

Universidad Central de Venezuela
Facultad de Ciencias
Escuela de Computación
Centro de Ingeniería de Software y Sistemas

**Sistema de Información para Implementar
Evaluaciones de Desempeño Humano
en Base a Tecnologías Web
y Móvil Multiplataforma**

Trabajo Especial de Grado presentado ante la Ilustre
Universidad Central de Venezuela por la:

Br. María Fernanda Cordobés Jaspe

C.I.: 19557609

Para optar al título de
Licenciado en Computación

Tutor:

Prof. Franky Uzcátegui Polo

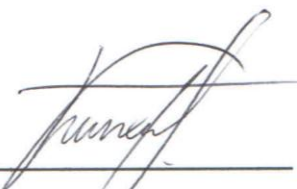
Caracas, Octubre 2014

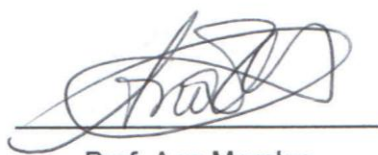
ACTA

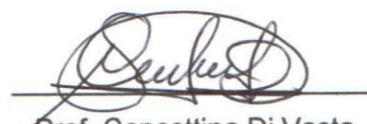
Quienes suscriben, miembros del Jurado designado por el Consejo de Escuela de Computación de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela, para examinar el Trabajo Especial de Grado titulado: **Sistema de Información para Implementar Evaluaciones de Desempeño Humano en Base a Tecnologías Web y Móvil Multiplataforma**, presentado por la bachiller María Fernanda Cordobés Jaspe portadora de la cédula de identidad V.-19.557.609 a los fines de optar al título de Licenciado en Computación, dejan constancia de lo siguiente:

Dicho trabajo, leído por cada uno de los miembros del jurado, se fijó el día Martes 28 de octubre de 2014, a las 4:30 pm, para que su autor lo defendiera en forma pública en la Escuela de Computación, mediante una presentación oral de su contenido, luego de lo cual se respondieron las preguntas formuladas. Finalizada la defensa pública del Trabajo Especial de Grado, el jurado decidió aprobarlo con la nota de 20 puntos.

En fe de lo cual se levanta la presente Acta, en Caracas a los veintiocho (28) días del mes de octubre del año dos mil catorce (2014), dejando constancia de que actuó como coordinador del jurado el Profesor Franky Uzcátegui.



Prof. Franky Uzcátegui
(Tutor)

Prof. Ana Morales
(Jurado)

Prof. Concettina Di Vasta
(Jurado)

DEDICATORIA

A mis padres,
por ser el pilar de mi vida y creer siempre en mí.

A toda mi familia,
por su cariño y apoyo.

María Fernanda Cordobés Jaspe

AGRADECIMIENTOS

A mi madre por ser mi amiga y compañera incondicional, darme tu amor, motivarme a ser siempre una mejor persona y apoyarme en todo momento. Gracias por creer siempre en mí, desvelarte conmigo, comprenderme, darme valor para realizar mis metas y tenerme paciencia. Eres la mejor mamá y mujer que conozco, sin ti este logro no sería posible, es para ti. Te amo infinitamente.

A mi padre por apoyarme en todo momento, darme tu amor y comprensión. Ser una base en mi vida, siempre estar ahí para mí y darme el valor de cumplir mis metas. Quiero hacerte sentir siempre orgulloso este logro también es tuyo. Eres el mejor papá del mundo. Te amo con todo mi corazón.

A mi abuela por darme siempre tu cariño, querer lo mejor para mí y ponerme una sonrisa en el rostro cada vez que te veo. Te amo.

A mi tío Richard por darme en todo momento su ayuda, apoyarme y querer lo mejor para mí siempre. Gracias sinceramente por todo lo que hiciste por mí. Te amo.

A mis tías Alexandra y Nancy por siempre estar dispuestas a ayudarme y responder todas mis preguntas. Gracias por toda la ayuda que me brindaron para poder realizar esta meta. Son increíbles. Las amo.

A mi tío Erasmo por querer siempre lo mejor para mí, darme tu cariño y estar siempre dispuesto a brindarme tu ayuda. Te amo.

A Yuzmhar y Jose por ser más que mis amigos mis hermanos. Gracias por estar allí siempre y saber que puedo contar con ustedes, ayudarme, alentarme y darme un consejo cuando más lo necesito.

A mi tutor Franky por la confianza depositada en mí, orientarme en todo momento y por su dedicación. Gracias por tu paciencia, por enseñarme a ser una mejor profesional y siempre exigir lo mejor de mí.

A Alejandra por brindarme su ayuda. Gracias por toda la ayuda y los consejos que me diste cuando más los necesite, aunque es poco el tiempo que nos conocemos me ayudaste de una manera increíble para lograr mi meta. ¡Gracias!

A mi universidad, la casa que vence las sombras. Por permitir mi formación académica y profesional, ser testigo de mi crecimiento personal, ser mi segundo hogar y hacerme parte de ella.

A todos mis amigos por haber hecho mi experiencia universitaria excepcional.

Gracias a todos.

RESUMEN

El objetivo del presente Trabajo Especial de Grado consiste en el desarrollo de un sistema de información conformado por una aplicación móvil multiplataforma y una aplicación web, que permiten a una organización generar, planificar, aplicar y obtener reportes sobre las evaluaciones de desempeño humano de los empleados que no se encuentran físicamente dentro de sus instalaciones, es decir, a los teletrabajadores, de una manera eficiente y eficaz. Aplicar una evaluación de desempeño a los trabajadores es prioritario para las organizaciones ya que es una apreciación sistemática del desempeño de cada uno, en función de las actividades que cumple, de las metas y resultados que debe alcanzar y de su potencial de desarrollo, es un proceso que sirve para juzgar o estimar el valor, la excelencia y las cualidades de una persona, sobre todo, su contribución a la organización.

Para el desarrollo del sistema de información, se aplicó una adaptación de la metodología ágil SCRUM. Por ello se realizaron cuatro fases que nacen de los requisitos generales para realizar el desarrollo del sistema, una fase de análisis donde se definen los criterios de la evaluación y las funcionalidades del sistema, una fase de desarrollo de las funcionalidades, una fase de pruebas de integración para comprobar el correcto funcionamiento del sistema y una fase de pruebas de aceptación a usuarios finales.

PALABRAS CLAVE: Evaluación de desempeño humano, PhoneGap, Computación móvil, Aplicación web, Sistema de información.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO 1.	3
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
1.1 Titulo	3
1.2 Situación actual.....	3
1.3 Planteamiento del problema	4
1.4 Justificación	5
1.5 Objetivo general.....	6
1.6 Objetivos específicos	6
1.7 Solución propuesta.....	6
1.8 Alcance.....	10
1.9 Método de desarrollo	11
CAPITULO 2.	12
MARCO CONCEPTUAL	12
2.1 Sistemas de información	12
2.1.2 Tipos de sistemas de información	13
2.2 Sistema manejador de base de datos.....	15
2.2.1 PostgreSQL.....	15
2.3 Sistema manejador de base de datos móvil	16
2.3.1 SQLite	16
2.3.2 Arquitectura de una base de datos móvil	17
2.4 Computación móvil.....	17
2.4.1 Aportes.....	18
2.4.2 Limitaciones	18

2.4.3 Dispositivo móvil	18
2.4.4 Sistemas operativos móviles	21
2.4.5 Aplicación móvil	23
2.5 Desarrollo multiplataforma	24
2.5.1 PhoneGap	25
2.6 Tecnologías web.....	26
2.6.1 HTML.....	26
2.6.2 CSS	27
2.6.3 JavaScript.....	27
2.6.4 Servicio web.....	27
2.6.5 Bootstrap	29
2.7 Administración de recursos humanos	29
2.7.1 Reciprocidad entre individuo y organización	30
2.7.2 Importancia.....	31
2.7.3 Objetivos	32
2.7.4 Técnicas.....	32
2.7.5 Procesos	34
2.8 Evaluación de desempeño	34
2.8.1 Objetivos	36
2.8.2 Beneficios	37
2.8.3 Responsabilidad	38
2.8.4 Aplicaciones	41
2.8.5 Proceso	41
2.8.6 Criterios de evaluación	43
2.9 Teletrabajo.....	44

2.9.1 Aportes.....	45
2.9.2 Limitaciones	45
2.10 Metodología SCRUM.....	46
2.10.1 Proceso.....	46
2.10.2 Roles	48
2.10.3 Artefactos	49
2.10.4 Beneficios.....	49
CAPITULO 3.	50
MARCO APLICATIVO	50
3.1 Proyecto	50
3.2 Lista de requisitos generales	51
3.3 Fase de análisis	51
3.3.1 Criterios de la evaluación de desempeño humano.....	52
3.3.2 Funcionalidades de la aplicación web	53
3.3.3 Funcionalidades de la aplicación móvil.....	55
3.3.4 Flujo del proceso del sistema.....	55
3.4 Fase de desarrollo.....	57
3.4.1 Desarrollo de interfaces	58
3.4.3 Desarrollo de la base de datos móvil	71
3.4.4 Desarrollo de funcionalidades de la aplicación web	73
3.4.5 Desarrollo de funcionalidades de la aplicación móvil	95
3.5 Fase de pruebas de integración.....	100
3.5.1 Desarrollo de servicios web.....	101
3.5.2 Pruebas de integración.....	103
3.6 Fase de pruebas de aceptación.....	107

CONCLUSIONES.....	122
BIBLIOGRAFIA.....	125

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Proceso de evaluación de desempeño humano a un teletrabajador	4
Ilustración 2. Arquitectura de la solución.....	7
Ilustración 3. Arquitectura de la solución multiplataforma	9
Ilustración 4. Tipos de sistemas de información	13
Ilustración 5. Arquitectura de una base de datos móvil	17
Ilustración 6. Personas como personas y como recursos.	30
Ilustración 7. Relaciones de intercambio entre personas y organizaciones	31
Ilustración 8. Proceso de aplicación de evaluación de desempeño.	42
Ilustración 9. Teletrabajador y la empresa.	45
Ilustración 10. Proceso Scrum.	48
Ilustración 11. Jerarquía de la aplicación web.....	53
Ilustración 12. Módulos de la aplicación web	53
Ilustración 13. Diagrama funcional módulo usuarios.....	54
Ilustración 14. Diagrama funcional módulo evaluación.....	54
Ilustración 15. Diagrama funcional módulo operaciones	55
Ilustración 16. Diagrama funcional aplicación móvil	55
Ilustración 17. Flujo del proceso del sistema.....	56
Ilustración 18. Interfaz inicio de sesión aplicación web.....	58
Ilustración 19. Interfaz de módulo aplicación web	59
Ilustración 20. Interfaz modelo de opción aplicación web	59
Ilustración 21. Interfaz crear evaluación aplicación web.....	60
Ilustración 22. Interfaz agregar medición aplicación web	60
Ilustración 23. Interfaz vista previa de la evaluación aplicación web	61
Ilustración 24. Interfaz menú aplicación móvil.....	62
Ilustración 25. Interfaz aplicar evaluación	62
Ilustración 26. Interfaz ver evaluación aplicación móvil	63
Ilustración 27. Modelo entidad-relación base de datos web	64
Ilustración 28. Modelo relacional base de datos web.....	70
Ilustración 29. Modelo entidad-relación móvil.....	71

Ilustración 30. Modelo relacional base de datos móvil.....	73
Ilustración 31. Inicio de sesión aplicación web.....	74
Ilustración 32. Inicio de sesión incorrecto	75
Ilustración 33. Inicio de sesión exitoso	75
Ilustración 34. Modulo Usuarios.....	76
Ilustración 35. Opción administrar usuarios.....	76
Ilustración 36. Modificar usuario	77
Ilustración 37. Validación campos administrar usuarios	77
Ilustración 38. Registro exitoso de usuario	78
Ilustración 39. Módulo evaluación	79
Ilustración 40. Configurar título y descripción de la evaluación	79
Ilustración 41. Agregar mediciones a una evaluación.....	80
Ilustración 42. Vista previa de la evaluación.....	80
Ilustración 43. Crear evaluación campos incorrectos.....	81
Ilustración 44. Crear evaluación campos correctos.....	81
Ilustración 45. Agregar mediciones exitosamente	82
Ilustración 46. Opción editar evaluación.....	82
Ilustración 47. Ver evaluación para editar	83
Ilustración 48. Opción realizar evaluación.....	84
Ilustración 49. Realizar evaluación.....	84
Ilustración 50. Mensaje de éxito al guardar la evaluación.....	85
Ilustración 51. Módulo operaciones	85
Ilustración 52. Opción planificar evaluación.....	86
Ilustración 53. Opción planificar evaluación grupal.....	86
Ilustración 54. Opción planificación con datos vacíos.....	87
Ilustración 55. Opción planificación con datos correctos	87
Ilustración 56. Consulta en base de datos para planificación grupal.....	88
Ilustración 57. Opción autorizar evaluación	89
Ilustración 58. Autorizar evaluación	89
Ilustración 59. Cambio de status en la evaluación autorizada.....	90
Ilustración 60. Opción expresar conformidad para evaluador.....	91

Ilustración 61. Expresar conformidad evaluador	91
Ilustración 62. Opción expresar conformidad para evaluado	92
Ilustración 63. Expresar conformidad evaluado	92
Ilustración 64. Mensaje de éxito al guardar conformidad evaluador	93
Ilustración 65. Opción reportes	93
Ilustración 66. Opción reportes sin filtro de status	94
Ilustración 67. Detalle del reporte	94
Ilustración 68. Evaluación aplicada versión PDF	95
Ilustración 69. Inicio de sesión aplicación móvil	96
Ilustración 70. Opciones aplicación móvil	97
Ilustración 71. Aplicar evaluación aplicación móvil	98
Ilustración 72. Aplicación de la evaluación	98
Ilustración 73. Mensaje de éxito al guardar evaluación	99
Ilustración 74. Ver evaluación aplicación móvil	100
Ilustración 75. Inicio de sesión incorrecto aplicación móvil	104
Ilustración 76. Descarga exitosa aplicación móvil	105
Ilustración 77. Resultados de la aplicación móvil en la base de datos web	106
Ilustración 78. Envío exitoso aplicación móvil	107
Ilustración 79. Respuestas a pregunta 1 de instrumento de evaluación para RRHH	110
Ilustración 80. Respuestas a pregunta 2 de instrumento de evaluación para RRHH	110
Ilustración 81. Respuestas a pregunta 3 de instrumento de evaluación para RRHH	111
Ilustración 82. Respuestas a pregunta 4 de instrumento de evaluación para RRHH	111
Ilustración 83. Respuestas a pregunta 5 de instrumento de evaluación para RRHH	112
Ilustración 84. Respuestas a pregunta 6 de instrumento de evaluación para RRHH	112

Ilustración 85. Respuestas a pregunta 7 de instrumento de evaluación para RRHH	113
Ilustración 86. Respuestas a pregunta 8 de instrumento de evaluación para RRHH	113
Ilustración 87. Respuestas a pregunta 9 de instrumento de evaluación para RRHH	114
Ilustración 88. Respuestas a pregunta 10 de instrumento de evaluación para RRHH	114
Ilustración 89. Respuestas a pregunta 11 de instrumento de evaluación para RRHH	115
Ilustración 90. Respuestas a pregunta 12 de instrumento de evaluación para RRHH	115
Ilustración 91. Respuestas a la pregunta 1 del instrumento de evaluación para teletrabajadores	116
Ilustración 92. Respuestas a la pregunta 2 del instrumento de evaluación para teletrabajadores	117
Ilustración 93. Respuestas a la pregunta 3 del instrumento de evaluación para teletrabajadores	117
Ilustración 94. Respuestas a la pregunta 4 del instrumento de evaluación para teletrabajadores	118
Ilustración 95. Respuestas a la pregunta 5 del instrumento de evaluación para teletrabajadores	118
Ilustración 96. Respuestas a la pregunta 6 del instrumento de evaluación para teletrabajadores	119
Ilustración 97. Respuestas a la pregunta 7 del instrumento de evaluación para teletrabajadores	120
Ilustración 98. Respuestas a la pregunta 8 del instrumento de evaluación para teletrabajadores	120
Ilustración 99. Respuestas a la pregunta 9 del instrumento de evaluación para teletrabajadores	121

