Modified Crow Search Algorithm: A Novel Approach." *Neural Computing and Applications*.
- Gupta, Deepak, and Anil K. Ahlawat. 2016. "Usability Determination Using Multistage Fuzzy System." In *Physics Procedia*, , 263–70.
- Gutierrez, Demián. 2011. *UML Diagrama de Secuencia Universidad de Los Andes*. <http://kenhoward01.blogspot.com/2008/06/three-little-pigs-in-uml.html> (March 4, 2020).
- Harrison, Rachel, Derek Flood, and David Duce. 2013a. "Usability of Mobile Applications: Literature Review and Rationale for a New Usability Model." *Journal of Interaction Science* 1(1): 1. <https://link-springer-com.ezproxy.umng.edu.co/articles/10.1186/2194-0827-1-1> (October 24, 2020).
- . 2013b. "Usability of Mobile Applications: Literature Review and Rationale for a New Usability Model." *Journal of Interaction Science* 1(1): 1.
- . 2013c. "Usability of Mobile Applications: Literature Review and Rationale for a New Usability Model." *Journal of Interaction Science* 1(1): 1.

- Hedlefs, María, Arturo De la Garza, Martha Sánchez, and Andrea Garza. 2016. "Adaptación Al Español Del Cuestionario de Usabilidad de Sistemas Informáticos CSUQ." *RECI Revista Iberoamericana de las Ciencias Computacionales e Informática* 4(8): 84. <http://reci.org.mx/index.php/reci/article/view/35/116> (March 20, 2020).
- "Historia de La Tecnología - T. K. Derry, Trevor Illtyd Williams - Google Libros." [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=eYSk0q9ZNJ4C&oi=fnd&pg=PA9&dq=A+lo+largo+de+la+historia+se+han+llevado+a+cabo+grandes+avances+de+la+tecnología+&ots=BThx1UBs\\_r&sig=oHtzF6UX6nkt6PuzMKH5Zj6tmbc#v=onepage&q=A+lo+largo+de+la+historia+se+han+llevado+a+cabo+grandes+avances+de+la+tecnología&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=eYSk0q9ZNJ4C&oi=fnd&pg=PA9&dq=A+lo+largo+de+la+historia+se+han+llevado+a+cabo+grandes+avances+de+la+tecnología+&ots=BThx1UBs_r&sig=oHtzF6UX6nkt6PuzMKH5Zj6tmbc#v=onepage&q=A+lo+largo+de+la+historia+se+han+llevado+a+cabo+grandes+avances+de+la+tecnología&f=false) (May 13, 2020).
- Hoehle, Hartmut, and Viswanath Venkatesh. 2015. "Mobile Application Usability: Conceptualization and Instrument Development." *MIS Quarterly: Management Information Systems* 39(2): 435–72.
- "ISO-IEC 9126-4 - Metricas Calidad En Uso.Pdf." <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFPbnx3ZWJzaXRlamNzZ3NlbnF8Z3g6NmI3NDBlODg4MWVmNDYzNA> (March 20, 2020).
- Juan, Doctor D et al. *SIRIUS*.
- Luis, Expto Pedro et al. 2012. *Especialista En Ingeniería de Software Revisión de Modelos Para Evaluar La Calidad de Productos Web. Experimentación En Portales Bancarios Del NEA*.
- María del Carmen Suárez Torrente. 2011. "SIRIUS: Sistema de Evaluación de La Usabilidad Web Orientado Al Usuario y Basado En La Determinación de Tareas Críticas ."
- Martín, David. 2010. "Guía de Evaluación Heurística de Sitios Web." *No Solo Usabilidad*: 1. <http://digibug.ugr.es/bitstream/10481/1831/1/1735707x.pdf> (March 20, 2020).
- Martinez, Roxana, Rocío Rodríguez, and Pablo Vera. *Análisis Del Diseño Adaptativo En Sitios Web Gubernamentales. Método NASA-TLX. Metodos de Evaluacion de Usabilidad Web*. 2012.
- "Microsoft Teams - Apps En Google Play." [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.microsoft.teams&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.microsoft.teams&hl=es_CO) (October 16, 2020).
- Moreno, Juan Carlos et al. *La Usabilidad a Través de Modelos Abstractos Empleando Desarrollo de Software Dirigido Por Modelos (Facultad Regional Córdoba)*.
- Moumane, Karima, Ali Idri, and Alain Abran. 2016. "Usability Evaluation of Mobile Applications Using ISO 9241 and ISO 25062 Standards." *SpringerPlus* 5(1).
- Muñoz-Egido, Daniel, and Marina Vianello Osti. 2017. "Evaluación de Usabilidad de Los Portales Web de Las Bibliotecas Universitarias Españolas a Partir de Un Modelo Heurístico Cognitivo-Emocional." *Revista Espanola de Documentacion Cientifica* 40(1): 1–16.
- Nacional, Universidad, and La Plata. *Magíster En Ingeniería de Software*.

- Nayebi, Fatih, Jean Marc Desharnais, and Alain Abran. 2012. "The State of the Art of Mobile Application Usability Evaluation." *2012 25th IEEE Canadian Conference on Electrical and Computer Engineering: Vision for a Greener Future, CCECE 2012*: 1–4.
- Nielsen, Jacob. "Usabilidad."
- Ortiz-Zambrano, Jenny A, Yelena T Chavez-Cujilan, and Katty N Lino-Castillo. 2017. "Usability and Accessibility: Study Guides for Applications on Mobile Devices Guias de Estudio Para Aplicações Em Dispositivos Móveis: Usabilidade e Acessibilidade." 3: 1181–1209.
- "Peiky - El Teclado Para Vender Mejor En Internet - Apps En Google Play." [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.grimorum.peiky&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.grimorum.peiky&hl=es_CO) (August 1, 2020).
- Roberto Hernández Sampieri. 2018. Proceedings on 2018 International Conference on Advances in Computing and Communication Engineering, ICACCE 2018 *Metodologia de La Investigación*.
- Schmorrow, Dylan D. 2005. Foundations of Augmented Cognition *Foundations of Augmented Cognition*. CRC Press.
- Scrum Manager. 2016. *Scrum Manager*.
- Sen, B., B. Sen, and R. Taylor. 2006. "Determinando Las Necesidades de Información de Pequeñas y Medianas Empresas: Un Análisis de Factor de Éxito Crítico." *Information Research* 12(4): 7.
- Soewarno. 1995. "The Burden of Diabetes in Wisconsin." 11(3): 296–300. <chrome-extension://dagcmkpagjilhakfdhnbomgmjdpkdklff/enhanced-reader.html?pdf=http%3A%2F%2Fmain.diabetes.org%2Fdorg%2Fassets%2Fpdfs%2Fadvocacy%2Fstate-fact-sheets%2FWisconsin2018.pdf>.
- "SQUID - Noticias - Apps En Google Play." [https://play.google.com/store/apps/details?id=co.squidapp.squid&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=co.squidapp.squid&hl=es_CO) (July 31, 2020).
- "Tagged - Conoce y Charla - Apps En Google Play." [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.taggedapp&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.taggedapp&hl=es_CO) (July 31, 2020).
- Tamimi, Hatem, Salam Amir Hoshang, and Essa Jasem Al Blooshi. 2017. "Analysis of UAE Open Government Data Usability within Mobile Application Development." *2017 IEEE 2nd International Conference on Big Data Analysis, ICBDA 2017*: 437–41.
- "WhatsApp Messenger - Apps En Google Play." [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.whatsapp&hl=es\\_CO&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.whatsapp&hl=es_CO&gl=US) (October 16, 2020).
- "X-Ray Filter Photo - Apps En Google Play." [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.frixy.xrayscan&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.frixy.xrayscan&hl=es_CO) (July 31, 2020).
- Yanquén, C., and J. Otálara. 2016. "Medición de La Usabilidad En El Desarrollo de Aplicaciones Educativas Móviles." *Revista Virtual Universidad Católica del Norte* 1(47): 128–40. <https://www.redalyc.org/pdf/1942/194244221009.pdf> (August 1, 2020).

- Zapata, Carlos, and Paula Tamayo. 2009. "GENERACIÓN DEL DIAGRAMA DE CASOS DE USO A PARTIR DEL LENGUAJE NATURAL O CONTROLADO: UNA REVISIÓN CRÍTICA USE CASE DIAGRAM GENERATION FROM NAURAL OR CONTROLLED LANGUAGE: A CRITICAL REVIEW." *Año* 76: 193–203.
- Zhang, Dongsong, and Boonlit Adipat. 2005. "Challenges, Methodologies, and Issues in the Usability Testing of Mobile Applications." *International Journal of Human-Computer Interaction* 18(3): 293–308.

## 5.10. ANEXOS

### 5.10.1. EVIDENCIA FOTOGRAFICA



Figura 198 Probando  
USAAP 1



Figura 199 Probando  
USAAP 2



Figura 201 Probando  
USAAP 4

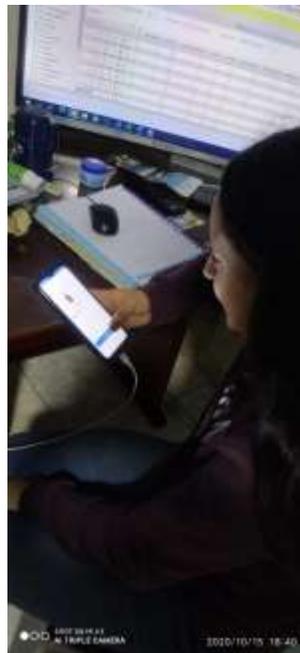


Figura 200 Probando  
USAAP 3



Figura 202 Probando  
USAAP 5



Figura 203 Probando  
USAAP 6



Figura 204 Probando  
USAAP 7



Figura 205 Probando USAAP 8

**5.10.2. ENTREVISTA PARA LA MEDICION DE IMPACTO**

Encuestado: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

1. De una breve explicación de cómo considera una aplicación móvil perfecta.

---

---

2. La usabilidad es considerada la facilidad o nivel de uso, con que las personas pueden utilizar un aplicativo con el fin de alcanzar sus expectativas. ¿considera usted que es importante la creación de un modelo de usabilidad para aplicaciones móviles?

---

---

3. Considera importante que un aplicativo móvil deba ser sencillo y con los parámetros mínimos necesarios para su objetivo de funcionamiento.

---

---

4. Considera importante la medición de usabilidad móvil que permite optimizar la forma de uso por los usuarios finales

---

---

**5. Dentro del proyecto “USAAP” se crea un modelo de la medición de usabilidad de los aplicativos móviles, esto con el fin de determinar si dichos aplicativos cumplen con las expectativas de las personas, ¿considera usted que la implementación de este modelo y aplicativo podrá ser de apoyo académico?**

---

---

**6. Considera que es importante crear un aplicativo de usabilidad que calcule cada uno de los factores (Eficiencia, eficacia, seguridad, etc.) Con prioridades diferentes dependiendo del tipo de aplicación.**

---

---

**7. Considera que crear un método que mida la usabilidad de aplicativos móviles, permite un cambio en la visión del usuario al aplicativo.**

---

---

**8. ¿Cree usted que las mediciones de usabilidad en aplicaciones móviles son un método conveniente para optimizar aplicativos que no evidencien un adecuado manejo por parte de los usuarios?**

---

---

**9. Dentro de lo que usted ha observado en las aplicaciones que fueron evaluadas, ¿considera que estas son de fácil manejo para personas sin conocimiento alguno de las mismas?**

---

---

**10. ¿Considera importante mejorar en los factores de uso de las aplicaciones que tuvieron una calificación baja?**

---

---

### 5.10.3. MANUAL DE USUARIO POR ROLES



Figura 206 USAAP

**USAAP**

**Manual de Usuarios**

Versión: 0100

## Contenido

### CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	281
<b>Inicio de sesión Usuario</b> .....	284
<b>Inicio de sesión Administrador</b> .....	297
<b>Inicio de sesión Evaluador</b> .....	316
<b>Usuario de tipo visitante.</b> .....	337
<b>1. REFERENCIAS</b> .....	340

### **5.10.3.1. INTRODUCCIÓN**

El aplicativo móvil USAAP tiene como finalidad ayudar al Centro de Innovación y Tecnología-CIT de la universidad de Cundinamarca – Cundinamarca, extensión Facatativá, este aplicativo apoya a la usabilidad móvil, ayuda a evaluar aplicaciones móviles desarrolladas y saber el impacto que tendrá el aplicativo antes de salir al mercado y saber qué factores hay q mejorar para una mejor aceptación en el mercado



Figura 207 USAAP  
Fuente: Propia



Figura 208 interfaz principal USAAP  
Fuente: Propia

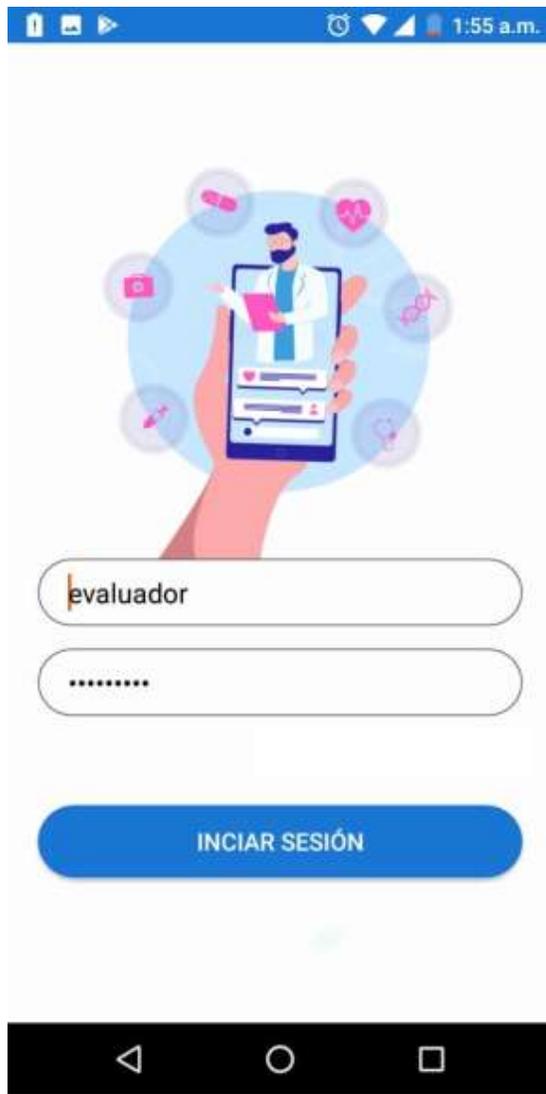


Figura 209 interfaz principal de usuario USAAP  
Fuente: Propia



Figura 210 Ingreso de correo electrónico  
Fuente: Propia

Ingresar el correo y la contraseña teniendo en cuenta el tipo de usuario, Usuario, Evaluador y Administrador

### INICIO DE SESIÓN USUARIO



Figura 211 Usuario ingresado en el aplicativo USAAP  
Fuente: Propia

Aquí el usuario tiene la posibilidad de Registrar datos del aplicativo, visualizar las aplicaciones registradas y por último ver los resultados, la opción de color negro es para salir de la sesión.



Figura 212 Registrar datos del aplicativo  
Fuente: Propia



Figura 213 Datos del aplicativo  
Fuente: Propia

Una vez pulsado el botón de Registrar datos del aplicativo obtendremos la siguiente vista.



Figura 214 Desplegar tipo de aplicativo  
Fuente: Propia



Figura 215 Seleccionar tipo de aplicativo  
Fuente: Propia

Dando clic en el desplegable podremos encontrar los tipos de aplicativos que se pueden evaluar y puede agregar



Figura 216 Ingreso nombre de aplicativo  
Fuente: Propia



Figura 217 Ingreso enlace del apk  
Fuente: Propia

Ubicamos el nombre del aplicativo que queremos evaluar, seguidamente ponemos el enlace de descarga donde se puede encontrar el aplicativo en cuestión, lo recomendable es que sea el enlace de la PLAYSTORE.



Figura 218 Botón seleccionar documento  
Fuente: Propia

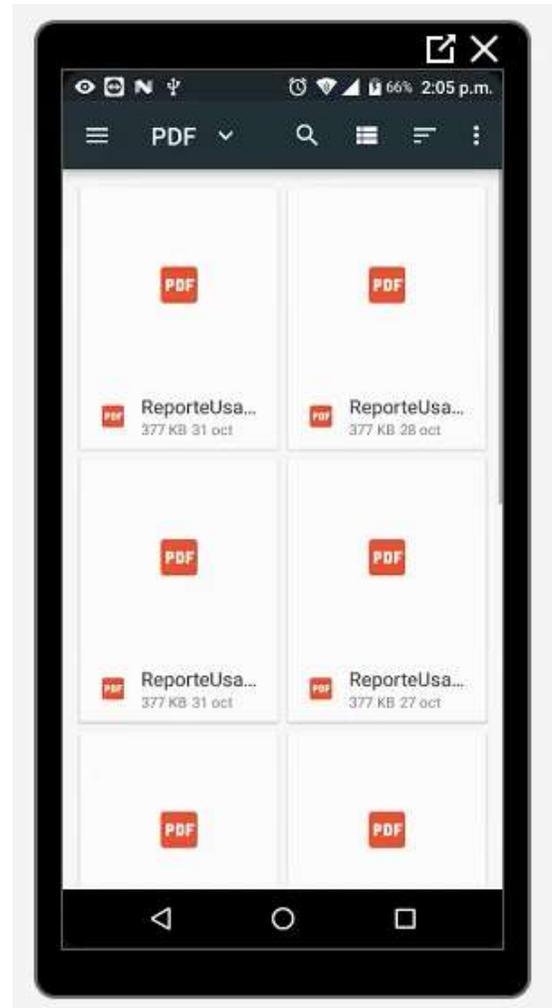


Figura 219 Seleccionar documento  
Fuente: Propia

Esta opción ingresa a los archivos del celular, allí buscaremos el manual del tipo de aplicación que vamos a agregar este documento será visible para el evaluador así sabrá el tipo de aplicativo que procederá a evaluar.



Figura 220 Botón Aplicaciones registradas  
Fuente: Propia

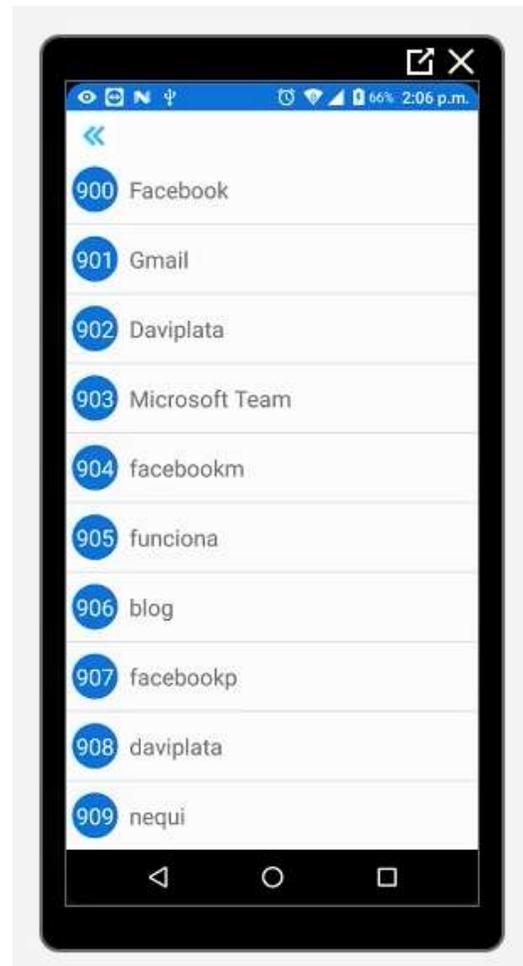


Figura 221 Aplicaciones registradas  
Fuente: Propia

Cuando pulsamos el botón de aplicaciones registradas nos aparecerá la siguiente imagen que nos muestra todas las aplicaciones que nosotros como usuario queremos que sean evaluadas

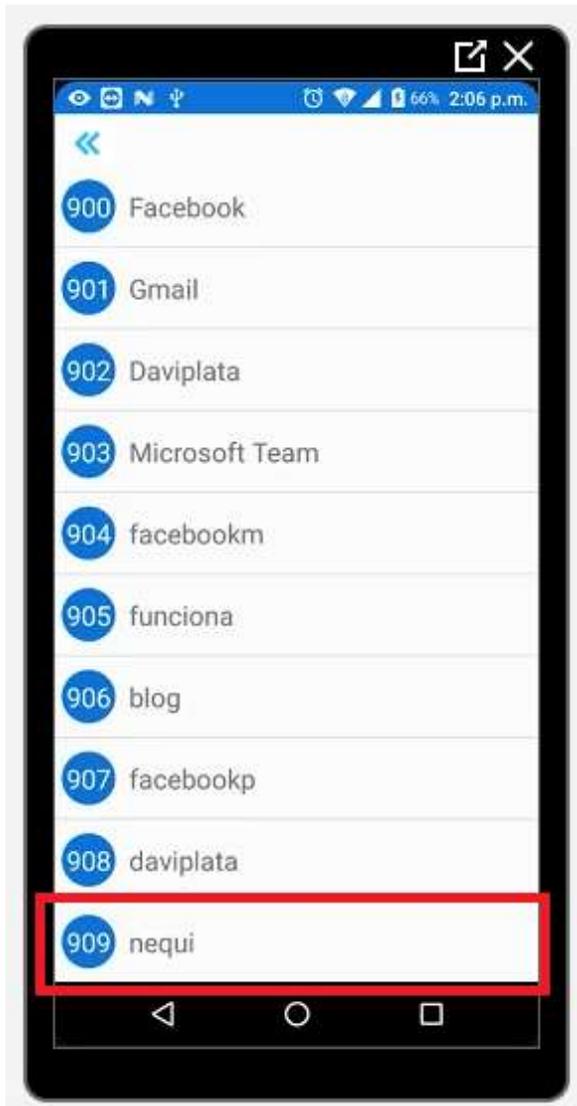


Figura 222 Botón Nequi  
Fuente: Propia

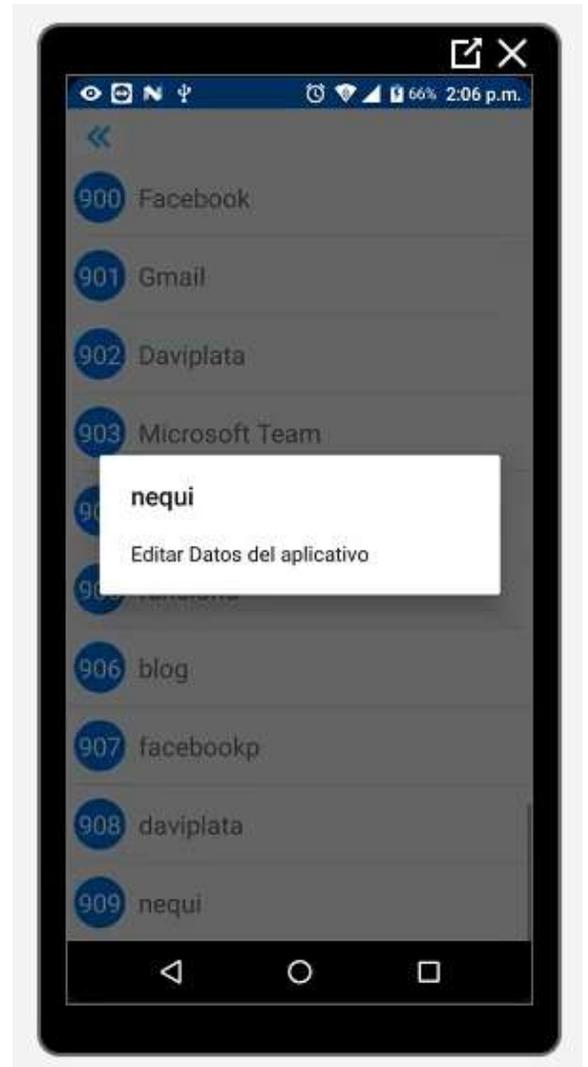


Figura 223 Menú Nequi  
Fuente: Propia

Aquí podremos ver la última aplicación que queremos que sea evaluada además pulsando en la aplicación podremos editar los datos de ese aplicativo

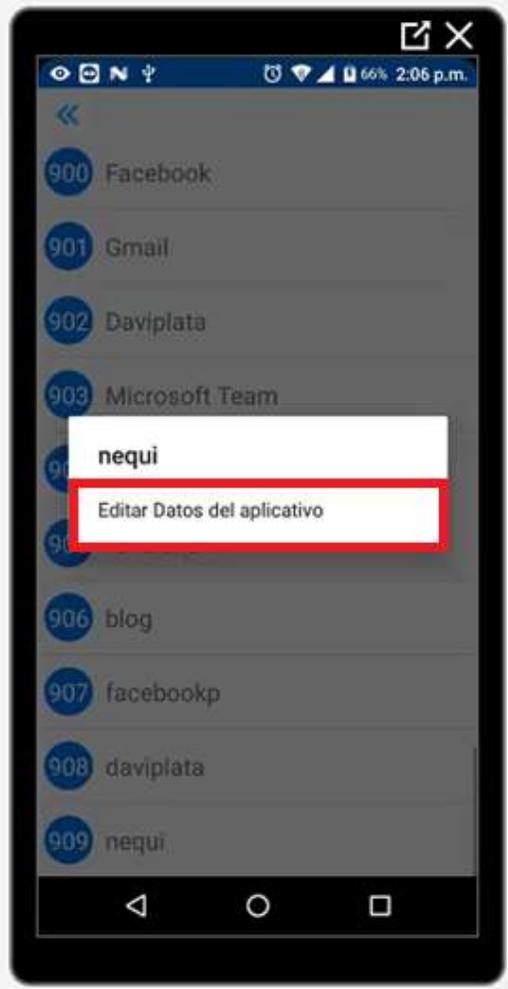


Figura 224 Botón editar datos del aplicativo  
Fuente: Propia



Figura 225 Edición de datos aplicativo  
Fuente: Propia

Cuando pulsemos en Editar Datos del aplicativo nos redireccionará a la vista donde agregamos el aplicativo y allí podremos editar los campos que hayan sido agregados de forma errónea



Figura 226 Botón Ver resultados  
Fuente: Propia



Figura 227 Ver resultados  
Fuente: Propia

En el botón Ver Resultados encontraremos las aplicaciones que ya fueron evaluadas por los evaluadores.



Figura 228 Botón en aplicación ver resultados  
Fuente: Propia



Figura 229 Menú ver gráficos y pdf  
Fuente: Propia

Cuando pulso en cualquiera de las aplicaciones me aparecerá un menú donde nos muestra dos opciones ver gráficas y ver PDF



Figura 230 Botón Ver gráficas  
Fuente: Propia

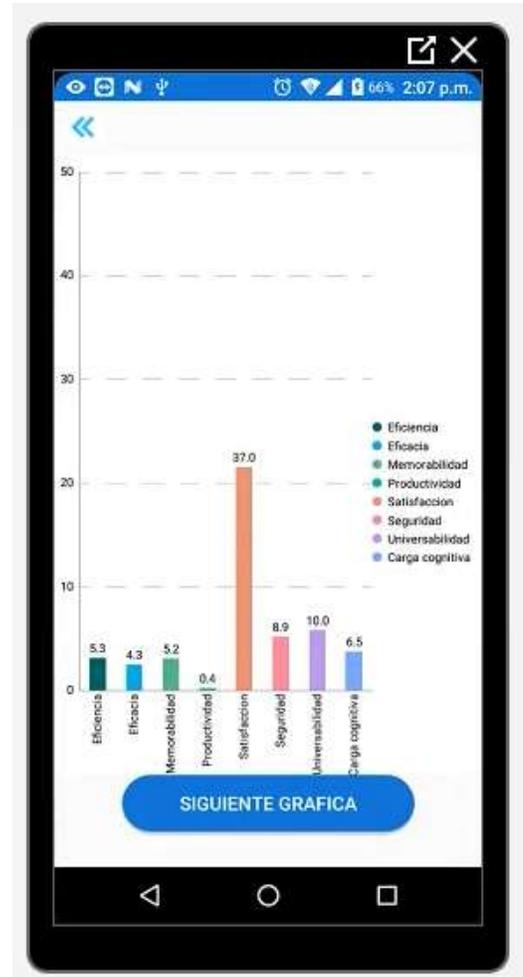


Figura 231 Gráficas de Telegram  
Fuente: Propia

Al momento de pulsar el botón de ver gráficas enviará a otra vista donde podremos visualizar los resultados de la evaluación respectiva a ese aplicativo.

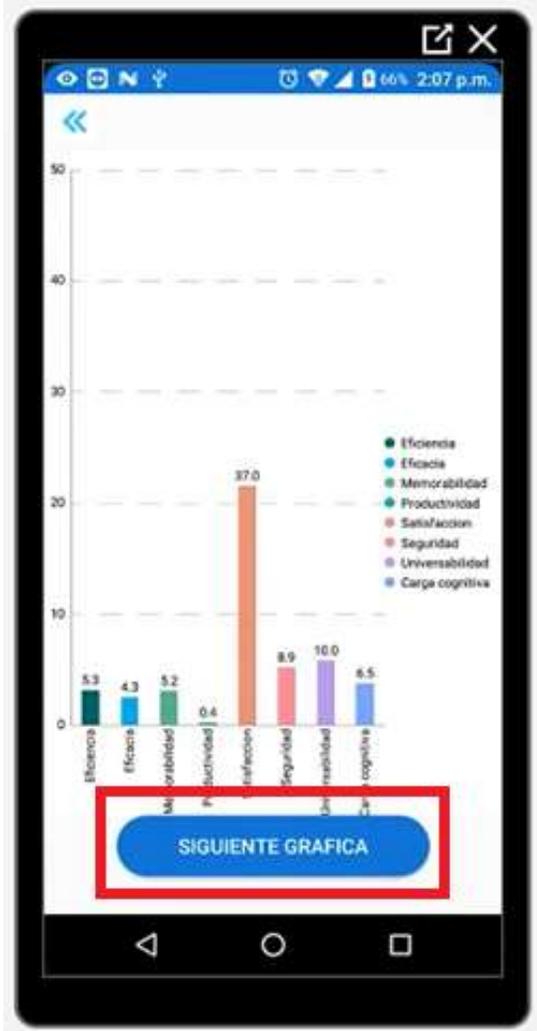


Figura 232 Botón siguiente gráfica

Fuente: Propia

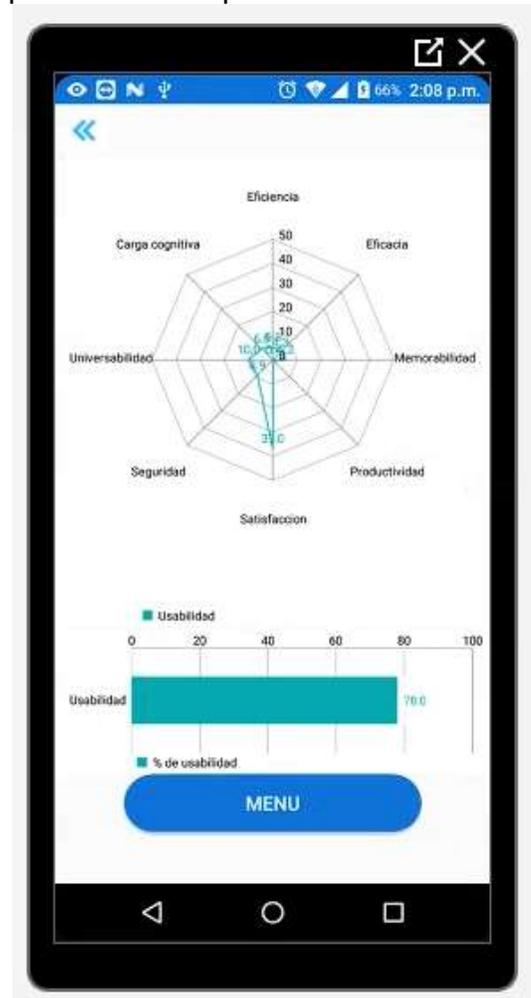


Figura 233 Gráfica de red o araña

Fuente: Propia

Cuando pulsamos el botón de Siguiente Gráfica nos redirecciona a otra gráfica con los mismos resultados esta vez en un diagrama de red o de araña.



Figura 234 Botón Ver pdf  
Fuente: Propia



Figura 235 Visualización de Pdf  
Fuente: Propia

Cuando pulsemos el botón de Ver Pdf nos descargará el informe de usabilidad en formato Pdf además nos permitirá visualizar cómo quedó el Pdf y en la parte baja podremos ver dónde fue almacenado en nuestro teléfono.

### INICIO DE SESIÓN ADMINISTRADOR



Figura 236 Botón iniciar sesión  
Fuente: Propia



Figura 237 Menú de Administrador  
Fuente: Propia

Al momento de iniciar sesión con un usuario de tipo administrador nos aparecerá de la siguiente manera con las opciones de CRUD de usuario, CRUD evaluador, CRUD administrador, Asignar reportes a los evaluadores, Ver resultados y por último el botón de cerrar sesión en color negro.



Figura 238 Botón CRUD usuario  
Fuente: Propia

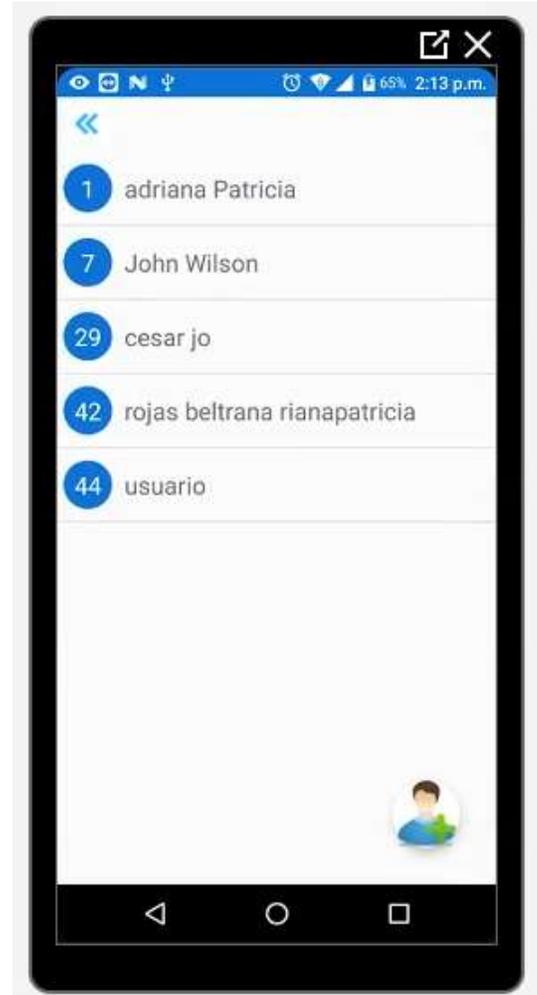


Figura 239 Usuarios registrados en el aplicativo  
Fuente: Propia

Cuando pulsamos en el botón de CRUD de usuario nos aparecerá de la siguiente manera donde podremos agregar el usuario y ver los usuarios que actualmente están en el aplicativo

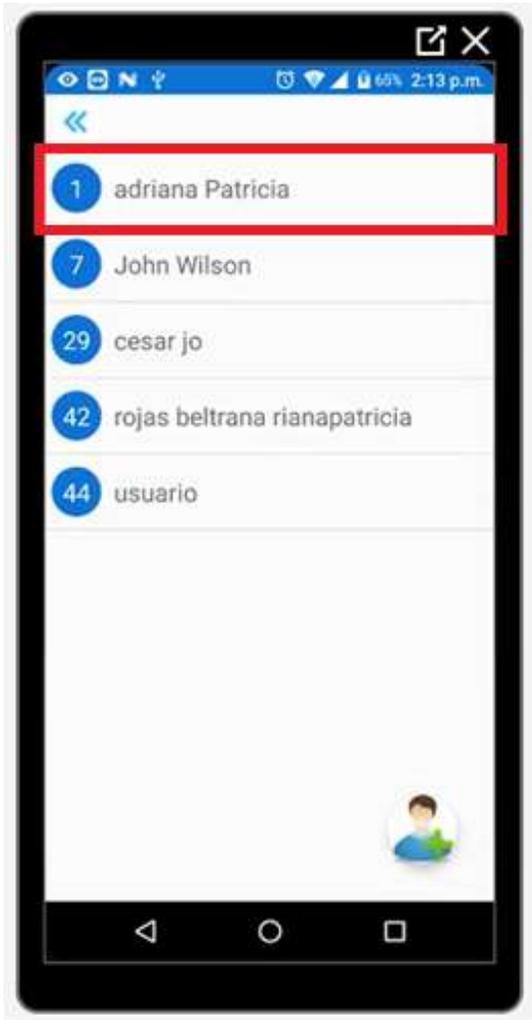


Figura 240 Botón en uno de los usuarios  
Fuente: Propia



Figura 241 Menú en cada usuario

Cuando pulsemos en alguno de los usuarios ya agregados nos encontraremos con la siguiente vista, donde podremos ver, editar y/o eliminar el usuario seleccionado.



Figura 242 Botón Ver usuario  
Fuente: Propia



Figura 243 Datos del usuario

Al momento de pulsar en el botón de Ver podremos visualizar los datos asociados a ese usuario seleccionado



Figura 244 Botón Editar  
Fuente: Propia



Figura 245 Menú de edición de usuario

Cuando pulsamos el botón de Editar podremos editar los campos asociados a ese usuario, ya sea el nombre, teléfono, correo o contraseña, seguidamente pulsamos guardar y los campos se habrán actualizado. Es muy importante la longitud de la contraseña ya que incluye un validador de seguridad, es decir, la contraseña debe tener al menos una mayúscula un número y un carácter especial



Figura 246 Botón agregar nuevo usuario  
Fuente: Propia



Figura 247 Formulario de agregar nuevo usuario

Cuando pulsamos en el botón de abajo a la derecha nos dirigirá a la interfaz para crear un usuario, donde debemos agregar los datos necesarios, nombre, teléfono, correo y contraseña



Figura 248 Botón de guardar usuario nuevo  
Fuente: Propia

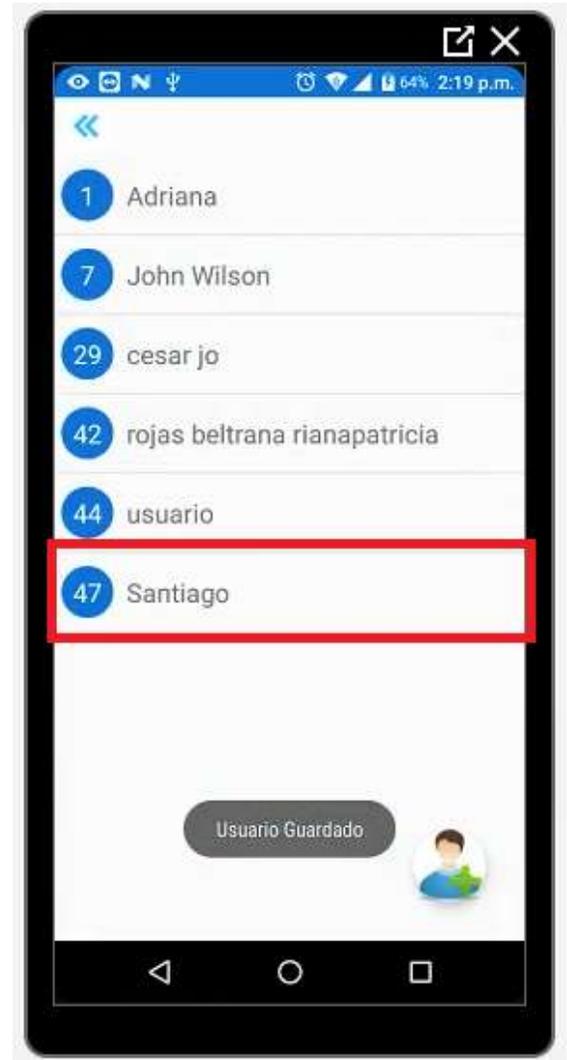


Figura 249 Nuevo usuario agregado

Una vez pulsemos el botón de guardar se habrá creado nuestro nuevo usuario



Figura 250 Botón en cualquiera de los usuarios  
Fuente: Propia



Figura 251 Botón eliminar usuario  
Fuente: Propia

Si queremos eliminar ese usuario simplemente pulsamos en el nombre del usuario y se eliminará satisfactoriamente



Figura 252 Botón CRUD evaluador  
Fuente: Propia

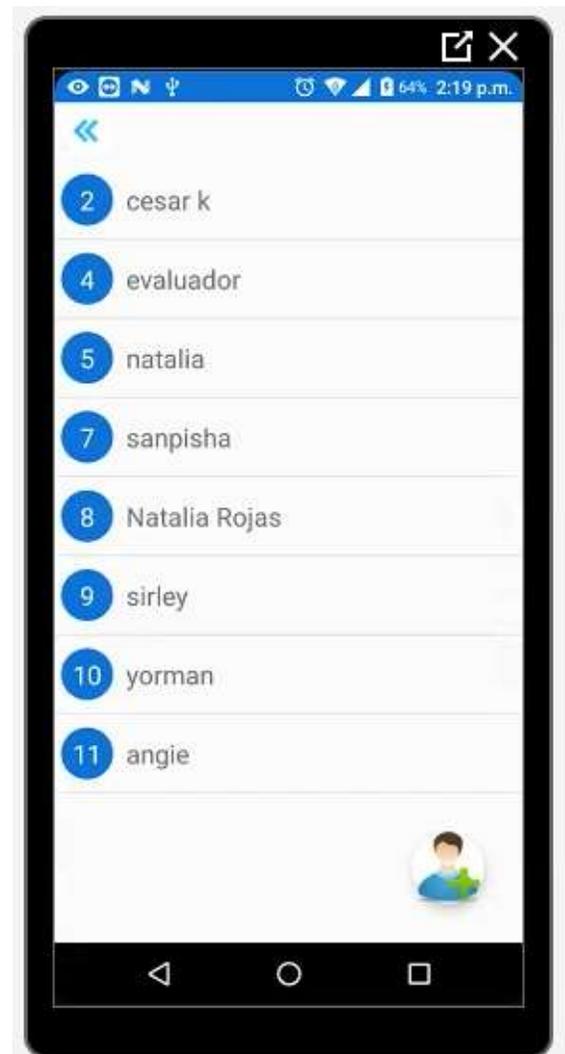


Figura 253 Evaluadores registrados  
Fuente: Propia

Al momento de pulsar en el botón CRUD Evaluador nos direccionará a la vista de los evaluadores que actualmente se encuentran registrados en el aplicativo USAAP. Este CRUD tiene exactamente las mismas funcionalidades del CRUD de usuario es decir es posible agregar nuevos usuarios en el botón de abajo, también al momento de pulsar en los nombres de los evaluadores podremos ver la información que incluyen, editar los datos y por último eliminarlos



Figura 254 Botón de evaluadores  
Fuente: Propia



Figura 255 Ver detalles de evaluador

Al igual que en el CRUD de usuario podremos ver los datos asociados a este usuario en este caso el tipo es evaluador, las otras demás funciones se ejecutan de la misma manera, editar y eliminar.



Figura 256 Botón CRUD administrador  
Fuente: Propia



Figura 257 Administradores registrados

Al momento de pulsar en el botón CRUD Administrador nos direccionará a la vista de los administradores que actualmente se encuentran registrados en el aplicativo USAAP. Este CRUD tiene exactamente las mismas funcionalidades del CRUD de usuario es decir es posible agregar nuevos usuarios en el botón de abajo, también al momento de pulsar en los nombres de los administradores podremos ver la información que incluyen, editar los datos y por último eliminarlos.

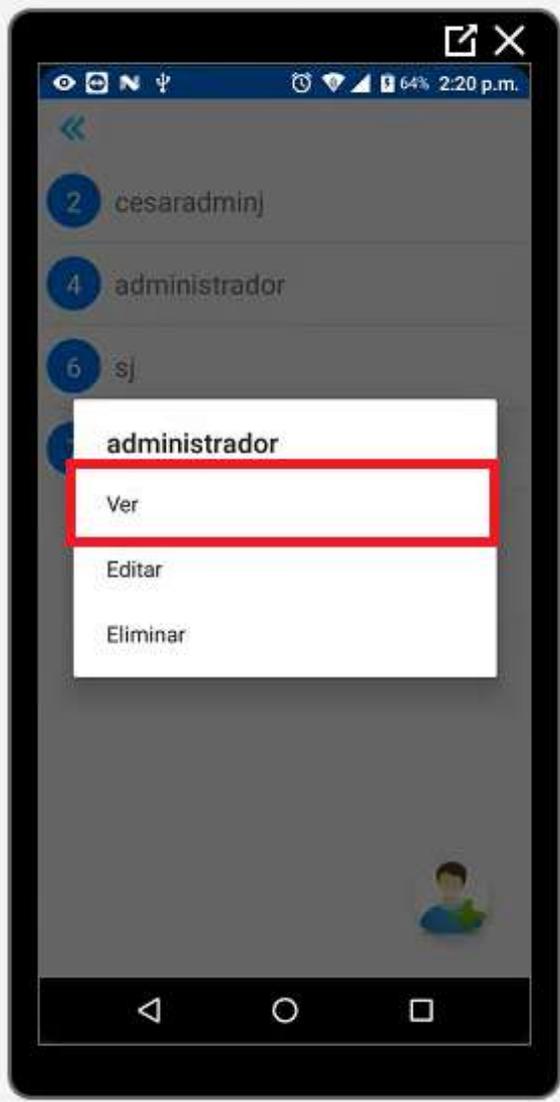


Figura 258 Botón Ver administrador  
Fuente: Propia



Figura 259 Detalles de administrador

Al pulsar el botón de Ver podremos visualizar los datos asociados a este usuario, en este caso estamos hablando de un tipo administrador, las demás funciones (Editar y Eliminar), se ejecutan de manera idéntica como en el CRUD de usuario



Figura 260 Botón Asignar reportes a los evaluadores  
Fuente: Propia

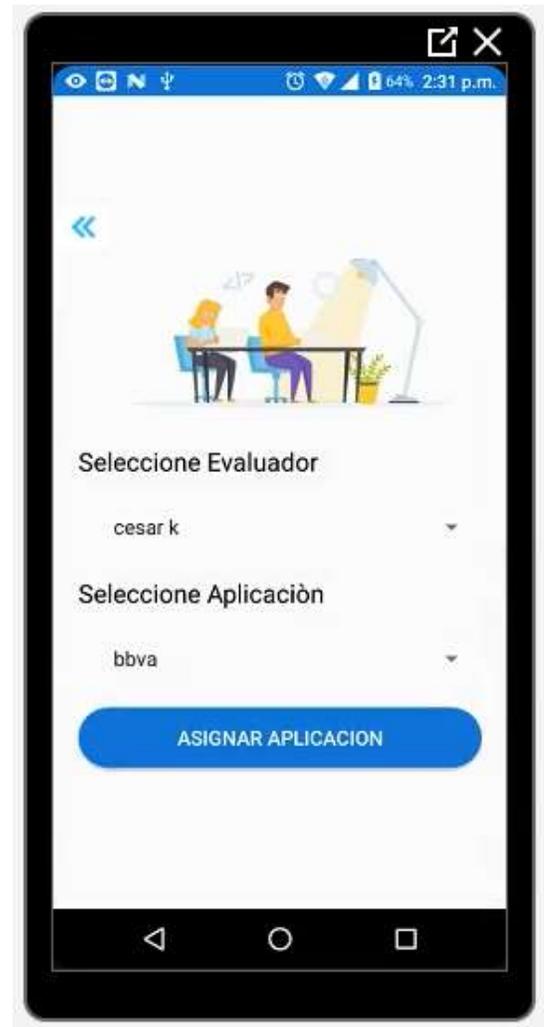


Figura 261 Menú de asignar aplicaciones

Cuando pulsamos el botón de Asignar reportes a los evaluadores encontraremos la siguiente vista donde le asignaremos a los evaluadores las aplicaciones que queremos que evalúen, según nuestro criterio.



Figura 262 Desplegable de evaluadores  
Fuente: Propia

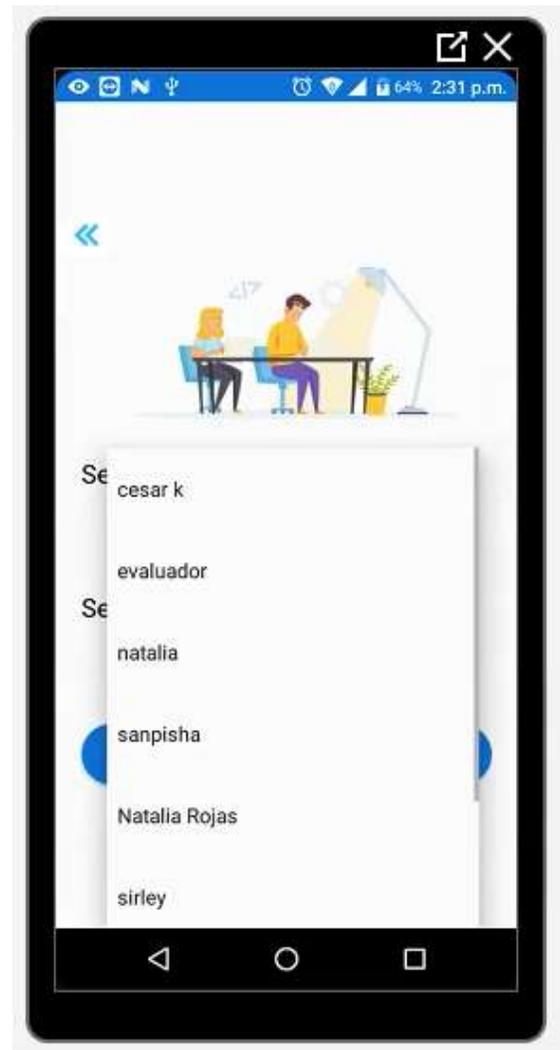


Figura 263 Evaluadores desplegados

Cuando pulsamos en el desplegable nos aparecerán todos los usuarios de tipo evaluador, escogeremos al que queramos asignarle una aplicación y así mismo nos en seleccionar aplicación se desplegará las aplicaciones que los usuarios hayan agregado.



Figura 264 Botón Ver resultados  
Fuente: Propia



Figura 265 Resultados de las aplicaciones evaluadas

En el botón Ver Resultados encontraremos las aplicaciones que ya fueron y las que aún no han sido evaluadas por los evaluadores



Figura 266 Botón de cualquier aplicación  
Fuente: Propia



Figura 267 Menú de la aplicación

Cuando pulso en cualquiera de las aplicaciones me aparecerá un menú donde nos muestra dos opciones ver gráficos y ver pdf



Figura 268 Botón Ver gráficos  
Fuente: Propia

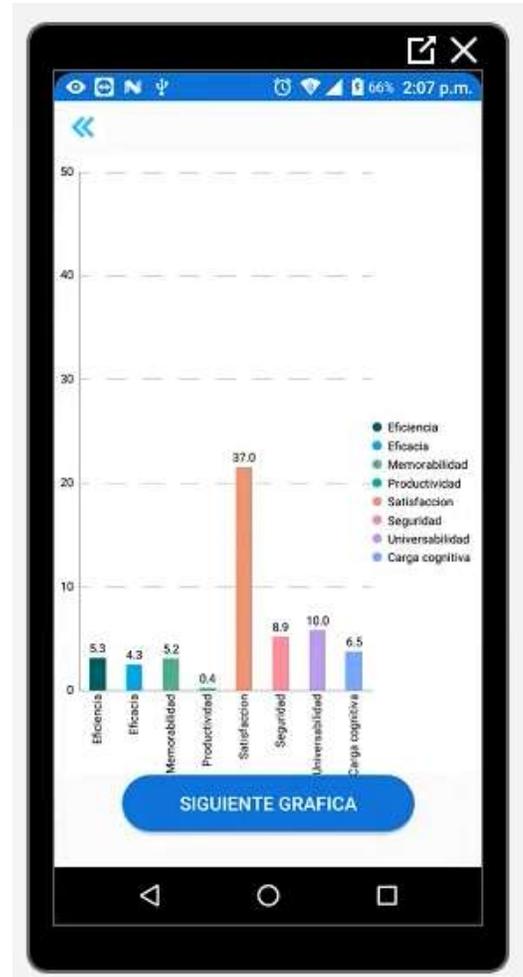


Figura 269 Gráficas de los resultados de la evaluación

Al momento de pulsar el botón de ver gráficas enviará a otra vista donde podremos visualizar los resultados de la evaluación respectiva a ese aplicativo

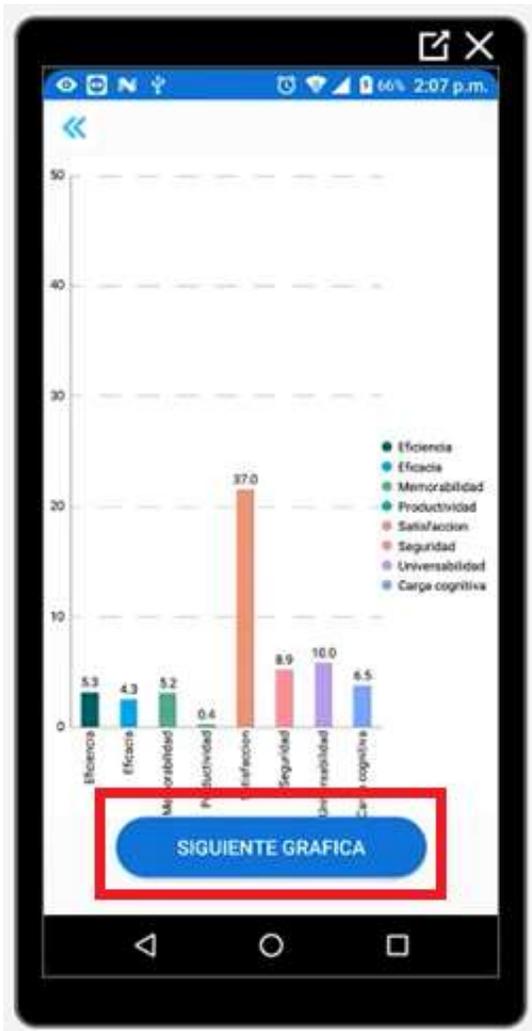


Figura 270 Botón siguiente gráfica  
Fuente: Propia

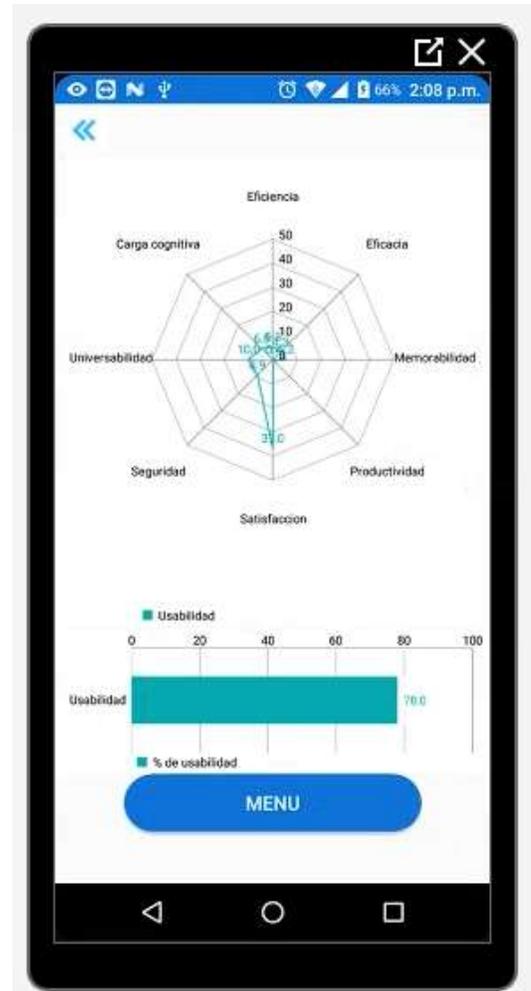


Figura 271 Gráfica de red con el resultado de usabilidad

Cuando pulsamos el botón de Siguiente Gráfica nos redirecciona a otra gráfica con los mismos resultados esta vez en un diagrama de red o de araña



Figura 272 Botón Ver Pdf  
Fuente: Propia



Figura 273 Visualización de PDF

Cuando pulsemos el botón de Ver Pdf nos descargará el informe de usabilidad en formato Pdf además nos permitirá visualizar cómo quedó el Pdf y en la parte baja podremos ver dónde fue almacenado en nuestro teléfono.

## INICIO DE SESIÓN EVALUADO



Figura 274 Botón iniciar sesión Evaluador  
Fuente: Propia



Figura 275 Menú de evaluador

Cuando iniciamos sesión con un usuario de tipo evaluador veremos la siguiente vista donde encontraremos las opciones de Evaluar aplicación, Ver resultados, Editar Datos Personales y por último en el botón negro podremos cerrar la sesión.



Figura 276 Botón Evaluar aplicación  
Fuente: Propia

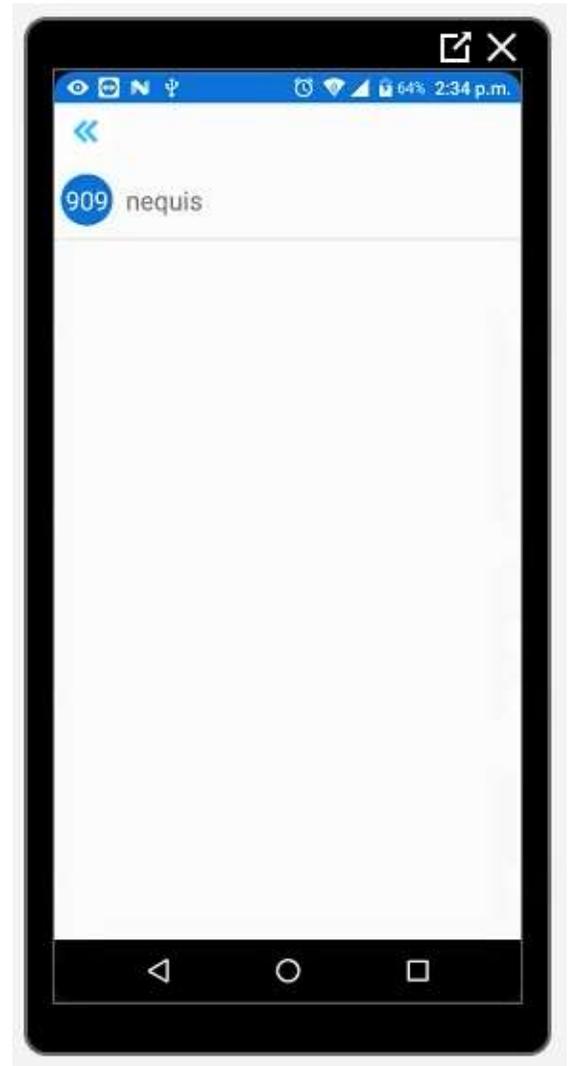


Figura 277 Aplicaciones a evaluar

Al pulsar el botón de Evaluar aplicación encontraremos la vista de la aplicación que se le fue asignada por el administrador para que el usuario de tipo evaluador la evalúe

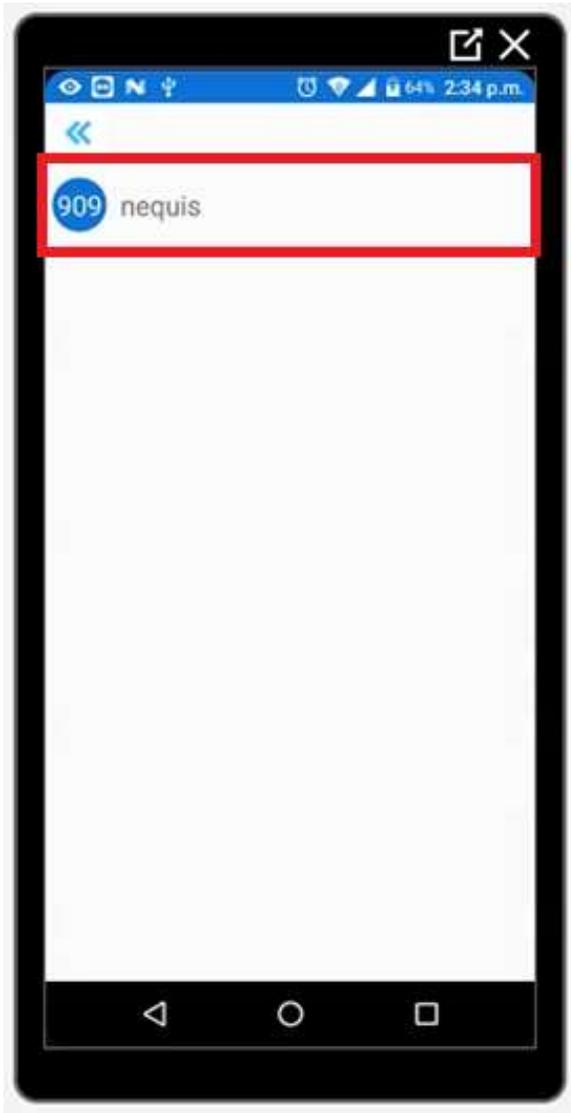


Figura 278 Botón de la aplicación  
Fuente: Propia



Figura 279 Menú de aplicación

Cuando pulsamos en la aplicación encontraremos dos opciones Evaluar e información de la aplicación, la primera nos enviará a una nueva vista donde empezaremos la evaluación de la usabilidad de acuerdo con unos factores que veremos previamente



Figura 280 Botón de información  
Fuente: Propia



Figura 281 Información del aplicativo

Al momento de pulsar en el botón de información encontraremos los detalles de esa aplicación, como nombre del aplicativo, enlace de descarga a la aplicación directamente desde la PLAYSTORE y por último el botón de descarga de manual de esta aplicación en formato Pdf



Figura 282 Botón Evaluar  
Fuente: Propia



Figura 283 Procesando la evaluación

Cuando pulsamos el botón de Evaluar encontraremos la siguiente vista una vez finalizada la evaluación la interfaz cambiará.



Figura 284 Información básica de los recursos del teléfono  
Fuente: Propia

Encontraremos la información básica del celular, como por ejemplo el uso en el almacenamiento, la batería, la CPU, etc. En la parte superior encontraremos unas funciones diferentes como por ejemplo el dispositivo, donde nos mostrará las características de este, por otro lado, el sistema, la CPU, la batería, etc.



Figura 285 Botón siguiente antes de evaluar  
Fuente: Propia



Figura 286 Primer factor de evaluación eficiencia

Cuando pulsamos el botón siguiente encontraremos la vista del primer factor de evaluación, la eficacia, aquí debemos leer detenidamente las preguntas y responderlas teniendo en cuenta la escala, en este caso de 1 a 10



Figura 287 Botón siguiente para un nuevo factor  
Fuente: Propia

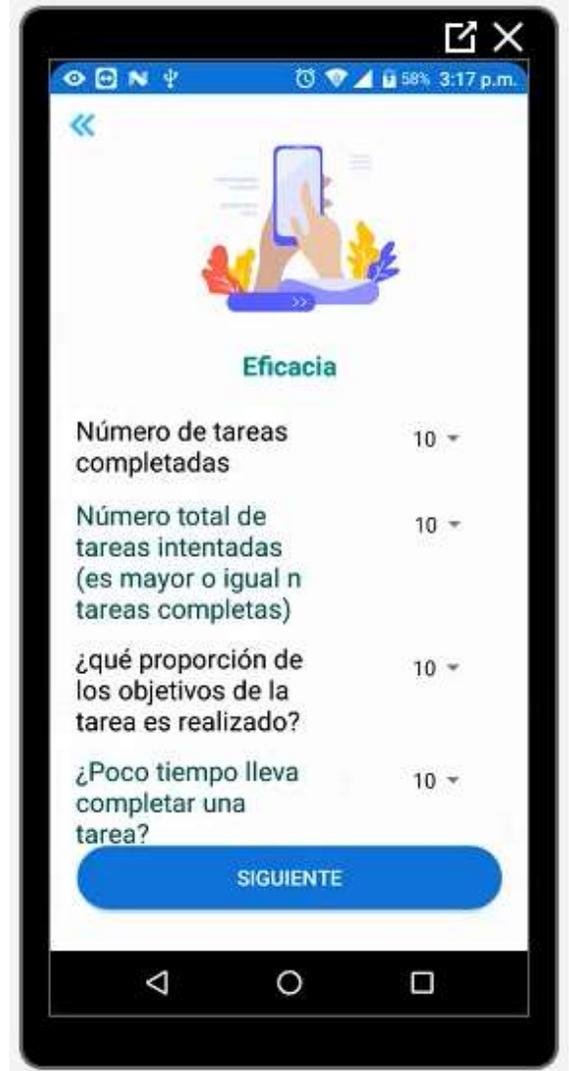


Figura 288 Segundo factor de evaluación  
Eficacia

Una vez finalizada la evaluación en este factor, procedemos a pulsar el botón siguiente y nos encontraremos con otro de los factores que evalúa la usabilidad en este caso es la eficacia. Así sucesivamente hasta finalizar con todos y cada uno de los factores



Figura 289 Memorabilidad  
Fuente: Propia



Figura 290 Productividad



Figura 291 Satisfacción  
Fuente: Propia

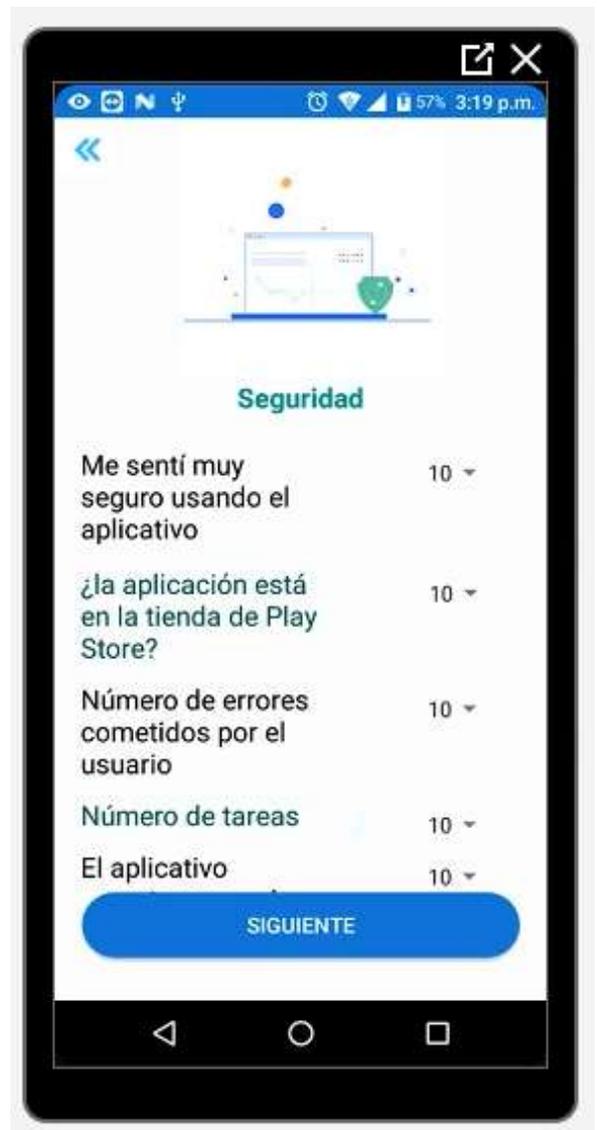


Figura 292 Seguridad



Figura 293 Universabilidad  
Fuente: Propia



Figura 294 Carga cognitiva



Figura 295 Botón de resultados carga cognitiva  
Fuente: Propia



Figura 296 Resultados de la evaluación de los factores

Una vez finalizada la evaluación de todos y cada uno de los factores encontraremos el botón de Resultados el cual nos enviará a una nueva vista donde encontraremos los porcentajes de cada uno de los factores como la Eficiencia, Eficacia, Memorabilidad, Productividad, etc. También el resultado más importante la Usabilidad, la cual es la función principal del aplicativo USAAP



Figura 297 Botón gráficas de factores  
Fuente: Propia

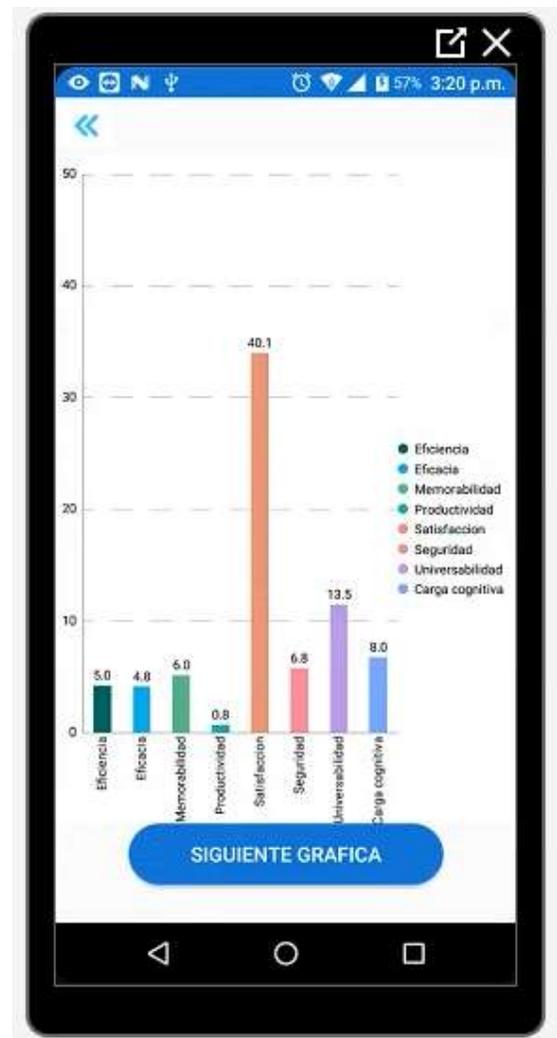


Figura 298 Gráficas de los resultados de los factores

Para que sea más fácil identificar los valores de cada uno de los factores pulsamos el botón de Gráficas y nos dirigirá a la vista de un gráfico de barras donde podremos ver más claramente cada factor evaluado

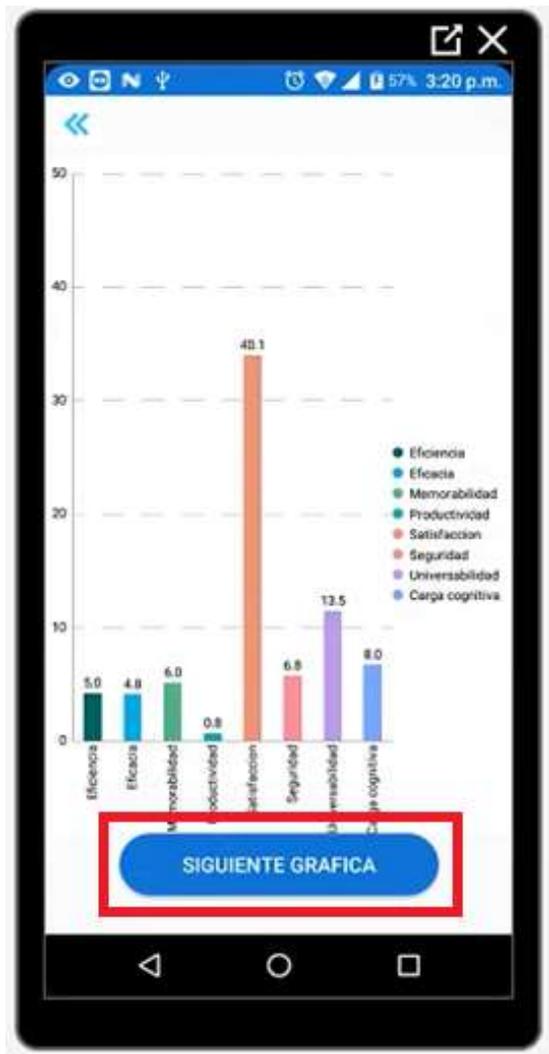


Figura 299 Botón siguiente gráfica  
Fuente: Propia

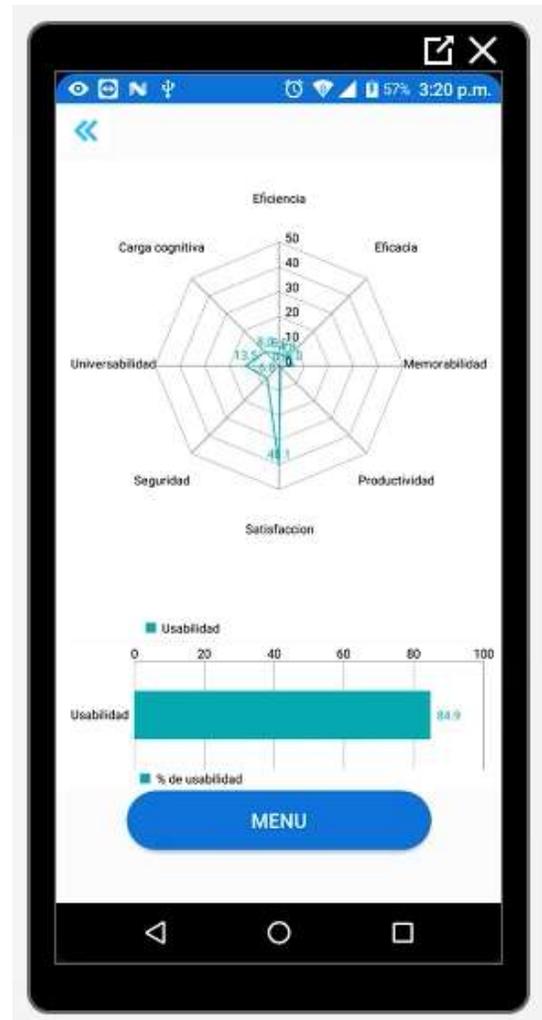


Figura 300 Gráfico de red o araña usabilidad

Por último, para visualizar el total de la usabilidad pulsamos el botón de siguiente gráfica, donde encontraremos una nueva vista con un gráfico de red y la usabilidad total en este caso 84.9.