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Técnicas que suministran y aportan datos en la administración de recursos humanos.....	34
Tabla 2. Procesos principales de la administración de recursos humanos.....	34
Tabla 3. Procesos principales de la administración de recursos humanos (Continuación).	35
Tabla 4. Factores de evaluación.....	43
Tabla 5. Grados de evaluación	44
Tabla 6. Diccionario de datos web (1 de 5).....	65
Tabla 7. Diccionario de datos web (2 de 5).....	66
Tabla 8. Diccionario de datos web (3 de 5).....	67
Tabla 9. Diccionario de datos web (4 de 5)	68
Tabla 10. Diccionario de datos web (5 de 5)	69
Tabla 11. Diccionario de datos móvil (1 de 2)	71
Tabla 12. Diccionario de datos móvil (2 de 2)	72
Tabla 13. Caso de prueba 1	74
Tabla 14. Caso de prueba 2	77
Tabla 15. Caso de prueba 3	78
Tabla 16. Caso de prueba 4	80
Tabla 17. Caso de prueba 5	81
Tabla 18. Caso de prueba 6	83
Tabla 19. Caso de prueba 7	84
Tabla 20. Caso de prueba 8	87
Tabla 21. Caso de prueba 9	88
Tabla 22. Caso de prueba 10.....	90
Tabla 23. Caso de prueba 11.....	92
Tabla 24. Caso de prueba 12	94
Tabla 25. Caso de prueba 13.....	98
Tabla 26. Caso de prueba 14	104
Tabla 27. Caso de prueba 15.....	105

Tabla 28. Caso de prueba 16.....	106
Tabla 29. Instrumento de evaluación para usuarios de RRHH	108
Tabla 30. Instrumento de evaluación para usuarios teletrabajadores.....	109

INTRODUCCIÓN

Toda organización requiere conocer el rendimiento de sus trabajadores tanto a nivel profesional como personal, para estimar la contribución a la misma, para medir este rendimiento se utiliza una herramienta llamada evaluación de desempeño humano. Algunas empresas en Venezuela como el Grupo Promoting, afirman que la cantidad de empleados que trabajan fuera de sus instalaciones, es decir, los teletrabajadores, se ha incrementado en los últimos años. A este tipo de trabajador se le debe realizar la evaluación de desempeño humano frecuentemente, debido a que no realizan sus labores dentro de la organización, ni bajo supervisión directa, no obstante algunos se encuentran geográficamente muy distantes y para realizar la evaluación tendrían que perder días de trabajo, incluso estando accesible se perdería un día de trabajo y el riesgo de perder el control de la cita para la aplicación de la evaluación es alto debido al desplazamiento que tienen que realizar, por ejemplo que el trabajador viva en una ciudad distinta a la sede de la organización.

Para solventar estos problemas se plantea el uso de computación móvil, realizando una aplicación móvil que permita aplicar evaluaciones de desempeño humano junto con una aplicación web donde se pueda generar y gestionar la configuración necesaria para la evaluación de desempeño y para que el evaluado (el teletrabajador) pueda expresar su conformidad con la evaluación. Con ello se solventan los problemas planteados. Sin embargo existe una limitante derivada de la diversidad de dispositivos móviles con sistemas operativos particulares que se encuentran actualmente en el mercado y que pueden tener tanto los evaluadores como los evaluados, por ello la aplicación móvil debe ser multiplataforma, es decir, que abarque la mayoría de dispositivos, y con esto disminuir los costos que conlleva realizar la misma aplicación en diferentes lenguajes para distintos sistemas operativos.

En este trabajo de investigación, se describen conceptos, metodologías y herramientas que fueron estudiadas y aplicadas para desarrollar un sistema de información que permite implementar evaluaciones de desempeño humano a distancia a los teletrabajadores de una organización, bajo preguntas simples basadas en las mejores prácticas. El sistema de información cuenta con una aplicación móvil multiplataforma, es decir, que puede ser utilizada en diferentes sistemas operativos móviles y un sistema web que permite realizar configuraciones sobre el sistema de

información, generar y configurar las evaluaciones de desempeño humano, expresar la conformidad con la evaluación y analizar los datos obtenidos por la evaluación de desempeño humano.

El documento se encuentra dividido en tres capítulos, en el primer capítulo se explica la situación actual que genera el problema para el cual se presenta la solución propuesta, definiendo los objetivos tanto generales como específicos, la justificación y el alcance de la misma.

En el segundo capítulo se definen conceptos básicos tales como, sistemas de información, base de datos, aplicaciones móviles, aplicaciones web, sistemas operativos móviles, teletrabajo, computación multiplataforma, entre otros. Estos conceptos brindan un conocimiento teórico de las herramientas y metodologías que se implementaron en el desarrollo del sistema de información.

En el tercer capítulo se explican y describen las fases que se aplicaron para la elaboración del sistema de información, tanto para la aplicación móvil como para la aplicación web, según una adaptación de la metodología de desarrollo ágil SCRUM.

Para finalizar se presentan las conclusiones y referencias bibliográficas que se utilizaron en el desarrollo del Trabajo Especial de Grado.

CAPITULO 1.

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En este capítulo se detalla la situación actual con respecto a la implementación de evaluaciones de desempeño humano a teletrabajadores de una organización, es decir, a los empleados que realizan su labor fuera de la misma. Esta situación actual da origen al problema planteado el cual se detallará a continuación, y se propone también una solución al mismo, el alcance, la justificación y los objetivos tanto generales como específicos.

1.1 Título

Sistema de Información para Implementar Evaluaciones de Desempeño Humano en Base a Tecnologías Web y Móvil Multiplataforma

1.2 Situación actual

Organizaciones en Venezuela como el Grupo Promoting, afirman según investigaciones realizadas por una empresa consultora que la cantidad de teletrabajadores en sus empresas se ha incrementado en los últimos años debido a la necesidad de expandirse geográficamente y de evitar los costos de implementar una mayor infraestructura cuando se contratan nuevos empleados. También se tiene que toda organización requiere conocer y medir el rendimiento de sus empleados tanto a nivel profesional como personal, ya que son un recurso importante y aportan contribuciones, este requerimiento aplica en mayor importancia a los teletrabajadores debido a que estos no realizan su labor dentro de las instalaciones de una organización.

Para medir este rendimiento dichas organizaciones utilizan una herramienta llamada evaluación de desempeño humano, que se aplican dentro de sus instalaciones en hojas de papel, con el fin de medir tanto actitudes como aptitudes, es decir el

comportamiento de un empleado y su capacidad para realizar una tarea, dependiendo de la evaluación aplicada.

1.3 Planteamiento del problema

Según la situación actual explicada anteriormente es importante realizarle la evaluación de desempeño humano a los teletrabajadores, y para realizar esta labor hay que seguir una serie de pasos que se describen en la ilustración 1.



Ilustración 1. Proceso de evaluación de desempeño humano a un teletrabajador. (Adaptación de Chiavenato, 2002)

En un principio según Chiavenato (2002) el Departamento de Recursos Humanos plantea que se debe realizar una evaluación a los trabajadores, o el Jefe del Departamento al que pertenece dicho teletrabajador requiere saber el desempeño de éste.

Al ser autorizada la evaluación, el coordinador de recursos humanos, debe planificar una cita con el teletrabajador que será evaluado. Esta cita se concreta de una manera tradicional usando dispositivos móviles para realizar llamadas o enviar correos electrónicos. Si el evaluado vive geográficamente accesible al lugar donde se encuentra el evaluador, este se dirige a la organización para que le realicen la evaluación de desempeño, perdiendo así un día de trabajo, ahora bien si vive en un lugar geográficamente muy apartado se debe llegar a un acuerdo de cómo se realizará la evaluación, decidir si alguna de las partes debe viajar para un encuentro implicando la pérdida de varios días de trabajo, o realizar la evaluación mediante dispositivos de comunicación remotos como video conferencia u otros. Para que ésta se apruebe y se realice algún proceso como el de admisión de personas, tener conocimiento de la integración del teletrabajador con el trabajo, decidir si se le debe

dar un incentivo al teletrabajador, realizar procesos de desarrollo tanto para la organización como el teletrabajador y procesos de mantenimiento para que el teletrabajador conozca si está realizando el trabajo que la empresa espera, además este conocimiento es importante para la organización. Ambas partes deben llegar a un acuerdo de conformidad con la evaluación realizada para que esta se apruebe.

Este proceso para realizar la evaluación de desempeño humano a teletrabajadores según resultados de una encuesta aplicada por una empresa consultora a empleados del Grupo Promoting, resalta que aunque es efectiva no es muy eficiente y tiene complicaciones para llevar a cabo, se puede perder el control de la cita y más de un día de trabajo lo cual no aporta beneficios a ninguna de las partes, además estas evaluaciones no se realizan con una frecuencia adecuada debido a lo laborioso que resulta aplicarlas. Por último después de tener conocimiento de cómo se realiza todo el proceso de evaluación de desempeño a teletrabajadores surge la siguiente pregunta:

¿Cómo automatizar el ciclo de evaluaciones de desempeño humano para los teletrabajadores de una organización?

1.4 Justificación

Una aplicación móvil es la mejor opción para realizar una evaluación de desempeño a teletrabajadores ya que simplifica este proceso, los mismos suelen poseer dispositivos móviles debido a su trabajo remoto a la organización y además la evaluación que se realice será almacenada en una base de datos sin riesgo a perder la información porque el proceso será automatizado.

El uso de un framework de desarrollo multiplataforma como PhoneGap, permite aumentar la distribución de la aplicación en diferentes dispositivos móviles, de una manera rápida y efectiva, debido a que se realiza en un lenguaje de programación común para los diferentes sistemas operativos móviles. Este framework es robusto, se actualiza frecuentemente, está bien documentado y es software libre.

El uso de un framework de diseño como Bootstrap permite la estandarización del diseño en ambas aplicaciones, tanto en la web como en la móvil, por último el uso de

servicios web, permite una comunicación entre la capa móvil y la capa web proporcionando seguridad.

En general, el uso de una aplicación móvil y dispositivos móviles le genera una reducción de costo a largo plazo a una organización y aporta beneficios a teletrabajadores que estén geográficamente distantes a las instalaciones de la misma.

1.5 Objetivo general

Desarrollo de un sistema de información para implementar Evaluaciones de Desempeño humano en base a tecnologías web y móvil multiplataforma.

1.6 Objetivos específicos

- Listar requisitos generales para la aplicación web y para la aplicación móvil.
- Desarrollar la base de datos central y la base de datos móvil.
- Desarrollar funcionalidades de la aplicación web y de la aplicación móvil.
- Desarrollar servicios web para la comunicación entre la base de datos central y la base de datos móvil.
- Realizar pruebas funcionales, de integración y de aceptación a ambas aplicaciones para comprobar su correcto funcionamiento.

1.7 Solución propuesta

Se plantea el uso de computación móvil, para solucionar los problemas que se tienen en el proceso de evaluación de desempeño humano de los teletrabajadores como el lento procesamiento de la información, lo complicado de realizar la cita y la alta probabilidad que su seguimiento se pierda, así como evitar los desplazamientos si el evaluado vive geográficamente distante y en general evitar lo laborioso que resulta el proceso. Realizando un sistema de información para las organizaciones donde se gestionen las citas entre el evaluado y el evaluador, se configure y aplique la evaluación, se maneje la conformidad entre ambas partes y se almacene.

Este sistema de información se implementó en dos capas, una móvil y una web. La capa móvil cuenta con una base de datos móvil localizada dentro del dispositivo que

contiene la aplicación móvil en donde se aplica la evaluación de desempeño a un teletrabajador. La información necesaria para la aplicación de las evaluaciones se descarga de una base de datos central ubicada en la capa web.

La capa web se compone de una base de datos central y una aplicación web, encargada de gestionar las configuraciones necesarias para poder aplicar la evaluación, tales como incluir a los teletrabajadores y encargados de la evaluación de la organización en la base de datos central, configurar las evaluaciones de desempeño, planificar las citas y expresar la conformidad con la evaluación.

Para manejar la comunicación entre la base de datos móvil y la base de datos web se desarrollaron servicios web que realizan esta tarea. A continuación en la ilustración 2 se presenta una arquitectura de la solución planteada:

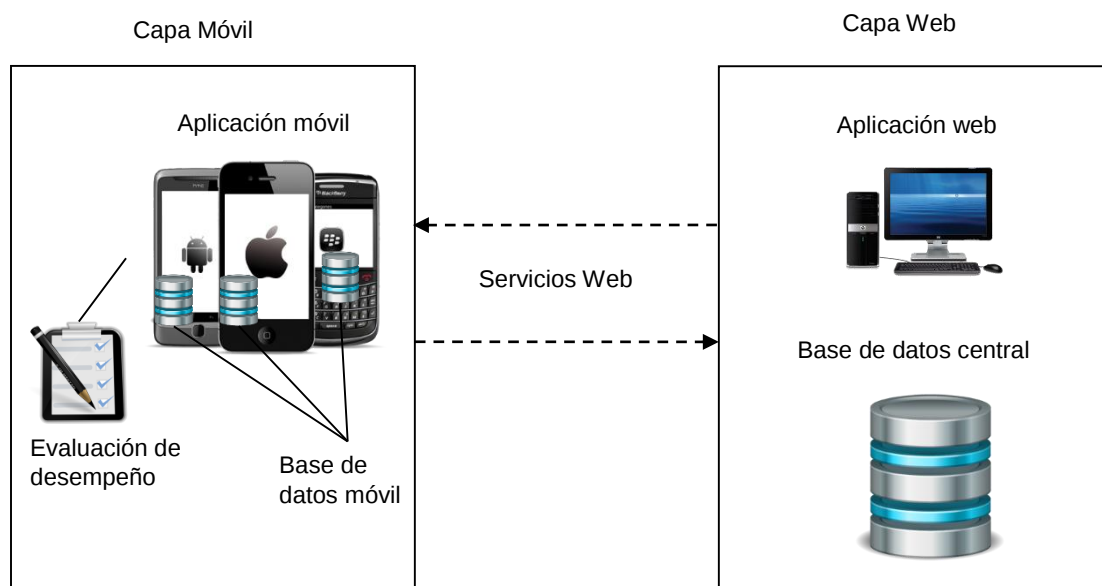


Ilustración 2. Arquitectura de la solución (Adaptación del manual de metodologías de desarrollo de aplicaciones móviles de Tian Consultores, 2014)

El evaluado y el evaluador tienen acceso a ambas capas, el primero realiza una autoevaluación de desempeño humano, y una vez aplicada la evaluación, que puede ser aplicada mediante la aplicación web o la aplicación móvil, ambas partes deben expresar su conformidad con la misma mediante la aplicación web y así proceder a almacenar la evaluación en la base de datos central.

El coordinador del departamento de Recursos Humanos es el encargado de gestionar las citas en la aplicación web y configurar la evaluación, una vez que la evaluación se planifique, el evaluado contesta la evaluación mediante la aplicación móvil o la aplicación web para que el evaluador exprese su conformidad, cuando ambas partes llegan a un acuerdo, el coordinador almacena la evaluación aplicada en la base de datos central y se da por terminado el proceso.