Figura 301 Botón descargar apk  
Fuente: Propia

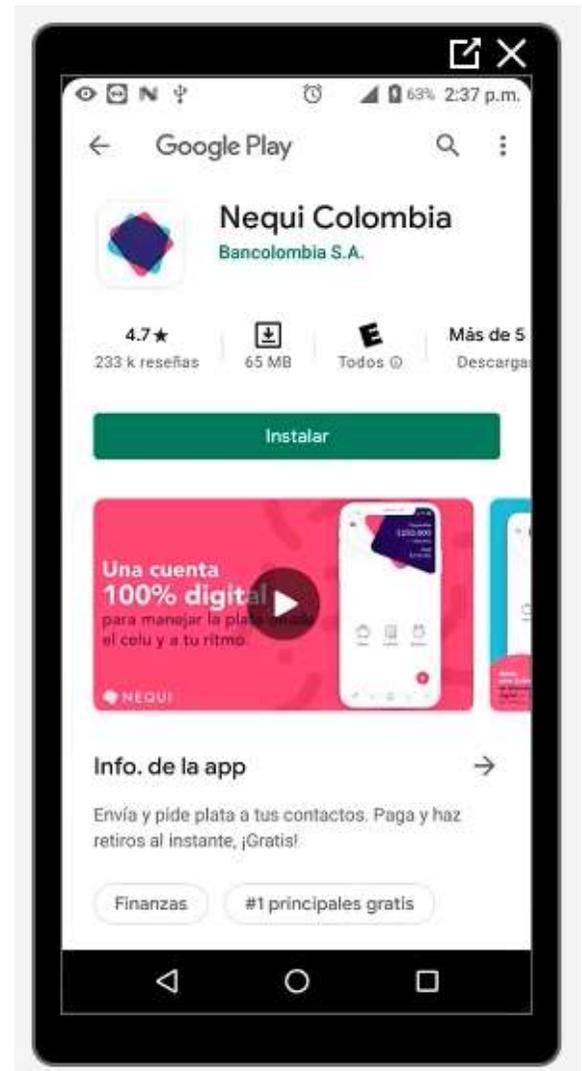


Figura 302 PlayStore con el aplicativo

Cuando pulsamos en descargar apk, nos dirigirá hacia la PLAYSTORE, donde encontraremos la aplicación que queremos evaluar



Figura 303 Botón ver resultados  
Fuente: Propia

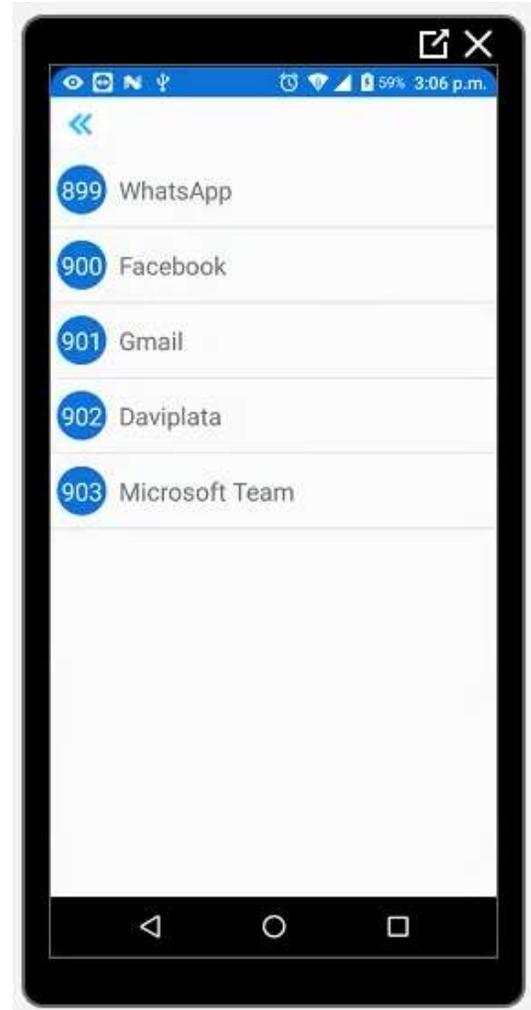


Figura 304 Aplicaciones que ya fueron evaluadas

Al momento de pulsar el botón de Ver resultados podremos visualizar las aplicaciones que el usuario evaluador ya evaluó, en este caso no aparece nequis porque aún no ha sido evaluada

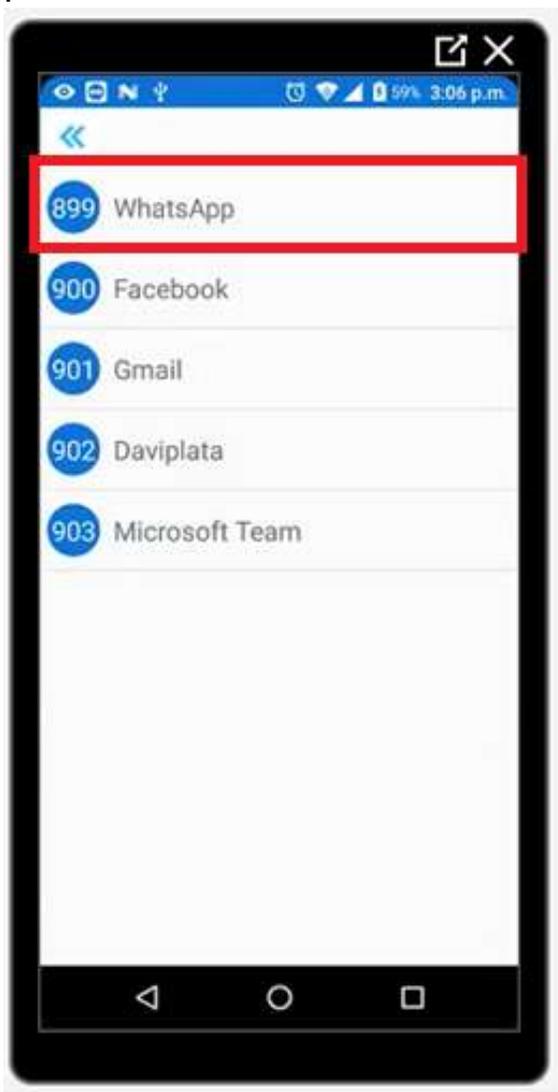


Figura 305 Botón de cualquier aplicación  
Fuente: Propia

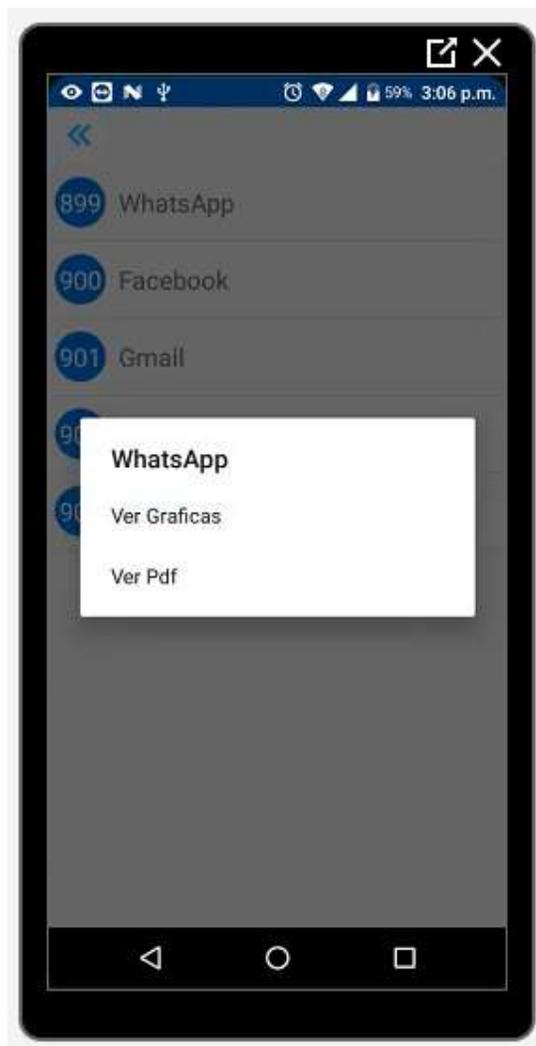


Figura 306 Menú de aplicaciones

Si pulsamos en cualquiera de las aplicaciones que allí se encuentran nos desplegará un menú con dos opciones Ver Graficas y ver Pdf



Figura 307 Botón Ver gráficas  
Fuente: Propia

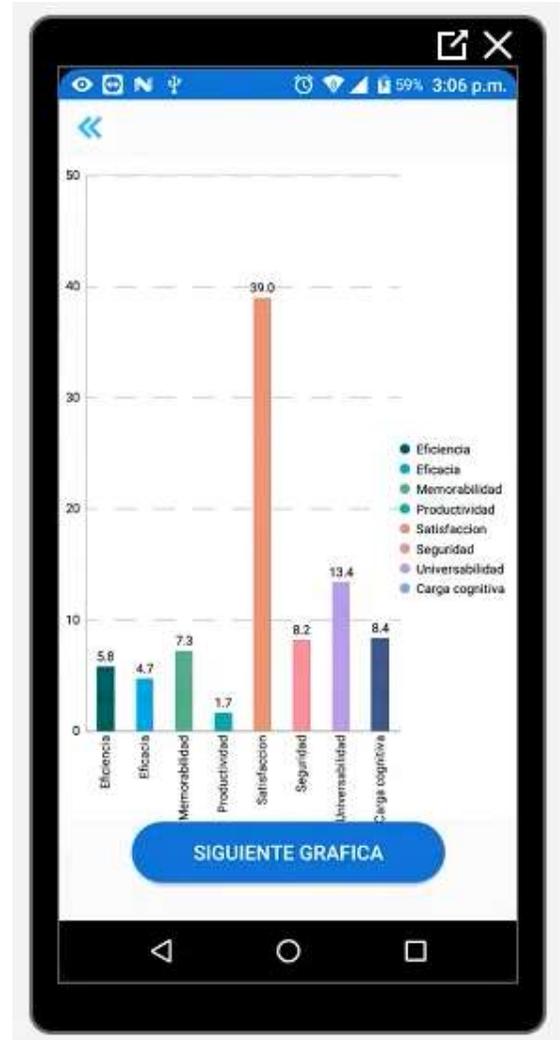


Figura 308 Gráficas de los resultados de los factores

Este botón nos dirigirá hacia los resultados de la evaluación que ya se había realizado previamente, con cada uno de los factores

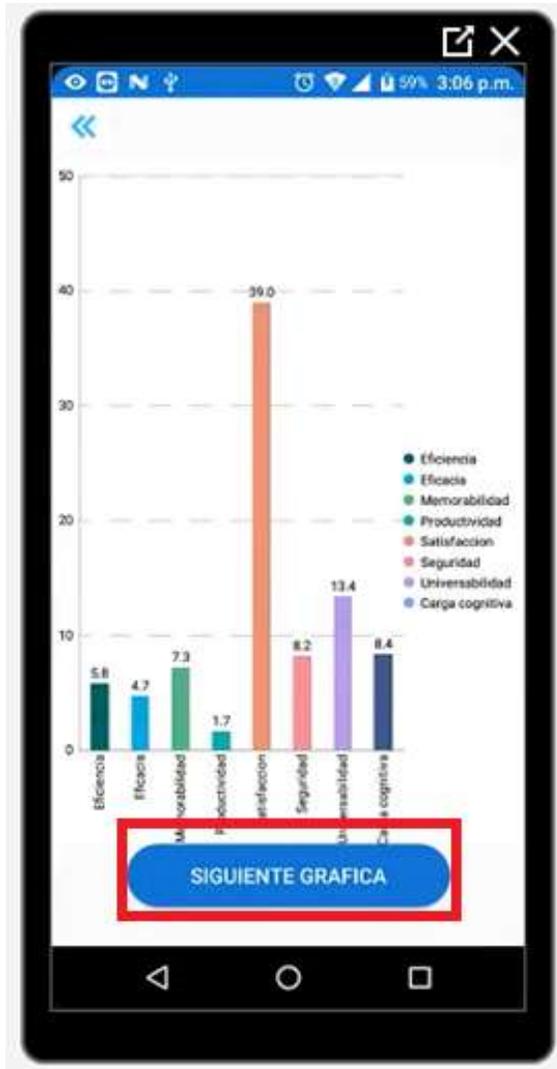


Figura 309 Botón siguiente gráfica  
Fuente: Propia

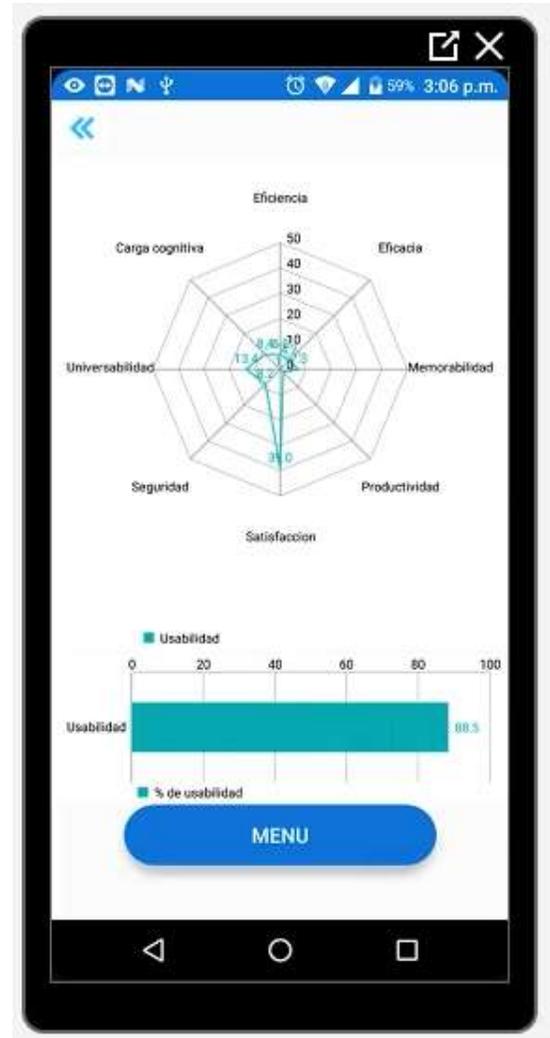


Figura 310 Gráfico de red o araña usabilidad

En el botón de siguiente gráfica encontramos un gráfico de red, el cual nos muestra la usabilidad total de este aplicativo.



Figura 311 Botón Ver Pdf  
Fuente: Propia



Figura 312 Visualización del reporte en Pdf

En el botón de Ver Pdf nos descargará en nuestro celular un Pdf con el reporte de usabilidad de la aplicación evaluada y al mismo tiempo lo podremos visualizar en la pantalla



Figura 313 Botón editar datos personales  
Fuente: Propia



Figura 314 Edición de campos del evaluador

En el botón de Editar datos personales podremos editar los datos del evaluador, como el nombre, el teléfono, el correo y/o la contraseña.

## USUARIO DE TIPO VISITANTE.

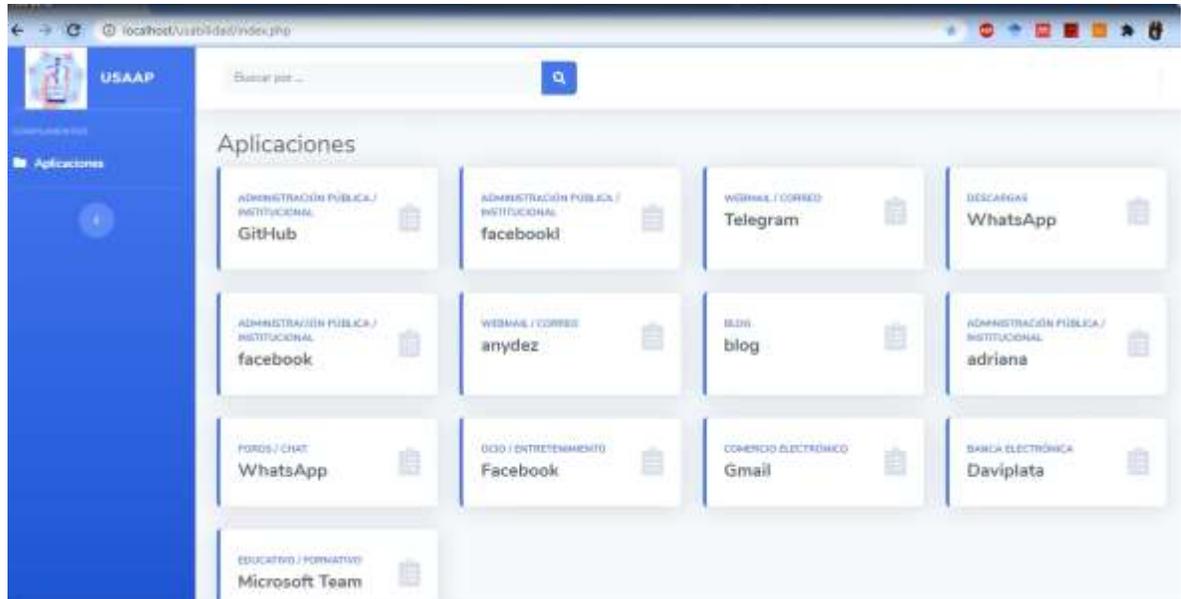


Figura 315 Plataforma Web para los visitantes de USAAP  
Fuente: Propia

El usuario de tipo visitante podrá visualizar las evaluaciones de todas las evaluaciones que se han realizado.

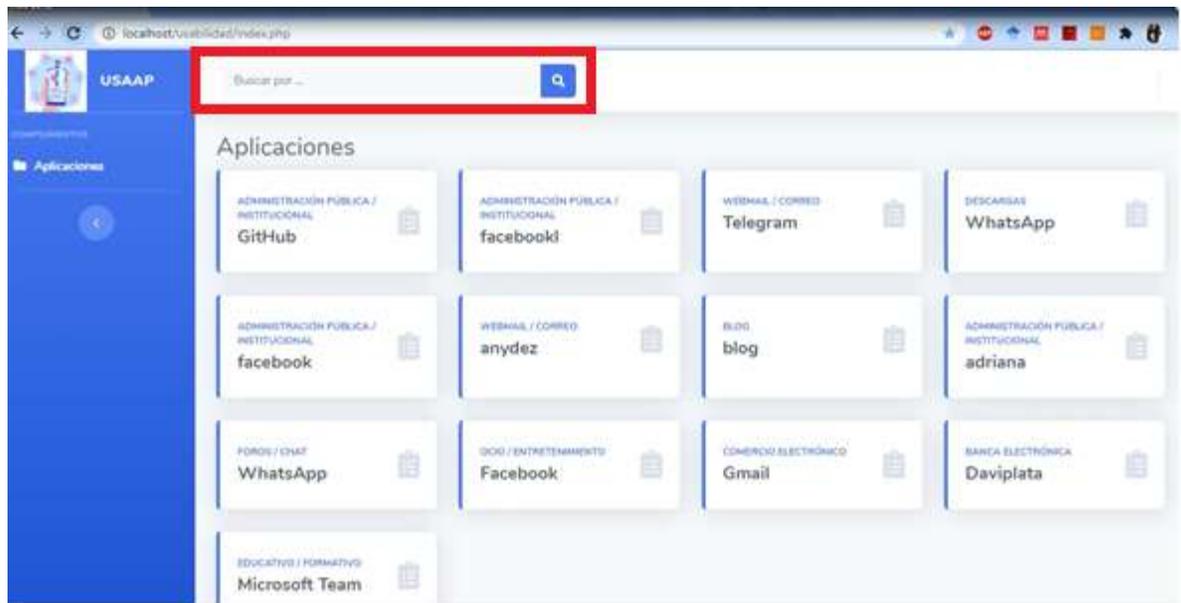


Figura 316 Buscador de aplicaciones en la plataforma Web  
Fuente: Propia

El aplicativo web cuenta con un buscador de aplicaciones para evitar la tarea de buscar en todas las aplicaciones.

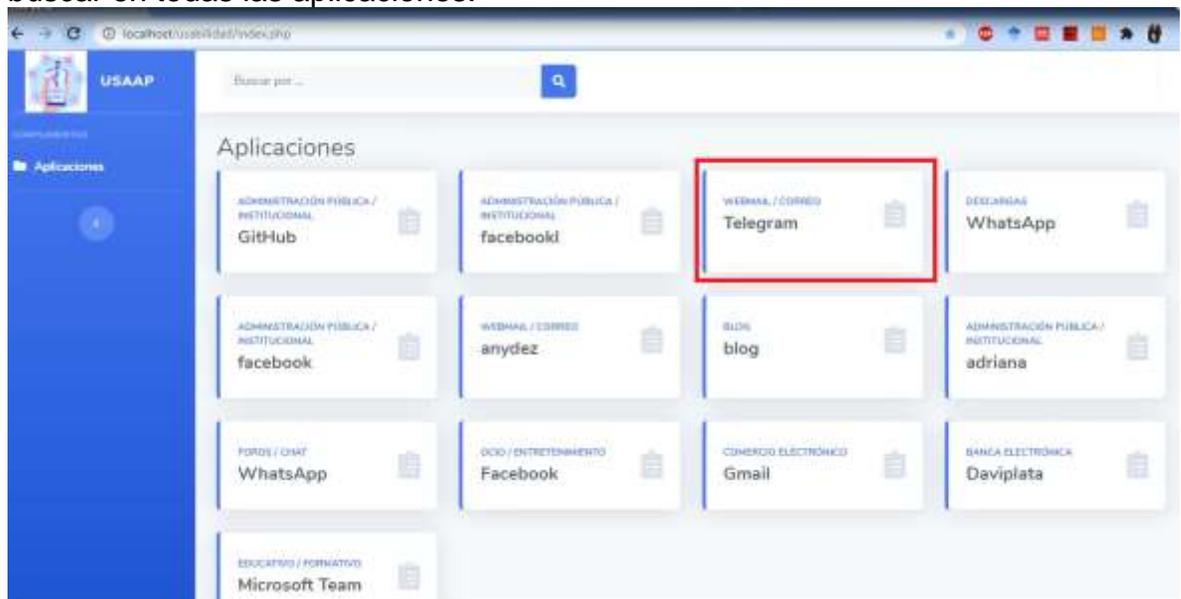


Figura 317 Botón de cualquier aplicación plataforma Web  
Fuente: Propia

Cuando pulsamos en cualquiera de las aplicaciones que se encuentran en la página web encontraremos los siguientes gráficos.

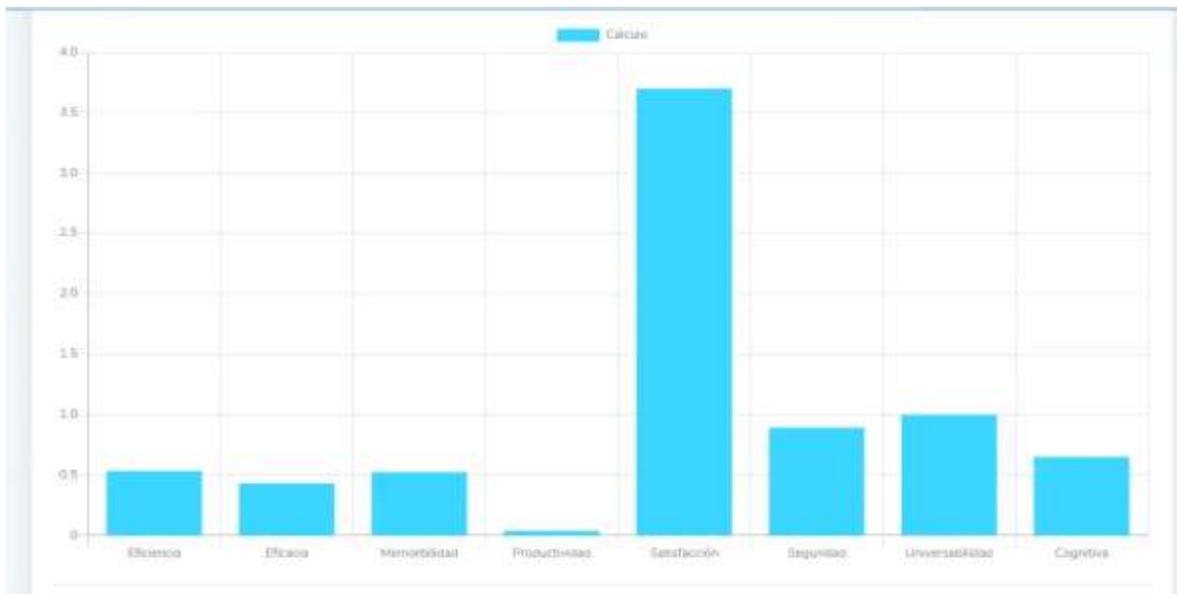


Figura 318 Gráfico de barras de cada factor de usabilidad Web  
Fuente: Propia

Un gráfico de barras con cada uno de los factores evaluados.

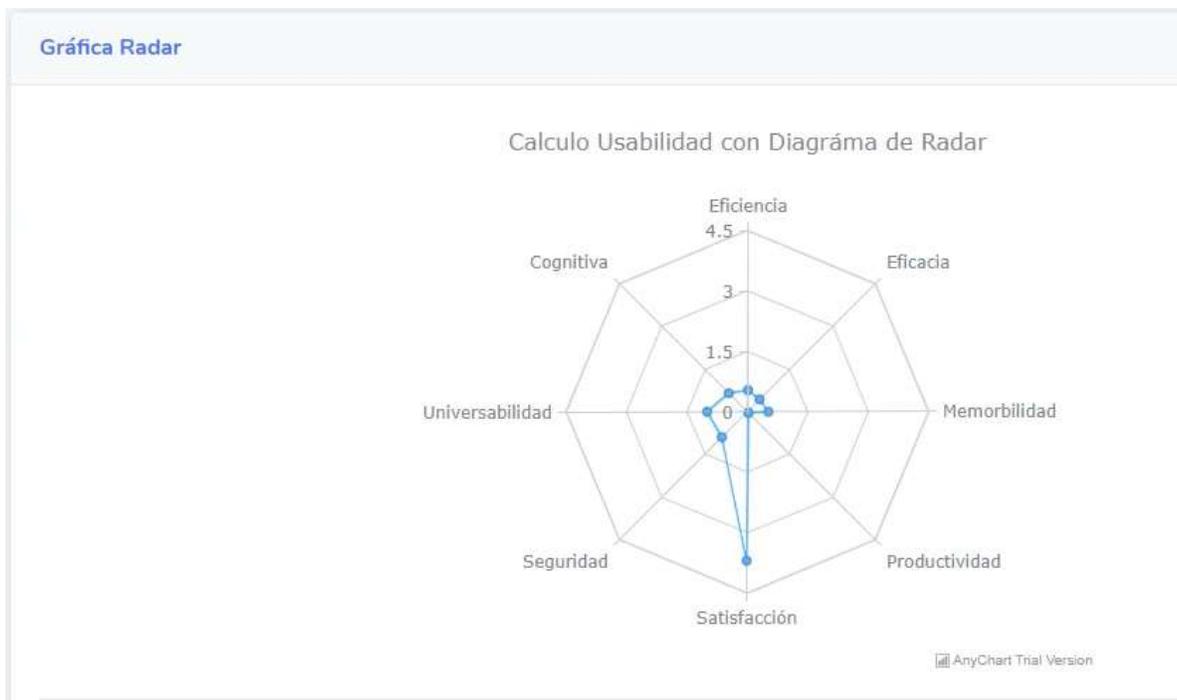


Figura 319 Gráfico de radar o de red de con los factores de usabilidad Web  
Fuente: Propia

Un gráfico de radar o de red con cada uno de los factores evaluados.



Figura 320 Gráfico de usabilidad de la aplicación Web  
Fuente: Propia

Por último, un gráfico con el total de la usabilidad del aplicativo teniendo en cuenta cada uno de los factores evaluados.

## REFERENCIAS

- Abran, Alain, Adel Khelifi, Witold Suryn, and Ahmed Seffah. 2003. "Usability Meanings and Interpretations in ISO Standards." In *Software Quality Journal*, Kluwer Academic Publishers, 325–38.
- Adams, Ray. 2007. "Decision and Stress: Cognition and e-Accessibility in the Information Workplace." In *Universal Access in the Information Society*, Springer, 363–79.
- Apache Friends. 2015. "About the XAMPP Project." *Apache Friends*.
- Aprendizaje Bases De Datos, Unidad DE, and Elaboracion Adrian Trueba Espinosa. *PROGRAMA EDUCATIVO Maestría En Ciencias de La Computación Modelo Conceptual-Entidad Relación PRESENTACIÓN DEL CURSO CONTENIDO DEL CURSO*.
- "Articles-14334\_recurso\_1.Pdf." 2015. : 12.
- "Banco Finandina - Apps En Google Play." [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.appmovil.app&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.appmovil.app&hl=es_CO) (July 31, 2020).
- Bangor, Aaron, Philip T. Kortum, and James T. Miller. 2008. "An Empirical Evaluation of the System Usability Scale." *International Journal of Human-Computer Interaction* 24(6): 574–94.
- Cancio, Liliam Perurena, and Mercedes Moráquez Bergues. 2013. "Usabilidad de

Los Sitios Web, Los Métodos y Las Técnicas Para La Evaluación.” *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud* 24(2). <http://www.rcics.sld.cu/index.php/acimed/article/view/405/306> (July 31, 2020).

“ChallengeLab - Apps En Google Play.” [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.challengeLab.android&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.challengeLab.android&hl=es_CO) (July 31, 2020).

“Conceptos | SonarQube Docs.” <https://docs.sonarqube.org/latest/user-guide/concepts/> (October 30, 2020).

Cuervo Gómez, William Oswaldo, and Javier Antonio Ballesteros Ricaurte. 2015. “Políticas Sobre Aprendizaje Móvil Y Estándares De Usabilidad Para El Desarrollo De Aplicaciones Educativas Móviles.” *Revista Científica* 1(21): 39.

Cundinamarca, Universidad De, and Universidad De Cundinamarca. 2018. “Modelos de Calidad de Software Orientados a Parámetros de Usabilidad Planteados En La Normatividad ISO 9241-11.” *3ra Semana de la Ciencia, Tecnología e Innovación Facatativá, Cundinamarca* 8: 1–8.

“DaviPlata - Apps En Google Play.” [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.davivienda.daviplataapp&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.davivienda.daviplataapp&hl=es_CO) (October 16, 2020).

“Descarga Las Herramientas de Android Studio y SDK | Estudio de Android.” <https://developer.android.com/studio> (November 1, 2020).

“Descargar Musica Mp3 Gratis - Google Play.” [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.descaratamil&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.descaratamil&hl=es_CO) (July 31, 2020).

Dilonno, Michelle, and Michael Mandel. 2016. “Seguimiento de La Economía de Las Aplicaciones En Colombia.” *PPI, Radically, Pragmatic* (Tabla 1).

eCommerce. 2019. “Con 58% Los Smartphones Son Los Dispositivos Más Usados Para Hacer Compras En Línea.”

“Emprendimientos Colombianos de Apps.Co Reciben Asesorías de Google En Su Programa Launchpad Start.”

Enriquez, Juan Gabriel, and Sandra Isabel Casas. 2014a. “Usabilidad En Aplicaciones Móviles.” *Informes Científicos Técnicos - UNPA* 5(2): 25–47.

———. 2014b. “Usabilidad En Aplicaciones Móviles.” *Informes Científicos Técnicos - UNPA* 5(2): 25–47.

———. 2014c. “Usabilidad En Aplicaciones Móviles.” *Informes Científicos Técnicos - UNPA* 5(2): 25–47. <http://dx.doi.org/10.22305/ict-unpa.v5i2.71> (August 1, 2020).