La solución planteada anteriormente solventa el problema de la pérdida de control de la cita, aporta una solución viable a los teletrabajadores que viven geográficamente distantes a la organización, se maneja la conformidad de la evaluación de una manera íntegra y se agiliza el proceso. Sin embargo, existe una limitante derivada de la diversidad de dispositivos móviles con sistemas operativos particulares que poseen los evaluados, y que se encuentran actualmente en el mercado tales como Android, iOS, BlackBerry OS, entre otros. Debido a esta diversidad de sistemas operativos móviles es necesario preguntarse, ¿para cual sistema operativo se desarrollará la aplicación?, ya que cada uno tiene lineamientos y lenguajes particulares, por ejemplo para Android es necesario programar en Java, para iOS en Objective C, C o C++, y así para cada plataforma, pero las organizaciones actualmente desean que sus aplicaciones estén en más de una plataforma, si se desarrollan nativas habría que realizar la misma aplicación en diferentes lenguajes, esto significa duplicar el trabajo, y normalmente requiere de un mayor costo ya que se necesitan diferentes recursos para las diferentes plataformas.

Esta limitante se resolvió haciendo uso de un framework que permite el desarrollo de una aplicación que se despliegue en diferentes sistemas operativos móviles de una manera sencilla de utilizar y así haciendo de esta aplicación móvil, una aplicación multiplataforma. De esta manera se desarrolla una sola vez el código y sin un coste adicional se puede distribuir a varias plataformas móviles.

El uso de un framework multiplataforma brinda una gran cantidad de beneficios al desarrollador y a la organización puesto que no se necesitan varios expertos desarrolladores especializados en los lenguajes de programación de cada sistema operativo móvil escribiendo el código bajo un lenguaje de uso común.

En la ilustración 3 se puede notar que la capa móvil se compone de una aplicación móvil previamente procesada por el framework PhoneGap, codificada en lenguajes web como HTML, CSS y JavaScript, para poder permitir el despliegue en las diferentes plataformas móviles. La aplicación móvil es la herramienta para aplicar la evaluación. Esta capa también cuenta con una base de datos SQLite, embebida en cada dispositivo móvil.

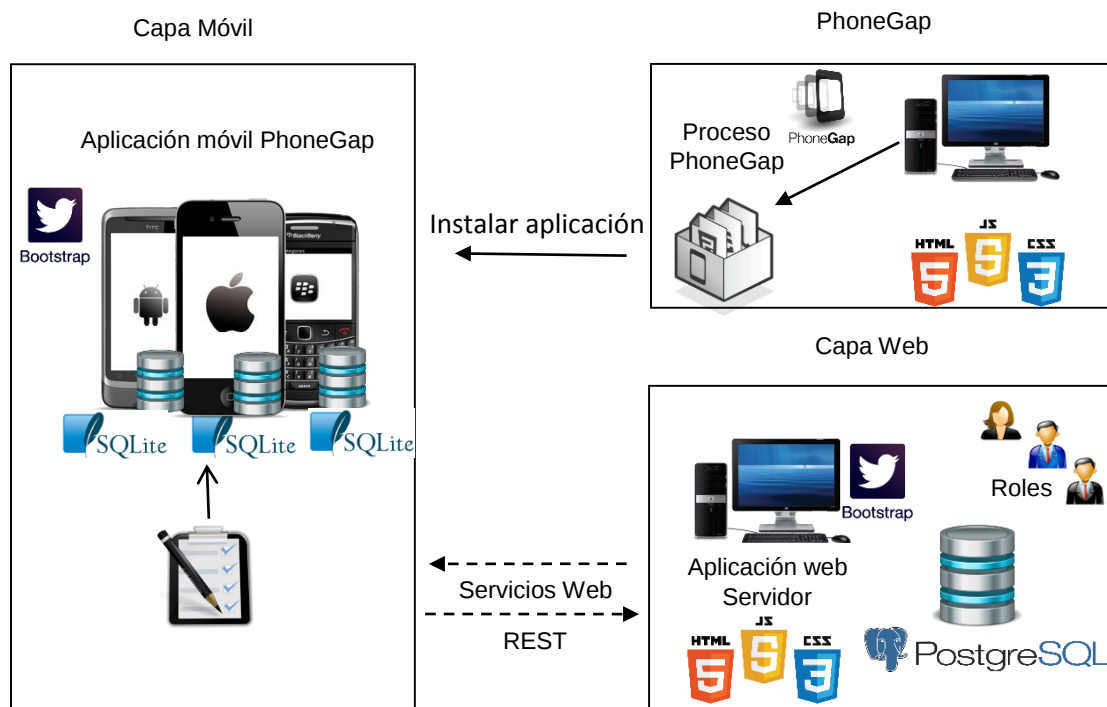


Ilustración 3. Arquitectura de la solución multiplataforma (Adaptación del manual de metodologías de desarrollo de aplicaciones móviles de Tian Consultores, 2014)

El uso del framework PhoneGap aporta beneficios importantes ya que la aplicación móvil se codificó bajo tecnologías que son bien conocidas por un desarrollador web, como HTML, CSS3, JavaScript, esto le aporta un menor coste a una organización ya que con un desarrollador que sepa implementar el framework PhoneGap no se necesitan más para duplicar el código en otros lenguajes. Al realizar una aplicación con este framework fácilmente se podrá desplegar a un dispositivo con Android, iOS o Windows Phone, entre otros.

El diseño de la aplicación móvil se realizó haciendo uso del framework Bootstrap, al igual que el diseño de la capa web, para estandarizar el diseño, y porque Bootstrap aporta una buena adaptación a los diferentes sistemas operativos móviles y a diferentes monitores con respecto a la aplicación web.

La capa web cuenta con una aplicación desarrollada con tecnologías web como HTML, CSS y JavaScript, donde se gestiona la configuración de la evaluación de desempeño, se incluyen los datos de los evaluados y evaluadores en la base de datos central, se planifica y configura la evaluación. Esta aplicación también permite que el evaluado y el evaluador expresen su conformidad con la evaluación.

Debido a que todos los usuarios no pueden tener acceso a la totalidad de las funcionalidades tanto en la aplicación móvil como la aplicación web, por ejemplo que un evaluado no pueda configurar la evaluación, se implementó el uso de roles predeterminados para el acceso al sistema. Esta capa también cuenta con un servidor para la comunicación y una base de datos central implementada en PostgreSQL, donde se almacenan los datos de la configuración y la evaluación de desempeño de cada teletrabajador.

Para realizar la comunicación entre ambas capas se desarrollaron servicios web bajo el protocolo REST almacenados en el servidor.

1.8 Alcance

- Implementar seguridad en ambas capas mediante roles.
- Generar evaluaciones de desempeño humano basado en preguntas según las mejores prácticas.
- Configuración de datos en la base de datos central.
- Comunicación mediante servicios web para descargar y almacenar la evaluación.
- Respaldo de la información generada en el dispositivo móvil en la base de datos central.
- Aplicación de la evaluación de desempeño generada a un teletrabajador.
- Indicar conformidad de la evaluación por parte del evaluado y el evaluador.
- Desplegar la aplicación móvil en sistema operativo Android y BlackBerry.

1.9 Método de desarrollo

El método de desarrollo que se decidió implementar fue SCRUM debido a que es la metodología que mejor se adaptó a las necesidades del proyecto, y al ser un método de desarrollo ágil el proceso se hizo iterativo e incremental y de esta manera se obtuvo una mejora continua en el producto. Sin embargo para el desarrollo del sistema se realizaron las siguientes adaptaciones a la metodología.

En SCRUM el equipo de desarrollo suele contar con tres desarrolladores como mínimo, para el desarrollo de este proyecto el equipo consistió en un único integrante.

En SCRUM existen dos roles para el liderazgo del desarrollo del proyecto, el dueño del producto y el líder del proyecto, para el desarrollo de este trabajo especial de grado estos dos roles los realizó el tutor.

Debido a esto las reuniones diarias del equipo de desarrollo para mostrar las nuevas versiones del producto no se realizaron, las reuniones que se llevaron a cabo fueron con el líder del proyecto para planear cada fase de desarrollo y para la demostración de cada versión del producto.

CAPITULO 2.

MARCO CONCEPTUAL

En este capítulo se detalla la teoría sobre sistemas de información, base de datos, computación móvil, tecnologías web, todo el ámbito de evaluaciones de desempeño, y la metodología SCRUM, entre otros necesarios que se estudió para poder desarrollar el sistema de información.

2.1 Sistemas de información

Es un conjunto de elementos interrelacionados con el propósito de prestar atención a las demandas de información de una organización, para elevar el nivel de conocimientos que permitan un mejor apoyo a la toma de decisiones y desarrollo de acciones. (Peña, 2006). Es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio, y según Laudon y Laudon (2012) consta de cuatro actividades básicas:

Entrada de información: que es el proceso mediante el cual el sistema de información toma los datos que requiere para lograr los objetivos. La entrada de dato puede ser tanto manual como automática. Las manuales son las que se le proporcionan de forma directa por medio de un usuario mientras que las automáticas son por medio de procesos de otros sistemas.

Almacenamiento de información: es la actividad más importante, ya que por medio de este proceso el sistema puede obtener información guardada en procesos anteriores. Esta información es guardada en estructura llamadas archivos.

Procesamiento de información: es la capacidad para efectuar cálculos de acuerdo a una serie de operaciones preestablecidas. Estos datos pueden efectuarse con datos que son introducidos recientemente en el sistema o bien con datos que ya están almacenados. Estos sistemas permiten la transformación de datos fuentes en información que puede ser utilizado para la toma de decisiones.

Salida de información: esta salida es la capacidad que tiene un sistema en poder sacar información procesada. Entre los dispositivos de salida más comunes se tienen impresoras, terminales, cintas magnéticas, entre otras.

2.1.2 Tipos de sistemas de información

Los sistemas de información tienen diferentes propósitos, por esto, tienen una clasificación según la necesidad de la organización así como se puede ver en la Ilustración 4 existen cuatro tipos de sistemas de información especializados, el sistema de procesamiento de transacciones (TPS, por sus siglas en inglés), sistema de información gerencial (MIS, por sus siglas en inglés), Sistema de apoyo a la toma de decisiones (DSS, por sus siglas en inglés) y sistema de apoyo a ejecutivos (EIS, por sus siglas en inglés). (Laudon y Laudon, 2012).

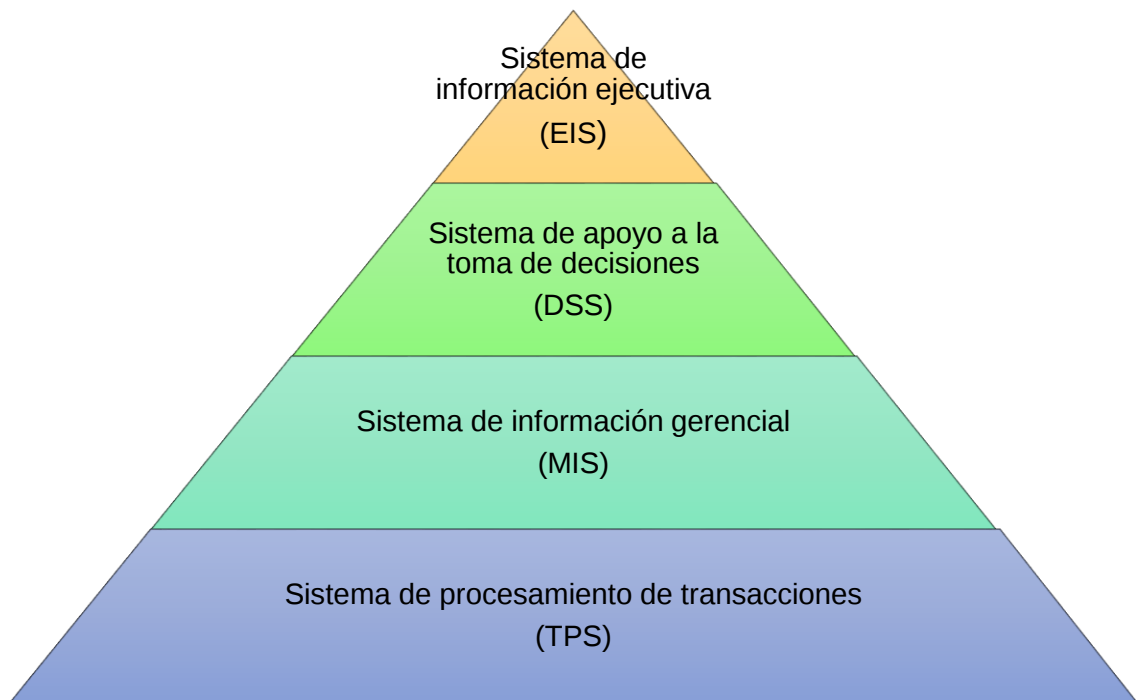


Ilustración 4. Tipos de sistemas de información. (Adaptada de Laudon y Laudon, 2012)

- **Sistema de procesamiento de transacciones**

Estos sistemas permiten a la organización mejorar y mantener un seguimiento o registro de sus operaciones o transacciones diarias, cuyos datos son almacenados en una base de datos (asisten o mantienen a la base de datos). Las transacciones deben ser rápidas, apoyar las operaciones de la organización, con poca tasa de fallos y todas deben ser procesadas de la misma forma. La mayor cantidad del personal de la organización se encuentra en este nivel. (Laudon y Laudon, 2012).

Registra las operaciones diarias.

- **Sistema de información gerencial**

Estos sistemas de información arrojan reportes estandarizados en forma breve y estructurada, es decir, producen reportes predeterminados que presentan siempre el mismo tipo de contenido. Apoyan la gestión del personal de rango medio (gerentes a nivel medio), el cual requiere en general de información resumida originada en distintas unidades funcionales. Estos sistemas hacen realmente uso de la base de datos, a diferencia del sistema anterior que sólo la asiste o mantiene. (Laudon y Laudon, 2012).

Produce reportes estructurados.

- **Sistema de apoyo a la toma de decisiones**

Estos sistemas permiten a los gerentes obtener respuestas a problemas inesperados y relativamente excepcionales. Se suelen hacer análisis y generar reportes flexibles y sin formato fijo. Muchas veces los gerentes necesitan tomar decisiones para ciertos problemas inesperados, por lo que requieren diferente información todo el tiempo, hasta encontrar lo que realmente buscan, por ello los reportes no tienen un formato fijo. (Laudon y Laudon, 2012).

Produce reportes sin formato fijo.

- **Sistema de información ejecutiva**

Este sistema se caracteriza por ofrecer al ejecutivo un acceso rápido y efectivo a la información compartida, utilizando interfaces gráficas visuales e intuitivas. El ejecutivo tiene a su disposición un panorama completo de cómo se encuentra su negocio, pudiendo analizar con detalle aquellos estados que no estén cumpliendo con las expectativas establecidas, para determinar el plan de acción más adecuado. (Laudon y Laudon, 2012).

Se utilizan listados o informes con histogramas, semáforos, entre otros.

2.2 Sistema manejador de base de datos

Una base de datos es un sistema computarizado para almacenar información y permitir a los usuarios recuperar y actualizar esa información con base en peticiones. (Date, 2001). Y según Silberschatz (2002) un sistema manejador de base de datos (SMBD) “consiste en una colección de datos interrelacionados y un conjunto de programas para acceder a dichos datos” y su objetivo principal “es proporcionar una forma de almacenar y recuperar la información de una base de datos de manera que sea tanto práctica como eficiente”.

El SMBD para el sistema de información que se desarrolló es PostgreSQL.