- Esaki, Kazuhiro. 2013. "Verification of Requirement Analysis Method for System Based on ISO/IEC 9126 Six Quality Characteristics." In *Communications in Computer and Information Science*, Springer Verlag, 60–68. [https://link-springer-com.ezproxy.umng.edu.co/chapter/10.1007/978-3-642-35795-4\\_8](https://link-springer-com.ezproxy.umng.edu.co/chapter/10.1007/978-3-642-35795-4_8) (October 24, 2020).
- "Escala de Usabilidad Del Sistema de Medición e Interpretación (SUS) - Tendencia UIUX." 2015. <https://www.usabilitest.com/system-usability-scale> (March 20, 2020).
- "Escala de Usabilidad Del Sistema En Línea Con Análisis | UsabiliTEST." <https://www.usabilitest.com/system-usability-scale> (May 13, 2020).
- Estdale, John, and Elli Georgiadou. 2018. "Applying the ISO/IEC 25010 Quality Models to Software Product." In *Communications in Computer and Information Science*, Springer Verlag, 492–503. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-97925-0\\_42](https://doi.org/10.1007/978-3-319-97925-0_42) (October 24, 2020).
- "Evaluación de Calidad SW AQUA." <https://revistas.unal.edu.co/index.php/avances/article/view/9982/10514> (May 13, 2020).
- "Facebook - Apps En Google Play." [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.facebook.katana&hl=es\\_CO&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.facebook.katana&hl=es_CO&gl=US) (October 16, 2020).
- Flood, Derek, Rachel Harrison, Claudia Iacob, and David Duce. *Evaluating Mobile Applications: A Spreadsheet Case Study*.
- "Game Creator Demo - Apps En Google Play." [https://play.google.com/store/apps/details?id=org.silentworks.gamecreatorplayer&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=org.silentworks.gamecreatorplayer&hl=es_CO) (August 1, 2020).
- García, Lucy, Angélica Pernet, and John Cano. 2017a. "Estudio Exploratorio de Usabilidad Para Niños de Colombia." *Zona próxima Revista del Instituto de Estudios en Educación y del Instituto de Idiomas Universidad del Norte* 9444(25): 12–30.
- . 2017b. "Exploratory Study of Usability for Children in Colombia." *Zona Próxima* (26): 12–30.
- "Gmail - Apps En Google Play." <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.gm> (October 16, 2020).
- Gobernación de Cundinamarca. 2016. "Plan de Desarrollo Cundinamarca 2016 - 2020." : 229.
- Gupta, Deepak et al. 2018a. "Usability Feature Extraction Using Modified Crow Search Algorithm: A Novel Approach." *Neural Computing and Applications*: 1–

11.

- . 2018b. “Usability Feature Extraction Using Modified Crow Search Algorithm: A Novel Approach.” *Neural Computing and Applications*.
- Gupta, Deepak, and Anil K. Ahlawat. 2016. “Usability Determination Using Multistage Fuzzy System.” In *Physics Procedia*, , 263–70.
- Gutierrez, Demián. 2011. *UML Diagrama de Secuencia Universidad de Los Andes*. <http://kenhoward01.blogspot.com/2008/06/three-little-pigs-in-uml.html> (March 4, 2020).
- Harrison, Rachel, Derek Flood, and David Duce. 2013a. “Usability of Mobile Applications: Literature Review and Rationale for a New Usability Model.” *Journal of Interaction Science* 1(1): 1. <https://link-springer-com.ezproxy.umng.edu.co/articles/10.1186/2194-0827-1-1> (October 24, 2020).
- . 2013b. “Usability of Mobile Applications: Literature Review and Rationale for a New Usability Model.” *Journal of Interaction Science* 1(1): 1.
- . 2013c. “Usability of Mobile Applications: Literature Review and Rationale for a New Usability Model.” *Journal of Interaction Science* 1(1): 1.
- Hedlefs, María, Arturo De la Garza, Martha Sánchez, and Andrea Garza. 2016. “Adaptación Al Español Del Cuestionario de Usabilidad de Sistemas Informáticos CSUQ.” *RECI Revista Iberoamericana de las Ciencias Computacionales e Informática* 4(8): 84. <http://reci.org.mx/index.php/reci/article/view/35/116> (March 20, 2020).
- “Historia de La Tecnología - T. K. Derry, Trevor Illtyd Williams - Google Libros.” [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=eYSk0q9ZNJ4C&oi=fnd&pg=PA9&dq=A+lo+largo+de+la+historia+se+han+llevado+a+cabo+grandes+avances+de+la+tecnología+&ots=BThx1UBs\\_r&sig=oHtzF6UX6nkt6PuzMKH5Zj6tmbc#v=onepage&q=A+lo+largo+de+la+historia+se+han+llevado+a+cabo+grandes+avances+de+la+tecnología&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=eYSk0q9ZNJ4C&oi=fnd&pg=PA9&dq=A+lo+largo+de+la+historia+se+han+llevado+a+cabo+grandes+avances+de+la+tecnología+&ots=BThx1UBs_r&sig=oHtzF6UX6nkt6PuzMKH5Zj6tmbc#v=onepage&q=A+lo+largo+de+la+historia+se+han+llevado+a+cabo+grandes+avances+de+la+tecnología&f=false) (May 13, 2020).
- Hoehle, Hartmut, and Viswanath Venkatesh. 2015. “Mobile Application Usability: Conceptualization and Instrument Development.” *MIS Quarterly: Management Information Systems* 39(2): 435–72.
- “ISO-IEC 9126-4 - Metricas Calidad En Uso.Pdf.” <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbXZ3ZWJzaXRlamNzZ3NlbnF8Z3g6Nml3NDBlODg4MwVvMNDYzNA> (March 20, 2020).
- Juan, Doctor D et al. *SIRIUS*.
- Luis, Expto Pedro et al. 2012. *Especialista En Ingeniería de Software Revisión de Modelos Para Evaluar La Calidad de Productos Web. Experimentación En Portales Bancarios Del NEA*.

- María del Carmen Suárez Torrente. 2011. "SIRIUS: Sistema de Evaluación de La Usabilidad Web Orientado Al Usuario y Basado En La Determinación de Tareas Críticas ."
- Martín, David. 2010. "Guía de Evaluación Heurística de Sitios Web." *No Solo Usabilidad*: 1. <http://digibug.ugr.es/bitstream/10481/1831/1/1735707x.pdf> (March 20, 2020).
- Martinez, Roxana, Rocío Rodríguez, and Pablo Vera. *Análisis Del Diseño Adaptativo En Sitios Web Gubernamentales*.
- Método NASA-TLX*.
- Metodos de Evaluacion de Usabilidad Web*. 2012.
- "Microsoft Teams - Apps En Google Play." [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.microsoft.teams&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.microsoft.teams&hl=es_CO) (October 16, 2020).
- Moreno, Juan Carlos et al. *La Usabilidad a Través de Modelos Abstractos Empleando Desarrollo de Software Dirigido Por Modelos (Facultad Regional Córdoba)*.
- Moumane, Karima, Ali Idri, and Alain Abran. 2016. "Usability Evaluation of Mobile Applications Using ISO 9241 and ISO 25062 Standards." *SpringerPlus* 5(1).
- Muñoz-Egido, Daniel, and Marina Vianello Osti. 2017. "Evaluación de Usabilidad de Los Portales Web de Las Bibliotecas Universitarias Españolas a Partir de Un Modelo Heurístico Cognitivo-Emocional." *Revista Espanola de Documentacion Cientifica* 40(1): 1–16.
- Nacional, Universidad, and La Plata. *Magíster En Ingeniería de Software*.
- Nayebi, Fatih, Jean Marc Desharnais, and Alain Abran. 2012. "The State of the Art of Mobile Application Usability Evaluation." *2012 25th IEEE Canadian Conference on Electrical and Computer Engineering: Vision for a Greener Future, CCECE 2012*: 1–4.
- Nielsen, Jacob. "*Usabilidad*."
- Ortiz-Zambrano, Jenny A, Yelena T Chavez-Cujilan, and Katty N Lino-Castillo. 2017. "Usability and Accessibility: Study Guides for Applications on Mobile Devices Guias de Estudo Para Aplicações Em Dispositivos Móveis: Usabilidade e Acessibilidade." 3: 1181–1209.
- "Peiky - El Teclado Para Vender Mejor En Internet - Apps En Google Play." [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.grimorum.peiky&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.grimorum.peiky&hl=es_CO) (August 1, 2020).
- Roberto Hernández Sampieri. 2018. Proceedings on 2018 International Conference

on Advances in Computing and Communication Engineering, ICACCE 2018 *Metodologia de La Investigaciòn.*

Schmorrow, Dylan D. 2005. Foundations of Augmented Cognition *Foundations of Augmented Cognition.* CRC Press.

Scrum Manager. 2016. *Scrum Manager.*

Sen, B., B. Sen, and R. Taylor. 2006. "Determinando Las Necesidades de Información de Pequeñas y Medianas Empresas: Un Análisis de Factor de Éxito Crítico." *Information Research* 12(4): 7.

Soewarno. 1995. "The Burden of Diabetes in Wisconsin." 11(3): 296–300. chrome-extension://dagcmkpagjlhakfdhnbomgmjdpkdklff/enhanced-reader.html?pdf=http%3A%2F%2Fmain.diabetes.org%2Fdorg%2Fassets%2Fpdfs%2Fadvocacy%2Fstate-fact-sheets%2FWisconsin2018.pdf.

"SQUID – Noticias - Apps En Google Play." [https://play.google.com/store/apps/details?id=co.squidapp.squid&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=co.squidapp.squid&hl=es_CO) (July 31, 2020).

"Tagged - Conoce y Charla - Apps En Google Play." [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.taggedapp&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.taggedapp&hl=es_CO) (July 31, 2020).

Tamimi, Hatem, Salam Amir Hoshang, and Essa Jasem Al Blooshi. 2017. "Analysis of UAE Open Government Data Usability within Mobile Application Development." *2017 IEEE 2nd International Conference on Big Data Analysis, ICBDA 2017:* 437–41.

"WhatsApp Messenger - Apps En Google Play." [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.whatsapp&hl=es\\_CO&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.whatsapp&hl=es_CO&gl=US) (October 16, 2020).

"X-Ray Filter Photo - Apps En Google Play." [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.frixy.xrayscan&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.frixy.xrayscan&hl=es_CO) (July 31, 2020).

Yanquén, C., and J. Otálara. 2016. "Medición de La Usabilidad En El Desarrollo de Aplicaciones Educativas Móviles." *Revista Virtual Universidad Católica del Norte* 1(47): 128–40. <https://www.redalyc.org/pdf/1942/194244221009.pdf> (August 1, 2020).

Zapata, Carlos, and Paula Tamayo. 2009. "GENERACIÓN DEL DIAGRAMA DE CASOS DE USO A PARTIR DEL LENGUAJE NATURAL O CONTROLADO: UNA REVISIÓN CRÍTICA USE CASE DIAGRAM GENERATION FROM NAURAL OR CONTROLLED LANGUAGE: A CRITICAL REVIEW." *Año* 76: 193–203.

Zhang, Dongsong, and Boonlit Adipat. 2005. "Challenges, Methodologies, and

Issues in the Usability Testing of Mobile Applications.” *International Journal of Human-Computer Interaction* 18(3): 293–308.

#### 5.10.4. MANUAL DE INSTALACIÓN

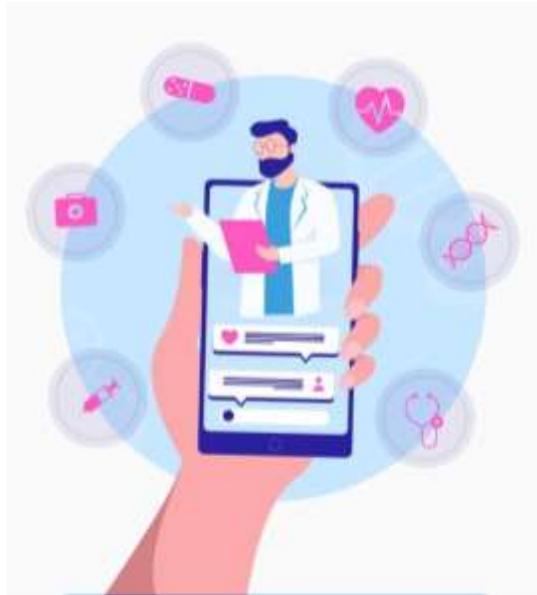


Figura 321 USAAP

**USAAP**

**Manual de Instalación**

Versión: 0100

## Contenido

### CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	349
1. REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DEL SISTEMA PROGRAMAS NECESARIOS 349	
A) ANDROID STUDIO.....	349
B) XAMMP .....	357
2. INSTALACIÓN.....	359
A) USO DE XAMPP PARA UBICAR LA CARPETA DEL PROYECTO .....	359
B) CREACIÓN DE LA BASE DE DATOS .....	361
C) CONFIGURAR CELULAR .....	363
D) INSTALACIÓN EN ANDROID STUDIO .....	364
3. REFERENCIAS .....	375

## INTRODUCCIÓN

El aplicativo móvil USAAP tiene como finalidad ayudar al Centro de Innovación y Tecnología-CIT de la universidad de Cundinamarca – Cundinamarca, extensión Facatativá, este aplicativo apoya a la usabilidad móvil, ayuda a evaluar aplicaciones móviles desarrolladas y saber el impacto que tendrá el aplicativo antes de salir al mercado y saber qué factores hay q mejorar para una mejor aceptación en el mercado

### 1. REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DEL SISTEMA PROGRAMAS NECESARIOS

#### a) ANDROID STUDIO



Figura 322. Android Studio

Fuente:(Descarga las herramientas de Android Studio y SDK | Estudio de Android n.d.)

**Android Studio** es un nuevo entorno de desarrollo integrado para el sistema operativo **Android** lanzado por Google, diseñado para ofrecer nuevas herramientas para el desarrollo de aplicaciones y alternativa al entorno Eclipse, hasta ahora el IDE más utilizado.

Al crear un nuevo proyecto en **Android Studio**, la estructura del proyecto aparece con casi todos los archivos dentro del directorio SRC, un cambio a un sistema de generación basado Gradle que proporcionará una mayor flexibilidad para el proceso de construcción. Además, gracias a su sistema de emulación integrado, **Android Studio** permite ver los cambios que realizamos en nuestra aplicación en tiempo real, pudiendo además comprobar cómo se visualiza en diferentes dispositivos **Android** con distintas configuraciones y resoluciones de forma simultánea.

Entre las muchas características de **Android Studio** destacan sus herramientas de empaquetado y etiquetado de código para organizarnos al implementar grandes cantidades de código, sirviéndose además de un sistema drag & drop para mover

los componentes a través de la interfaz de usuario. Además, este nuevo entorno cuenta con Google Cloud Messaging, una funcionalidad con la que podremos enviar datos desde el servidor a terminales Android a través de la nube, siendo esta una forma de enviar notificaciones Push a nuestras aplicaciones. Por otro lado, también nos ayudará en la localización de nuestras aplicaciones, dándonos una forma más visual de seguir programando y controlar el flujo de la aplicación.

### ¿Qué ofrece Android Studio?

- › Un entorno de desarrollo claro y robusto.

Facilidad para testear el funcionamiento en otros tipos de dispositivos.

- › Asistentes y plantillas para los elementos comunes de programación en Android.
- › Un completo editor con muchas herramientas extra para agilizar el desarrollo de nuestras aplicaciones.

### Requerimientos:

- Microsoft® Windows® 8/7/Vista/2003 (32 o 64-bit)
- GB RAM mínimo, 4 GB RAM recomendado
- 400 MB espacio de disco duro
- 1280 x 800 resolución de pantalla mínimo
- Java Development Kit (JDK) 7

### Página de descarga

<https://developer.android.com/intl/es/sdk/index.html>



Figura 323 Página de instalación

Fuente:(Descarga las herramientas de Android Studio y SDK | Estudio de Android n.d.)

## Proceso de instalación

Ejecutamos el archivo descargado

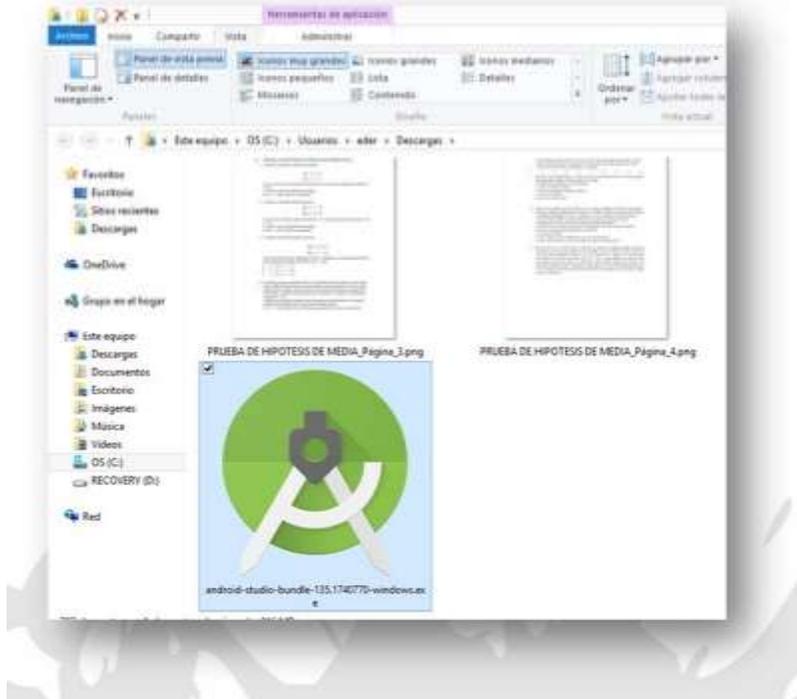


Figura 324 Archivo de instalación

Fuente: Propia

Siguiente:



Figura 325 Archivo de instalación

Fuente: Propia

Seleccionamos todas las opciones:



Figura 326 Archivo de instalación  
Fuente: Propia

Aceptamos los términos:



Figura 327 Archivo de instalación  
Fuente: Propia

Seleccionamos la carpeta donde se instalará Android Studio y Android SDK

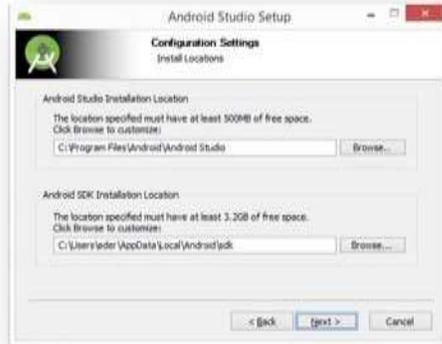


Figura 328 Archivo de instalación  
Fuente: Propia

Esperemos a que se instale:



Figura 329 Archivo de instalación  
Fuente: Propia

Finalizamos:



Figura 330 Archivo de instalación  
Fuente: Propia

Como no tenemos instalado una versión anterior, no importamos nada



Figura 331 Completar instalación  
Fuente: Propia



Figura 332 Inicio de Android Studio  
Fuente: Propia

En el menú de inicio

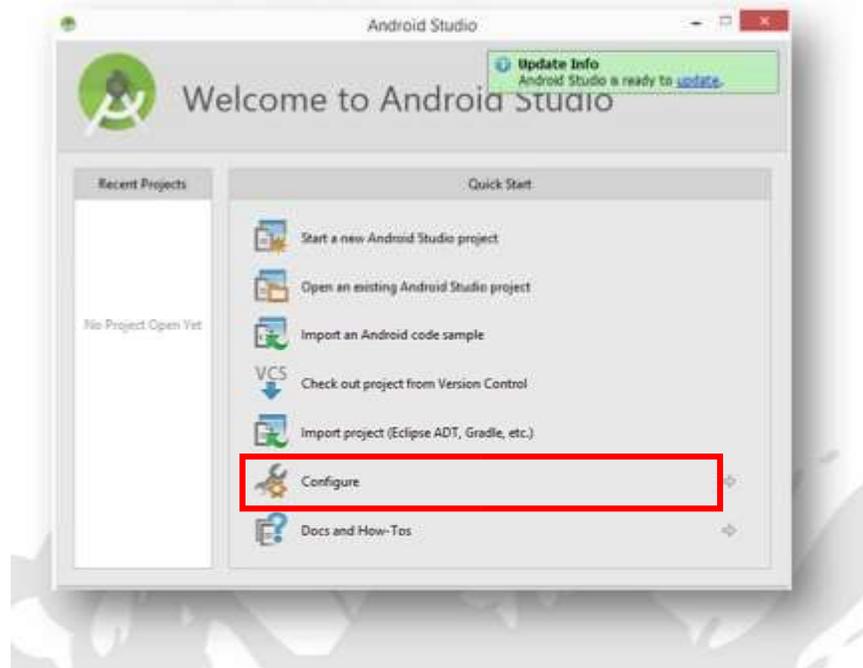


Figura 333 Menú de inicio Android Studio  
Fuente: Propia

Comienza pulsando en Configure.

Aparecerán varias opciones, selecciona SDK Manager. Esta herramienta es de gran utilidad para verificar si existen actualizaciones del SDK o nuevas versiones de la plataforma. Podrás acceder a ella desde la ventana principal de Android Studio pulsando en el botón SDK Manager:

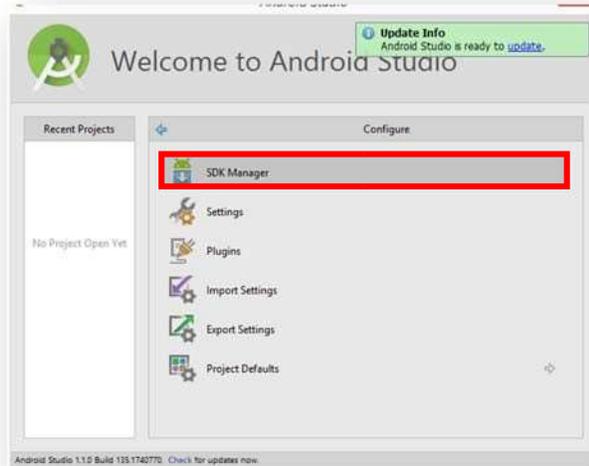


Figura 334 Ventana SDK  
Fuente: Propia

Al entrar en el SDK Manager se selecciona por defecto los paquetes que considera interesantes que actualices. Observa el siguiente ejemplo:

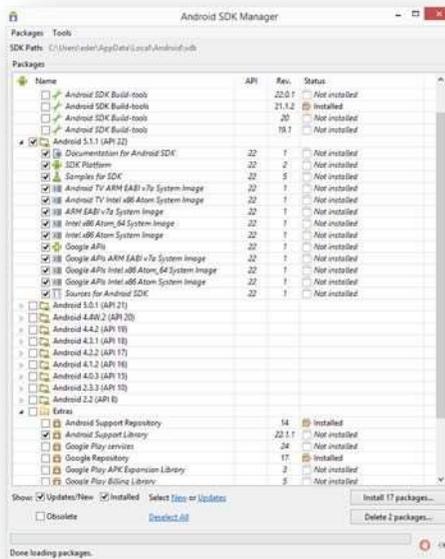


Figura 335 SDK Manager  
Fuente: Propia

## b) XAMPP

“El objetivo de XAMPP es crear una distribución fácil de instalar para desarrolladores que se están iniciando en el mundo de Apache. XAMPP viene configurado por defecto con todas las opciones activadas”. (Apache Friends 2015) Para proceder a su instalación debe ingresar a la siguiente página; <https://www.apachefriends.org/es/index.html> que corresponde a la página principal de XAMPP



Apache Friends

Descargar Complementos Alojamiento Comunidad Acerca de Buscar Buscar ES

# XAMPP Apache + MariaDB + PHP + Perl

## ¿Qué es XAMPP?

XAMPP es el entorno más popular de desarrollo con PHP

XAMPP es una distribución de Apache completamente gratuita y fácil de instalar que contiene MariaDB, PHP y Perl. El paquete de instalación de XAMPP ha sido diseñado para ser increíblemente fácil de instalar y usar.

**Descargar**  
Pulsa aquí para otras versiones

XAMPP para Windows  
7.2.2 (PHP 7.2.2)

XAMPP para Linux  
7.2.2 (PHP 7.2.2)

XAMPP para OS X  
XAMPP-VM (PHP 7.2.2)

**New XAMPP-VM for OS X available!**  
Try it now

Figura 336 Página principal de XAMPP

Fuente: (Apache Friends 2015)

Estando dentro página principal, debe seleccionar la opción que corresponda a su sistema operativo y empezará la descarga automáticamente.

Una vez haya finalizado la descarga de XAMPP, debe ejecutar el programa en modo administrador y aparecerá la siguiente ventana;

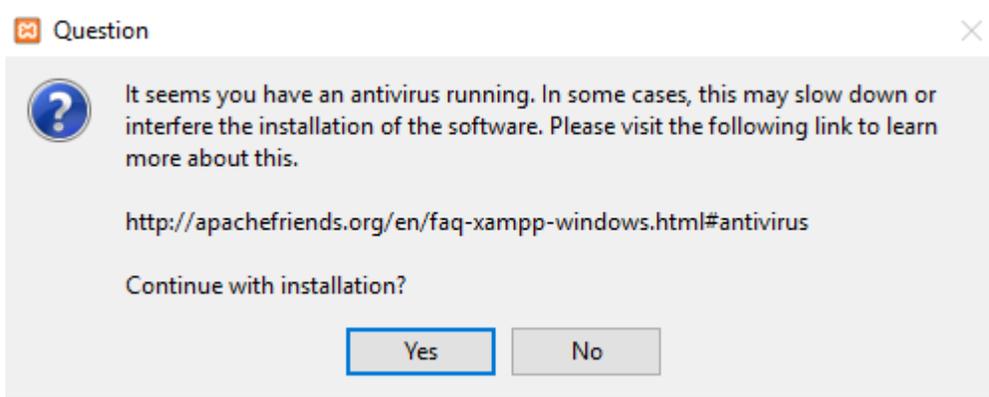


Figura 337 Recomendaciones antes de la instalación de XAMPP  
Fuente: Propia

Es una ventana informativa, la cual explica que para evitar algún inconveniente se debe pausar el antivirus que corresponda a su ordenador, al realizar la recomendación anterior se procede a pulsar el botón “Yes.” Una vez realizado este proceso aparecerá la siguiente ventana;

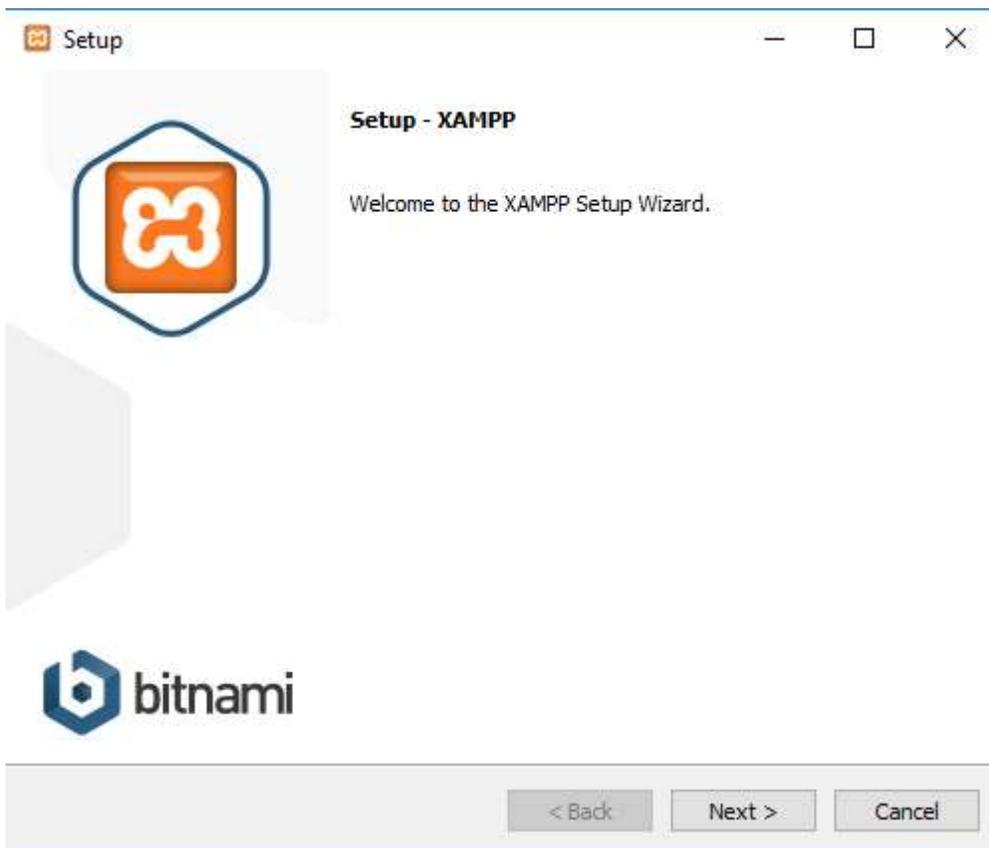


Figura 338 Proceso de la instalación de XAMPP  
Fuente: Propia

En la cual debe dar clic en el botón “Next” y sin modificar ninguna opción debe repetir el proceso hasta que la instalación finalice, al finalizar la instalación el programa quedará disponible en nuestro ordenador.

## 2. INSTALACIÓN

### a) USO DE XAMPP PARA UBICAR LA CARPETA DEL PROYECTO

Una vez se hayan instalado los anteriores programas, se procederá a realizar la instalación del proyecto en el ordenador. El proyecto se puede obtener vía online en el siguiente repositorio GitHub; <https://github.com/Adriana-Rojas/diseologin/tree/master/php> Ya con el proyecto en el ordenador, se procederá a almacenar en la carpeta Htdocs de XAMPP, esta carpeta se encuentra en la siguiente ruta; C:\xampp\htdocs

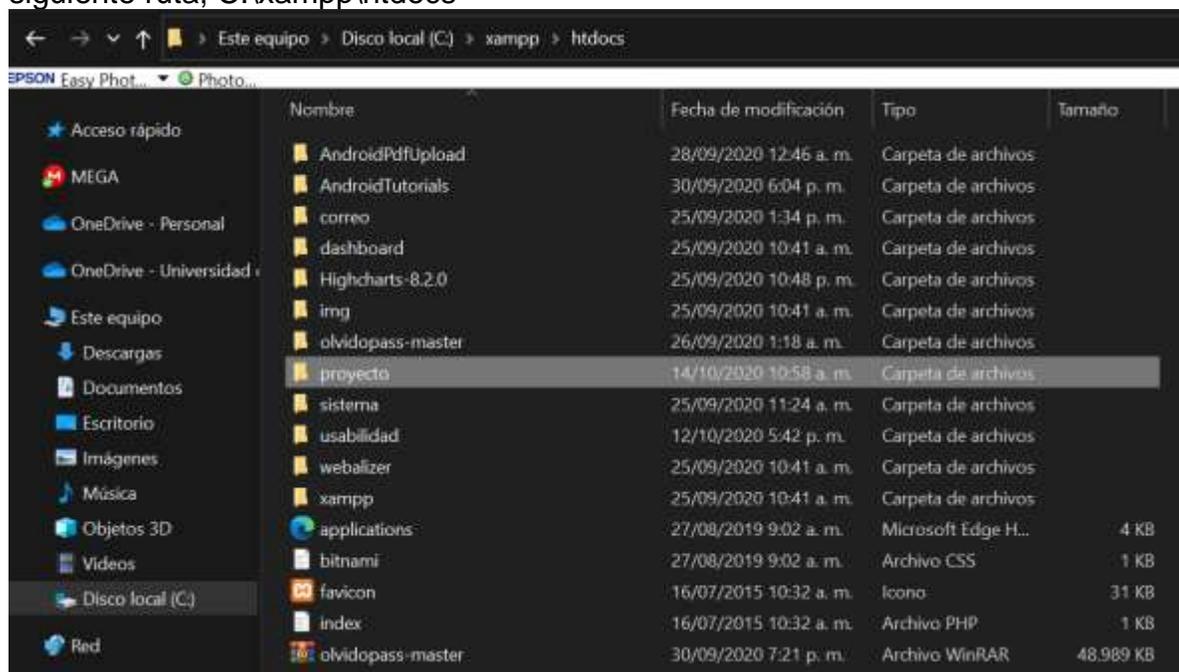


Figura 339 Ruta de la carpeta principal de Usaap  
Fuente: Propia

En este caso, “proyecto” es la carpeta del proyecto USAAP. Una vez ubicada la carpeta procedemos a ejecutar la aplicación XAMPP como administrador y pulsamos en el botón “Start” en la casilla de Apache y MySQL, como se ve a continuación;

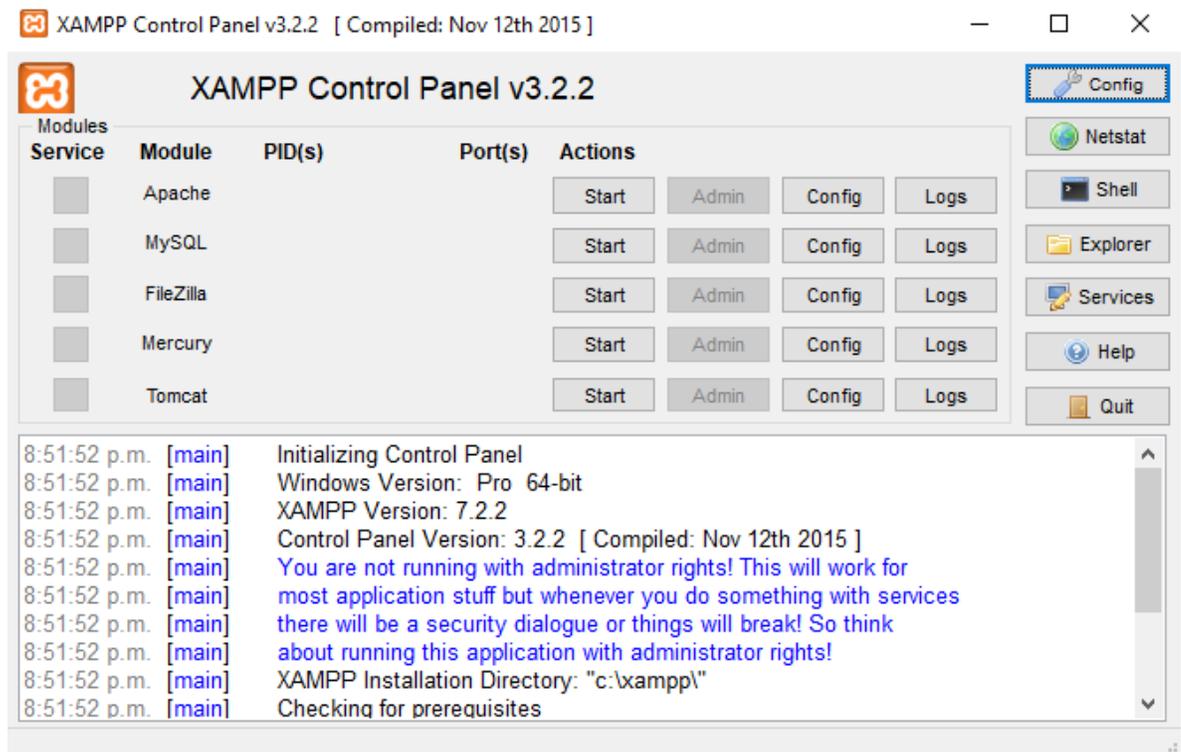


Figura 340 Interfaz XAMPP  
 Fuente: Propia

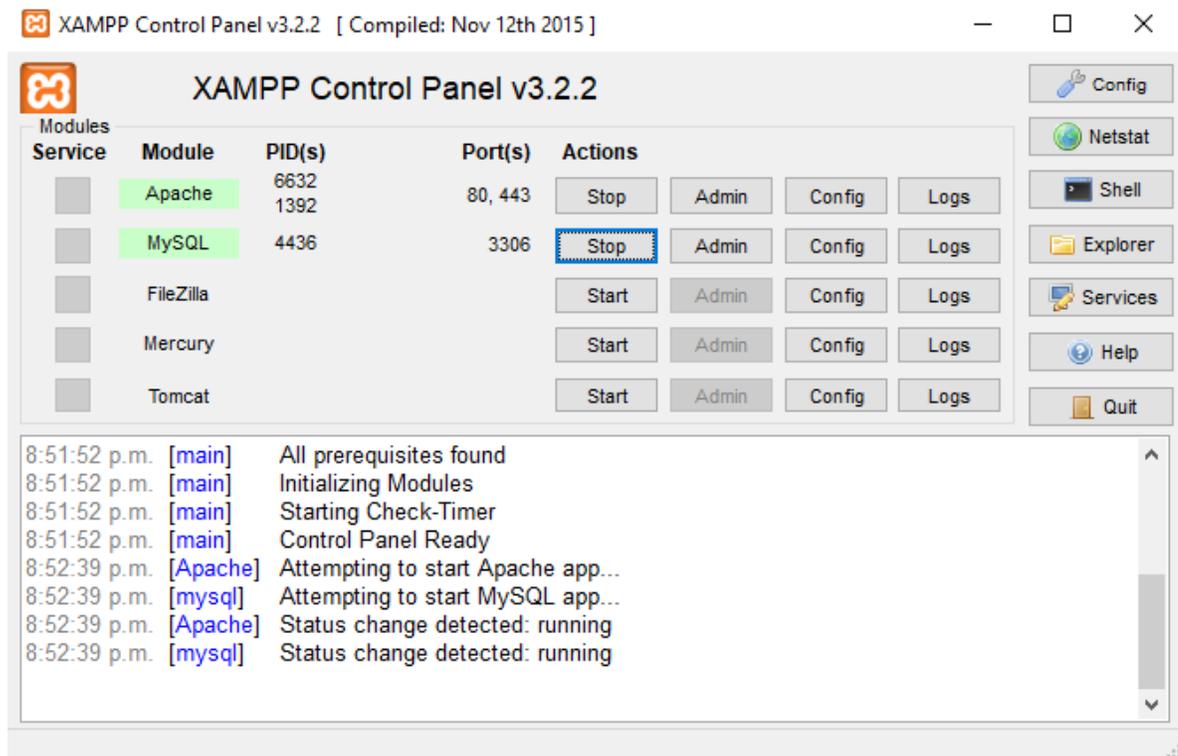


Figura 341 Interfaz XAMPP con servicios activados

Fuente: Propia

Las casillas Apache y MySQL deben quedar en color verde, lo que significa que el procedimiento fue exitoso, esto se hace para habilitar un servidor local y encender la base de datos que usará.