2.2.1 PostgreSQL

Es un SMBD objeto-relacional, con código fuente disponible libremente, utiliza un modelo cliente/servidor y usa multiprocesos en vez de multihilos para garantizar la estabilidad del sistema, es decir, un fallo en uno de los procesos no afectará el resto y el sistema continuará funcionando. Funciona muy bien con grandes cantidades de datos y una alta concurrencia de usuarios accediendo a la vez al sistema. (Manual de PostgreSQL 9.4, 2014)

Tiene una documentación muy completa, cumple con el principio ACID, es atómica, consistente, aislada y durable.

2.3 Sistema manejador de base de datos móvil

Una base de datos móvil es una base de datos donde se puede acceder a la información lejos del servidor que suministra la data, haciendo uso de una conexión inalámbrica. Son portables y físicamente independientes del servidor corporativo. (Orozco, 2012)

Un SMBD móvil según Orozco (2012) debe ser capaz de comunicarse con un SMBD relacional en cualquier momento y de forma remota usando técnicas inalámbricas de comunicación, debe permitir todas las funcionalidades de un SMBD relacional. Este SMBD móvil recupera información del servidor corporativo y puede sincronizar datos entre este servidor y el dispositivo móvil, además debe permitir la manipulación de la data en el dispositivo móvil.

El SMBD móvil escogido para el sistema de información fue SQLite que se define a continuación.

2.3.1 SQLite

Es un SMBD Móvil embebido, no requiere de un servidor, es autónomo y transaccional, está construido en C. Es software libre y es eficaz para equipos de poca capacidad como un teléfono inteligente o tablet, una base de datos SQLite almacena en un solo archivo las definiciones, tablas, índices y la data, permitiendo la exportación e importación a cualquier otra plataforma y garantizando la interoperabilidad, se puede implementar tanto en sistemas móviles como en sistemas de escritorio.

SQLite cumple con las características ACID, es decir es atómica, consistente, aislada y durable. Hace uso del estándar SQL92 y se le pueden agregar extensiones para facilitar el uso en cualquier ambiente, debido a esto se puede realizar desde las consultas más básicas hasta las más complejas. Ya que es software libre, se facilita la posibilidad de encontrar gran cantidad de componentes, librerías y drivers para interactuar con SQLite desde una gran diversidad de lenguajes y plataformas de programación. (Manual de SQLite, 2014)

2.3.2 Arquitectura de una base de datos móvil

La arquitectura general de una base de datos móvil normalmente está comprendida por un servidor de base de datos corporativo con un SMBD que gestione la data en dicho servidor, alguna unidad intermedia para almacenar data necesaria del servidor corporativo con un SMBD y unidades móviles como computadoras portátiles, smartphones, Tablets entre otros, con una base de datos local y un SMBD que gestione estas bases de datos locales y enlaces inalámbricos bidireccionales de comunicación entre el SMBD corporativo, el SMBD web y el SMBD móvil, normalmente se conectan a través del estándar 802.11 (Wi-Fi), Bluetooth, comunicaciones satelitales y otros medios de comunicación de la misma naturaleza. En la ilustración 5 se ilustra la arquitectura descrita y es notoria la importancia que tiene la comunicación entre los dispositivos para el acceso a los datos. (Orozco, 2012).

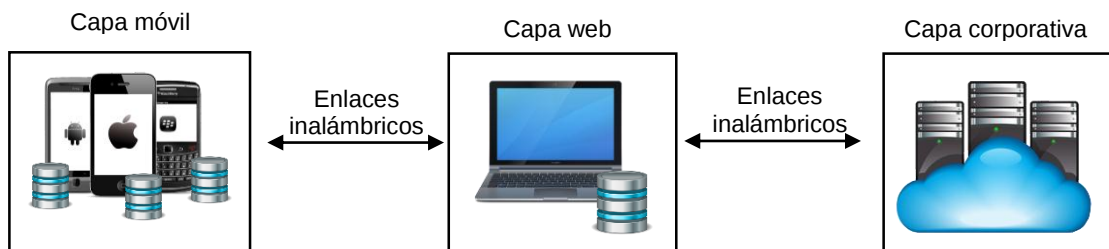


Ilustración 5. Arquitectura de una base de datos móvil. (Adaptación del texto de Orozco 2012)

2.4 Computación móvil

Es el término utilizado para describir el uso de computadoras sin la necesidad de estar conectadas a una red, ya sea por radio, satélite, entre otros medios de conexión. Es decir, es la computación que se puede movilizar, no dependiente de un cableado.

En la computación móvil es importante destacar que el hardware es pequeño y tiene menos capacidad que una computadora personal, además de que debe garantizar seguridad y facilidad de uso. Estos equipos denominados dispositivos móviles, también operan con baterías y tienen una velocidad de procesamiento alta ya que las aplicaciones que se manejan se asemejan a un programa manejado en una computadora personal.

El software por su parte debe garantizar una facilidad de uso y ser diseñado especialmente para la computación móvil, se trabaja bajo un sistema operativo diseñado especialmente para móviles, en los puntos siguientes veremos algunos sistemas operativos móviles. Los dispositivos móviles pueden realizar casi cualquier cosa que una computadora debido a las aplicaciones móviles que son programas especialmente diseñados para estos dispositivos. (Universidad Tecnológica de Panamá, 2013)

2.4.1 Aportes

- Se tiene acceso a la información sin depender de una red cableada, usando conectividad inalámbrica. No se está atado al lugar donde se encuentra la información.
- La información se puede obtener en tiempo real.
- Se facilita la movilidad ya que los dispositivos son livianos y de tamaños considerablemente pequeños.

2.4.2 Limitaciones

- La batería de los dispositivos móviles según las aplicaciones que se estén usando pueden ser de corta duración.
- La accesibilidad a los dispositivos móviles puede verse limitada por los precios en el mercado de dichos aparatos.
- Algunas funcionalidades presentan debilidades

2.4.3 Dispositivo móvil

Se puede definir como un aparato electrónico pequeño, con una capacidad de procesamiento no muy alta, normalmente tienen una memoria limitada y mantienen una conexión permanente o intermitente a una red, casi siempre están diseñados para una función en específico pero se pueden llevar a cabo muchas otras, algunos dispositivos móviles pueden ser desde un localizador geográfico (GPS), un teléfono hasta una computadora portátil. (Baz, Ferreira, Rodríguez y Baniello, 2013)

Existen muchos tipos de dispositivos móviles como se menciona en el punto anterior, pero se pueden englobar en teléfonos móviles, teléfonos inteligentes, tabletas y agendas electrónicas móviles (PDAs).

- **Teléfono móvil**

Es un dispositivo inalámbrico electrónico basado en la tecnología de ondas de radio, tiene la misma funcionalidad que cualquier teléfono de línea fija. Su principal característica es su portabilidad, ya que la realización de llamadas no es dependiente de ningún terminal fijo y no requiere ningún tipo de cableado para llevar a cabo la conexión a la red telefónica. Aunque su principal función es la comunicación de voz, como el teléfono convencional, su rápido desarrollo ha incorporado funciones adicionales como mensajería instantánea, agenda, juegos, cámara fotográfica, agenda, acceso a Internet, reproducción de video e incluso GPS y reproductor mp3. (Baz, Ferreira, Rodríguez y Baniello, 2013)

Inicialmente los teléfonos móviles sólo permitían realizar llamadas de voz y enviar mensajes de texto. Conforme la tecnología fue avanzando se incluyeron nuevas aplicaciones como juegos, alarma, calculadora y acceso WAP (acceso a Internet mediante páginas web especialmente diseñadas para móviles).

- **Teléfono inteligente**

Es un dispositivo electrónico que funciona como un teléfono móvil con características similares a las de un computador personal (PC). Es un elemento a medio camino entre un teléfono móvil clásico y una PDA ya que permite hacer llamadas y enviar mensajes de texto como un teléfono móvil convencional pero además incluye características cercanas a las de un computador personal. Una característica importante de casi todos los teléfonos inteligentes es que permiten la instalación de programas para incrementar el procesamiento de datos y la conectividad, también se pueden descargar e instalar programas adicionales como juegos, agendas, entre otros. Estas aplicaciones pueden ser desarrolladas tanto por el fabricante del dispositivo, el operador del mismo o un tercero. (Baz, Ferreira, Rodríguez y Baniello, 2013)

Los teléfonos inteligentes se distinguen por muchas características según Baz y otros (2013), entre las que destacan las pantallas táctiles, un sistema operativo particular así como la conectividad a Internet y el acceso al correo electrónico. Otras aplicaciones que suelen estar presentes son las cámaras integradas, la administración de contactos, el software multimedia para reproducción de música y visualización de fotos y video, algunos cuentan con programas de navegación y con la habilidad de leer documentos de negocios en variedad de formatos como PDF y Microsoft Office. Una característica común es una lista de contactos capaz de almacenar tantos contactos como la memoria libre permita, en contraste con los teléfonos clásicos que tienen un límite para el número máximo de contactos que pueden ser almacenados.

- **Tableta**

Es una computadora portátil de mayor tamaño que un teléfono inteligente o una agenda electrónica de mano, con una pantalla táctil normalmente 7 a 10 pulgadas, que sirve para interactuar con los dedos o lápiz óptico sin necesidad de teclado físico ni ratón. Estos últimos se ven reemplazados por un teclado virtual aunque también pueden conectarse a teclados inalámbricos. En este grupo entran las computadoras portátiles convertibles, que disponen de un teclado físico que gira o se desliza debajo de la pantalla, convirtiendo la computadora portátil en una tableta. Lo mismo sucede con los aparatos de formato híbrido, que disponen de un teclado físico, pero pueden separarse de él para comportarse como una tableta. (Baz, Ferreira, Rodríguez y Baniello, 2013)

- **PDA**

Es una computadora de mano originalmente diseñada como agenda electrónica con un sistema de reconocimiento de escritura en inglés Personal Digital Assistant (PDA). Hoy día estos dispositivos, pueden realizar muchas de las funciones de una computadora de escritorio pero con la ventaja de ser portátil. Inicialmente los PDAs incluían aplicaciones estrictamente relacionadas con su función como agenda electrónica, es decir, se reducían a calendario, lista de contactos, bloc de notas y recordatorios. Con el paso de tiempo han ido evolucionando hasta los dispositivos actuales que ofertan un rango mucho más extendido de aplicaciones, como juegos,

acceso al correo electrónico o la posibilidad de ver películas, crear documentos, navegar por Internet o reproducir archivos de audio. (Baz, Ferreira, Rodríguez y Baniello, 2013). Las características del PDA moderno son pantalla sensible al tacto, conexión a una computadora para sincronización, ranura para tarjeta de memoria, y al menos Infrarrojo, Bluetooth o Wi-Fi.

2.4.4 Sistemas operativos móviles

A medida que han ido avanzando los teléfonos inteligentes y las tabletas han surgido diferentes sistemas operativos para estos dispositivos móviles, entre los más importantes se encuentra Android de Google, iOS de Apple, BlackBerry OS de RIM y Windows Phone de Microsoft.

- **Android**

Es un sistema operativo basado en el kernel de Linux, esto lo hace multiplataforma, libre y gratuito, fue diseñado principalmente para dispositivos móviles con pantalla táctil, como teléfonos inteligentes o tabletas, inicialmente fue desarrollado por Android, Inc. Aunque en el año 2005 Google compró esta empresa. Actualmente es uno de los principales sistemas operativos implementado en la mayoría de los teléfonos inteligentes del mercado. (Baz, Ferreira, Rodríguez y Baniello, 2013)

Android tiene una gran comunidad de desarrolladores programando aplicaciones para ampliar la funcionalidad de los dispositivos, la mayoría de estas aplicaciones se encuentran en una tienda virtual oficial de android llamada Google Play, algunas son gratuitas y las que no, se encuentran a un precio accesible. Este sistema operativo utiliza una base de datos SQLite por ser liviana, también es actualizado cada cierto tiempo para arreglar errores o agregar nuevas funcionalidades.

- **iOS**

Es un sistema operativo móvil de la empresa Apple Inc. Originalmente fue desarrollado para el iPhone, teléfono inteligente de la empresa Apple, después se extendió su uso en otros dispositivos de la empresa como el iPod Touch, iPad y el Apple TV. Apple, Inc. no permite la instalación de iOS en hardware de tercero, aun

así es el segundo sistema operativo más usado en el mercado. (Baz, Ferreira, Rodríguez y Baniello, 2013)

La interfaz de usuario de iOS está basada en el concepto de manipulación directa, usando gestos multi-táctiles, la interacción con el sistema operativo incluye diferentes gestos con los dedos como deslices, toques, entre otros, los cuales tienen definiciones diferentes dependiendo del contexto de la interfaz, la respuesta a las órdenes del usuario es inmediata y provee de una interfaz fluida. iOS se deriva de Mac OS X, sistema operativo que es utilizado en computadoras personales de Apple Inc, que a su vez está basado en Darwin BSD, y por lo tanto es un sistema operativo Tipo Unix.

- **BlackBerry OS**

Es un sistema operativo móvil desarrollado por la empresa RIM para los dispositivos BlackBerry de la misma compañía. El sistema permite multitareas y tiene soporte para diferentes métodos de entrada adoptados por RIM para su uso en dispositivos móviles. Estos dispositivos permiten el acceso a correo electrónico, navegación web y sincronización con programas como Microsoft Exchange o Lotus Notes, además de poder hacer las funciones usuales de un teléfono móvil. El sistema operativo BlackBerry está orientado a un uso profesional como gestor de correo electrónico y agenda. Desde la cuarta versión se puede sincronizar el dispositivo con el correo electrónico, el calendario, tareas, notas y contactos. (Baz, Ferreira, Rodríguez y Baniello, 2013)

- **Windows Phone**

Es un sistema operativo móvil desarrollado por Microsoft como sucesor de Windows Mobile, está enfocado en el mercado de consumo en lugar de en el mercado empresarial. Con Windows Phone Microsoft ofrece una nueva interfaz de usuario que integra varios de sus servicios propios como SkyDrive, Skype y Xbox Live en el sistema operativo. Compite directamente contra Android e iOS. (Baz, Ferreira, Rodríguez y Baniello, 2013)

Las actualizaciones de software son enviadas a los usuarios de Windows Phone mediante Microsoft Update, como en el resto de los sistemas operativos Windows. Microsoft tuvo la intención de actualizar directamente todos los teléfonos con

Windows Phone en vez de depender de los fabricantes o de los operadores de telefonía móvil, pero finalmente cambió su política. Las actualizaciones son distribuidas, lo que significa que se pueden instalar directamente desde el terminal, sin utilizar el PC (excepto en Windows Phone 7).

2.4.5 Aplicación móvil

En general una aplicación según Castro (2013) es un tipo de programa informático diseñado como herramienta para permitir a un usuario realizar uno o diversos tipos de tareas. Esto lo diferencia principalmente de otros tipos de programas como los sistemas operativos, las utilidades, y los lenguajes de programación.

Una aplicación móvil es un software dedicado a resolver o facilitar alguna tarea en un dispositivo móvil, sea un teléfono inteligente, tableta o PDA, algunas de estas aplicaciones son derivadas desde una aplicación de computadora. Comúnmente se denominan app y por lo general se encuentran disponibles a través de plataformas de distribución operadas por las compañías propietarias de los sistemas operativos móviles como Android que cuenta con Google Play, iOS con App Store, BlackBerry OS con BlackBerry World y Windows Phone con Windows Phone Store. (Vilela, 2012)

Las aplicaciones móviles según Santos (2013) en la actualidad se pueden desarrollar de tres maneras, pueden ser nativas que son aplicaciones desarrolladas de forma específica para un determinado sistema operativo, web móviles que son aquellas aplicaciones que funcionan sobre un navegador web y las híbridas que son una combinación de las dos anteriores.