## b) CREACIÓN DE LA BASE DE DATOS

Después seleccionamos bases de datos e ingresamos el nombre de la base de datos “proyecto” y crear.

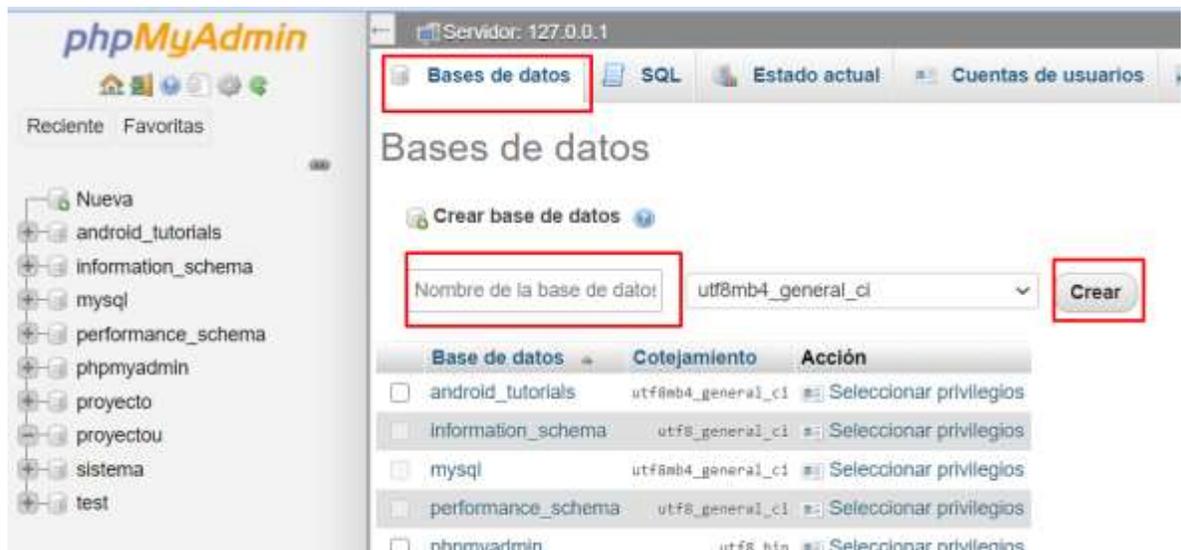


Figura 342 Crear base de datos  
Fuente: Propia

Seleccionamos importar, después seleccionar archivo

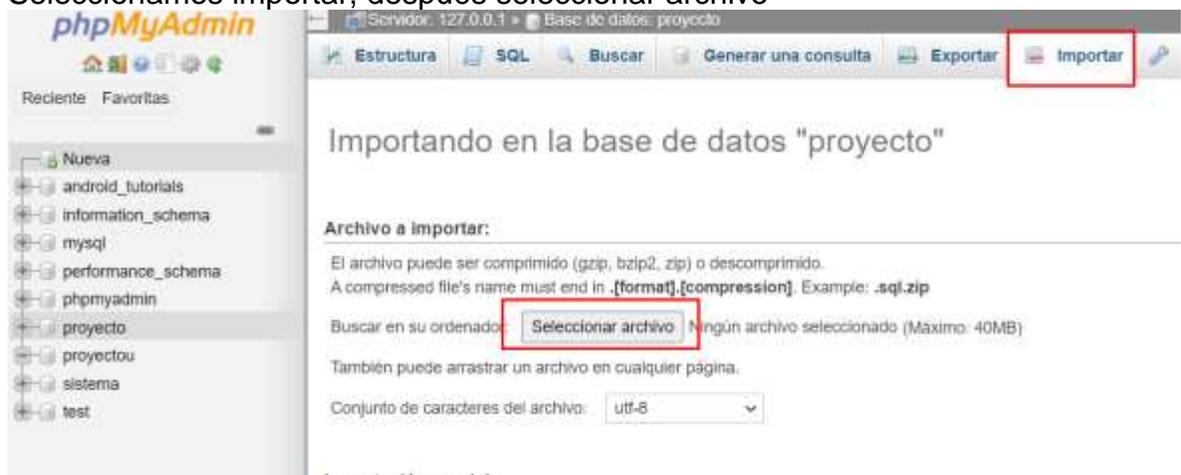


Figura 343 Importar base de datos  
Fuente: Propia

Finalmente, la base de datos quedara así

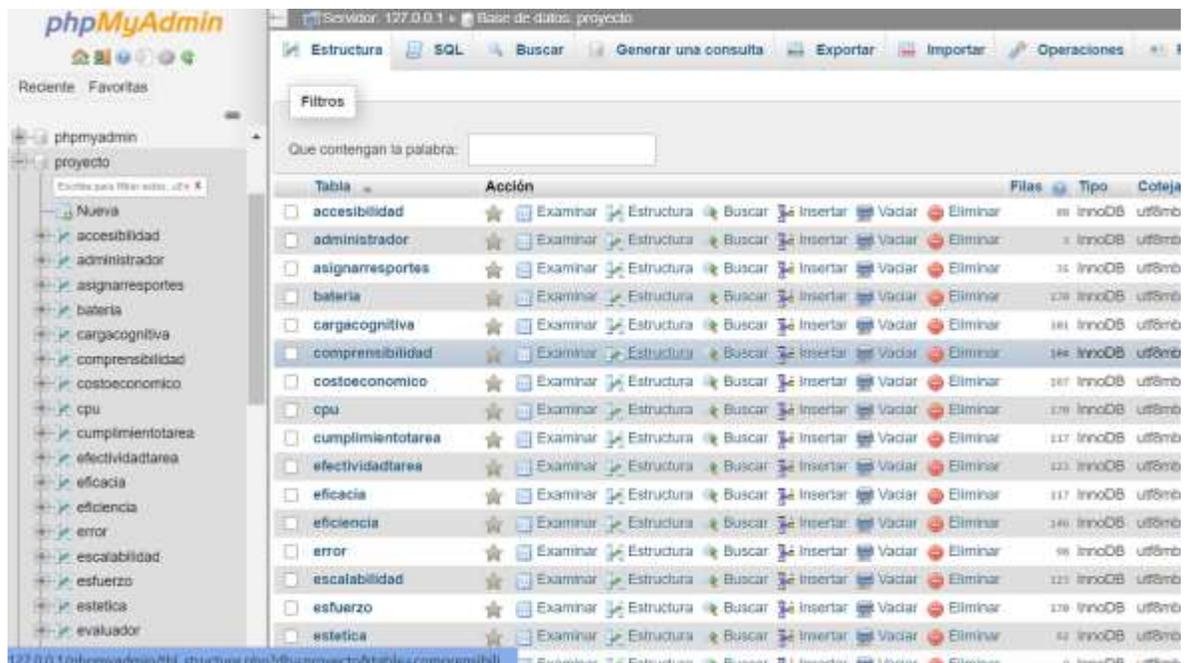


Figura 344 Base de datos guardada  
Fuente: Propia

### c) CONFIGURAR CELULAR

Cuando compilas una APP de Android, es importante probar siempre la aplicación en un dispositivo real antes de lanzarla. En esta página, se describe cómo configurar el entorno de desarrollo y un dispositivo Android para prueba y depuración a través de una conexión Android Debug Bridge (adb)

Coge el móvil y activa la depuración USB. ¿Cómo activo la depuración USB? Desde las Opciones de Desarrollo. ¿Cómo activo las opciones de desarrollo? > Coge tu smartphone > Ajustes > Información del teléfono > Pulsa varias veces Número de compilación. Cuando hagas esto, habrás activado las Opciones de desarrollo, que encontrarás en el menú anterior, en la ventana de Ajustes. Ahora ya puedes entrar y activar «Depuración por USB».

Ahora conecta por USB el terminal al PC. Puedes comprobar que está correctamente conectado escribiendo «adb devices» desde la terminal. En Android Studio, ejecuta la aplicación y te aparecerá una ventana con los dispositivos conectados. Y mucha atención, porque si miramos lo que está ocurriendo en el móvil en este instante, verás que nos pide «¿Permitir depuración por USB? Tendremos que aceptar por lo tanto la huella digital de la clave RSA y haremos clic en «permitir siempre desde este ordenador»

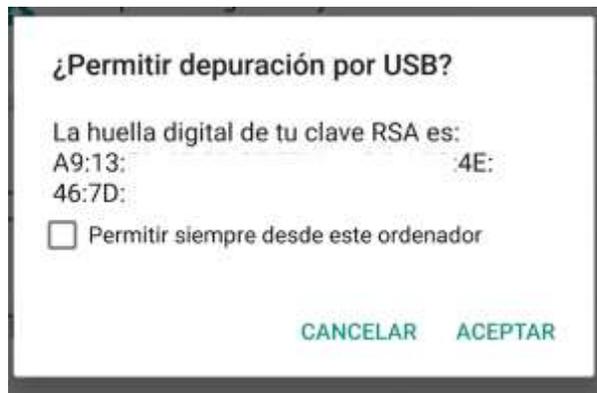


Figura 345 Depuración celular  
Fuente: Propia

Ahora, reconocerá nuestro dispositivo en Android Studio y al seleccionar el dispositivo y hacer clic en «Ok», la APP se lanzará en nuestro móvil.

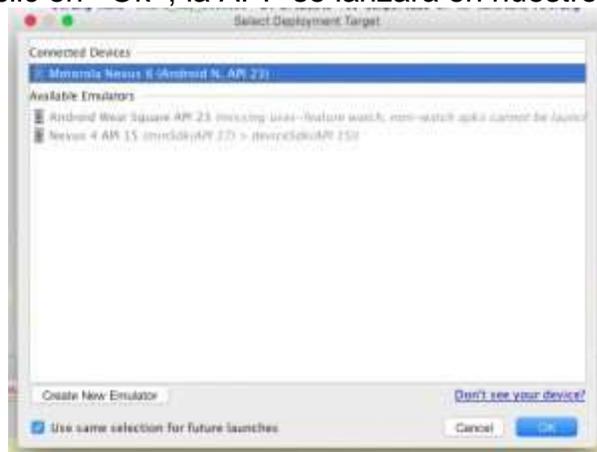


Figura 346 Vista del celular en Android Studio  
Fuente: Propia

#### **d) INSTALACIÓN EN ANDROID STUDIO**

Una vez se hayan instalado los anteriores programas, se procederá a realizar la instalación del proyecto en Android Studio. El proyecto se puede obtener vía online en el siguiente repositorio GitHub; <https://github.com/Adriana-Rojas/diseologin/tree/master/Device-Info-master> Ya con el proyecto en el ordenador, se procederá a abrir Android Studio

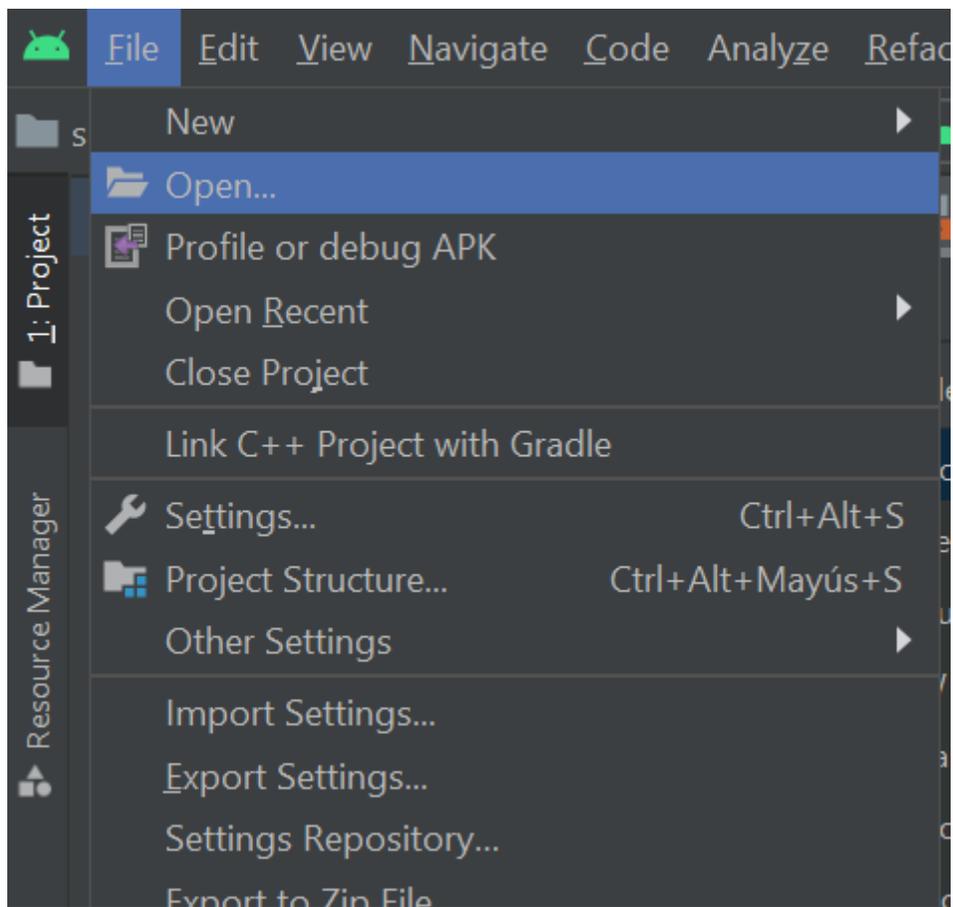


Figura 347 Abrir proyecto en Android Studio  
Fuente: Propia

Después buscamos el archivo con el logo de Android y selecciona ok

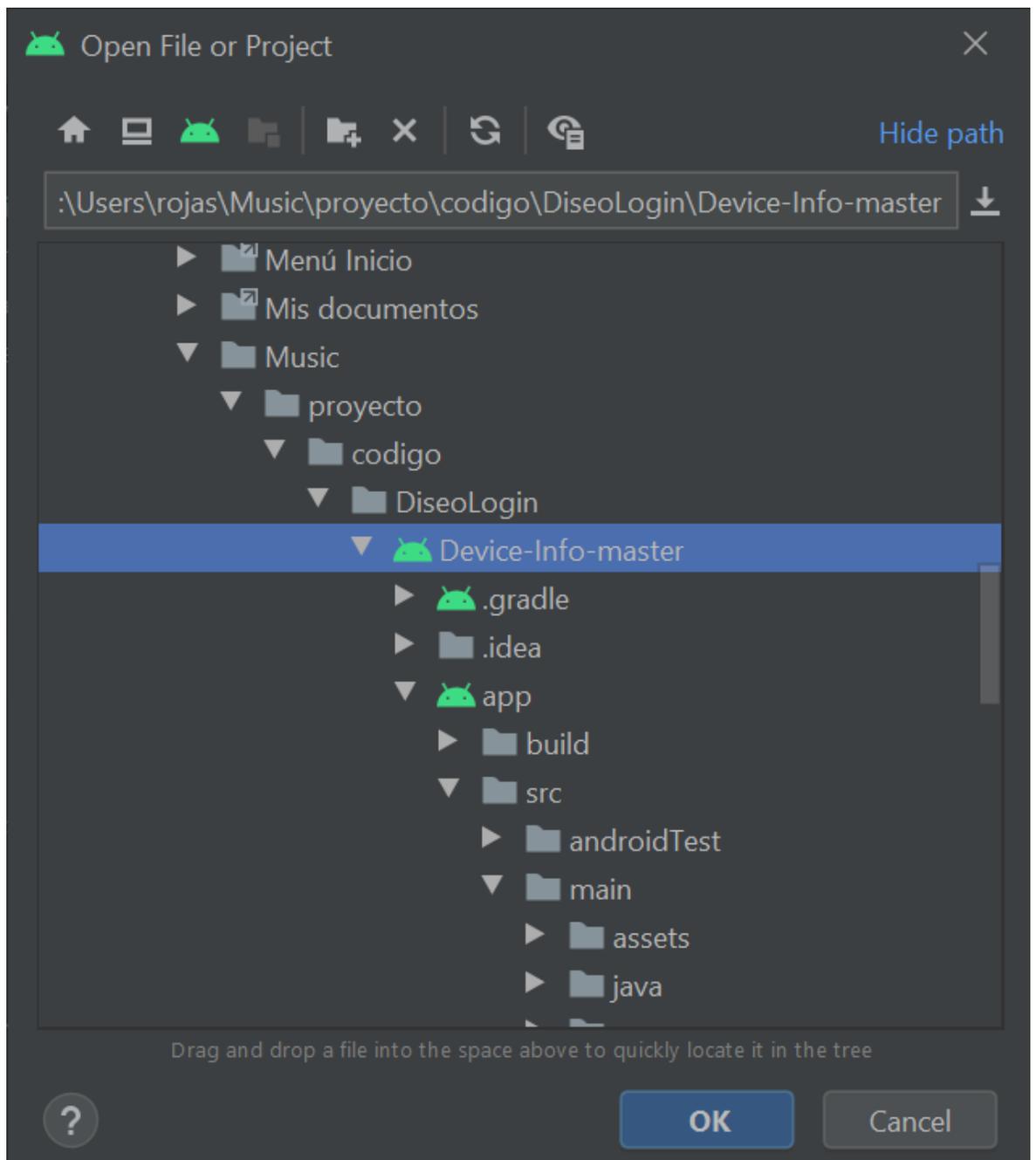


Figura 348 Selección del proyecto  
Fuente: Propia

Dejamos que el proyecto cargue totalmente

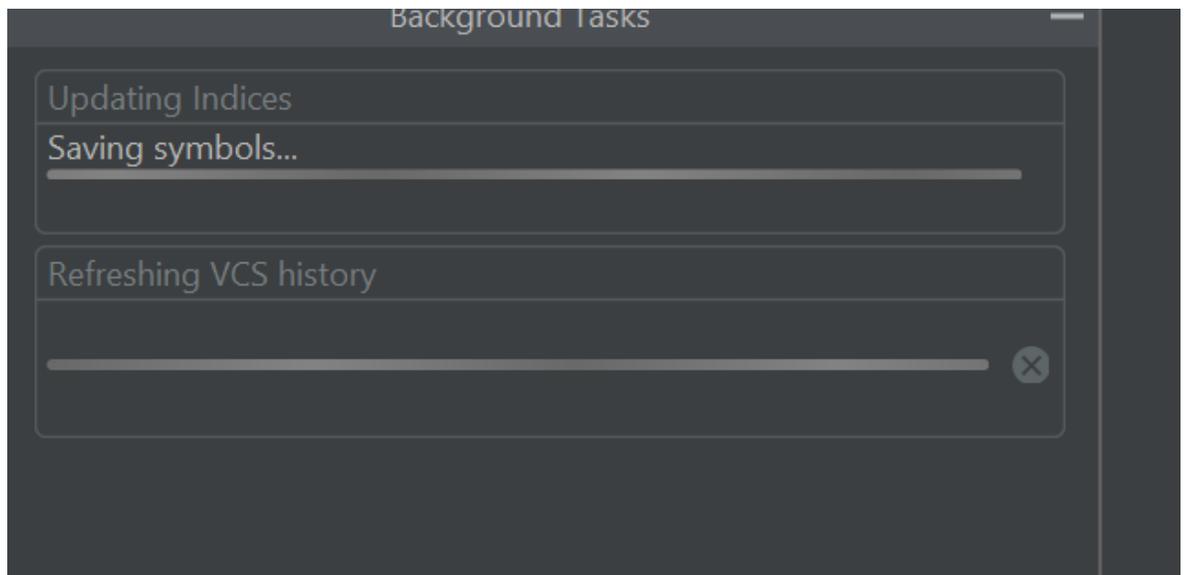


Figura 349 Descarga de implementos  
Fuente: Propia

Después abrimos CMD en nuestro equipo

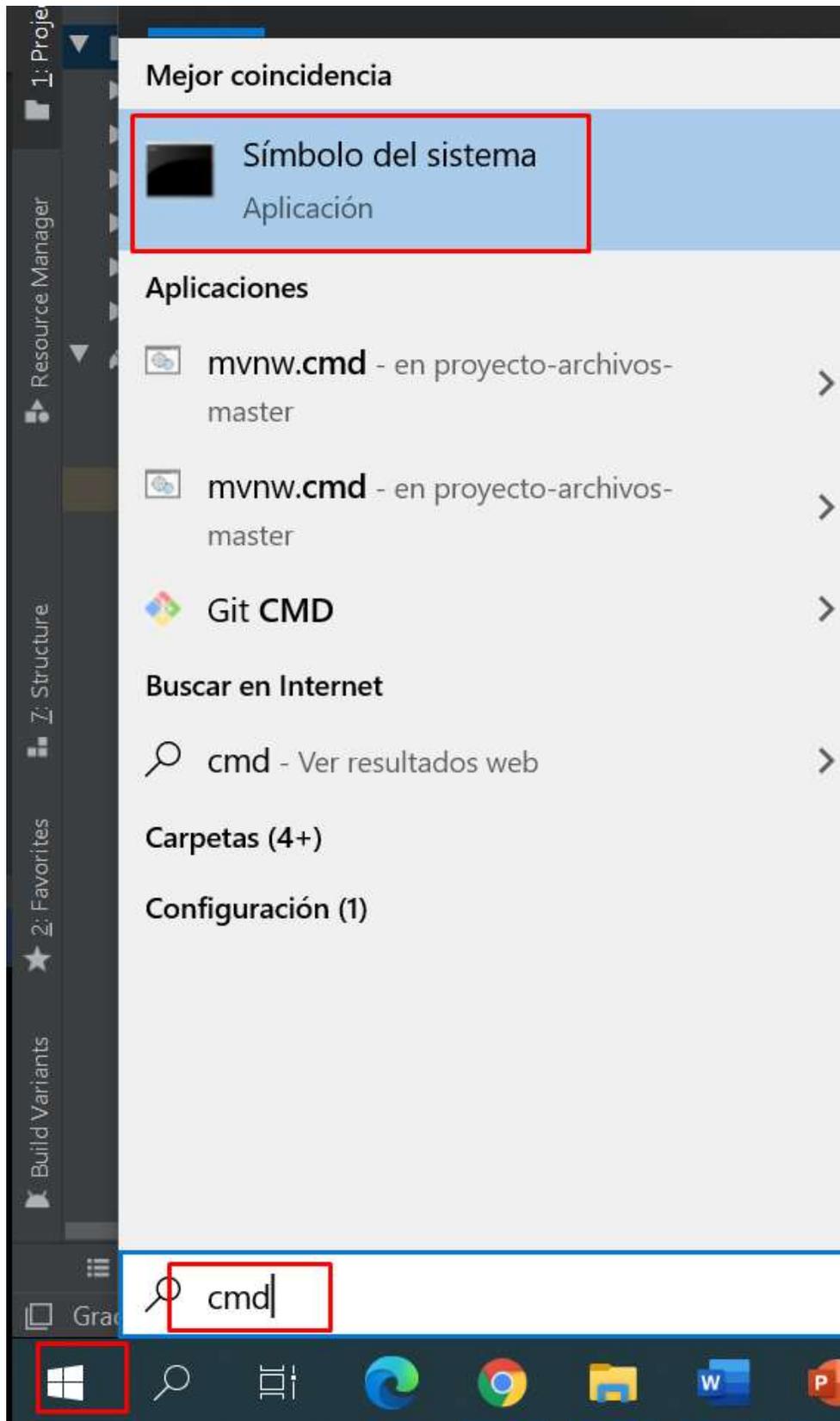
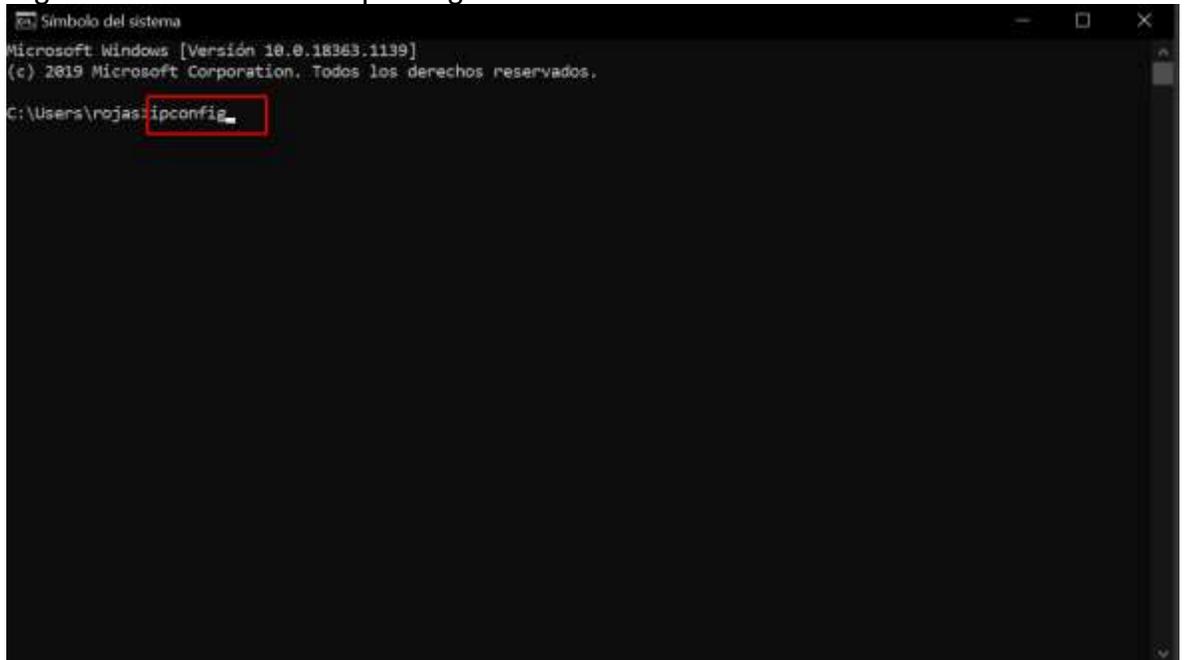


Figura 350 Buscar CMD en Windows  
Fuente: Propia

Ingresamos el comando ipconfig



```
Símbolo del sistema
Microsoft Windows [Versión 10.0.18363.1199]
(c) 2019 Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.
C:\Users\rojas>ipconfig_
```

Figura 351 ipconfig en Cmd  
Fuente: Propia

Saldrá la siguiente información la única que necesitamos es la resaltada “la dirección ipv4 192.168.1.41”

```
Símbolo del sistema

Adaptador de LAN inalámbrica Conexión de área local* 1:

Estado de los medios. . . . . : medios desconectados
Sufijo DNS específico para la conexión. . . :

Adaptador de LAN inalámbrica Conexión de área local* 2:

Estado de los medios. . . . . : medios desconectados
Sufijo DNS específico para la conexión. . . :

Adaptador de LAN inalámbrica Wi-Fi:

Sufijo DNS específico para la conexión. . . :
Vínculo: dirección IPv6 local. . . : fe80::1903:8c95:393:6c49%15
Dirección IPv4. . . . . : 192.168.1.41
Máscara de subred. . . . . : 255.255.255.0
Puerta de enlace predeterminada . . . . . : 192.168.1.1

C:\Users\rojas>
```

Figura 352 Resultado de ipconfig  
Fuente: Propia

Volvemos a Android Studio y presiona Windows  Ctrl + Shift +R o  Cmd+ Shift +R le saldrá la siguiente ventana ingrese 192.168.1.41 y en la celda de abajo ingrese en la dirección ipv4 del CMD q le salió y seleccione Replace All