- **Aplicación móvil nativa**

Este tipo de aplicaciones están hechas para ejecutarse en un dispositivo y sistema operativo específico, se crean con distintos tipos de lenguajes. Por ejemplo las aplicaciones desarrolladas para iOS se realizan en los lenguajes: Objective C, C, o C++ en cambio las aplicaciones desarrolladas para el sistema operativo Android se hacen con lenguaje Java. (Santos, 2013)

Este tipo de aplicaciones funciona de forma más eficiente sobre los dispositivos móviles ya que sus componentes están diseñados de forma específica para un

determinado sistema operativo. Además, este tipo de aplicaciones pueden hacer uso de los sensores y elementos del teléfono tales como cámara, sistema de posicionamiento global (GPS, por sus siglas en inglés), agenda, entre otros.

La principal ventaja de usar aplicaciones nativas es que se tiene acceso total a las utilidades del sistema operativo del dispositivo y normalmente no requieren de conexión a internet, la desventaja con la que cuentan es que al realizar una aplicación para un sistema operativo específico, si esta aplicación se quiere ejecutar en otro sistema operativo deberá codificarse bajo otro lenguaje y se requiere de un especialista en aplicaciones nativas.

- **Aplicación móvil web**

A diferencia de las aplicaciones nativas, las aplicaciones móviles web se ejecutan dentro del navegador del teléfono. Estas aplicaciones están desarrolladas con lenguaje de marcas de hipertexto (HTML, por sus siglas en inglés), hojas de estilo en cascada (CSS, por sus siglas en inglés) y JavaScript. Dichas aplicaciones se pueden ejecutar en múltiples dispositivos, su principal ventaja además de la mencionada es que el proceso de desarrollo es más sencillo ya que se utilizan tecnologías conocidas, sin embargo estas aplicaciones no tienen acceso a los elementos del teléfono o son muy limitados. (Santos, 2013)

- **Aplicación móvil híbridas**

Las aplicaciones híbridas unen lo mejor de los modelos anteriores. Este tipo de aplicaciones permite el uso de tecnologías multiplataforma como HTML, JavaScript y CSS y permiten acceder a buena parte de los dispositivos y sensores del teléfono. La infraestructura es tipo web en gran parte y la comunicación con los elementos del teléfono se hace mediante frameworks como PhoneGap del que más adelante se definirá. (Santos, 2013)

2.5 Desarrollo multiplataforma

Para desarrollar aplicaciones móviles que funcionen en los diferentes sistemas operativos móviles que se encuentran en el mercado existen los frameworks de desarrollo para aplicaciones móviles multiplataforma, estas herramientas permiten

desarrollar una aplicación en un lenguaje que se puede denominar común, y luego se llevan a cabo compilaciones para cada plataforma móvil. De esta manera se desarrolla una sola vez el código y sin un coste adicional se puede distribuir a varias plataformas móviles.

Para el desarrollo del sistema de información se eligió utilizar el framework PhoneGap.

2.5.1 PhoneGap

PhoneGap es un framework para crear aplicaciones usando exclusivamente HTML5, CSS3 y Javascript, son ejecutadas dentro en un componente WebKit del móvil. Provee una serie de librerías JavaScript desarrolladas en el lenguaje específico de cada plataforma que permiten acceder a las características del dispositivo móvil como acelerómetro, cámara, brújula, contactos, archivos, geo localización, media, red, alertas, sonido, vibración y almacenamiento. (Vilches, 2013)

Al crearse como una página web, se tiene acceso al DOM y permite usar frameworks web como jQuery. Para trabajar con cada plataforma hay que usar un sistema distinto, para iOS es necesario usar Xcode y una plantilla de proyecto que proporciona PhoneGap. Para Android se debe usar Eclipse y otra plantilla de proyecto específica. Y para BlackBerry no hay entorno, solo se requiere de Java SDK, BlackBerry SDK y Apache Ant.

Aportes

- No llega al rendimiento de una aplicación nativa, pues HTML, CSS y Javascript debe ser interpretado por el navegador cada vez arranca, pero para aplicaciones
- Soporta una gran cantidad de plataformas móviles, ya que corre dentro de un navegador web. Además de iOS y Android, funciona también en Palm, Symbian, WebOS y BlackBerry.
- Es muy fácil de desarrollar si se tienen conocimientos de HTML y Javascript.
- Existe una buena documentación y una gran cantidad de ejemplos.
- Es software libre.

- PhoneGap hace uso de API's como el acelerómetro, la cámara, la orientación del dispositivo, la conexión, los eventos, contactos, almacenamiento, localización, notificaciones, entre otras, que hacen posible el desarrollo de una buena aplicación móvil.

Limitaciones

- Requiere Mac con Xcode para empaquetar aplicaciones iOS.
- Debido a que la aplicación es una página web, el aspecto dependerá del framework web que se utilice.
- No llega al rendimiento de una aplicación nativa, pues HTML, CSS y Javascript debe ser interpretado por el navegador cada vez arranca, pero para aplicaciones empresariales esto no es relevante.

2.6 Tecnologías web

Como se vio en el punto anterior para implementar el framework PhoneGap, que es el framework elegido para el desarrollo del sistema de información, es necesario tener conocimiento de algunas tecnologías web como las que se describen en los siguientes puntos.

2.6.1 HTML

HTML son las siglas de lenguaje de marcado de hipertexto en inglés HyperText Markup Language, La W3C (2014) lo define como un lenguaje estándar para la elaboración de páginas web, define una estructura básica para la definición de contenido de una página web donde se puede agregar texto e imágenes, entre otros. Fue descrito por Tim Berners-Lee a finales de 1991 actualmente este estándar está a cargo de la W3C, que es la organización dedicada a la estandarización de las tecnologías referentes a la web.

Actualmente el estándar va por la versión HTML5, que incorpora nuevos elementos y atributos para evitar el uso de plugins adicionales, y fue diseñado para el desarrollo multiplataforma.

2.6.2 CSS

CSS son las siglas de hojas de estilo en cascada en ingles Cascading Style Sheets, la W3C (2014) lo denomina como un lenguaje para describir la presentación semántica de un documento escrito en lenguaje de marcas como HTML o XHTML, le da el aspecto y el formato a las páginas web, aunque también se puede aplicar a cualquier documento XML, con el uso de CSS se puede tener un control centralizado de la presentación de un sitio web. Fue desarrollada por la W3C.

2.6.3 JavaScript

Es un lenguaje de programación interpretado, orientado a eventos con manejo de objetos, basado en prototipos, imperativo, débilmente tipado y dinámico, usado normalmente del lado del cliente ya que el navegador es el que realiza el procesamiento. (W3C, 2014)

Permite la mejora en la interfaz de usuario y brinda dinamismo, con JavaScript se puede manejar la interacción con el usuario y se puede integrar en el código html o especificarse en un documento aparte.

JavaScript tiene una biblioteca llamada jQuery, que es un JavaScript rápido, pequeño y rico en funciones. Se utiliza en documentos HTML, maneja eventos, animaciones y Ajax de una manera más simple con un API fácil de usar que funciona a través de una multitud de navegadores.

2.6.4 Servicio web

Un servicio web o en ingles web service según la W3C (2014) es un estándar de interoperabilidad entre distintas aplicaciones con distintas plataformas, utiliza un conjunto de protocolos y estándares que trabajan conjuntamente para intercambiar datos entre aplicaciones, garantizando seguridad. Cualquier aplicación de software desarrollada en un lenguaje de programación particular, y ejecutadas sobre cualquier plataforma, puede utilizar servicio web para intercambiar datos en red como Internet.

Existen dos protocolos que utilizan los servicios web para la comunicación y que se explicara a continuación.

- **Protocolo SOAP**

Es un protocolo estándar que viene de las siglas en ingles Simple Object Access Protocol que significa protocolo simple de acceso a objetos, es un protocolo estándar que define cómo dos objetos en diferentes procesos pueden comunicarse por medio de intercambio de datos XML, es independiente de la plataforma y del lenguaje (Brea, 2005). Este protocolo es derivado de uno creado por Dave Winer en 1998, llamado XML-RPC. SOAP fue creado por Microsoft, IBM, entre otros y actualmente se encuentra a cargo de la W3C.

Básicamente SOAP es un paradigma de mensajería de una dirección sin estado, que puede ser utilizado para formar protocolos más complejos y completos según las necesidades de las aplicaciones que lo implementan. Puede formar y construir la capa base de una pila de protocolos de un servicio web, ofreciendo un framework de mensajería básica en el cual los servicios web se pueden construir. Este protocolo está basado en XML y se conforma de tres partes, un sobre que define qué hay en el mensaje y cómo procesarlo, un conjunto de reglas de codificación para expresar instancias de tipos de datos y una convención para representar llamadas a procedimientos y respuestas. Además cuenta con tres características principales que son la extensibilidad, neutralidad e independencia.

- **Protocolo REST**

Es un protocolo estándar que viene de las siglas Representational State Transfer, que significa transferencia de estado representacional (Tomas, 2014). El término se originó en el año 2000, en una tesis doctoral sobre la web escrita por Roy Fielding, uno de los principales autores de la especificación del protocolo HTTP y ha pasado a ser ampliamente utilizado por la comunidad de desarrollo, ya que es más sencillo que SOAP. Algunas de las características principales son que debido a que es un protocolo cliente/servidor sin estado cada mensaje HTTP contiene toda la información necesaria para comprender la petición, como resultado, ni el cliente ni el servidor necesitan recordar ningún estado de las comunicaciones entre mensajes, posee un conjunto de operaciones bien definidas que se aplican a todos los recursos de información, estos recursos utilizan una sintaxis universal para identificarse, es decir, cada recurso se puede direccionar únicamente a través de su URI. Bajo este protocolo

la comunicación se realiza a través de una interfaz estándar, por ejemplo HTTP y se intercambian recursos y la petición puede ser transmitida por cualquier número de clientes, servidores, cachés, túneles, entre otros.

2.6.5 Bootstrap

Según la página oficial de Bootstrap es un framework de diseño web y móvil, que incluye el uso de herramientas como HTML, CSS y JS, donde se desarrolla un solo código que permite la escalabilidad de las aplicaciones, es decir que mantenga el diseño en todos los dispositivos, para aplicaciones tanto web como móviles eficiente y eficazmente. Fue desarrollado por Mark Otto y Jacob Thornton para Twitter. Es software libre y está muy bien documentado.

2.7 Administración de recursos humanos

Los siguientes puntos abarcan el ámbito del departamento de Recursos Humanos dentro de una organización, debido a que el sistema de información realizado en el presente trabajo especial de grado está enfocado en aplicar evaluaciones de desempeño humano, la cual es una tarea realizada por este departamento.

Antes de definir administración de recursos humanos es importante introducir conceptos básicos sobre el tema.

Una organización según Chiavenato (2002) es un sistema de actividades conscientemente coordinadas, formado por dos o más personas, cuya cooperación recíproca es esencial para la existencia de aquella.

Chiavenato (2002) expresó que un recurso humano es una persona productiva, permanente y participativa dentro de una organización en cualquier nivel jerárquico o tarea. Constituyen un tipo de recurso vivo y dinámico de la organización que posee una vocación encaminada hacia el crecimiento y el desarrollo.

Las personas pueden verse dentro de una organización como personas y como recursos como se muestra en la ilustración 6:

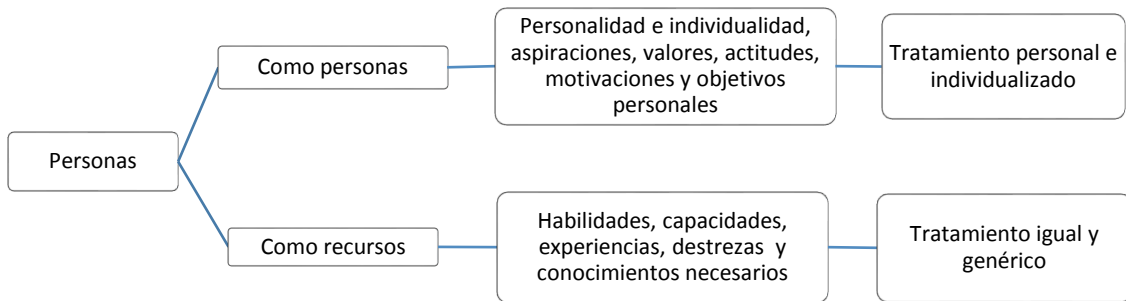


Ilustración 6. Personas como personas y como recursos. (Tomada de Chiavenato, 2002).

El diccionario de la real academia española define administrar como “graduar o dosificar el uso de algo, para obtener mayor rendimiento de ello o para que produzca mejor efecto”.

Por consiguiente “la administración de recursos humanos es el conjunto de políticas y prácticas necesarias para dirigir los aspectos de los cargos gerenciales relacionados con las personas o recursos humanos, incluidos reclutamiento, selección, capacitación, recompensas y evaluación del desempeño”. (Chiavenato, 2002). Y según Dessler (2001) son las políticas que se requieren para llevar a cabo aspectos relativos a las personas o al personal del puesto que ocupa una persona en una organización.

2.7.1 Reciprocidad entre individuo y organización

Toda organización realiza aportes por el trabajador y para el trabajador y del mismo modo el empleado responde, trabajando y desempeñando sus tareas, teniendo así un contrato psicológico. (Chiavenato, 2002).

Un contrato psicológico es la expectativa que el individuo y la organización esperan cumplir y alcanzar con la relación empleado-organización, este contrato es importante e influye en el comportamiento de las partes. Un contrato es una especie de acuerdo que las personas mantienen consigo mismas o con los demás.

Las personas forman una organización o se vinculan a alguna porque esperan que su participación satisfaga algunas necesidades personales. Si bien es cierto que las organizaciones toman a las personas como recursos, es decir, como portadores de habilidades, capacidades, conocimientos, entre otros, no olvidan que las personas son portadores de características de personalidad, expectativas y de objetivos individuales, es por esto que por el hecho de que el trabajador otorga contribuciones a la organización, esta lo retribuye con estímulos. (Chiavenato, 2000). Ver Ilustración 7.

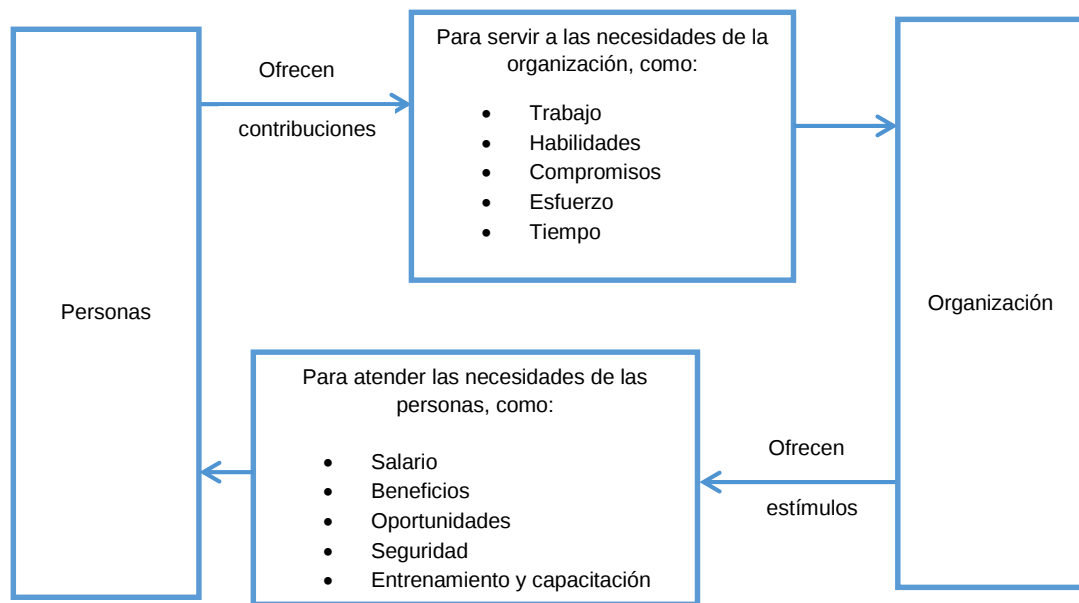


Ilustración 7. Relaciones de intercambio entre personas y organizaciones. (Tomada de Chiavenato, 2002).

2.7.2 Importancia

Según Dessler (2001) es más fácil definir la importancia de la administración de recursos humanos con una lista de errores que no querría tener una organización:

- Contratar al personal incorrecto para un puesto
- Tener una gran rotación de empleados
- Descubrir que el personal no está realizando su mayor esfuerzo
- Los empleados considerando que su sueldo es injusto y desigual, en comparación a otros empleados de una organización

- Cometer injusticias laborales
- No brindarle motivación al empleado
- No prestarle higiene y seguridad al personal

De esta manera la administración de recursos humanos tiene importancia en una organización debido a que cuando estas son exitosas y tienden a crecer, se aumenta el número de personal, así que dichas organizaciones necesitan invertir en personas capacitadas que puedan ayudar a la organización a superarse y la administración de recursos humanos es la encargada de analizar cargos, reclutar el personal adecuado, seleccionar, orientar y motivar al personal para que una organización se mantenga estable y mejore.

2.7.3 Objetivos

Chiavenato (2002) expresa que “los objetivos de la administración de recursos humanos derivan de los objetivos de la organización”, entonces la empresa debe considerar los objetivos individuales de los miembros. Sus objetivos principales son:

- Lograr la eficiencia y la eficacia con los recursos humanos que cuenta una organización, sobre todo con los empleados que trabajan fuera de la instalación.
- Crear, mantener y desarrollar condiciones organizacionales para que las personas cumplan sus objetivos individuales y sus satisfacciones personales.
- Crear, mantener y desarrollar un conjunto de personas con habilidades tales que permitan a la organización alcanzar sus objetivos y realizar su misión.
- Suministrar a la organización empleados bien entrenados y motivados.
- Desarrollar y mantener la calidad de vida dentro de la organización.

2.7.4 Técnicas

En la administración de recursos humanos existen dos tipos de técnicas, las que se aplican directamente a las personas y las que se aplican indirectamente, puede ser a

través de los cargos, o por planes programados por la organización. Algunas técnicas se basan hacia la obtención y suministro de datos.

Según Chiavenato (2002) las técnicas de recursos son:

Técnicas aplicadas a los trabajadores y personas directamente:

- Reclutamiento
- Entrevista
- Selección
- Integración
- Evaluación de desempeño
- Capacitación
- Desarrollo del personal

Técnicas aplicadas a los trabajadores y personas indirectamente:

Mediante cargos ocupados:

- Análisis y descripción de cargos
- Evaluación y clasificación de cargos.
- Higiene y seguridad

Mediante planes genéricos:

- Planeación de recursos humanos
- Base de datos
- Plan de beneficios sociales
- Plan de carreras
- Administración de salarios

Y las técnicas que suministran datos y las decisiones tomadas según esos datos se ilustran en la tabla 1.

Tabla 1. Técnicas que suministran y aportan datos en la administración de recursos humanos. (Tomada de Chiavenato, 2002).

Técnicas que suministran datos	Decisiones basadas en datos
Análisis y descripción de cargos, reclutamiento y selección, entrevista.	Admisión de personal.
Estudio de tiempos y movimientos.	Establecimiento de estándares de producción.
Evaluación de desempeño, base de datos, entrevistas de desvinculación, registros de rotación de personal, registro de quejas y reclamos.	Ascensos, transferencias, readmisiones y desvinculación.
Evaluación de desempeño, encuesta salarial	Determinación de salarios.
Capacitación de supervisores	Supervisión.

2.7.5 Procesos

La administración de recursos humanos como sistema, tiene muchas tareas que realizar para mantener la estabilidad en una organización y realiza procesos esenciales en el desarrollo de esta. En las tablas 2 y 3 se sintetizan los principales procesos básicos definidos por Chiavenato (2002) en la administración de recursos humanos, es importante mencionar que todos estos procesos aplican especialmente para los empleados que trabajan remotamente, es decir, los teletrabajadores.

Tabla 2. Procesos principales de la administración de recursos humanos. (Tomada de Chiavenato, 2002).

Proceso	Objetivo	Actividades comprendidas
Admisión de personas	Quien debe trabajar en la organización	Reclutamiento y selección de personal
Aplicación de personas	Que deberán hacer las personas	Diseño de cargos y evaluación de desempeño

Tabla 3. Procesos principales de la administración de recursos humanos (Continuación). (Tomada de Chiavenato, 2002).

Proceso	Objetivo	Actividades comprendidas
Compensación de las personas	Como compensar a las personas	Compensación, remuneración, beneficios y servicios.
Desarrollo de las personas	Como desarrollar a las personas	Capacitación y desarrollo, programas de cambios y programas de comunicación.
Retención de personas	Como retener a las personas en el trabajo	Disciplina, higiene, seguridad y calidad de vida.
Monitoreo de personas	Como saber lo que hacen y lo que son	Sistemas de información gerencial y bases de datos.

2.8 Evaluación de desempeño

La evaluación de desempeño es una tarea importante realizada en una organización por la administración de Recursos Humanos. Chiavenato (2002) define la evaluación de desempeño como “una apreciación sistemática del desempeño de cada persona, en función de las actividades que cumple, de las metas y resultados que debe alcanzar y de su potencial de desarrollo, es un proceso que sirve para juzgar o estimar el valor, la excelencia y las cualidades de una persona y, sobre todo, su contribución al negocio de la organización”.

Además agrega que es un proceso dinámico que incluye al evaluado y su gerente y representa una técnica de dirección imprescindible en la actividad administrativa actual y que es un excelente medio a través del cual se pueden localizar problemas de supervisión y gerencia, de integración de personas a la organización, de adecuación de la persona al cargo, de posibles disonancias o falta de entrenamiento y, en consecuencia, establecer los medios y programas para eliminar o neutralizar tales problemas.

En el fondo, la evaluación de desempeño constituye un poderoso medio para resolver problemas de desempeño y mejorar la calidad del trabajo y la calidad de vida en las organizaciones.

2.8.1 Objetivos

Toda persona que pertenece a una organización según Chiavenato (2002) debe recibir retroalimentación respecto a su desempeño para saber cómo está realizando su trabajo, y la organización debe saber cómo se están desempeñando las personas en las actividades, para tener idea de sus potenciales. Tomando en cuenta esto los objetivos de la realizar una evaluación de desempeño son los siguientes:

- Proporcionar un juicio sistemáticamente para fundamentar aumentos salariales, promociones, transferencias y, en algunas ocasiones el despido de los empleados, incluyendo a los teletrabajadores.
- Permitir la comunicación hacia el empleado de cómo realiza su trabajo, que deben cambiar en su comportamiento, actitudes, habilidades o conocimientos.
- Dar la posibilidad de que el subordinado conozca lo que su jefe piensa acerca de él.
- Servir como base para guiar y aconsejar a los subordinados.
- Dar oportunidades de crecimiento y condiciones a todos los miembros de una organización.

Ya que la evaluación de desempeño no es un fin en sí mismo, sino un instrumento para mejorar los recursos humanos de una empresa, también consigue los siguientes objetivos intermedios para los empleados tradicionales y los teletrabajadores:

- Adecuación a los cargos
- Capacitación
- Promociones
- Incentivos salariales por el buen desempeño
- Mejorar las relaciones humanas entre superiores y subordinados
- Auto-perfeccionamiento del empleado
- Cálculo del potencial de desarrollo de los empleados
- Estímulo a la mayor productividad
- Retroalimentación de información al individuo evaluado

2.8.2 Beneficios

Un programa de evaluación de desempeño bien planeado, coordinado y desarrollado en una organización proporciona beneficios a corto, mediano y largo plazo para la organización, el gerente y el individuo evaluado. En consecuencia se deben tener en cuenta cuatro puntos básicos que explica Chiavenato (2002):

1. La evaluación debe abarcar no solo el desempeño del cargo que se ocupa, sino también el alcance de metas y objetivos del teletrabajador.
2. El análisis debe ser objetivo y no subjetivo. Debe hacer énfasis en el teletrabajador que ocupa el cargo y no en la impresión respecto a los hábitos personales observados.
3. La evaluación debe ser aceptada por ambas partes: el evaluador y el evaluado.
4. Se debe utilizar para mejorar la productividad del teletrabajador para la organización.

Teniendo esto en cuenta dividiremos los beneficios en tres puntos.

Beneficios para el jefe:

- Evaluar mejor el desempeño y el comportamiento de los subordinados, con base en las variables y los factores de evaluación, y sobretodo contando con un sistema de medición capaz de neutralizar la subjetividad.
- Proponer medidas y disposiciones orientadas a mejorar el estándar de desempeño en los subordinados.
- Comunicarse con sus subordinados para que comprendan la mecánica de evaluación de desempeño como un sistema objetivo, y así conocer cuál es su desempeño.

Beneficios para el teletrabajador:

- Conocer las reglas del juego, es decir, los aspectos de comportamiento y de desempeño que más valora la organización en sus empleados.
- Conocer cuáles son las expectativas de su jefe acerca de su desempeño, sus fortalezas y debilidades, según la evaluación del jefe.

- Saber qué disposiciones o medidas toma el jefe para mejorar su desempeño, y las que el subordinado deberá tomar por su cuenta.
- Autoevaluar y autocriticar su autodesarrollo y autocontrol.

Beneficios para la organización:

- Evaluar su potencial humano a corto, mediano y largo plazo.
- Definir la contribución de cada teletrabajador.
- Identificar los teletrabajadores que necesitan actualización o perfeccionamiento en determinadas áreas de actividad, y seleccionar a los que tienen condiciones para ascenderlos o transferirlos.
- Dar mayor dinámica a su política de recursos humanos, ofrecer oportunidades no solo de ascenso sino de progreso y desarrollo personal, estimulando la productividad y mejorando las relaciones humanas en el trabajo o las interacciones con la organización en el caso de los teletrabajadores.

2.8.3 Responsabilidad

Según Chiavenato (2002) el principal interesado en la evaluación del desempeño es el evaluado. Casi siempre las organizaciones crean sistemas centralizados en un único órgano que se encarga de las evaluaciones. Lo ideal sería establecer un sistema sencillo de evaluación en el que el propio cargo de trabajo proporcionase toda la información acerca del desempeño del ocupante, sin necesidad de intermedios.

Las organizaciones utilizan diferentes alternativas para evaluar el desempeño, algunas dejan la responsabilidad al evaluado a que se autoevalúe, muchas dejan esta responsabilidad al gerente inmediato, otras integran al gerente y al empleado, algunas evalúan en equipos y otras adoptan un proceso de 360°. En algunas está centralizado en una comisión, en otras la administración de recursos humanos centraliza y monopoliza el proceso. En los siguientes puntos se describen estas alternativas.

• Autoevaluación de desempeño

El ideal sería que cada teletrabajador evaluase su propio desempeño tomando como base algunas referencias como criterios para evitar la subjetividad implícita en el proceso. Se tienen parámetros fijados por el superior o por la tarea, cada persona

puede evaluar su desempeño en la consecución de metas y resultados fijados, superación de expectativas así como evaluar las necesidades y carencias personales.

- **El gerente**

En la mayoría de las organizaciones, corresponde al gerente la responsabilidad de la evaluación de desempeño de los teletrabajadores y por la evaluación y comunicación constante de los resultados. El gerente evalúa el desempeño del personal con la asesoría del órgano de recursos humanos que establece los medios y los criterios para realizar la evaluación. El órgano de recursos humanos tiene la responsabilidad de implementar, acompañar y controlar el sistema mientras el gerente mantiene la autoridad en línea.

- **El teletrabajador y el gerente**

Si la evaluación del desempeño es una responsabilidad de línea y si el mayor interesado en ella es el propio evaluado, una alternativa interesante es la aproximación de las dos partes. Aquí el gerente sirve de guía y orientación, mientras el teletrabajador evalúa su desempeño en función de la retroalimentación suministrada por el gerente, este da todos los recursos al evaluado y espera los resultados, mientras este proporciona el desempeño y los resultados, y espera recursos del gerente.

- **Equipo de trabajo**

En esta modalidad, el equipo de trabajo evalúa el desempeño de los miembros y programa con cada uno de ellos las medidas necesarias para mejorar. El equipo se responsabiliza de la evaluación de desempeño de sus participantes y define los objetivos y las metas por alcanzar. Esta técnica solo se puede realizar dentro de la organización.

- **Evaluación de 360°**

Es una evaluación circular, en la que participan todas las personas que mantienen alguna interacción con el evaluado. Participan los jefes, colegas y los pares, los subordinados, los clientes internos y externos, y los proveedores. La evaluación así es más rica ya que recolecta información de varias fuentes y garantiza la

adaptabilidad y el ajuste del empleado a las diversas exigencias del ambiente de trabajo y de sus compañeros.

- **Evaluación hacia arriba**

Constituye una faceta específica de la alternativa anterior, permite al equipo evaluar cómo el gerente proporcione los medios y recursos para que el equipo alcanzara sus objetivos y cómo podría incrementar la eficacia del equipo y ayudar a mejorar los resultados. Permite que el grupo promueva negociaciones e intercambios con el gerente, exigiendo nuevos enfoques en términos de liderazgo, motivación y comunicación que den más libertad y eficacia a las relaciones laborales.

- **Comisión de evaluación de desempeño**

En algunas organizaciones la evaluación de desempeño la lleva a cabo una comisión especialmente designada para este fin. Es una evaluación colectiva realizada por un grupo de personas directa o indirectamente interesada en el desempeño de los teletrabajadores y los empleados tradicionales. La comisión se constituye por personas de diferentes órganos o unidades organizacionales, hay miembros permanentes y transitorios. Los miembros permanentes son el presidente, director de recursos humanos y el especialista en la evaluación de desempeño y los transitorios son el gerente de cada evaluado y su respectivo superior.

- **El órgano de recursos humanos**

Es una alternativa corriente en organizaciones más conservadoras, aquí el órgano de recursos humanos asume totalmente la responsabilidad de la evaluación de desempeño de todas las personas de la organización. Casi siempre, cada gerente proporciona información sobre el desempeño pasado de las personas, la cual se procesa e interpreta para generar informes o programas de medidas coordinadas por recursos humanos. Trabaja con medias y medianas, estandariza la evaluación de desempeño y elimina las diferencias individuales.

2.8.4 Aplicaciones

Existen varias aplicaciones y propósitos para la evaluación de desempeño a los teletrabajadores según el trabajo de Chiavenato (2002), estos son los siguientes.

- *Procesos de admisión:* la evaluación de desempeño sirve de insumo al inventario de habilidades y a la planeación de recursos humanos, es la base de la información para el reclutamiento y selección, al indicar las características y actitudes adecuadas de los nuevos empleados que serán exigidas en el futuro.
- *Procesos de aplicación:* proporcionan información sobre cómo se integran e identifican los teletrabajadores con sus cargos y tareas.
- *Procesos de compensación:* indica si los teletrabajadores son motivados y recompensados por la organización. Ayuda a la organización a decidir quién debe recibir compensaciones o quién debe ser desvinculado de la organización.
- *Procesos de desarrollo:* indica las fortalezas y debilidades de cada teletrabajador, cuáles son los que necesitan entrenamiento y cuáles son los resultados de los programas de entrenamiento. Facilita la relación de asesoría entre teletrabajador y su superior, y estimula a los gerentes a observar el comportamiento de los subordinados.
- *Procesos de mantenimiento:* indica el desempeño y los resultados alcanzados por los teletrabajadores.
- *Procesos de monitoreo:* proporciona retroalimentación a los teletrabajadores sobre su desempeño y potencialidades de desarrollo. La evaluación es la base para todo análisis de asuntos de trabajo entre superior y subordinado.