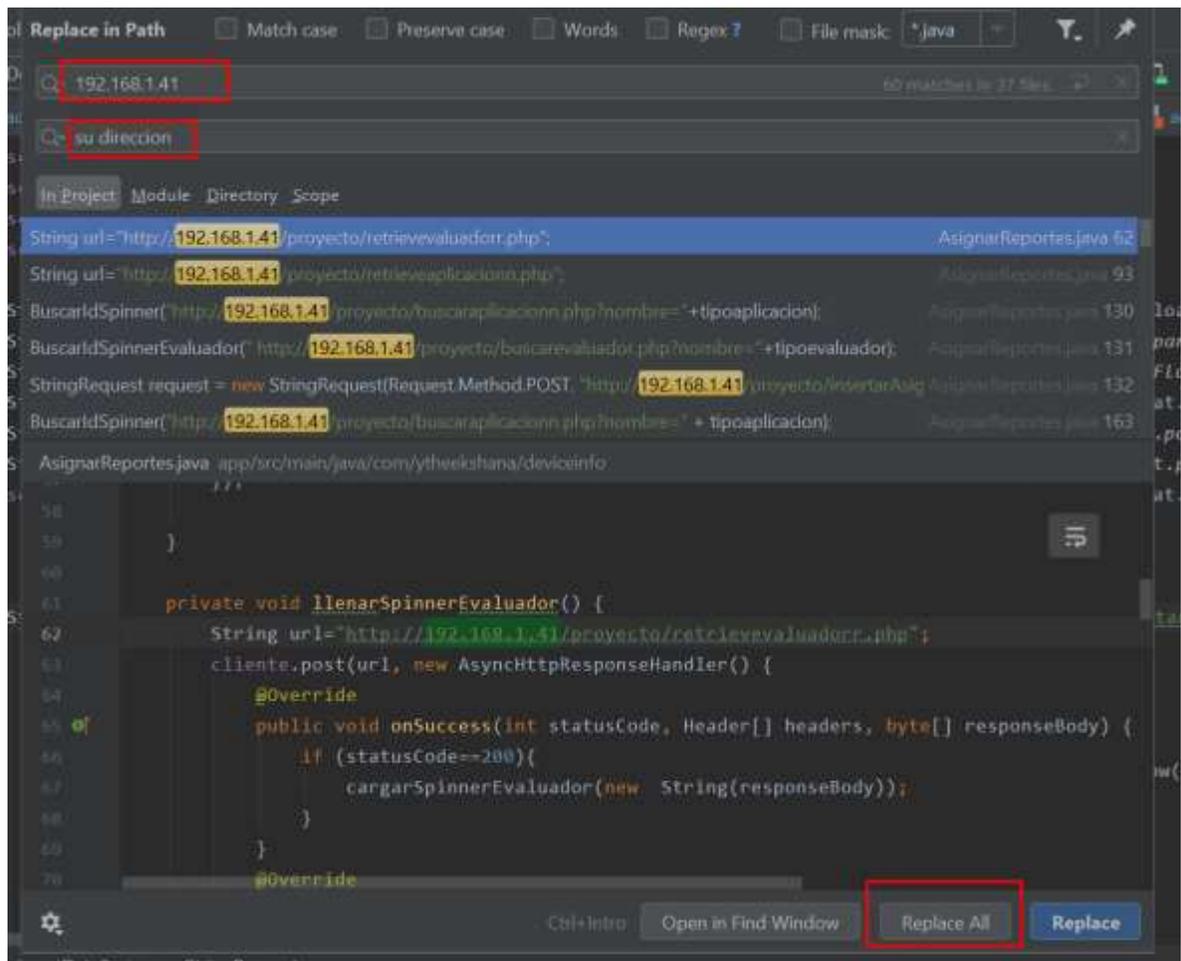


Figura 353 Cambiar dirección  
Fuente: Propia

Después seleccionamos el equipo en el queremos instalarlo y selecciona run

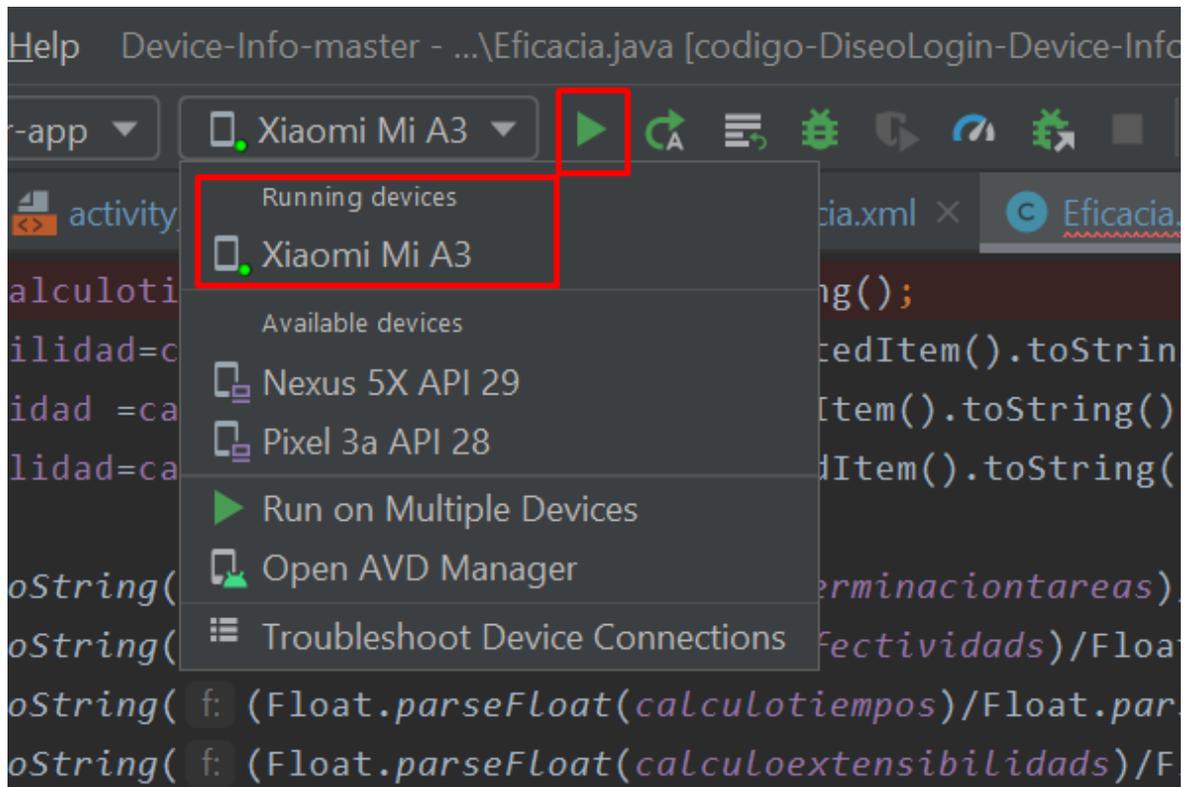


Figura 354 Instalar en celular  
Fuente: Propia

Finalmente debe estar instalado y aparecer de la siguiente forma



Figura 355 Bienvenido USAAP  
Fuente: Propia



Figura 356 Inicio de sesión USAAP

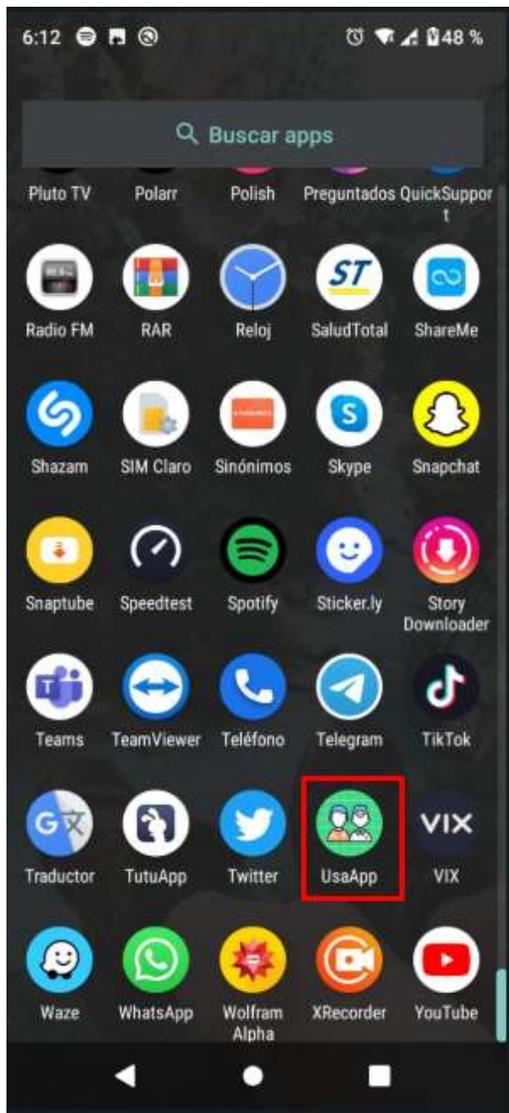


Figura 357 Ícono de USAAP  
Fuente: Propia

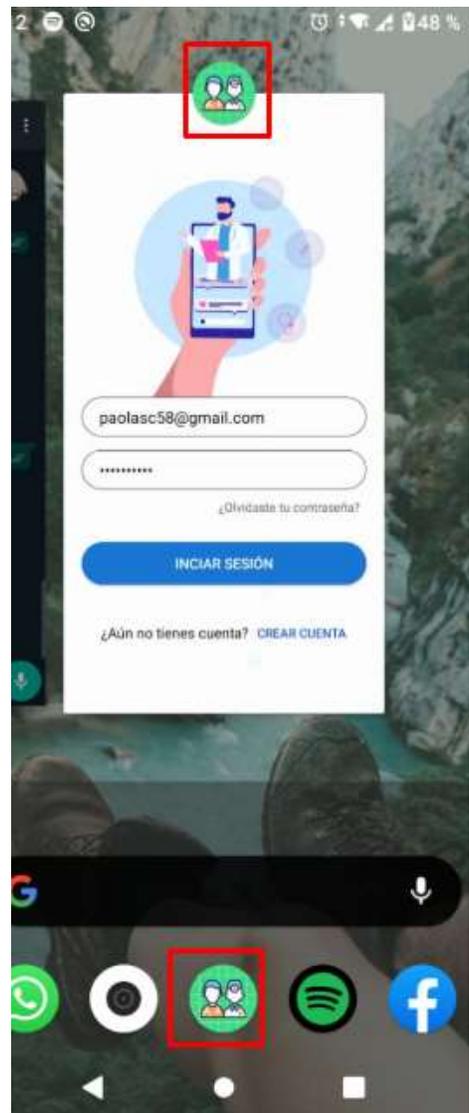


Figura 358 USAAP

### 3. REFERENCIAS

- Abran, Alain, Adel Khelifi, Witold Suryn, and Ahmed Seffah. 2003. "Usability Meanings and Interpretations in ISO Standards." In *Software Quality Journal*, Kluwer Academic Publishers, 325–38.
- Adams, Ray. 2007. "Decision and Stress: Cognition and e-Accessibility in the Information Workplace." In *Universal Access in the Information Society*, Springer, 363–79.
- Apache Friends. 2015. "About the XAMPP Project." *Apache Friends*.
- Aprendizaje Bases De Datos, Unidad DE, and Elaboracion Adrian Trueba Espinosa. *PROGRAMA EDUCATIVO Maestría En Ciencias de La Computación Modelo Conceptual-Entidad Relación PRESENTACIÓN DEL CURSO CONTENIDO DEL CURSO*.
- "Articles-14334\_recurso\_1.Pdf." 2015. : 12.
- "Banco Finandina - Apps En Google Play." [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.appmovil.app&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.appmovil.app&hl=es_CO) (July 31, 2020).
- Bangor, Aaron, Philip T. Kortum, and James T. Miller. 2008. "An Empirical Evaluation of the System Usability Scale." *International Journal of Human-Computer Interaction* 24(6): 574–94.
- Cancio, Liliam Perurena, and Mercedes Moráguez Bergues. 2013. "Usabilidad de Los Sitios Web, Los Métodos y Las Técnicas Para La Evaluación." *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud* 24(2). <http://www.rcics.sld.cu/index.php/acimed/article/view/405/306> (July 31, 2020).
- "ChallengeLab - Apps En Google Play." [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.challengeLab.android&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.challengeLab.android&hl=es_CO) (July 31, 2020).
- "Conceptos | SonarQube Docs." <https://docs.sonarqube.org/latest/user-guide/concepts/> (October 30, 2020).
- Cuervo Gómez, William Oswaldo, and Javier Antonio Ballesteros Ricaurte. 2015. "Políticas Sobre Aprendizaje Móvil Y Estándares De Usabilidad Para El Desarrollo De Aplicaciones Educativas Móviles." *Revista Científica* 1(21): 39.
- Cundinamarca, Universidad De, and Universidad De Cundinamarca. 2018. "Modelos de Calidad de Software Orientados a Parámetros de Usabilidad

Planteados En La Normatividad ISO 9241-11.” *3ra Semana de la Ciencia, Tecnología e Innovación Facatativá, Cundinamarca 8*: 1–8.

“DaviPlata - Apps En Google Play.”  
[https://play.google.com/store/apps/details?id=com.davivienda.daviplataapp&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.davivienda.daviplataapp&hl=es_CO) (October 16, 2020).

“Descarga Las Herramientas de Android Studio y SDK | Estudio de Android.”  
<https://developer.android.com/studio> (November 1, 2020).

“Descargar Musica Mp3 Gratis - Google Play.”  
[https://play.google.com/store/apps/details?id=com.descaratamil&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.descaratamil&hl=es_CO)  
(July 31, 2020).

Dilonno, Michelle, and Michael Mandel. 2016. “Seguimiento de La Economía de Las Aplicaciones En Colombia.” *PPI, Radically, Pragmatic* (Tabla 1).

eCommerce. 2019. “Con 58% Los Smartphones Son Los Dispositivos Más Usados Para Hacer Compras En Línea.”

“Emprendimientos Colombianos de Apps.Co Reciben Asesorías de Google En Su Programa Launchpad Start.”

Enriquez, Juan Gabriel, and Sandra Isabel Casas. 2014a. “Usabilidad En Aplicaciones Móviles.” *Informes Científicos Técnicos - UNPA 5(2)*: 25–47.

———. 2014b. “Usabilidad En Aplicaciones Móviles.” *Informes Científicos Técnicos - UNPA 5(2)*: 25–47.

———. 2014c. “Usabilidad En Aplicaciones Móviles.” *Informes Científicos Técnicos - UNPA 5(2)*: 25–47. <http://dx.doi.org/10.22305/ict-unpa.v5i2.71> (August 1, 2020).

Esaki, Kazuhiro. 2013. “Verification of Requirement Analysis Method for System Based on ISO/IEC 9126 Six Quality Characteristics.” In *Communications in Computer and Information Science*, Springer Verlag, 60–68. [https://link-springer-com.ezproxy.umng.edu.co/chapter/10.1007/978-3-642-35795-4\\_8](https://link.springer-com.ezproxy.umng.edu.co/chapter/10.1007/978-3-642-35795-4_8) (October 24, 2020).

“Escala de Usabilidad Del Sistema de Medición e Interpretación (SUS) - Tendencia UIUX.” 2015. <https://www.usabilitest.com/system-usability-scale> (March 20, 2020).

“Escala de Usabilidad Del Sistema En Línea Con Análisis | UsabiliTEST.”  
<https://www.usabilitest.com/system-usability-scale> (May 13, 2020).

Estdale, John, and Elli Georgiadou. 2018. “Applying the ISO/IEC 25010 Quality Models to Software Product.” In *Communications in Computer and Information Science*, Springer Verlag, 492–503. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-97925->

0\_42 (October 24, 2020).

“Evaluación de Calidad SW AQUA.”  
<https://revistas.unal.edu.co/index.php/avances/article/view/9982/10514> (May 13, 2020).

“Facebook - Apps En Google Play.”  
[https://play.google.com/store/apps/details?id=com.facebook.katana&hl=es\\_CO&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.facebook.katana&hl=es_CO&gl=US) (October 16, 2020).

Flood, Derek, Rachel Harrison, Claudia Iacob, and David Duce. *Evaluating Mobile Applications: A Spreadsheet Case Study*.

“Game Creator Demo - Apps En Google Play.”  
[https://play.google.com/store/apps/details?id=org.silentworks.gamecreatorplayer&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=org.silentworks.gamecreatorplayer&hl=es_CO) (August 1, 2020).

García, Lucy, Angélica Pernet, and John Cano. 2017a. “Estudio Exploratorio de Usabilidad Para Niños de Colombia.” *Zona próxima Revista del Instituto de Estudios en Educación y del Instituto de Idiomas Universidad del Norte* 9444(25): 12–30.

———. 2017b. “Exploratory Study of Usability for Children in Colombia.” *Zona Próxima* (26): 12–30.

“Gmail - Apps En Google Play.”  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.gm> (October 16, 2020).

Gobernación de Cundinamarca. 2016. “Plan de Desarrollo Cundinamarca 2016 - 2020.” : 229.

Gupta, Deepak et al. 2018a. “Usability Feature Extraction Using Modified Crow Search Algorithm: A Novel Approach.” *Neural Computing and Applications*: 1–11.

———. 2018b. “Usability Feature Extraction Using Modified Crow Search Algorithm: A Novel Approach.” *Neural Computing and Applications*.

Gupta, Deepak, and Anil K. Ahlawat. 2016. “Usability Determination Using Multistage Fuzzy System.” In *Physics Procedia*, , 263–70.

Gutierrez, Demián. 2011. *UML Diagrama de Secuencia Universidad de Los Andes*.  
<http://kenhoward01.blogspot.com/2008/06/three-little-pigs-in-uml.html> (March 4, 2020).

Harrison, Rachel, Derek Flood, and David Duce. 2013a. “Usability of Mobile Applications: Literature Review and Rationale for a New Usability Model.” *Journal of Interaction Science* 1(1): 1. <https://link.springer->

- com.ezproxy.umng.edu.co/articles/10.1186/2194-0827-1-1 (October 24, 2020).
- . 2013b. “Usability of Mobile Applications: Literature Review and Rationale for a New Usability Model.” *Journal of Interaction Science* 1(1): 1.
- . 2013c. “Usability of Mobile Applications: Literature Review and Rationale for a New Usability Model.” *Journal of Interaction Science* 1(1): 1.
- Hedlefs, María, Arturo De la Garza, Martha Sánchez, and Andrea Garza. 2016. “Adaptación Al Español Del Cuestionario de Usabilidad de Sistemas Informáticos CSUQ.” *RECI Revista Iberoamericana de las Ciencias Computacionales e Informática* 4(8): 84. <http://reci.org.mx/index.php/reci/article/view/35/116> (March 20, 2020).
- “Historia de La Tecnología - T. K. Derry, Trevor Illtyd Williams - Google Libros.” [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=eYSk0q9ZNJ4C&oi=fnd&pg=PA9&dq=A+lo+largo+de+la+historia+se+han+llevado+a+cabo+grandes+avances+de+la+tecnología+&ots=BThx1UBs\\_r&sig=oHtzF6UX6nkt6PuzMKH5Zj6tmbc#v=onepage&q=A+lo+largo+de+la+historia+se+han+llevado+a+cabo+grandes+avances+de+la+tecnología&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=eYSk0q9ZNJ4C&oi=fnd&pg=PA9&dq=A+lo+largo+de+la+historia+se+han+llevado+a+cabo+grandes+avances+de+la+tecnología+&ots=BThx1UBs_r&sig=oHtzF6UX6nkt6PuzMKH5Zj6tmbc#v=onepage&q=A+lo+largo+de+la+historia+se+han+llevado+a+cabo+grandes+avances+de+la+tecnología&f=false) (May 13, 2020).
- Hoehle, Hartmut, and Viswanath Venkatesh. 2015. “Mobile Application Usability: Conceptualization and Instrument Development.” *MIS Quarterly: Management Information Systems* 39(2): 435–72.
- “ISO-IEC 9126-4 - Metricas Calidad En Uso.Pdf.” <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFPbnx3ZWJzaXRlamNzZ3NlbnF8Z3g6NmI3NDBIODg4MWVmNDYzNA> (March 20, 2020).
- Juan, Doctor D et al. *SIRIUS*.
- Luis, Expto Pedro et al. 2012. *Especialista En Ingeniería de Software Revisión de Modelos Para Evaluar La Calidad de Productos Web. Experimentación En Portales Bancarios Del NEA*.
- María del Carmen Suárez Torrente. 2011. “SIRIUS: Sistema de Evaluación de La Usabilidad Web Orientado Al Usuario y Basado En La Determinación de Tareas Críticas .”
- Martín, David. 2010. “Guía de Evaluación Heurística de Sitios Web.” *No Solo Usabilidad*: 1. <http://digibug.ugr.es/bitstream/10481/1831/1/1735707x.pdf> (March 20, 2020).
- Martinez, Roxana, Rocío Rodríguez, and Pablo Vera. *Análisis Del Diseño Adaptativo En Sitios Web Gubernamentales*.
- Método NASA-TLX*.

*Metodos de Evaluacion de Usabilidad Web.* 2012.

“Microsoft Teams - Apps En Google Play.”  
[https://play.google.com/store/apps/details?id=com.microsoft.teams&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.microsoft.teams&hl=es_CO)  
(October 16, 2020).

Moreno, Juan Carlos et al. *La Usabilidad a Través de Modelos Abstractos Empleando Desarrollo de Software Dirigido Por Modelos (Facultad Regional Córdoba).*

Moumane, Karima, Ali Idri, and Alain Abran. 2016. “Usability Evaluation of Mobile Applications Using ISO 9241 and ISO 25062 Standards.” *SpringerPlus* 5(1).

Muñoz-Egido, Daniel, and Marina Vianello Osti. 2017. “Evaluación de Usabilidad de Los Portales Web de Las Bibliotecas Universitarias Españolas a Partir de Un Modelo Heurístico Cognitivo-Emocional.” *Revista Espanola de Documentacion Cientifica* 40(1): 1–16.

Nacional, Universidad, and La Plata. *Magíster En Ingeniería de Software.*

Nayebi, Fatih, Jean Marc Desharnais, and Alain Abran. 2012. “The State of the Art of Mobile Application Usability Evaluation.” *2012 25th IEEE Canadian Conference on Electrical and Computer Engineering: Vision for a Greener Future, CCECE 2012*: 1–4.

Nielsen, Jacob. “*Usabilidad.*”

Ortiz-Zambrano, Jenny A, Yelena T Chavez-Cujilan, and Katty N Lino-Castillo. 2017. “Usability and Accessibility: Study Guides for Applications on Mobile Devices Guias de Estudio Para Aplicações Em Dispositivos Móveis: Usabilidade e Acessibilidade.” 3: 1181–1209.

“Peiky - El Teclado Para Vender Mejor En Internet - Apps En Google Play.”  
[https://play.google.com/store/apps/details?id=com.grimorum.peiky&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.grimorum.peiky&hl=es_CO)  
(August 1, 2020).

Roberto Hernández Sampieri. 2018. Proceedings on 2018 International Conference on Advances in Computing and Communication Engineering, ICACCE 2018 *Metodologia de La Investigaciòn.*

Schmorrow, Dylan D. 2005. Foundations of Augmented Cognition *Foundations of Augmented Cognition.* CRC Press.

Scrum Manager. 2016. *Scrum Manager.*

Sen, B., B. Sen, and R. Taylor. 2006. “Determinando Las Necesidades de Información de Pequeñas y Medianas Empresas: Un Análisis de Factor de Éxito Crítico.” *Information Research* 12(4): 7.

Soewarno. 1995. “The Burden of Diabetes in Wisconsin.” 11(3): 296–300. chrome-

extension://dagcmkpagjlhakfdhnbomgmjdpkdklff/enhanced-reader.html?pdf=http%3A%2F%2Fmain.diabetes.org%2Fdorg%2Fassets%2Fpdfs%2Fadvocacy%2Fstate-fact-sheets%2FWisconsin2018.pdf.

“SQUID – Noticias - Apps En Google Play.”  
[https://play.google.com/store/apps/details?id=co.squidapp.squid&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=co.squidapp.squid&hl=es_CO)  
(July 31, 2020).

“Tagged - Conoce y Charla - Apps En Google Play.”  
[https://play.google.com/store/apps/details?id=com.taggedapp&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.taggedapp&hl=es_CO) (July 31, 2020).

Tamimi, Hatem, Salam Amir Hoshang, and Essa Jasem Al Blooshi. 2017. “Analysis of UAE Open Government Data Usability within Mobile Application Development.” *2017 IEEE 2nd International Conference on Big Data Analysis, ICBDA 2017*: 437–41.

“WhatsApp Messenger - Apps En Google Play.”  
[https://play.google.com/store/apps/details?id=com.whatsapp&hl=es\\_CO&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.whatsapp&hl=es_CO&gl=US)  
(October 16, 2020).

“X-Ray Filter Photo - Apps En Google Play.”  
[https://play.google.com/store/apps/details?id=com.frixy.xrayscan&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.frixy.xrayscan&hl=es_CO)  
(July 31, 2020).

Yanquén, C., and J. Otálara. 2016. “Medición de La Usabilidad En El Desarrollo de Aplicaciones Educativas Móviles.” *Revista Virtual Universidad Católica del Norte* 1(47): 128–40. <https://www.redalyc.org/pdf/1942/194244221009.pdf>  
(August 1, 2020).

Zapata, Carlos, and Paula Tamayo. 2009. “GENERACIÓN DEL DIAGRAMA DE CASOS DE USO A PARTIR DEL LENGUAJE NATURAL O CONTROLADO: UNA REVISIÓN CRÍTICA USE CASE DIAGRAM GENERATION FROM NAURAL OR CONTROLLED LANGUAGE: A CRITICAL REVIEW.” *Año* 76: 193–203.

Zhang, Dongsong, and Boonlit Adipat. 2005. “Challenges, Methodologies, and Issues in the Usability Testing of Mobile Applications.” *International Journal of Human-Computer Interaction* 18(3): 293–308.

## **5.10.5. ARTÍCULOS**

### **5.10.5.1. CIETA PONENCIA**

#### **RESULTS ANALYSIS USAAP MOBILE USABILITY**

#### **ANÁLISIS DE RESULTADOS USABILIDAD MÓVIL USAAP**

MSc Cesar Y. Barahona Rodríguez, Est. Adriana P. Rojas Beltran

Universidad de Cundinamarca

Facultad de Ingeniería.

Grupo de Investigación de Sistemas y Tecnología Facatativá (GISTFA)

Calle 14 con Avenida 15. Facatativá, Cundinamarca, Colombia.

E-mail: {cbarahona, apatriciarojas}@ucundinamarca.edu.co

**Abstract:** Mobile usability is increasingly made available to users, as phones have become one of the most popular products for today's consumers, playing an important role in the development of applications to improve usability. or experience between the user and the application. An analysis of the existing usability models is made and it is discovered that efficiency, effectiveness and satisfaction are generally measured in three factors, other attributes such as cognitive load, are overlooked in the models, to correct this the USAAP model is presented, It was designed by gathering existing models, having an evaluation system and analyzing the results of the model.

**Keywords:** Mobile usability, results, Sirius, Usaap, Crow, Pacmad.

**Resumen:** Cada vez la usabilidad móvil se pone a disposición de los usuarios, debido a que los teléfonos móviles se han convertido en uno de los productos más populares en los consumidores de hoy en día, jugando un papel importante en el desarrollo de aplicaciones para mejorar la usabilidad o experiencia entre el usuario y el aplicativo. Se hace un análisis de los modelos de usabilidad existentes y se descubre que se mide generalmente en tres factores eficiencia, eficacia y satisfacción, otros atributos como la carga cognitiva, se pasa por alto en los modelos, para corregir esto se presenta el modelo USAAP, que fue diseñado reuniendo modelos ya existentes, teniendo un sistema de evaluación y analizando los resultados del modelo.

**Palabras clave:** Usabilidad móvil, resultados, Sirius, Usaap, Crow, Pacmad.

## 1. INTRODUCCION

A lo largo de la historia se han llevado a cabo avances de la tecnología (Historia de la tecnología - T. K. Derry, Trevor Illtyd Williams - Google Libros n.d.) esto permite un aumento de desarrollo de aplicaciones, que puede ser utilizados en movimiento, pero los desarrolladores no tienen en cuenta las pantallas pequeñas, el límite de batería o la carga cognitiva, entre otros (Zhang and Adipat 2005), en consecuencia a esto puede afectar a la aplicación a no ser bien acogida llevándolo al fracaso.

En las aplicaciones cuando se analiza la usabilidad, es un factor importante es la carga cognitiva ya que es fundamental (Schmorrow 2005) (Adams 2007) debido a su implementación en múltiples tareas ya que es un atributo que impacta y puede verse afectado, el modelo PACMAD (Harrison et al., 2013) incorpora los modelos NILESEN (Nielsen n.d.) e ISO (Enriquez and Casas 2014) e incluye la carga cognitiva.

## 2. MODELOS EXISTENTES DE USABILIDAD MÓVIL

En los últimos veinticinco años se han desarrollado diferentes modelos de usabilidad, pero no se han definido de manera concisa sobre los atributos, métricas y reglas a utilizar (Muñoz-Egido and Osti 2017).

Algunos de los modelos más relevantes a la usabilidad móvil son:

### *El modelo CROW*

Se caracteriza por tener diferentes estándares algunos de ellos son la ISO (Moumane, Idri, and Abran 2016) e IEEE (Abran et al. 2003) en el que utiliza un modelo jerárquico de tres niveles, como los costos de producción, la calidad, el tiempo. Este modelo consta de siete factores que representan atributos jerárquicamente (Gupta et al. 2018b).

**Eficiencia:** Mide la relación entre la producción útil por el usuario y el activo total de recursos accesibles. Representa cuatro características:

recursos, tiempo, costo económico y esfuerzo del usuario.

**Efectividad:** Este factor de usabilidad mide la certeza y la integridad de una tarea realizada por el usuario.

**Memorabilidad:** Es un factor de usabilidad que mide el recuerdo de los elementos con claridad de los usuarios.

**Seguridad:** Mide el grado de riesgos, daños y fallas del software.

**La productividad:** Medida de usabilidad de rendimiento alcanzado por el usuario.

**La satisfacción:** Mide la satisfacción y simpatía del usuario mientras utiliza el software.

**Universalidad:** Este factor está relacionado con los diversos antecedentes culturales de diferentes usuarios y también mide la utilidad realista del producto de software (Gupta et al. 2018a).

### *El modelo PACMAD*

El modelo de usabilidad PACMAD para aplicaciones móviles, incorpora la carga cognitiva, ya que este atributo afecta la usabilidad de una aplicación, reúne atributos de diferentes modelos de usabilidad para crear un modelo más completo. Ninguno de los atributos que incluye es nuevo (Harrison, Flood, and Duce 2013) identifica 7 atributos que reflejan la usabilidad de una aplicación: Efectividad, Eficiencia, Satisfacción, Aprendizaje, Memorabilidad, Errores y Carga cognitiva (Luis et al. 2012).

**Efectividad:** Es la capacidad de un usuario para completar una tarea en un contexto específico. Por lo general, se mide si los participantes pueden completar o no tareas específicas (Harrison, Flood, and Duce 2013).

**Eficiencia:** La eficiencia es la capacidad del usuario para completar su tarea con rapidez y precisión (Harrison, Flood, and Duce 2013).

**Satisfacción:** La satisfacción es el nivel percibido de comodidad y placer que se le brinda al usuario a través del uso del software (Harrison, Flood, and Duce 2013).

**Aprendizaje:** Una encuesta reciente de usuarios de aplicaciones móviles (Flood et al. n.d.) encontró que pasarán en promedio 5 minutos o menos aprendiendo a usar una aplicación móvil. Por esta razón, el modelo PACMAD (Harrison, Flood, and Duce 2013) incluye el atributo Aprendizaje como lo sugiere Nielsen (Nielsen n.d.). La capacidad de aprendizaje es la facilidad con la que un usuario interactúa con la aplicación. Por lo general, refleja cuánto tiempo le toma usar la aplicación de manera efectiva (Harrison, Flood, and Duce 2013).

**Memorabilidad:** Puede haber un gran período de inactividad, por lo tanto, los participantes pueden no recordar fácilmente cómo usar la aplicación. En consecuencia, el modelo PACMAD incluye el atributo de Memorabilidad como lo sugiere Nielsen (Harrison, Flood, and Duce 2013). La encuesta también encontró que las aplicaciones móviles se usan con poca frecuencia y que los participantes lo usaron casi el 50% solo una vez al mes (Flood et al. n.d.) por lo tanto, hace referencia a la capacidad de un usuario de retener cómo usar una aplicación de manera efectiva. Es posible que el software no se use regularmente y, a veces, solamente se puede usar esporádicamente (Harrison, Flood, and Duce 2013).

**Errores:** El modelo de usabilidad PACMAD propuesta por primera vez por Nielsen, para incluir una evaluación de los errores que cometen los participantes al usar las aplicaciones móviles (Harrison, Flood, and Duce 2013).

**Carga cognitiva:** La principal contribución del modelo PACMAD es su inclusión de la carga cognitiva como un atributo de usabilidad. A diferencia de las aplicaciones de escritorio tradicionales, los usuarios de aplicaciones móviles pueden realizar tareas adicionales, como caminar, mientras usan el dispositivo móvil (Harrison, Flood, and Duce 2013) (Zhang and Adipat 2005).

La carga cognitiva se refiere a la cantidad de procesamiento cognitivo requerido por el usuario para usar la aplicación (Harrison, Flood, and Duce 2013).

### 3. MODELO DE USABILIDAD USAAP

El modelo de usabilidad USAAP está basado en los modelos PACMAD y CROW, adaptados en modelos de usabilidad existentes, siendo aplicados solo ha aplicaciones móviles, teniendo como objetivo abordar las deficiencias de los modelos mencionados anteriormente cuando se emplea aplicaciones móviles, se muestra en la (Tabla 172) entre la combinación con el modelo de usabilidad CROW y PACMAD.

Tabla 172 Comparación de modelos CROW y PACMAD

Factores	CROW	PACMAD
Eficacia	x	x
Eficiencia	x	x
Satisfacción	x	x
Capacidad De Aprendizaje		x
Memorización	x	x
Errores	x	x
Carga Cognitiva		x
Productividad	x	
Universalidad	x	

*Fuente: Elaboración propia*

Se una unificación entre los modelos CROW y PACMAD con similitudes conceptuales, donde se pueden asociar factores

Tabla 173 Factores de usabilidad de USAAP

FACTOR	CARACTERÍSTICA	DEFINICIÓN
Eficiencia	Recursos	Consumo de recursos uso de CPU, uso de memoria, uso batería

	Esfuerzo Del Usuario	físico, mental, numero de tareas
	Costo Económico	costo de equipo, costo de recursos humanos.
Eficacia	Taza De Finalización De Tarea	tiempo en terminar una tarea
	Cumplimiento De Tareas	calidad, cantidad
	Extensibilidad	conformabilidad, controlabilidad
	Reusabilidad	Es el grado en que un programa (o partes de este) se puede reusar en otras aplicaciones.
	Escalabilidad	Es la adaptabilidad al crecimiento sin perder la calidad
	Memorabilidad	Compresibilidad
Productividad	Salida De Tarea De Usuario Útil	La productividad mide la salida obtenida por el usuario.
Satisfacción	Estética, Conveniencia, Simpatía	satisfacción, la simpatía y la respuesta del usuario mientras utiliza el software.
Seguridad	Permisos	seguridad del usuario y de terceros
	Tolerancia De Error	mide el grado de riesgos, daños, falla de software
Universalidad	Accesibilidad	lengua, convenciones culturales, visual, vocal, motor, auditivo
	Fidelidad	Estabilidad, reputación, intención

Carga Cognitiva

Uso Simultaneo

Impacto que tiene el aplicativo al realizar tareas al mismo tiempo del que se usa el aplicativo

Fuente: Propia.

#### 4. SISTEMA DE EVALUACIÓN

Para hacer la evaluación de la usabilidad se tomó en cuenta elementos de SIRIUS, que es un sistema de evaluación heurística de usabilidad web, en el que se caracteriza por evaluar cualquier tipo de sitio, en el que se establece una clasificación, para determinar los diferentes tipos de aplicativos, a los que se evaluarán (Tabla 3.), puesto que la relevancia o severidad de evaluación es diferente a cada aplicativo el cual da como resultado un porcentaje del nivel de usabilidad (Juan et al., n.d.-a).

Tabla 174 Tipos de sitios web considerados en SIRIUS

Tipos de Sitios Web
Administración Pública / Institucional
Banca electrónica
Blog
Comercio electrónico
Comunicación / Noticias
Corporativo / Empresa
Descargas
Educativo / Formativo
Entornos colaborativos / Wikis
Foros / Chat
Ocio / Entretenimiento
Personal
Portal de Servicios
Servicios interactivos basados en imágenes
Servicios interactivos no basados en imágenes
Web mail / Correo

Fuente: (Juan et al. n.d.).

Se han documentado propuestas de evaluación que verifican alguno o varios de los requisitos mencionados, pero no se ha podido constatar la existencia de ningún sistema de evaluación que integre todos los elementos (Juan et al. n.d.).

El sistema de evaluación que se tomó en cuenta es el modelo matemático SIRIUS, integrando las características y factores de USAAP, obteniendo una medida cuantitativa en los rangos de 0 a 100% y así saber el nivel de usabilidad en dicho aplicativo (Juan et al. n.d.).

El hecho de contar con una medida cuantitativa de usabilidad puede facilitar la realización de las siguientes tareas (Juan et al. n.d.) :

1. Conocer la evolución y aceptación de la aplicación.
2. Facilita a los desarrolladores y evaluadores un conjunto de factores para el desarrollo y evaluación.
3. Comparar los resultados de usabilidad de las aplicaciones.
4. Elaborar rankings de usabilidad.

Basado en una serie de aspectos de propuestas métricas desarrolladas por los principales autores Nielsen, Constantine, Instone Tognazzini, Olsina, Hassan y Fernández, Pierotti y otros, establece una relación única de los criterios que se aplicarán en el proceso de evaluación, dependiendo del aplicativo para un análisis en profundidad (Cancio and Bergues 2013).

#### 1. Eficiencia

- ✓ Tiempo inicio (Nacional and Plata n.d.).
- ✓ Tarda en completar la operación seleccionada (Nacional and Plata n.d.).
- ✓ Consumo de memoria en la ejecución (Nacional and Plata n.d.).
- ✓ El consumo de CPU en la ejecución de una tarea (Nacional and Plata n.d.).
- ✓ Consumo de energía en la ejecución de una tarea (Nacional and Plata n.d.).
- ✓ El sistema es fácil de usar (Hedlefs et al. 2016).
- ✓ Costo total de costo de equipo y recursos humanos (ISO-IEC 9126-4 - metricas calidad en uso.pdf n.d.).

#### 2. Eficacia

- ✓ Número de tareas completadas(ISO-IEC 9126-4 - metricas calidad en uso.pdf n.d.).
- ✓ Número total de tareas intentadas (ISO-IEC 9126-4 - metricas calidad en uso.pdf n.d.).
- ✓ proporción de los objetivos de la tarea es realizado (ISO-IEC 9126-4 - metricas calidad en uso.pdf n.d.).
- ✓ Poco tiempo lleva completar una tarea (ISO-IEC 9126-4 - metricas calidad en uso.pdf n.d.).
- ✓ Encontró que las diversas funciones en este sistema estaban bien integradas (Gupta et al. 2018b).
- ✓ Se puede volver a emplear un programa (o partes de un programa) en otras aplicaciones (Gupta et al. 2018b).
- ✓ Actualizaciones periódicamente (Gupta et al. 2018b).

#### 3. Memorabilidad

- ✓ La mayoría de la gente aprendería a usar este sistema rápidamente (Escala de usabilidad del sistema en línea con análisis | usabiliTEST n.d.).
- ✓ No Necesita aprender muchas cosas antes de poder comenzar con el aplicativo (Escala de usabilidad del sistema en línea con análisis | usabiliTEST n.d.).
- ✓ Fue fácil aprender a utilizar el aplicativo (Escala de usabilidad del sistema en línea con análisis | usabiliTEST n.d.).

#### 4. Productividad

- ✓ ¿Qué tan productivo es sin experiencia? (ISO-IEC 9126-4 - metricas calidad en uso.pdf n.d.).

#### 5. Satisfacción

- ✓ ¿Estética general? (ISO-IEC 9126-4 - metricas calidad en uso.pdf n.d.).

- ✓ ¿Comodidad visual de los colores empleados? (ISO-IEC 9126-4 - metricas calidad en uso.pdf n.d.).
- ✓ ¿Información de las pantallas clara y suficiente? (ISO-IEC 9126-4 - metricas calidad en uso.pdf n.d.).
- ✓ ¿Iconos que facilitan el manejo y la comprensión? (ISO-IEC 9126-4 - metricas calidad en uso.pdf n.d.).
- ✓ ¿Elección de opciones mediante botones claros y accesibles? (ISO-IEC 9126-4 - metricas calidad en uso.pdf n.d.).
- ✓ ¿Búsquedas rápidas y sencillas? (ISO-IEC 9126-4 - metricas calidad en uso.pdf n.d.).
- ✓ ¿Vídeos con la calidad técnica adecuada? (ISO-IEC 9126-4 - metricas calidad en uso.pdf n.d.).
- ✓ ¿Lo recomendaría? (ISO-IEC 9126-4 - metricas calidad en uso.pdf n.d.).
- ✓ Se siente cómodo utilizando el aplicativo (evaluación de calidad SW AQUA n.d.).
- ✓ La organización de la información el aplicativo en la pantalla fue clara. (evaluación de calidad SW AQUA n.d.).
- ✓ La interfaz el aplicativo fue placentera (evaluación de calidad SW AQUA n.d.).
- ✓ Le gusto utilizar el aplicativo (evaluación de calidad SW AQUA n.d.).
- ✓ El aplicativo tuvo todas las herramientas que esperaba que tuviera (evaluación de calidad SW AQUA n.d.).
- ✓ En general, estuvo satisfecho con el aplicativo (evaluación de calidad SW AQUA n.d.).
- ✓ Se emplea un lenguaje claro y conciso (evaluación de calidad SW AQUA n.d.).
- ✓ Se ha evitado la sobrecarga informativa (evaluación de calidad SW AQUA n.d.).
- ✓ Es una interfaz limpia, sin ruido visual (evaluación de calidad SW AQUA n.d.).
- ✓ Uso correcto del espacio visual de la página (evaluación de calidad SW AQUA n.d.).
- ✓ Se ha controlado la longitud de página (evaluación de calidad SW AQUA n.d.).
- ✓ El texto de la página se lee sin dificultad (evaluación de calidad SW AQUA n.d.).