Además, la evaluación de desempeño puede servir como un integrador de las prácticas de recursos humanos y para evaluar el programa de este órgano.

2.8.5 Proceso

Según la Ley del Estatuto de la Función Pública (2002) en los artículos 58 y 59 se indica que la evaluación de desempeño humano se deberá aplicar mínimo dos veces por año a los trabajadores por los supervisores de los mismos. También se indica que el departamento de Recursos Humanos establecerá el instrumento de evaluación, satisfaciendo requisitos de objetividad, imparcialidad e integridad de la evaluación.

Para que los resultados de la evaluación sean válidos, los instrumentos respectivos deberán ser conformados por el evaluador y el evaluado, permitiendo realizar observaciones sobre la evaluación. (Ley del Estatuto de la Función Pública, 2002, art 62). Estos resultados los debe validar el coordinador encargado de la aplicación de la evaluación.

Recogiendo lo más importante que describe la ley, el proceso de aplicación de evaluaciones de desempeño humano deberá ser como el que se muestra en la ilustración 8, donde se puede notar que el proceso consiste en construir y planificar la evaluación, para su posterior aplicación y una vez que la evaluación ha sido aplicada, el evaluador y el evaluado deberán expresar su conformidad con la misma, de esta manera el coordinador de la aplicación de la evaluación aprobará la evaluación para realizar algún proceso de Recursos Humanos como los descritos en puntos anteriores.

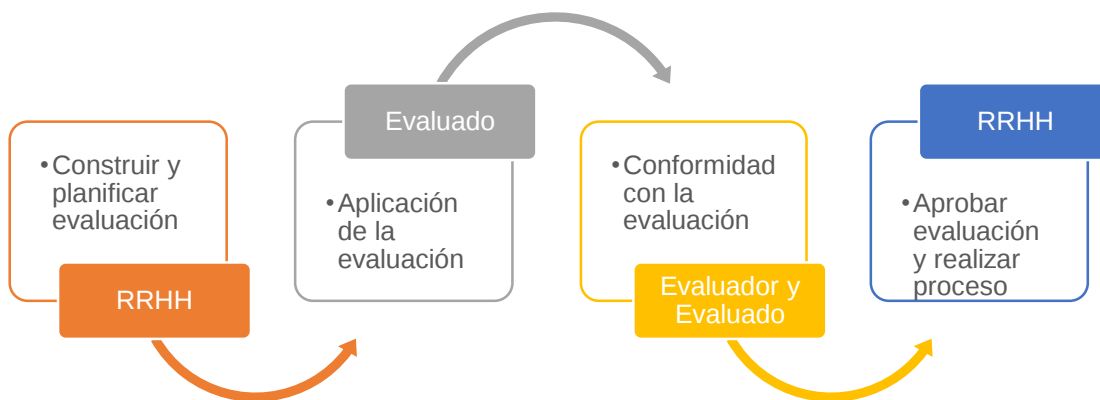


Ilustración 8. Proceso de aplicación de evaluación de desempeño. (Adaptada del texto de la Ley del Estatuto de la Función Pública, 2002)

Para que el instrumento de la evaluación de desempeño humano se construya de una manera objetiva, imparcial e íntegra como lo dice la Ley del Estatuto de la Función Pública (2002) se deben seguir los siguientes enfoques que explica Chiavenato (2002).

- Los indicadores deben ser sistémicos, como efecto de cascada los indicadores deben estar ligados a los procesos empresariales, para facilitar la

localización de metas y objetivos en los trabajadores. Estos indicadores pueden estar ligados a aspectos financieros, a satisfacción del cliente, competitividad, tiempos de proceso, mejora continua y calidad.

- La evaluación de desempeño se basa en procesos no estructurados, por lo tanto el instrumento de evaluación es variable, cumpliendo con las normas de objetividad.
- La evaluación de desempeño debe brindar retroalimentación al evaluado, y debe medir habilidades, comportamientos, metas y objetivos.
- La evaluación de desempeño debe tener en cuenta el contexto general del trabajador y los objetivos de la evaluación deben ser claros y explícitos.

2.8.6 Criterios de evaluación

Chiavenato (2002) explica en su trabajo que existen varios métodos para evaluar el desempeño humano, debido a que no es una tarea fácil evaluar el desempeño utilizando criterios de equidad y justicia, por ello las organizaciones crean sus propios sistemas de evaluación ajustados a las características particulares de su personal. Sin embargo los métodos más usados para evaluar el desempeño humano definen factores de evaluación seleccionados previamente. En la tabla 4 se muestran estos factores según Chiavenato (2002).

Tabla 4. Factores de evaluación (Tomada de Chiavenato, 2002)

Factor de evaluación	Descripción del factor
Habilidades/ capacidades/ necesidades/ rasgos	Conocimiento del cargo y del negocio, puntualidad, asiduidad, lealtad, honestidad, presentación personal, sensatez, capacidad de realización, comprensión de situaciones y facilidad de aprendizaje.
Comportamientos	Desempeño de la tarea, espíritu de equipo, relaciones humanas, cooperación, creatividad, liderazgo, hábitos de seguridad, responsabilidad, actitud e iniciativa, personalidad y sociabilidad.
Metas y resultados	Cantidad y calidad de trabajo, atención al cliente, satisfacción al cliente, reducción de costos, rapidez en las soluciones, reducción de desperdicios, ausencia de accidentes, mantenimiento del equipo, atención a los plazos y enfoque en los resultados.

Considerando que las respuestas de los factores de evaluación deben ser objetivas, Chiavenato (2002) indica que se deben definir grados de evaluación para obtener las escalas de variación del desempeño en cada factor. Generalmente se utilizan los cinco grados de variación que se muestran en la tabla 5, cada uno con un valor numérico con el fin de proporcionar valores objetivos para la evaluación de las personas.

Tabla 5. Grados de evaluación (Tomada de Chiavenato, 2002)

Grado de evaluación	Descripción	Valor numérico
Óptimo	Superación de los estándares.	5
Bueno	A veces supera los estándares.	4
Regular	Satisface los estándares.	3
Apenas aceptable	A veces por debajo de los estándares.	2
Deficiente	Siempre está por debajo de los estándares.	1

2.9 Teletrabajo

El teletrabajo es una forma flexible de organización del trabajo que consiste en el desempeño de la actividad profesional sin la presencia física del trabajador de la empresa durante una parte importante de su horario laboral. Engloba una amplia gama de actividades y puede realizarse a tiempo completo o parcial. La actividad profesional en el teletrabajo implica el uso frecuente de métodos de procesamiento electrónico de información, y el uso permanente de algún medio de telecomunicación para el contacto entre el trabajador y la empresa. (Informe Sobre Teletrabajo, 2008)

Ya que es una actividad profesional desarrollada por personas llamadas teletrabajadores, que no están presentes físicamente en la empresa para la que trabajan, exige además de una cualificación profesional, un dominio de las nuevas tecnologías, como el ordenador, el módem, el fax y el teléfono, ya que éstas serán sus herramientas de trabajo y su medio de comunicación con el empleador. Ver ilustración 9.



Ilustración 9. Teletrabajador y la empresa. (Adaptada del texto del Informe sobre Teletrabajo, 2008).

2.9.1 Aportes

El teletrabajo brinda aportes tanto para el trabajador como para la organización, en la siguiente lista se describen algunos. (Informe Sobre Teletrabajo, 2008)

Para el trabajador:

- Brinda autonomía, flexibilidad y movilidad
- Mejor organización del tiempo
- Ahorro de tiempo y dinero en desplazamientos
- Mayor vida familiar
- Menor estrés
- Elección personal del entorno de trabajo
- Trabajar con mayor dedicación y compromiso
- Mayor integración a personas con discapacidad

Para la organización:

- Ahorro de espacio
- Menor costo por producción
- Menor infraestructura necesaria
- Mayor flexibilidad de horarios
- La organización se puede expandir geográficamente
- Se aprovechan mejor los puestos de trabajo
- Mejor acceso a profesionales de alto nivel

2.9.2 Limitaciones

Al igual que los aportes también se dividen en limitaciones para el trabajador y para la organización. (Informe Sobre Teletrabajo, 2008)

Para el trabajador:

- Se requiere de una gran autodisciplina
- Aislamiento de la empresa
- No hay separación entre la vida personal y el trabajo
- Es un método de trabajo muy solitario
- Perdida de colaboración con los demás empleados
- Horarios ilimitados

Para la empresa:

- Dificultad para motivar a los trabajadores
- Conflictos relacionados con la lealtad
- No hay identificación entre la empresa y el trabajador
- Menor socialización entre empleados
- No todos los trabajadores tienen acceso o manejan a las tecnologías de la información.

2.10 Metodología SCRUM

Es una metodología ágil para el desarrollo de software que define un marco para la gestión de proyectos. Está especialmente indicada para proyectos con un rápido cambio de requisitos. Sus principales características se pueden resumir en dos. El desarrollo de software se realiza mediante iteraciones o fases, denominadas Sprint, con una duración de 30 días. El resultado de cada fase es un incremento ejecutable que se muestra al cliente. La segunda característica importante son las reuniones a lo largo del proyecto, entre ellas destaca la reunión diaria de 15 minutos del equipo de desarrollo para coordinación e integración. Al igual que toda metodología, Scrum depende del trabajo arduo y en conjunto de cada una de las partes que conforman el equipo de trabajo. (Orjuela & Rojas, 2008).

2.10.1 Proceso

El desarrollo se realiza de forma iterativa e incremental. Para detallar el ciclo de vida se introducirán los siguientes términos explicados por Schwaber y Sutherland (2013):

Lista de requisitos generales (*Product Backlog*): Conjunto de requisitos denominados historias descritos en un lenguaje no técnico y priorizados por valor de negocio. Los requisitos y prioridades se revisan y ajustan durante el curso del proyecto a intervalos regulares. De estos requisitos se generan fases para el cumplimiento del proyecto.

Fase (*Sprint*): Iteración preestablecida de entre 2 y 4 semanas, obteniendo como resultado una versión del software con nuevas prestaciones listas para ser usadas. En cada nueva fase, se va ajustando la funcionalidad ya construida y se añaden nuevas prestaciones priorizándose siempre aquellas que aporten mayor valor de negocio. Los requisitos generales, se convierten en una nueva versión del software totalmente operativo.

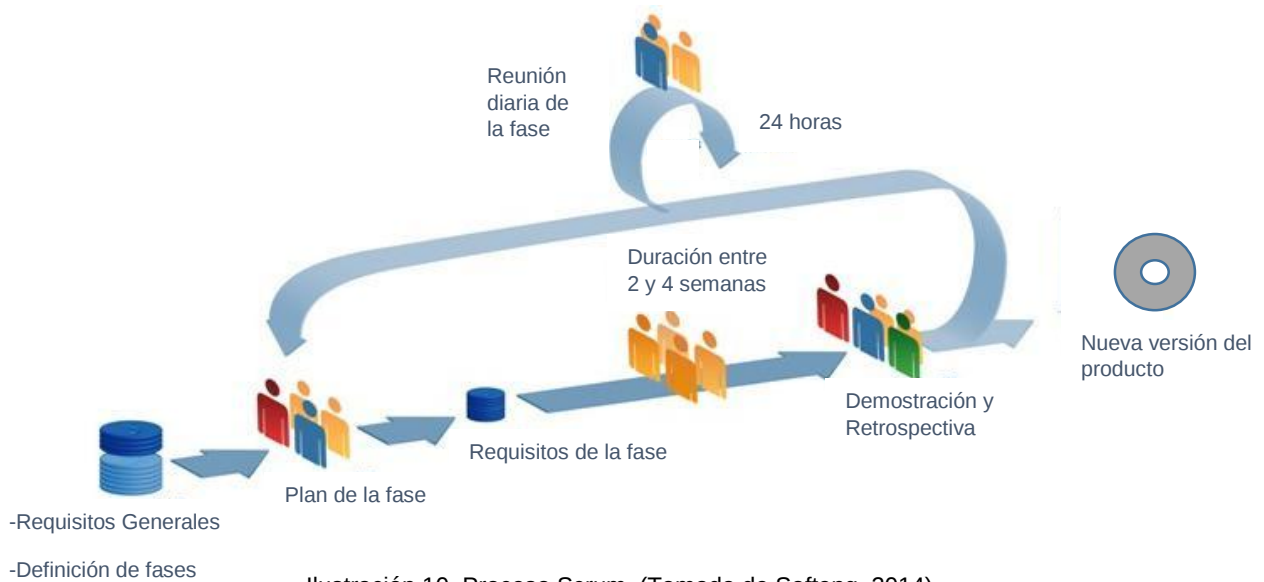
Plan de la fase (*Sprint Planning*): Reunión durante la cual el líder del proyecto presenta los requisitos generales por orden de prioridad. El equipo determina la cantidad de requisitos a los que puede comprometerse a completar en esa fase, para en una segunda parte de la reunión, decidir y organizar cómo lo va a conseguir.

Requisitos de la fase (*Sprint Backlog*): Lista de las tareas necesarias para llevar a cabo los requisitos de la fase.

Reunión diaria de la fase (*Daily sprint meeting*): Reunión diaria de cómo máximo 15 minutos en la que el equipo se sincroniza para trabajar de forma coordinada. Cada miembro comenta que hizo el día anterior, que hará hoy y si hay impedimentos.

Demostración y retrospectiva: Reunión al final de la fase y en la que el equipo presenta los requerimientos conseguidos mediante una demostración del producto. Posteriormente, en la retrospectiva, el equipo analiza qué se hizo bien, qué procesos serían mejorables y discute acerca de cómo perfeccionarlos.

En la ilustración 10 se puede detallar el proceso de Scrum.



2.10.2 Roles

En Scrum el equipo se focaliza en construir software de calidad. La gestión de un proyecto se centra en definir cuáles son las características que debe tener el producto a construir (qué construir, qué no y en qué orden) y en vencer cualquier obstáculo que pudiera entorpecer la tarea del equipo de desarrollo. El equipo en esta metodología según Schwaber y Sutherland (2013) es el presentado en los siguientes puntos.

- Equipo de desarrollo: grupo de profesionales con los conocimientos técnicos necesarios que desarrollan el proyecto de manera conjunta llevando a cabo las historias a las que se comprometen al inicio de cada fase.
- Dueño del producto: es el responsable de maximizar el valor del producto y del trabajo del equipo de desarrollo. Se focaliza en la parte de negocio y es responsable de la inversión del proyecto. Traslada la visión del proyecto al equipo, formaliza las prestaciones en historias a incorporar en la lista de requisitos generales y las prioriza de forma regular.
- Líder del proyecto: Persona que lidera al equipo guiándolo para que cumpla las reglas y procesos de la metodología. Gestiona la reducción de impedimentos del proyecto y trabaja con el dueño del producto para maximizar la satisfacción del usuario.

2.10.3 Artefactos

Hay dos artefactos en esta metodología según lo explicado anteriormente, la lista de requisitos generales, que es una lista ordenada de los requerimientos que se requieren del producto creada por el dueño del producto junto al equipo de desarrollo, y el plan de la fase, que es un conjunto de elementos tomados de la lista de requisitos generales junto a un plan de requisitos de la fase, este artefacto es realizado por el equipo de desarrollo.