## 6. Seguridad

- ✓ Se sintió seguro usando el sistema (evaluación de calidad SW AQUA n.d.).
- ✓ ¿la aplicación está en la tienda de Play store?
- ✓ número de errores cometidos por el usuario (ISO-IEC 9126-4 - metricas calidad en uso.pdf n.d.).
- ✓ número de tareas (ISO-IEC 9126-4 - metricas calidad en uso.pdf n.d.).
- ✓ El aplicativo muestra mensajes de error que me dicen claramente cómo resolver los problemas.(Metodos de evaluacion de usabilidad web 2012) (evaluación de calidad SW AQUA n.d.).
- ✓ Permite prevenir o corregir errores (por ejemplo, avisándote de que si pinchas en un enlace determinado vas a salir del recurso o si se va a abrir una nueva ventana, etc. (Sen, Sen, and Taylor 2006).
- ✓ No hay redundancia de enlaces (Sen, Sen, and Taylor 2006).
- ✓ No hay enlaces rotos (Sen, Sen, and Taylor 2006).

## 7. Universalidad

- ✓ Se visualiza correctamente con la resolución de la pantalla (Martinez, Rodríguez, and Vera n.d.).
- ✓ Lenguaje claro y conciso (Sen, Sen, and Taylor 2006).
- ✓ El tamaño de fuente se ha definido de forma relativa, o por lo menos, la fuente es lo suficientemente grande como para no dificultar la legibilidad del texto(Bangor, Kortum, and Miller 2008).
- ✓ Existe un alto contraste entre el color de fuente y el fondo (Martín 2010).
- ✓ Dispone de versiones en varios idiomas (Martín 2010).
- ✓ Le gusta usar este sistema con frecuencia (Martín 2010).

## 8. carga cognitiva

- ✓ Permite realizar varias tareas al mismo tiempo(Sen, Sen, and Taylor 2006)

- ✓ Cuánta actividad mental y perceptiva fue necesaria (Método NASA-TLX n.d.).
- ✓ Se trata de una tarea fácil o difícil, simple o compleja, pesada o ligera (Método NASA-TLX n.d.).
- ✓ ¿Cuánta actividad física fue necesaria? (Método NASA-TLX n.d.).
- ✓ Se trata de una tarea fácil o difícil, lenta o rápida, relajada o cansada (Método NASA-TLX n.d.).
- ✓ ¿Cuánta presión de tiempo sintió, debido al ritmo al cual se sucedían las tareas o los elementos de la tarea? (Método NASA-TLX n.d.).
- ✓ Durante la tarea, en qué medida se ha sentido inseguro(a), desalentado(a), irritado (a), tensó(a), o preocupad(a), o, por el contrario, se ha sentido segur(a), contento (a), relajado(a), ¿y satisfecho (a)? (Método NASA-TLX n.d.).

Al evaluar un criterio, se definen dos tipos de medición se aplica dependiendo de cada criterio:

- Una escala de 0 a 10 que muestra el grado de integridad del criterio.
- Un valor de texto que indica si se cumplen los criterios y en qué medida se detecta un problema si el evento falla (Juan et al. n.d.).

Tabla 175 Elementos de valoración iniciales

Valor de evaluación	Definición
NTS	No se cumple en todo el aplicativo
NEP	No se cumple en los enlaces principales
NPP	No se cumple en la página principal
NPI	No se cumple en alguna página interior
S	Se cumple el criterio

Fuente: (Juan et al. n.d.).

Tabla 176 Correspondencia entre valores de evaluación textuales y numéricos

Valor de evaluación	Valor numérico
---------------------	----------------

0 ...	No se cumple en absoluto
...10	Se cumple totalmente
NTS	0
NEP	2.5
NPP	5
NPI	7.5
S	10

Fuente: (Juan et al. n.d.).

La relación completa de los aspectos de usabilidad que se llevaran a cabo es la siguiente:

Tabla 177 Criterios correspondientes a aspectos generales

Valor de evaluación	Valor numérico
El aplicativo tuvo todas las herramientas que esperaba que tuviera.	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 NA
En general, estuve satisfecho con el aplicativo.	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 NA
Se emplea un lenguaje claro y conciso	NTS NEP NPP NPI S NA
Se ha evitado la sobrecarga informativa	NTS NEP NPP NPI S NA
Es una interfaz limpia, sin ruido visual.	NTS NEP NPP NPI S NA

Fuente: (Juan et al. n.d.).

Para proporcionar una medida cuantitativa del nivel de uso o prioridad de mejorar los criterios de detección de fallas, los puntajes de apariencia se basan en diferentes tipos de aplicativo considerados en la usabilidad.

Tabla 178 Definición de los criterios

Valor de Relevancia	Definición
<b>Crítica</b>	El problema identificado es severo
<b>Mayor</b>	Completa la tarea, pero tendrá mucha dificultad

<b>Media</b>	El usuario podrá completar la tarea
<b>Moderada</b>	El problema ocurre de manera intermitente

Fuente: (Juan et al. n.d.).

El valor de relevancia de los resultados de la evaluación determina cuál de ellos será prioritario en su arreglo.

Tabla 179 Criterios de relevancia

Valor de Relevancia	Valor de Relevancia
Crítica	8
Mayor	4
Media	2
Moderada	1

Fuente: (Juan et al. n.d.).

Tabla 180 Ponderación de los criterios

Valor de Relevancia	Valor de Relevancia
Crítica	8
Mayor	4
Media	2
Moderada	1

Fuente: (Juan et al. n.d.).

Finalmente, se obtiene un resultado cuantitativo del nivel de utilidad obtenido (Juan et al. n.d.).

Factor de corrección: es aplicado a cada uno de los factores para obtener diferentes prioridades, según su relevancia y tipo de aplicativo que se evalúa. (Juan et al. n.d.).

Cálculo del factor de corrección: el factor de corrección se calcula dividiendo cada valor por la sumatoria de relevancia (Juan et al. n.d.).

La fórmula para determinar el porcentaje de uso del aplicativo es la siguiente: (Ecuación(1)) (Juan et al. n.d.).

$$PU = \frac{\sum_{i=1}^{i=nce} (fci * vci)}{\sum_{i=1}^{i=nce} fci * 10}$$

Ecuación. 1. Cálculo de Usabilidad. (Juan et al. n.d.).

Siendo:

Nce: Número de criterios evaluados (Juan et al. n.d.).

Vc: Valor de evaluación de un criterio (entre 0 y 10) (Juan et al. n.d.).

Fc: Factor de corrección se calcula (Ecuación(2)) (Juan et al. n.d.).

$$fci = \frac{rci}{\sum_{j=1}^{j=nce} rcj}$$

Ecuación. 2. Factor de Corrección. (Juan et al. n.d.).

rc: Valor de relevancia que atribuye a un criterio (Juan et al. n.d.).

## RESUTADOS

A lo largo de la historia se ha tratado de cuantificar la usabilidad sometiéndolos a un proceso de validación, pero al momento de realizarlo, no han resultado útiles. Debido a que no tienen ningún tipo de rigor ni orden (Juan et al. n.d.).

Teniendo en cuenta lo anteriormente se realiza varias evaluaciones asociadas a USAAP como parte del proceso, se determinará si los resultados obtenidos están asociados con las fallas de los factores (eficiencia, eficacia, memorabilidad, productividad, satisfacción, seguridad Universabilidad y carga cognitiva).

Se evalúa cada una las aplicaciones dentro de los estándares de usabilidad en una escala de peor a mejor caso obtenido (Juan et al. n.d.).

Tabla 181 Valores de usabilidad

%	Definición
25	Peor caso
38	Pobre
51	Ok
70	Bueno
85	Excelente
100	Muy excelente

Fuente: (Bangor, Kortum, and Miller 2008)

### 1.1 Evaluaciones con mala usabilidad.

Se plantea examinar los aplicativos reconocidos como "malos". La fuente es la tienda Google Play Store que tiene un rango de calificaciones y opiniones de 1 a 5.

Las aplicaciones son las siguientes:

Tabla 182 Peores aplicaciones en la Play Store

Aplicativo	Estrellas
ChallengeLab	1.4
X-Ray Filter Photo	1.9
Puntero láser	1.6

Fuente: Propia

### 1.1.1 Primera aplicación

ChallengeLab es una aplicación de entretenimiento para resolver pruebas especialmente diseñadas cuyos temas van desde fútbol, series de televisión, celebridades y estilos de vida a la historia y muchos más (ChallengeLab - Apps en Google Play n.d.).

Tipo de aplicativo: Ocio / Entretenimiento

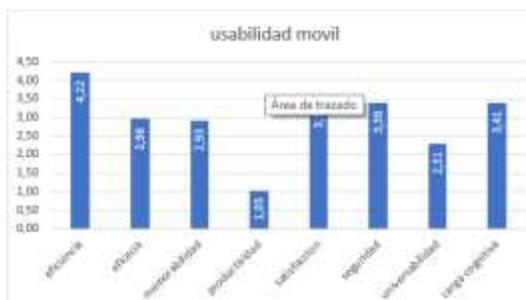


Figura 359 Resultado de factores

Fuente: propia.



Figura 360 Porcentaje de usabilidad

Fuente: propia.



Figura 361 Resultado de factores de usabilidad

Fuente: propia.

Según los resultados obtenidos con una usabilidad de 28.6% dentro de peor caso, se demuestra que el aplicativo ChallengeLab corresponde con la calificación de la Play Store con 1.4 estrellas.

### 1.1.2 Segunda aplicación

X-Ray Filter Photo es una aplicación de scanner incorporar de rayos x (X-Ray Filter Photo - Apps en Google Play n.d.).

Tipo de aplicativo: Servicios interactivos basados en imágenes.



Figura 362 Resultado de factores

Fuente: propia.



Figura 363 Porcentaje de usabilidad

Fuente: propia.



Figura 364 Resultado de factores de usabilidad

Fuente: propia.

De acuerdo con los resultados de usabilidad con un porcentaje de 31.18% y una calificación 1.9 en la Play Store, se demuestra que los resultados corresponden con la opinión de los usuarios de Play Store.

### 1.1.3 Tercera aplicación

Puntero Láser es un simple láser rojo en el cual se van recogiendo monedas para desbloquear diferentes láseres de colores molones y fantásticos efectos de sonido.

Tipo de aplicativo: Ocio / Entretenimiento.

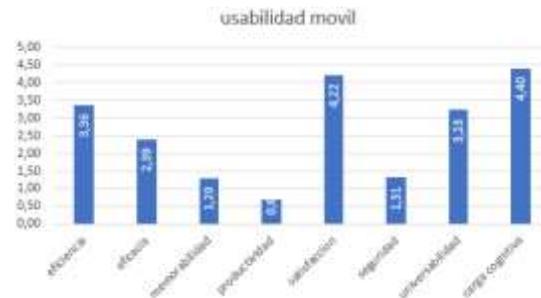


Figura 365 Resultado de factores

Fuente: propia.



Figura 366 Porcentaje de usabilidad

Fuente: propia.



Figura 367 Resultado de factores de usabilidad

Fuente: propia.

Según los resultados obtenidos con una usabilidad de 24.61% dentro de peor caso, se demuestra que el aplicativo Puntero Láser corresponde con la calificación de la Play Store con 1.6 estrellas.

### 1.2 Evaluaciones con usabilidad aceptable.

Entre 51 y 70 son puntuaciones aceptables, una puntuación por encima de 68 es considerado una buena puntuación (Bangor, Kortum, and Miller 2008).

Las aplicaciones para evaluar son las siguientes:

Tabla 183 Peores aplicaciones en la Play Store

Aplicativo	Estrellas
Descargar Música Mp3 Gratis	3.1
Demostración de Creador de Juegos Peiky	3.2
	3.6

Fuente: Propia

### 1.2.1 Primera aplicación

Descargar Música Mp3 Gratis es una aplicación en el que igualmente se puede escuchar música (descargar musica mp3 gratis - Google Play n.d.).

Tipo de aplicativo: Descargas.

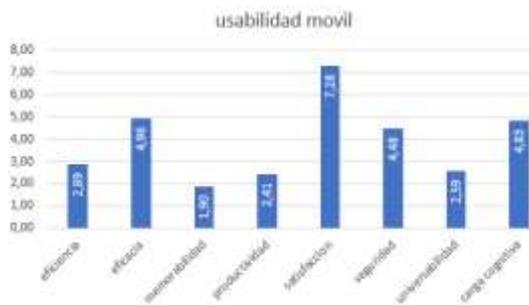


Figura 368 Resultado de factores

Fuente: propia.

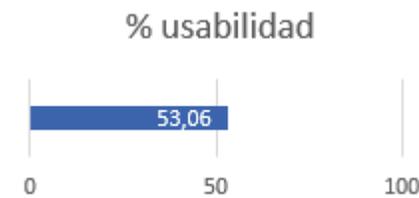


Figura 369 Porcentaje de usabilidad

Fuente: propia.



Figura 370 Resultado de factores de usabilidad

Fuente: propia.

Según los resultados obtenidos con una usabilidad de 53.06% dentro los casos aceptables, se demuestra que el aplicativo Descargar Música Mp3 Gratis corresponde con la calificación de la Play Store con 3.1 estrellas.

### 1.2.2 Segunda aplicación

Demostración de Creador de Juegos puedes crear sus propios juegos en tu Tablet o teléfono Android. No es necesario instalar plugin de terceros u otro software.

NO se requiere programación ni scripting (Game Creator Demo - Apps en Google Play n.d.)

Tipo de aplicativo: Ocio / Entretenimiento.

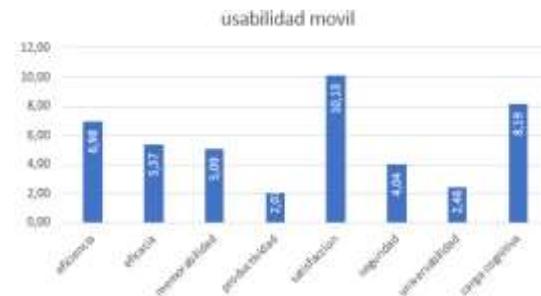


Figura 371 Resultado de factores

Fuente: propia.

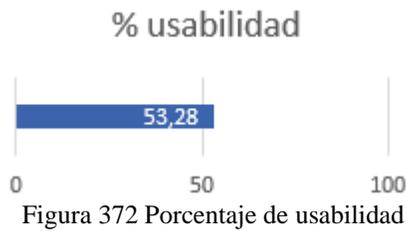


Figura 372 Porcentaje de usabilidad

Fuente: propia.

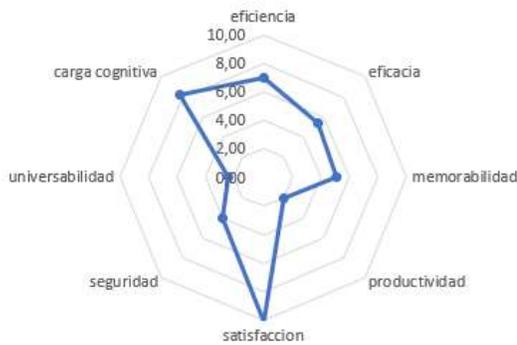


Figura 373 Resultado de factores de usabilidad

Fuente: propia.

Según los resultados obtenidos con una usabilidad de 53.28% dentro de los casos aceptables, se demuestra que el aplicativo Demostración de Creador de Juegos corresponde con la calificación de la Play Store con 3.2 estrellas.

### 1.2.3 Tercera aplicación

Peiky es un gestor de ventas online que te permite crear mensajes personalizados, subir catálogo de productos, tener a la mano el listado de contactos y recibir los pagos de ventas (Peiky - El teclado para vender mejor en internet - Apps en Google Play n.d.).

Tipo de aplicativo: Comercio electrónico.

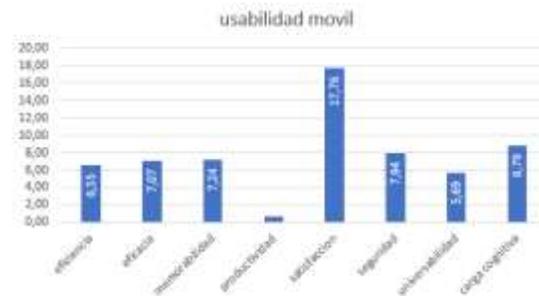


Figura 374 Resultado de factores

Fuente: propia.

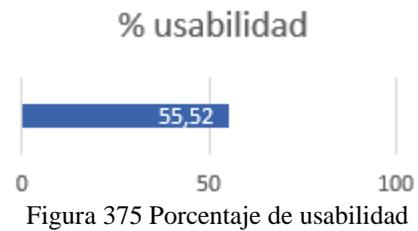


Figura 375 Porcentaje de usabilidad

Fuente: propia.



Figura 376 Resultado de factores de usabilidad

Fuente: propia.

De acuerdo con los resultados de usabilidad con un porcentaje de 55.52% y una calificación 3.6 en la Play Store, se demuestra que los resultados corresponden con la opinión de los usuarios de Play Store.

### 1.3 Evaluaciones con excelente usabilidad.

Los aplicativos con una calificación mayor a 85% son considerados excelentes en el que se debería aspirar cualquier aplicación.

Las aplicaciones son las siguientes:

Tabla 184 Peores aplicaciones en la Play Store

Aplicativo	Estrellas
SQUID – Noticias	4.2
Tagged - Conoce y Charla	4.4
Banco Finandina	4.4

Fuente: Propia

### 1.3.1 Primera aplicación

SQUID – Noticias recibe las noticias que realmente le interesan. Sigue las secciones que más interesen de diarios, revistas y blogs directamente en un canal de noticias personalizado (SQUID – Noticias - Apps en Google Play n.d.)

Tipo de aplicativo: Comunicación / Noticias.

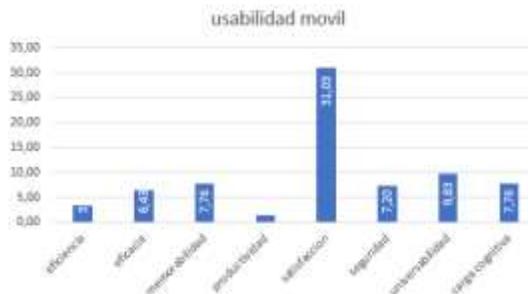


Figura 377 Resultado de factores

Fuente: propia.

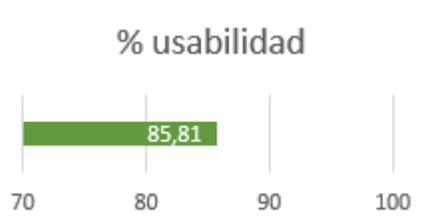


Figura 378 Porcentaje de usabilidad

Fuente: propia.



Figura 379 Resultado de factores de usabilidad

Fuente: propia.

Según los resultados obtenidos con una usabilidad de 85.81% dentro de los mejores casos, se demuestra que el aplicativo SQUID – Noticias corresponde con la calificación de la Play Store con 4.2 estrellas.

### 1.3.2 Segunda aplicación

Tagged - Conoce y Charla es una red social para conocer gente nueva. Puede hacerse amigos, coquetea. (Tagged - Conoce y Charla - Apps en Google Play n.d.)

Tipo de aplicativo: Foros/Chat.



Figura 380 Resultado de factores

Fuente: propia.



Figura 381 Porcentaje de usabilidad

Fuente: propia.



Figura 382 Resultado de factores de usabilidad

Fuente: propia.

De acuerdo con los resultados de usabilidad con un porcentaje de 86.53% y una calificación 4.4 en la Play Store, se demuestra que los resultados corresponden con la opinión de los usuarios de Play Store.

### 1.3.3 Tercera aplicación

Banco Finandina ofrece experiencias financieras diferentes, que con el aplicativo descubren la banca digital, y todos los beneficios que ofrecen (Banco Finandina - Apps en Google Play n.d.).

Tipo de aplicativo: Banca digital.



Figura 383 Resultado de factores

Fuente: propia.

### % usabilidad



Figura 384 Porcentaje de usabilidad

Fuente: propia.

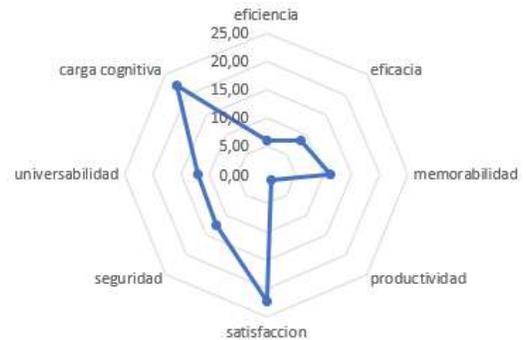


Figura 385 Resultado de factores de usabilidad

Fuente: propia.

Según los resultados obtenidos con una usabilidad de 87.05% dentro de los mejores casos, se demuestra que el aplicativo Banco Finandina corresponde con la calificación de la Play Store con 4.4 estrellas.

### CONCLUSIONES

Todas las evaluaciones realizadas por el modelo de usabilidad USAAP han confirmado la validez del modelo en el que es equivalente a las opiniones de los usuarios de la Play Store, por lo tanto, es válido el sistema de evaluación para cuantificar la usabilidad en aplicaciones móviles, por medio de métricas cuantitativas ya existente.

Después de evaluar las aplicaciones, se refleja que las métricas no solo se obtiene el nivel de usabilidad, sino que también establecen clasificaciones entre peor y mejor calificación, para saber si el aplicativo será acogido a los usuarios y conocer la evolución de la usabilidad del aplicativo, para realizar mejoras a futuro.

## REFERENCIAS

- Abran, Alain, Adel Khelifi, Witold Suryan, and Ahmed Seffah. 2003. "Usability Meanings and Interpretations in ISO Standards." In *Software Quality Journal*, Kluwer Academic Publishers, 325–38.
- Adams, Ray. 2007. "Decision and Stress: Cognition and e-Accessibility in the Information Workplace." In *Universal Access in the Information Society*, Springer, 363–79.
- "Banco Finandina - Apps En Google Play." [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.appmovil.app&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.appmovil.app&hl=es_CO) (July 31, 2020).
- Bangor, Aaron, Philip T. Kortum, and James T. Miller. 2008. "An Empirical Evaluation of the System Usability Scale." *International Journal of Human-Computer Interaction* 24(6): 574–94.
- Cancio, Liliam Perurena, and Mercedes Moráguez Bergues. 2013. "Usabilidad de Los Sitios Web, Los Métodos y Las Técnicas Para La Evaluación." *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud* 24(2). <http://www.rcics.sld.cu/index.php/acimed/article/view/405/306> (July 31, 2020).
- "ChallengeLab - Apps En Google Play." [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.challengeLab.android&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.challengeLab.android&hl=es_CO) (July 31, 2020).
- "Descargar Musica Mp3 Gratis - Google Play." [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.descaratamil&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.descaratamil&hl=es_CO) (July 31, 2020).
- Enriquez, Juan Gabriel, and Sandra Isabel Casas. 2014. "Usabilidad En Aplicaciones Móviles." *Informes Científicos Técnicos - UNPA* 5(2): 25–47.
- "Escala de Usabilidad Del Sistema En Línea Con Análisis | UsabiliTEST." <https://www.usabilitest.com/system-usability-scale> (May 13, 2020).
- "Evaluación de Calidad SW AQUA." <https://revistas.unal.edu.co/index.php/avances/article/view/9982/10514> (May 13, 2020).
- Flood, Derek, Rachel Harrison, Claudia Iacob, and David Duce. Evaluating Mobile Applications: A Spreadsheet Case Study.
- "Game Creator Demo - Apps En Google Play." [https://play.google.com/store/apps/details?id=org.silentworks.gamecreatorplayer&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=org.silentworks.gamecreatorplayer&hl=es_CO) (August 1, 2020).
- Gupta, Deepak et al. 2018a. "Usability Feature Extraction Using Modified Crow Search Algorithm: A Novel Approach." *Neural Computing and Applications*.
- . 2018b. "Usability Feature Extraction Using Modified Crow Search Algorithm: A Novel Approach." *Neural Computing and Applications*: 1–11.
- Harrison, Rachel, Derek Flood, and David Duce. 2013. "Usability of Mobile Applications: Literature Review and Rationale for a New Usability Model." *Journal of Interaction Science* 1(1): 1.
- Hedlefs, María, Arturo De la Garza, Martha Sánchez, and Andrea Garza. 2016. "Adaptación Al Español Del Cuestionario de Usabilidad de Sistemas Informáticos CSUQ." *RECI Revista Iberoamericana de las Ciencias Computacionales e Informática* 4(8): 84. <http://reci.org.mx/index.php/reci/article/view/35/116> (March 20, 2020).
- "Historia de La Tecnología - T. K. Derry, Trevor Illtyd Williams - Google Libros." [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=eYSk0q9ZNJ4C&oi=fnd&pg=PA9&dq=A+lo+largo+de+la+historia+se+han+llevado+a+cabo+grande+s+avances+de+la+tecnología+&ots=BThx1UBs\\_r&sig=oHtzF6UX6nkt6PuzMKH5Zj6tmbc#v=onepage&q=A+lo+largo+de+la+historia+se+han+llevado+a+cabo+grandes+avances+de+la+tecnología&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=eYSk0q9ZNJ4C&oi=fnd&pg=PA9&dq=A+lo+largo+de+la+historia+se+han+llevado+a+cabo+grande+s+avances+de+la+tecnología+&ots=BThx1UBs_r&sig=oHtzF6UX6nkt6PuzMKH5Zj6tmbc#v=onepage&q=A+lo+largo+de+la+historia+se+han+llevado+a+cabo+grandes+avances+de+la+tecnología&f=false) (May 13, 2020).
- "ISO-IEC 9126-4 - Metricas Calidad En Uso.Pdf." <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWVpbnx3ZWJzaXRlamNzZ3NlbnF8Z3g6NmI3NDBlODg4MWVmNDYzNA> (March 20, 2020).
- Juan, Doctor D et al. SIRIUS.
- Luis, Expto Pedro et al. 2012. Especialista En Ingeniería de Software Revisión de Modelos Para Evaluar La Calidad de Productos Web. Experimentación En Portales Bancarios Del NEA.
- Martín, David. 2010. "Guía de Evaluación Heurística de Sitios Web." *No Solo Usabilidad*: 1. <http://digibug.ugr.es/bitstream/10481/1831/1/1735707x.pdf> (March 20, 2020).
- Martinez, Roxana, Rocío Rodríguez, and Pablo Vera. Análisis Del Diseño Adaptativo En Sitios Web Gubernamentales. Método NASA-TLX.

Metodos de Evaluacion de Usabilidad Web. 2012. Moumane, Karima, Ali Idri, and Alain Abran. 2016. "Usability Evaluation of Mobile Applications Using ISO 9241 and ISO 25062 Standards." SpringerPlus 5(1).  
Muñoz-Egido, Daniel, and Marina Vianello Osti. 2017. "Evaluación de Usabilidad de Los Portales Web de Las Bibliotecas Universitarias Españolas a Partir de Un Modelo Heurístico Cognitivo-Emocional." Revista Espanola de Documentacion Cientifica 40(1): 1–16.  
Nacional, Universidad, and La Plata. Magíster En Ingeniería de Software.  
Nielsen, Jacob. "Usabilidad."  
"Peiky - El Teclado Para Vender Mejor En Internet - Apps En Google Play." [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.grimorum.peiky&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.grimorum.peiky&hl=es_CO) (August 1, 2020).  
Schmorrow, Dylan D. 2005. Foundations of Augmented Cognition Foundations of Augmented Cognition. CRC Press.  
Sen, B., B. Sen, and R. Taylor. 2006. "Determinando Las Necesidades de Información de Pequeñas y Medianas Empresas: Un Análisis de Factor de Éxito Crítico." Information Research 12(4): 7.  
"SQUID – Noticias - Apps En Google Play." [https://play.google.com/store/apps/details?id=co.squidapp.squid&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=co.squidapp.squid&hl=es_CO) (July 31, 2020).  
"Tagged - Conoce y Charla - Apps En Google Play." [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.taggedapp&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.taggedapp&hl=es_CO) (July 31, 2020).  
"X-Ray Filter Photo - Apps En Google Play." [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.frixy.xrayscan&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.frixy.xrayscan&hl=es_CO) (July 31, 2020).  
Zhang, Dongsong, and Boonlit Adipat. 2005. "Challenges, Methodologies, and Issues in the Usability Testing of Mobile Applications." International Journal of Human-Computer Interaction 18(3): 293–308.

#### SITIOS WEB

"ChallengeLab - Apps En Google Play." [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.challengeLab.android&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.challengeLab.android&hl=es_CO) (July 31, 2020).

"Descargar Musica Mp3 Gratis - Google Play." [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.descaratamil&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.descaratamil&hl=es_CO) (July 31, 2020).  
"Game Creator Demo - Apps En Google Play." [https://play.google.com/store/apps/details?id=org.silentworks.gamecreatorplayer&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=org.silentworks.gamecreatorplayer&hl=es_CO) (August 1, 2020).  
"SQUID – Noticias - Apps En Google Play." [https://play.google.com/store/apps/details?id=co.squidapp.squid&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=co.squidapp.squid&hl=es_CO) (July 31, 2020).  
"Tagged - Conoce y Charla - Apps En Google Play." [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.taggedapp&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.taggedapp&hl=es_CO) (July 31, 2020).  
"X-Ray Filter Photo - Apps En Google Play." [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.frixy.xrayscan&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.frixy.xrayscan&hl=es_CO) (July 31, 2020).  
"Banco Finandina - Apps En Google Play." [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.appmovil.app&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.appmovil.app&hl=es_CO) (July 31, 2020).  
"Peiky - El Teclado Para Vender Mejor En Internet - Apps En Google Play." [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.grimorum.peiky&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.grimorum.peiky&hl=es_CO) (August 1, 2020).

## 5.10.5.2. CIETA PONENCIA

### MODELOS PARA LA MEDICIÓN DE LA USABILIDAD DE APLICACIONES MÓVILES

Cesar Yesid Barahona Rodríguez y Adriana Patricia Rojas Beltrán

Ingeniería de Sistemas, Universidad de Cundinamarca Facatativá, Colombia  
cbarahona@ucundinamarca.edu.co  
[apatriciarojas@ucundinamarca.edu.co](mailto:apatriciarojas@ucundinamarca.edu.co)

**Abstract** — La usabilidad es un método o procedimiento que es usado para la medición de factores y características de un aplicativo que permite mejorar la utilidad o experiencia para el usuario. El uso de las aplicaciones móviles ha incrementado en los últimos años, en el que las personas se han familiarizado más con los gestos que con un teclado y ratón, esto hace que la importancia de la usabilidad en los aplicativos móviles aumente considerablemente ya que al momento de desarrollar un aplicativo no es posible detectar todos los deslices que afecten este. Generalmente la usabilidad se mide tres atributos: efectividad, eficiencia y satisfacción. Otros atributos, como la memorización son ignorados en los modelos de usabilidad a pesar de ser tan reconocidos. Para corregir esto, se han presentado diferentes modelos de usabilidad como PACMAD [4] y CROW o USAAP que es la fusión entre los dos métodos, para un modelo más completo. Todos los atributos ya están definidos, pero los modelos no abarcan totalmente si no que dan prioridad a unos más que otros.

#### I. INTRODUCCIÓN

Los dispositivos móviles es un medio en el cual el individuo puede estudiar, entretenerse, comunicarse con el mundo y de más actividades; hay aplicaciones móviles que, mediante su uso, se puede obtener dicha información ya sea para búsqueda de conocimiento o entretenimientos, entre otra información. Con el gran uso de estos dispositivos se ha creado una gran gama de aplicaciones, sin embargo, los desarrolladores pasan por alto la interacción entre el usuario y el dispositivo mientras este en movimiento, como la batería limitada, diferentes tamaños de pantallas, esto causa problemas que surgen al diseñar un aplicativo a los dispositivos móviles [6].

El uso de estas aplicaciones debe tener un impacto el cual permita al usuario, usar mientras están en movimiento, el cual se ha demostrado que la carga cognitiva es un aspecto importante en la usabilidad de aplicativos móviles [2] (Adams, 2007) debido a múltiples tareas y limitaciones en tamaño del dispositivo, el cual es pasado por alto en los modelos de usabilidad ya que la mayoría no son tan usados para las aplicaciones de los dispositivos móviles. Los modelos para aplicaciones móviles que se han tenido en cuenta para la investigación, son los modelos CROW [3] y PACMAD [4], en el cual el modelo USAAP es la unión de estos dos, en el que se tendrá en cuenta la características y factores de ambos modelos.

A continuación, se dará a conocer los parámetros, como los modelos de evaluación que se están llevando a cabo para la medición de la usabilidad en aplicativos móviles, establecidas con la norma ISO [1] Y NIELSEN [5] y los modelos CROW [3] y PACMAD [4], aquellos parámetros que se están tomando en cuenta para el proyecto USAAP dentro del CIT (centro de innovación y tecnología) [7], como objetivo de crear un aplicativo que permita hacer la valoración lo más sistematizada posible para que la labor manual de evaluación sea menor y dependiente del criterio del evaluador del aplicativo.

#### MODELOS DE USABILIDAD YA EXISTENTE

Los atributos de NIELSEN [5] que van a ser utilizados son los siguientes:

- 1) *Eficiencia*: Se define como los recursos gastados que el usuario utiliza durante todo el proceso de la realización de tareas con los cuales logra unos objetivos planteados
- 2) *Satisfacción*: La ausencia de molestias y actitudes positivas hacia el uso del producto; evalúa la comodidad y aceptabilidad que tiene el sistema propuesto para el usuario en general
- 3) *Capacidad de aprendizaje*: el sistema es fácil de aprender para el usuario trabajar más rápido
- 4) *Memorabilidad*: el sistema después de haber sido usado el sistema debe ser fácil de recordar para no tener que volver aprender
- 5) *Errores*: en el aplicativo no deben ocurrir errores catastróficos y si hay errores que sean lo menos posible durante el uso del sistema para tener una baja tasa de errores
- 6) *Efectividad o eficacia*: Este factor de usabilidad mide la certeza y la integridad de una tarea realizada por el usuario.

Las normas ISO [1] están definidas para que el usuario pueda lograr los objetivos con efectividad, eficiencia y satisfacción lo cual se puede identificar 3 factores que deben tener en cuenta para la usabilidad

- 1) *Usuario*: persona final que interactúa con el aplicativo
- 2) *Tarea*: Es el objetivo que tiene el usuario al usar el software
- 3) *Contexto de uso*: al entorno tanto externo al software como el entorno de este el cual afecta directamente al usuario

Los factores mencionados anteriormente tienen un impacto general en la interacción entre el usuario y el aplicativo.

#### DESAFÍOS DE USABILIDAD PARA APLICATIVOS MÓVILES

Los modelos mencionados anteriormente son comúnmente utilizados en aplicaciones para computadores, la llegada de los dispositivos móviles presenta con los modelos de usabilidad tradicionales [6] debido a las características únicas de los dispositivos móviles, el ancho de banda limitado, la falta de confiabilidad de las redes inalámbricas y el contexto cambiante (factores ambientales)

- 1) *Contexto móvil*: el usuario puede interactuar con persona u objetos que puedan distraer la atención
- 2) *Conectividad*: Muchos dispositivos al conectarse a una red wifi o datos móviles, usualmente son lentos o poco seguros

3) *Pantalla pequeña*: los dispositivos móviles contienen pantallas pequeñas y por lo tanto la información a mostrar es limitada

4) *Resolución de pantalla*: mencionado lo anterior hay diferentes tamaños de pantalla de los dispositivos esto hace que la resolución de los dispositivos sea de menor calidad

5) *Capacidad*: a menudo los dispositivos contienen poca capacidad de almacenamiento o procesamiento. esto limita a las aplicaciones que tengan un uso óptimo del hardware

### MODELOS DE USABILIDAD

El modelo de usabilidad PACMAD [4] está diseñado únicamente para dispositivos móviles, este incorpora los atributos de usabilidad NIELSEN [5] e ISO [1] incluyendo también la carga cognitiva la cual se ha demostrado que es de gran relevancia en la usabilidad de aplicaciones móviles, los factores de usabilidad ya mencionados anteriormente, usuario, tarea y contexto plasmados en Fig. 1.

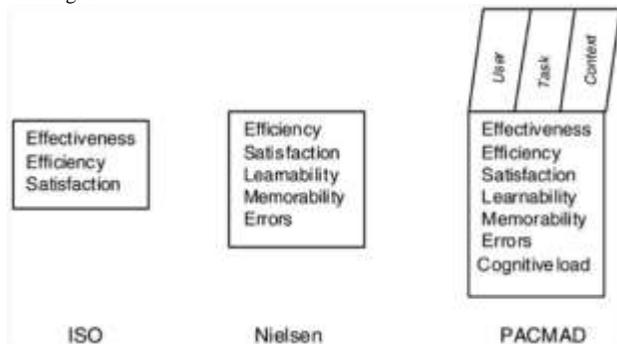


Figura 2 comparación de los modelos de usabilidad con el PACMAD [4]

El modelo de usabilidad CROW [3] se caracteriza por utilizar diferentes estándares de ISO [1] que es un factor crucial en la calidad del software, utiliza un modelo jerárquico de factores de usabilidad, el cual consta de siete factores y tres niveles en el modelo jerárquico

- 1) *Eficiencia*: Representa cuatro características: recursos, tiempo, costo económico y esfuerzo del usuario.
- 2) *Efectividad*: mide la certeza y la integridad de una tarea realizada por el usuario.
- 3) *Memorización*: es una medida de usabilidad que mide el recuerdo de los elementos con claridad para los usuarios.
- 4) *Seguridad* este factor mide el grado de riesgos, daños y fallas del software.
- 5) *La productividad* también es una medida de usabilidad que mide el rendimiento alcanzado por el usuario.
- 6) *La satisfacción* de este factor mide la satisfacción de la simpatía, la respuesta del usuario mientras utiliza el software.
- 7) *Universalidad*: este factor está relacionado con los diversos antecedentes culturales de diferentes usuarios y también mide la utilidad realista del producto de software.

Las características de los factores de usabilidad del modelo CROW [3] ver Fig. 2.

Factores de usabilidad	Funciones de usabilidad	Características de usabilidad
Eficiencia	Recurso	Utilización, expansión, utilización de comandos, rendimiento, consumo de recursos.
	Costo económico	Costo del sistema, costo de recursos humanos, costo de equipo, costo de consumibles
	Esfuerzo del usuario	Física, mental
Eficacia	Tarea realizada	Calidad cantidad
	Extensibilidad	Conformabilidad, controlabilidad
	Reusabilidad	-
	Escalabilidad	-
Memorabilidad	Memorabilidad de estructuras	-
	Comprensibilidad	Claridad
	Consistencia en estructuras	-
Productividad	Salida útil de tareas de usuario	-
Satisfacción	Conveniencia	Diseño, uso del producto.
	Estética	-
Seguridad	La seguridad	Seguridad del usuario, seguridad de terceros, seguridad ambiental
	Tolerancia a errores	-
Universalidad	Accesibilidad	Visual, vocal, motora, auditiva.
	Fidelidad	Estabilidad, reputación, intención.

Figura 1 Diecisiete características de usabilidad selección

### USABILIDAD USAAP

El modelo de usabilidad basado en los modelos PACMAD [4] y CROW [3], adaptan modelos de usabilidad existentes, siendo aplicados solo ha aplicaciones móviles. Cada uno tiene factores que lo diferencian y caracterizan de los demás. tabla 1

TABLA 1

Características			CROW [3]	PACMAD [4]
Usuario	Tarea	Contexto De Uso		x
Eficacia			x	x
Eficiencia			x	x
Satisfacción			x	x
Capacidad De Aprendizaje				x
Memorización			x	x
Errores			x	x
Carga Cognitiva				x
Productividad			x	
Universalidad			x	

esto hace que USAAP incorpore atributos de PACMAD [4] y CROW [3] en el que se describirá en detalle cada uno de los factores de usabilidad que forman parte del nuevo modelo. ver tabla 2

TABLA 2

USUARIO	TAREA	CONTEXTO DE USO	Factor De Usabilidad	Característica	Descripción
			Eficiencia	Recursos	Consumo de recursos uso de CPU, uso de memoria, uso batería
Esfuerzo Del Usuario	físico, mental, numero de tareas(formula)				
Costo Económico	costo de equipo, costo de sistema, costo de equipo, costo de recursos humanos, costo de consumibles				
Taza De Finalización De Tarea	tiempo en terminar una tarea(formula)				
Cumplimiento De Tareas	calidad, cantidad				
Extensibilidad	conformabilidad, controlabilidad				
Reusabilidad	Es el grado en que un programa (o partes de este) se puede reusar en otras aplicaciones.				
Escabilidad	Es la adaptabilidad al crecimiento sin perder la calidad				
Memorabilidad	Compresibilidad	Claridad, fácil entendimiento, conservación de una utilización de un aplicativo			
	Salida De Tarea De Usuario Útil	La productividad es también una medida de usabilidad que mide la salida obtenida por el usuario. Representa una característica de usabilidad.			
Satisfacción	Estética, Conveniencia, Simpatía	Este factor mide la satisfacción, la simpatía y la respuesta del usuario mientras utiliza el software. Este factor de usabilidad representa tres características de usabilidad(test)			
	Permisos	seguridad del usuario, seguridad de terceros, seguridad			
Seguridad	Tolerancia De Error	factor mide el grado de riesgos, daños, falla de software			

Universali- dad	Accesibilidad	lengua, convenciones culturales, visual, vocal, motor, auditivo
	Fidelidad	Estabilidad, reputación, intención
Carga Cognitiv	Uso Simultaneo	Impacto que tiene el aplicativo al realizar tareas al mismo tiempo del que se usa el aplicativo

### REFERENCIAS

- [1] Abran, A., Khelifi, A., Suryan, W., & Seffah, A. (2003). Usability meanings and interpretations in ISO standards. *Software Quality Journal*, 11(4), 325–338. <https://doi.org/10.1023/A:1025869312943>
- [2] Adams, R. (2007). Decision and stress: Cognition and e-accessibility in the information workplace. *Universal Access in the Information Society*, 5(4), 363–379. <https://doi.org/10.1007/s10209-006-0061-9>
- [3] Gupta, D., Rodrigues, J. J. P. C., Sundaram, S., Khanna, A., Korotayev, V., & de Albuquerque, V. H. C. (2018). Usability feature extraction using modified crow search algorithm: a novel approach. *Neural Computing and Applications*. <https://doi.org/10.1007/s00521-018-3688-6>
- [4] Harrison, R., Flood, D., & Duce, D. (2013). Usability of mobile applications: literature review and rationale for a new usability model. *Journal of Interaction Science*, 1(1), 1. <https://doi.org/10.1186/2194-0827-1-1>
- [5] Usability Engineering - Jakob Nielsen - Google Libros. (n.d.). Retrieved August 30, 2019, from [https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=DBOowF7LqIQC&oi=fnd&pg=PP1&ots=Bl69RWIYBT&sig=b8hMAjdGVPCFJC790or4Jcjqszs&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=DBOowF7LqIQC&oi=fnd&pg=PP1&ots=Bl69RWIYBT&sig=b8hMAjdGVPCFJC790or4Jcjqszs&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- [6] Zhang, D., & Adipat, B. (2005). Challenges, methodologies, and issues in the usability testing of mobile applications. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 18(3), 293–308. [https://doi.org/10.1207/s15327590ijhc1803\\_3](https://doi.org/10.1207/s15327590ijhc1803_3)
- [7] <https://www.ucundinamarca.edu.co/investigacion/index.php/grupos-de-investigacion>

### CONCLUSIONES

Al analizar los parámetros y métodos de evaluación que se establecen para la medición de la usabilidad de aplicativos móviles, se espera generar una metodología para la valoración de usabilidad de los aplicativos móviles desarrollados dentro del CIT, con base en los modelos (PACMAD [4] y CROW [3]) plantear los lineamientos de USAAPP, este modelo permitirá por medio de un aplicativo la medición de factores y criterios de usabilidad en diferentes aspectos y ambientes de prueba, haciendo la evaluación lo más sistematizada posible.

### 5.10.5.3. Ean

# **Aproximación A Un Modelo De Usabilidad Móvil, Basado En SIRIUS, ISO, NIELSEN, PACMAD, SUS y CROW.**

## **Resumen**

La usabilidad es la medición de facilidad o rapidez de uso de un aplicativo para lograr el objetivo con eficiencia eficacia, satisfacción esto depende directamente del éxito de un aplicativo o sitio web, los métodos utilizados actualmente van más dirigidos a las aplicaciones de escritorio y son pocos los modelos de

Ing. Cesar Yesid Barahona Rodríguez, Est. Adriana Patricia Rojas Beltran

usabilidad móvil, siendo los teléfonos cada vez más populares en la sociedad, debido a que no es lo mismo evaluar una página web y un aplicativo no solo por ser táctil, ya que tiene una energía limitada, una pantalla más pequeña y una

carga cognitiva, algunos desarrolladores no lo tienen en cuenta, ya sea por desconocimiento o herramientas, el presente artículo expone modelos de medición ya existentes aplicables a la usabilidad móvil.

Palabras clave: Eficacia, eficiencia, satisfacción, medición, usabilidad.

### **Introducción**

En la actualidad la usabilidad de aplicaciones móviles ha tenido un auge debido a que cada vez muchas más personas usan un celular inteligente (Enriquez & Casas, 2014), existen formas de establecer métricas frente a un aplicativo para evaluar su funcionalidad y facilidad con el usuario como la Iso 9126, Nielsen, Sus, Nasa, Iso/Iec 14598, Csuq, Sirius entre otros, que da una aproximación a una evaluación que generara un resultado final pero no todos tienen los mismos factores o están dirigidos a usabilidad web.

Como se muestra en la (Tabla 1) se hace la comparación entre en modelo ISO y NIELSEN

Tabla. 1. comparación de los modelos de usabilidad ISO y NIELSEN

ISO	NIELSEN
Eficacia	
Eficiencia	Eficiencia
Satisfacción	Satisfacción
	Capacidad de aprendizaje

	Memorabilidad
	Errores

Fuente:(Harrison et al., 2013).

Cuando se habla de aplicaciones móviles, la usabilidad es importante debido a que hay factores que los desarrolladores no tienen en cuenta, por lo tanto son elemento fundamental antes de iniciar la etapa de desarrollo del software, y tener una mejor calidad (Yanquén & Otálara, 2016).

Existe muy poca cantidad de modelos de usabilidad que se están llevando a cabo para la medición en aplicativos móviles, establecidas con la norma ISO, NIELSEN, CROW (Figura 3). , PACMAD (Figura 2).

El modelo de usabilidad PACMAD tiene como objetivo abordar las deficiencia de los modelos ISO y NIELSEN, cuando se emplear a aplicaciones móviles, incorporando los atributos de ISO como NIELSEN y también agrega la carga cognitiva, debido a la implementación en múltiples tareas (Schmorrow, 2005) (Adams, 2007) debido a que es un atributo que impacta y puede verse afectado, debido a que interactuamos con los dispositivos móviles al mismo tiempo que hacemos otras actividades, ya sea caminando, corriendo o haciendo otra actividad.

La siguiente (Tabla 2) representa el modelo de usabilidad PACMAD y describe en detalle cada uno de los atributos, así como los tres factores de usabilidad que forman parte de este modelo: usuario, tarea y contexto.

Tabla. 2. Comparación de los modelos de usabilidad con PACMAD

ISO	NIELSEN	PACMAD		
		Usuario	Tarea	Contexto
Eficacia		Eficacia		
Eficiencia	Eficiencia	Eficiencia		
Satisfacción	Satisfacción	Satisfacción		
	Capacidad de aprendizaje	Capacidad de aprendizaje		
	Memorabilidad	Memorabilidad		
	Errores	Errores		
		Carga cognitiva		

Fuente: Propia.

El modelo de usabilidad crow consta de 7 factores, que fueron combinados utilizando tres niveles de modelo jerárquico, el primer nivel son los factores de usabilidad, el segundo funciones de usabilidad y el tercero define las características de usabilidad a continuación se describe (Tabla 3.).

Tabla 3. Modelo de usabilidad Crow.

Factores De Usabilidad	Funciones De Usabilidad	Características De Usabilidad
Eficiencia	Recursos	Utilización, expansión, utilización de comandos, rendimiento, consumo de recursos
	Costo económico	Costo del sistema, costo de recursos humano, costos de equipo, costo de consumible
	Esfuerzo del usuario	Física y mental
Eficacia	Tareas realizadas	Calidad, cantidad

	Extensibilidad	Conformabilidad, controlabilidad
	Reusabilidad	
	Escalabilidad	
Memorabilidad	Memorabilidad de estructura	
	Comprensibilidad	Claridad
	Consistencia en estructura	
Productividad	Salida útil de tarea de usuario	
Satisfacción	Conveniencia	Diseño ,uso del producto
	Estética	
Seguridad	La seguridad	Seguridad del usuario, seguridad de terceros,

		seguridad ambiental
	Tolerancia de error	
Universabilidad	Accesibilidad	Visual, vocal, motora, auditiva
	Fidelidad	Estabilidad, reputación, intención

Fuente:(Gupta et al., 2018)

### **Modelo de usabilidad USAAP**

Los modelos de usabilidad PACMAD y CROW, son creados bajo modelos de usabilidad existentes, aplicados a la usabilidad móvil, cada uno tiene factores que lo diferencian y caracterizan de los demás, USAAP es un modelo de usabilidad móvil que combina los dos modelos (Tabla 4) adaptados en modelos de usabilidad existentes, teniendo en cuenta los parámetros, tomado ocho factores que son eficiencia, eficacia, memorabilidad, productividad, satisfacción, seguridad, universalidad y carga cognitiva ya que los modelos existentes no los contiene.

Tabla 4: modelo CROW, PACMAD, USAAP

Características	CROW	PACMAD	USAAP
Eficacia	x	x	x
Eficiencia	x	x	x
Satisfacción	x	x	x
Capacidad De Aprendizaje		x	x
Memorización	x	x	x
Errores	x	x	x
Carga Cognitiva		x	x
Productividad	x		x
Universalidad	x		x

Fuente: Propia

Los factores de los modelos PACMAD y CROW tienen diferentes definiciones aun teniendo los mismos nombres, se describirá en detalle cada uno de los factores de USAAP (Tabla 5).

Tabla 5: Factores de USAAP

Factor	Característica	Descripción
Eficiencia	Recursos	Consumo de recursos uso de CPU, uso de memoria, uso batería
	Esfuerzo Del Usuario	Físico, mental, numero de tareas(formula)
	Costo Económico	Costo de equipo, costo de sistema, costo de equipo, costo de recursos humanos, costo de consumibles
Eficacia	Taza De Finalización De Tarea	Tiempo en terminar una tarea(formula)

	Cumplimiento De Tareas	Calidad, cantidad
	Extensibilidad	Conformabilidad, controlabilidad
	Reusabilidad	Es el grado en que un programa (o partes de este) se puede reusar en otras aplicaciones.
	Escalabilidad	Es la adaptabilidad al crecimiento sin perder la calidad
Memorabilidad	Compresibilidad	Claridad, fácil entendimiento, conservación de una utilización de un aplicativo.

Productividad	Salida De Tarea De Usuari o Útil	La productividad es también una medida de usabilidad que mide la salida obtenida por el usuario. Representa una característica de usabilidad.
Satisfacción	Estétic a, Conven iencia, Simpatí a	Este factor mide la satisfacción, la simpatía y la respuesta del usuario mientras utiliza el software. Este factor de usabilidad representa tres características de usabilidad.
Seguridad	Permis os	Seguridad del usuario, seguridad de terceros, seguridad
	Toleran cia De Error	Factor mide el grado de riesgos, daños, falla de software

Universalidad	Accesibilidad	Lengua, convenciones culturales, visual, vocal, motor, auditivo
	Fidelidad	Estabilidad, reputación, intención
Carga Cognitiva	Uso Simultáneo	Impacto que tiene el aplicativo al realizar tareas al mismo tiempo del que se usa el aplicativo

Fuente: Propia

### Métricas con el modelo de usabilidad usaap

Se describen en detalle las métricas de cada uno de los factores de usabilidad que hacen parte del modelo USAAP (Tabla 6).

Tabla 6: Modelo de usabilidad USAAP con las métricas existentes

Factor	Característica	Métrica
Eficiencia	Recursos	ISO/IEC 14598
	Esfuerzo Del Usuario	CSUQ ISO 9126
	Costo Económico	ISO 9126

<b>Eficacia</b>	Taza De Finalización De Tarea	ISO 9126
	Cumplimiento De Tareas	ISO 9126 CSUQ
	Extensibilidad	SUS
	Escabilidad	SIRIUS
<b>Memorabilidad</b>	Compresibilidad	CSUQ SUS
	Salida De Tarea De Usuario Útil	ISO 9126
<b>Productividad</b>	Estética, Conveniencia, Simpatía	ISO 9126 SIRIUS
<b>Satisfacción</b>	Permisos	CSUQ SUS
	Tolerancia De Error	ISO 9126 CSUQ SIRIUS
	Accesibilidad	ISO 9126 SUS
<b>Universalidad</b>	Fidelidad	CSUQ SUS

<b>Carga</b>	Uso Simultaneo	ISO 9126
<b>Cognitiva</b>		NASA

Fuente: Propia

SIRIUS es un sistema de evaluación heurística de usabilidad web, en el que se caracteriza por evaluar cualquier tipo de sitio web, en el que se tiene en cuenta en el tipo de sitio a evaluar , el cual da como resultado un porcentaje del nivel de usabilidad (Juan et al., n.d.-a).

Para hacer la aplicación del modelo USAAP se hace una adaptación del modelo SIRIUS en el cual se hace una clasificación de aplicaciones usando el modelo de usabilidad sobre la tabla siguiente (Tabla 7)(Juan et al., n.d.-a).

Tabla 7: Tipos de aplicaciones móviles basados con SIRIUS.

<b>Tipos de Sitios Web</b>
Administración Pública / Institucional
Banca electrónica
Blog
Comercio electrónico
Comunicación / Noticias
Corporativo / Empresa
Descargas
Educativo / Formativo

---

Entornos colaborativos / Wikis

Foros / Chat

Ocio / Entretenimiento

Personal

Portal de Servicios

Servicios interactivos basados en imágenes

Servicios interactivos no basados en  
imágenes

Web mail / Correo

---

Fuente: (Juan et al., n.d.-a).

Después de haber escogido el tipo de aplicativo los factores tendrán las respectivas preguntas de usabilidad teniendo en cuenta las métricas mencionadas anteriormente, cada una tiene un sistema de escala SUS (Fig. 1) (Bangor et al., 2008) el cual se usa para medir la usabilidad de una aplicación, la escala consiste en que cada pregunta tienen un puntaje de NTS, NEP, NPP, NPI, S (Tabla 8) o de 0 a 10 (Tabla 9).

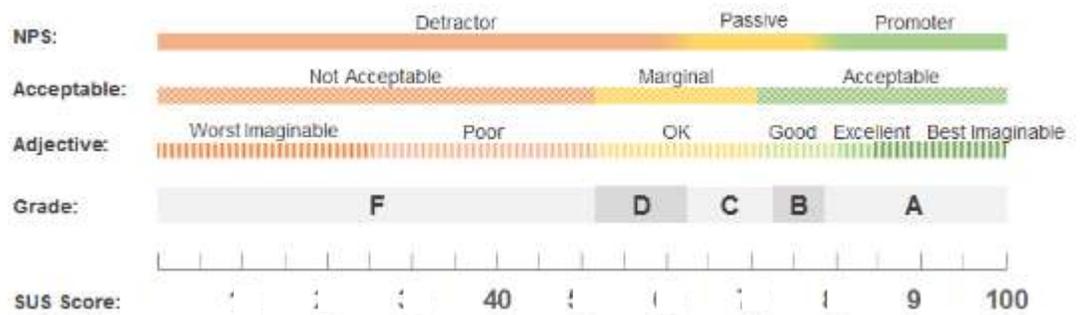


Fig. 1. Escala de valores SUS (Escala de Usabilidad Del Sistema de Medición e Interpretación (SUS) - Tendencia UIUX, 2015)

Tabla 8: Modelo de usabilidad USAAP con las métricas existentes

	Valor
NTS	0
NEP	2.5
NPP	5
NPI	7.5
S	10

Fuente: (Juan et al., n.d.-a).

Tabla 9: Métrica de satisfacción

Criterio	Valor
¿Estética general? (ISO-IEC 9126-4 - Metricas	0 1 2 3 4 5 6 7
Calidad En Uso.Pdf, n.d.).	8 9 10

¿Comodidad visual de los colores empleados? (ISO-IEC 9126-4 - Metricas Calidad En Uso.Pdf, n.d.).	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
¿Información de las pantallas clara y suficiente? (ISO-IEC 9126-4 - Metricas Calidad En Uso.Pdf, n.d.).	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
El texto de la página se lee sin dificultad (Evaluación de Calidad SW AQUA, n.d.).	NTS, NEP, NPP, NPI, S
Se ha controlado la longitud de página (Evaluación de Calidad SW AQUA, n.d.).	NTS, NEP, NPP, NPI, S

---

Cada uno de los factores tienen una prioridad de detección de fallas, los valores se basan dependiendo del tipo de aplicativo (Tabla 7) considerados en la usabilidad (Tabla 10).

<b>Valor de Relevancia</b>	<b>Definición</b>
<b>Crítica</b>	El problema identificado es severo

<b>Mayor</b>	Completa la tarea, pero tendrá mucha dificultad
<b>Media</b>	El usuario podrá completar la tarea
<b>Moderada</b>	El problema ocurre de manera intermitente

---

Tabla 10: Definición de los criterios

Fuente: (Juan et al., n.d.-a).

**El valor de relevancia de la evaluación determina cuál de ellos será prioritaria.**

Tabla 11: Ponderación de los criterios

<b>Valor de Relevancia</b>	<b>Valor de Relevancia</b>
<b>Crítica</b>	8
<b>Mayor</b>	4
<b>Media</b>	2
<b>Moderada</b>	1

---

Fuente: (Juan et al., n.d.-a)

Así, después de haber evaluado cada uno de los factores, se realiza un cálculo general de los

parámetros planteados en el que se considera los siguientes conceptos:

Factor de corrección: es un valor que se aplica a cada uno de los factores, con el fin de obtener diferentes niveles de relevancia dependiendo del tipo de aplicativo a evaluar, llevando a obtener valores entre 0 y 100 por ser un porcentaje (María del Carmen Suárez Torrente, 2011).

Calcular factor de corrección: se calcula dividiendo cada valor de relevancia entre la suma de todos los valores de relevancia evaluados (María del Carmen Suárez Torrente, 2011)

La fórmula para obtener el porcentaje de usabilidad (Ecuación (1) (María del Carmen Suárez Torrente, 2011) :

$$PU = \frac{\sum_{i=1}^{i=nce} (fci * vci)}{\sum_{i=1}^{i=nce} fci * 10}$$

Ecuación. 1. Porcentaje de usabilidad. **(Juan et al., n.d.-a).**

**Nce:** número de factores evaluados.

**Vc:** Valor de evaluación de un criterio (entre 0 y 10).

**Fc:** Factor de corrección aplicado al criterio evaluado (Ecuación (2) (María del Carmen Suárez Torrente, 2011):

$$fci = \frac{rci}{\sum_{j=1}^{j=nce} rcj}$$

Ecuación. 2. Factor de corrección. **(Juan et al., n.d.-a)**.

**rc:** Valor de relevancia que corresponde a un criterio (Tabla 8).

Los valores de evaluación deben estar dentro del rango de medición 0-100%

### **Conclusiones**

La disponibilidad de aplicaciones móviles se está expandiendo rápidamente, permitiendo a los usuarios el uso constante del móvil, haciendo uso de los modelos de usabilidad que generalmente en termino de tres factores; eficiencia, eficacia ,memorabilidad, los cuales no están adecuados para evaluar una aplicación móvil, por esta razón, este articulo presenta el modelo USAAP que aumenta los factores a evaluar en el contexto de aplicaciones móviles, basado en un modelo jerárquico en términos de 8 factores eficiencia, eficacia, memorabilidad, satisfacción, seguridad, universabilidad y carga cognitiva, dirigido a una evaluación más completa, haciendo una fusión de la métrica ya existentes teniendo en cuenta la carga cognitiva, la cual está fuertemente influenciada en el cálculo a comparación de los modelos web.

Para que el aplicativo tenga una buena acogida a los usuarios, deben tener en cuenta muchos factores, ya que hay muchas características diferentes que son necesarias para el desarrollo de un software como la carga cognitiva, ya que muchos lo pasan por alto, el hecho de que los usuarios interactúen con los dispositivos mientras se está moviendo y los tamaños de pantalla pequeños, la conectividad limitada, las altas tasas de consumo de energía y las modalidades

de entrada limitadas son solo algunos de los problemas que surgen al diseñar para dispositivos pequeños y portátiles.

Los desarrolladores podrán tener en cuenta para la creación de una aplicación móvil, los factores que se consideran para evaluar, ya que proporcionan un método a establecer en base al criterio de usabilidad, y así saber la evolución de usabilidad con el tiempo, para así poder analizar si tuvo o tendrá una buena acogida y que factores hay que mejorar.

Para tener un cálculo general, para evaluar la usabilidad de cualquier aplicación móvil, es compleja, debido a que una aplicación tiene diferentes tipos de uso, ya que no es lo mismo evaluar una aplicación de un banco y una de entretenimiento, por tal motivo se hace una relevancia dependiendo de la aplicación y teniendo unas prioridades en los factores.

Es complicado realizar esta prueba de usabilidad en el campo real, debido a que lo hacen en un laboratorio de simulación. Pero algunos factores como la carga cognitiva son difíciles de representar. El objetivo es obtener información sobre el usuario y el aplicativo de manera inmediata y exacta. Para responder hacer esto, es necesario desarrollar un software para arrojar información desde la perspectiva del usuario sin tener intermediarios en el uso del aplicativo mientras se evalúa.

## **Referencias**

Abran, A., Khelifi, A., Suryn, W., & Seffah, A. (2003). Usability meanings and

interpretations in ISO standards. *Software Quality Journal*, 11(4), 325–338.

<https://doi.org/10.1023/A:1025869312943>

Adams, R. (2007). Decision and stress: Cognition and e-accessibility in the information workplace. *Universal Access in the Information Society*, 5(4), 363–379. <https://doi.org/10.1007/s10209-006-0061-9>

Bangor, A., Kortum, P. T., & Miller, J. T. (2008). An empirical evaluation of the system usability scale. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 24(6), 574–594. <https://doi.org/10.1080/10447310802205776>

Cancio, L. P., & Bergues, M. M. (2013). Usabilidad de los sitios Web, los métodos y las técnicas para la evaluación. *Revista Cubana de Información En Ciencias de La Salud*, 24(2). <https://doi.org/10.36512/RCICS.V24I2.405.G306>

Cao, A., Chintamani, K. K., Pandya, A. K., & Ellis, R. D. (2009). NASA TLX: Software for assessing subjective mental workload. *Behavior Research Methods*, 41(1), 113–117. <https://doi.org/10.3758/BRM.41.1.113>

Chin, J. P., Diehl, V. A., & Norman, K. L. (1988). Development of an instrument measuring user satisfaction of the human-computer interface. *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings, Part F130202*, 213–218. <https://doi.org/10.1145/57167.57203>

Enriquez, J. G., & Casas, S. I. (2014). Usabilidad en aplicaciones móviles. *Informes Científicos Técnicos - UNPA*, 5(2), 25–47. <https://doi.org/10.22305/ict-unpa.v5i2.71>

*Escala de usabilidad del sistema de medición e interpretación (SUS) -*

*Tendencia UIUX*. (2015). <https://www.usabilitest.com/system-usability-scale>

*evaluación de calidad SW AQUA*. (n.d.). Retrieved May 13, 2020, from <https://revistas.unal.edu.co/index.php/avances/article/view/9982/10514>

Gupta, D., Rodrigues, J. J. P. C., Sundaram, S., Khanna, A., Korotaev, V., & de Albuquerque, V. H. C. (2018). Usability feature extraction using modified crow search algorithm: a novel approach. *Neural Computing and Applications*, 1–11. <https://doi.org/10.1007/s00521-018-3688-6>

Harrison, R., Flood, D., & Duce, D. (2013). Usability of mobile applications: literature review and rationale for a new usability model. *Journal of Interaction Science*, 1(1), 1. <https://doi.org/10.1186/2194-0827-1-1>

*ISO-IEC 9126-4 - metricas calidad en uso.pdf*. (n.d.). Retrieved March 20, 2020, from <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbmF8Z3g6NmI3NDBIODg4MWVmNDYzNA>

Juan, D. D., Cueva, M., Doctora, L., Belén, D. A., & Prieto, M. (n.d.-a). *SIRIUS*.

Juan, D. D., Cueva, M., Doctora, L., Belén, D. A., & Prieto, M. (n.d.-b). *Sirus*.

Lilliam, D., Cancio, P., Mercedes, I., & Bergues, M. (2013). *Usabilidad de los sitios Web, los métodos y las técnicas para la evaluación Usability of Web sites, methods and evaluation techniques* (Vol. 24, Issue 2). <http://scielo.sld.cu>

María del Carmen Suárez Torrente. (2011). *SIRIUS: Sistema de Evaluación de la Usabilidad Web Orientado al Usuario y basado en la Determinación de Tareas Críticas* .

Nielsen, J. (n.d.). “Usabilidad.”

Schmorrow, D. D. (2005). Foundations of Augmented Cognition. In *Foundations of Augmented Cognition*. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781482289701>

Yanquén, C., & Otálara, J. (2016). Medición de la usabilidad en el desarrollo de aplicaciones educativas móviles. *Revista Virtual Universidad Católica Del Norte*, 1(47), 128–140. <https://www.redalyc.org/pdf/1942/194244221009.pdf>

#### 5.10.6. CONTROLES DE SEGUIMIENTO

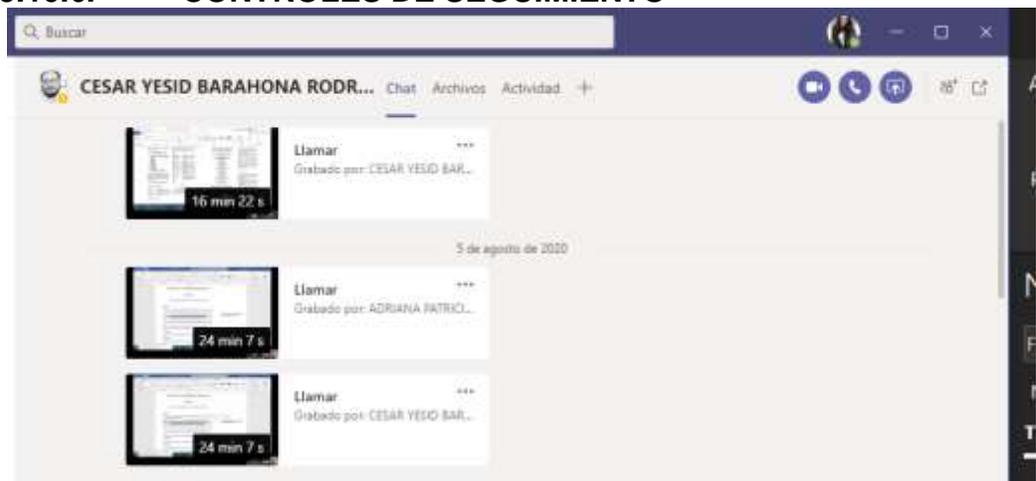


Figura 386 Seguimientos



Figura 387 Seguimientos 2

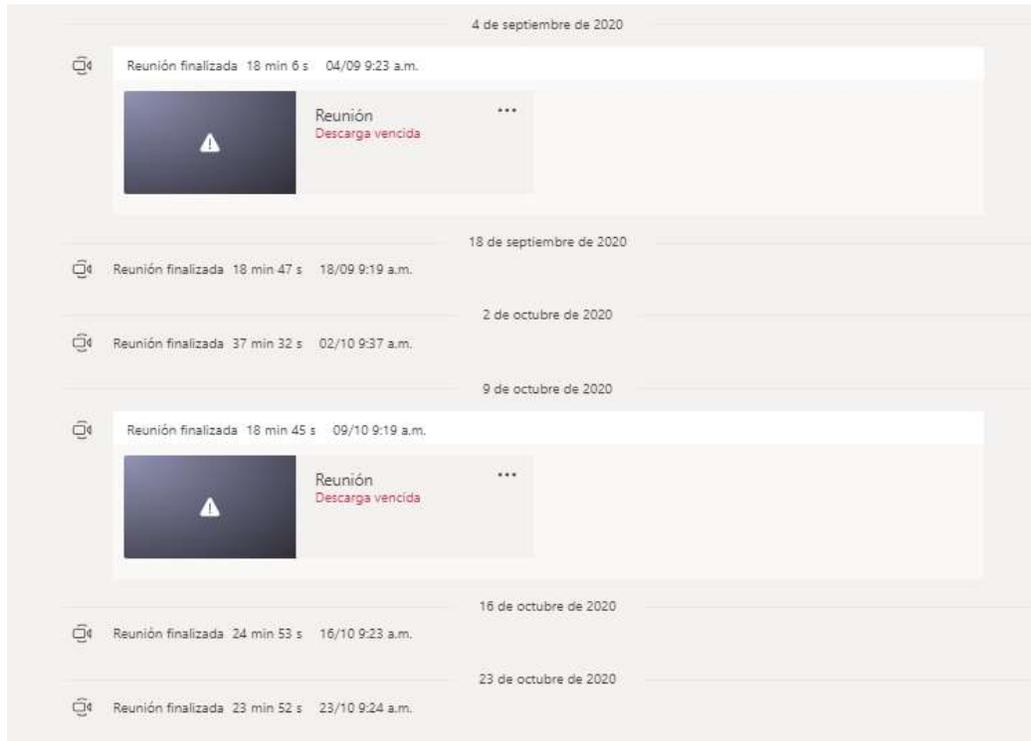


Figura 388 Seguimientos 3