2.10.4 Beneficios

- Entrega en un tiempo establecido de los resultados.
- Gestión regular de las expectativas del cliente que se basa en resultados tangibles.
- Flexibilidad y adaptación.
- Mitigación sistemática de los riesgos.
- Productividad y calidad.
- Alineamiento entre el cliente y el desarrollador.
- Motivación del desarrollador.

CAPITULO 3.

MARCO APLICATIVO

El método de desarrollo SCRUM es la metodología que mejor se adaptó a las necesidades del proyecto, y al ser un método de desarrollo ágil el proceso se hizo iterativo e incremental y de esta manera se obtuvo una mejora continua en el producto. Sin embargo para el desarrollo del sistema se realizaron las siguientes adaptaciones a la metodología.

En SCRUM el equipo de desarrollo suele contar con tres desarrolladores como mínimo, para el desarrollo de este proyecto el equipo consistió en un único integrante, también existen dos roles para el liderazgo del desarrollo del proyecto, el dueño del producto y el líder del proyecto, para el desarrollo de este trabajo especial de grado estos dos roles los realizó el tutor.

Debido a esto las reuniones diarias del equipo de desarrollo para mostrar las nuevas versiones del producto no se realizaron, las reuniones que se llevaron a cabo fueron con el líder del proyecto para planear cada fase de desarrollo y para la demostración de cada versión del producto.

Este capítulo detalla los pasos para el desarrollo de este trabajo especial de grado siguiendo la adaptación antes mencionada de la metodología SCRUM.

3.1 Proyecto

El presente TEG está basado en el desarrollo de un sistema de información que permite a las organizaciones configurar y aplicar evaluaciones de desempeño humano a sus teletrabajadores, dicho sistema cuenta con una capa móvil para la aplicación de la evaluación, soportada por diferentes plataformas móviles y una capa web para la configuración y conformación de la misma.

El sistema fue implementado bajo tecnologías Web como HTML, CSS, JavaScript y PHP; el framework de diseño Bootstrap, el framework multiplataforma PhoneGap, el

sistema manejador de base de datos PostgreSQL y el sistema manejador de base de datos móvil SQLite.

3.2 Lista de requisitos generales

La siguiente lista según SCRUM, comprende el conjunto de requisitos para el sistema descritos en un lenguaje no técnico y de esta lista se definen las fases de desarrollo del proyecto.

- 1) Definir criterios de la evaluación de desempeño que se va a configurar en el sistema.
- 2) Definir funcionalidades del sistema.
- 3) Definir el flujo del proceso del sistema.
- 4) Desarrollar funcionalidades del sistema.
- 5) Realizar integración del sistema.
- 6) Realizar pruebas de aceptación a usuarios finales del sistema.

Teniendo la lista de requisitos generales se definen cuatro fases de desarrollo para el cumplimiento del tiempo de la metodología SCRUM:

Fase 1: Análisis, duración aproximada 4 semanas.

Fase 2: Desarrollo, duración aproximada 12 semanas.

Fase 3: Pruebas de integración, duración aproximada 3 semanas.

Fase 4: Pruebas de aceptación, duración aproximada 1 semana.

3.3 Fase de análisis

Esta fase incluye de la lista de requisitos generales los puntos 1, 2 y 3. Siguiendo la metodología SCRUM de estos puntos se realiza el siguiente plan de la fase, tomando en cuenta que el sistema se divide en dos aplicaciones los puntos se especificarán tanto para la aplicación móvil como para la aplicación web.

- 1) Definir criterios de evaluación para la configuración de la evaluación de desempeño.

- 2) Definir funcionalidades de la aplicación web.
- 3) Definir funcionalidades de la aplicación móvil.
- 4) Definir el flujo del proceso del sistema.

3.3.1 Criterios de la evaluación de desempeño humano

Puesto que en el marco conceptual se estudiaron los factores de evaluación según Chiavenato (2002), la evaluación que se configurará en el sistema se va a componer de las siguientes secciones, donde cada una tendrá las mediciones asociadas a cada factor:

- Habilidades
- Comportamientos
- Metas y resultados

Debido a que estas secciones son muy específicas se agrega una sección adicional, donde se pueden realizar mediciones de cualquier ámbito. Por lo tanto las secciones de la evaluación son las que se muestra a continuación:

- Habilidades
- Comportamientos
- Metas y resultados
- Otros aspectos

Considerando que las respuestas de los factores de evaluación deben ser objetivas, se realizan como grados de evaluación los que Chiavenato (2002) indica en su trabajo, estos grados de evaluación son los siguientes:

- Óptimo (con valor en la escala numérica de 5)
- Bueno (con valor en la escala numérica de 4)
- Regular (con valor en la escala numérica de 3)
- Apenas aceptable (con valor en la escala numérica de 2)
- Deficiente (con valor en la escala numérica de 1)

La configuración de la evaluación también permitiría configurar mediciones con un campo de texto editable en caso de que se quiera realizar una pregunta donde el

evaluado tenga que explicar alguna razón, y también un campo de texto para configurar mediciones de tipo observación.

3.3.2 Funcionalidades de la aplicación web

La aplicación web permite administrar los usuarios del sistema, realizar las configuraciones necesarias para la aplicación de la evaluación de desempeño y según lo estudiado en el marco conceptual del proceso de evaluaciones la aplicación web permite planificar, autorizar y expresar la conformidad con las evaluaciones aplicadas.

Considerando lo planteado anteriormente se considera la jerarquía mostrada en la ilustración 11, donde se puede notar que la misma se compone de módulos los cuales engloban las funcionalidades similares, y estas funcionalidades se denominan opciones las cuales tienen diferentes acciones.

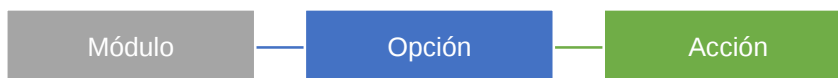


Ilustración 11. Jerarquía de la aplicación web. (Cordobés, 2014)

Los módulos necesarios para englobar las funcionalidades de la aplicación web se dividen en tres (ver ilustración 12), uno para administrar a los usuarios de la aplicación, otro para realizar todas las funcionalidades con respecto a la configuración y realización de las evaluaciones de desempeño, y por último un módulo para realizar operaciones como la planificación de la evaluación, expresar conformidad, y ver reportes.

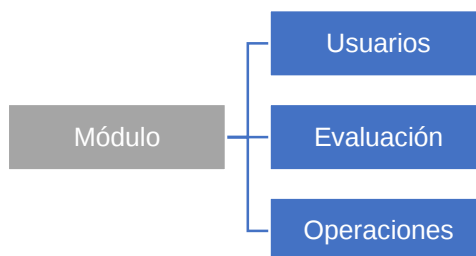


Ilustración 12. Módulos de la aplicación web (Cordobés, 2014)

El módulo *Usuarios* solo tiene la opción “Administrar usuarios” como se puede ver en la ilustración 13, que permite incluir y modificar a los evaluados y evaluadores en la base de datos central.



Ilustración 13. Diagrama funcional módulo usuarios (Cordobés, 2014)

El módulo *Evaluación* permite configurar la evaluación de desempeño humano, así como realizar versiones de las evaluaciones, y también permite la aplicación de la evaluación a los evaluados. Por ello el módulo contara con las opciones que se muestran en la ilustración 14, que son “Configurar evaluación de desempeño”, “Editar evaluación de desempeño” y “Realizar evaluación de desempeño”.

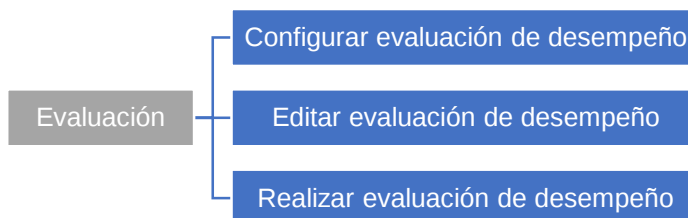


Ilustración 14. Diagrama funcional módulo evaluación (Cordobés, 2014)

El módulo *Operaciones* se compone de cuatro opciones (ver ilustración 15), “Planificar evaluación de desempeño” la cual permite realizar las configuraciones necesarias para aplicar la evaluación, como seleccionar el evaluador y el evaluado, o grupo de evaluados configurado previamente en la opción “Administrar usuarios” del módulo *Usuarios*, “Autorizar evaluación de desempeño” permite aprobar la evaluación una vez conformada por ambas partes, para poder realizar los procesos correspondientes del departamento de Recursos Humanos, “Expresar conformidad de la evaluación” permite tanto al evaluado como al evaluador expresar la conformidad y observaciones con la evaluación, y la última opción de este módulo “Reportes”, muestra las evaluaciones según el status en el que se encuentren.

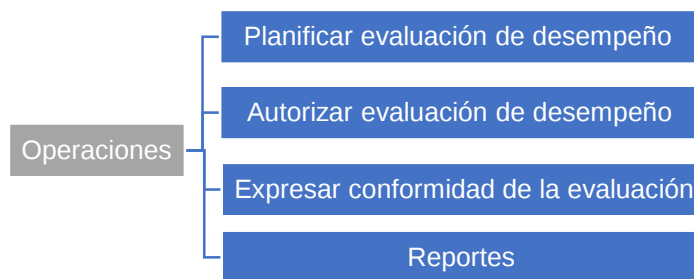


Ilustración 15. Diagrama funcional módulo operaciones (Cordobés, 2014)

3.3.3 Funcionalidades de la aplicación móvil

La aplicación móvil permite la aplicación de la evaluación, esto ocurre una vez que el usuario inicie sesión y descargue la evaluación. Basado en esto se construyó el diagrama funcional que se muestra en la ilustración 16. Donde el usuario ingresa a la aplicación, descarga la evaluación y una vez aplicada puede ver los resultados de la misma y enviarla a la base de datos central.

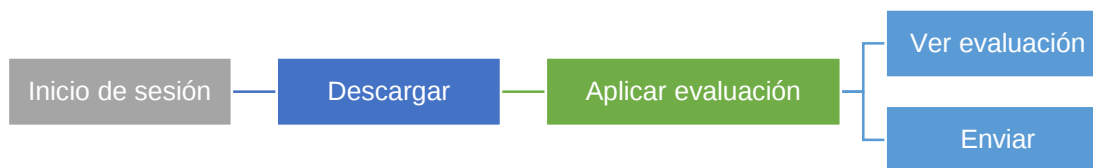


Ilustración 16. Diagrama funcional aplicación móvil (Cordobés, 2014)

3.3.4 Flujo del proceso del sistema

En base a las funcionalidades de la aplicación móvil y la aplicación web, se realiza el flujo del proceso del sistema mostrado en la ilustración 17. Debido a que las funcionalidades del sistema se dividen para el coordinador de Recursos Humanos, el evaluado y el evaluador, se crean los siguientes roles para definir las opciones (funcionalidades) que puede realizar cada uno.

- *Administrador*: Coordinador de Recursos Humanos.
- *Evaluado*: Teletrabajador.
- *Evaluador*: Supervisor del trabajador.

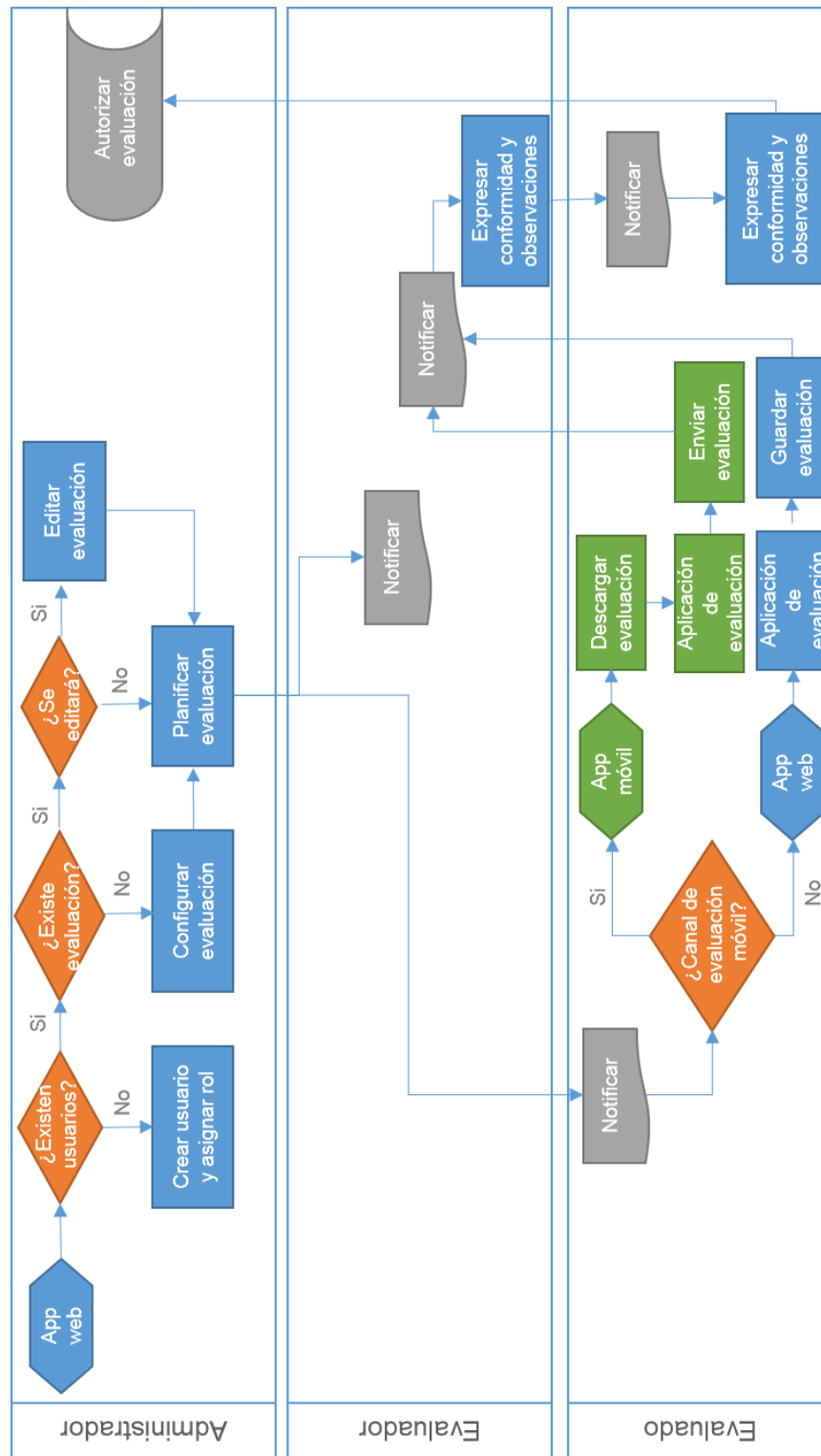


Ilustración 17. Flujo del proceso del sistema (Cordobés, 2014)

En el flujo del proceso de la ilustración 17 se observa que en un principio cuando el departamento de Recursos Humanos decide realizar evaluaciones de desempeño a los teletrabajadores, el *Administrador* ingresa en la aplicación web y crea usuarios si no existen para los involucrados en la evaluación, asignando rol *Evaluado* o *Evaluador*, dependiendo del usuario. Luego de esto debe configurar la Evaluación de Desempeño que se va a aplicar si no existe, o crear una versión de alguna existente.

Cuando los usuarios y la evaluación estén configurados, el *Administrador* debe realizar la planificación, indicando que evaluación se aplicará, el evaluado y el evaluador, también se debe configurar la duración y el canal de la evaluación, es decir, indicar si se debe realizar mediante la aplicación móvil o la aplicación web. Después que la configuración de la planificación se realice, se debe notificar al *Evaluado* y al *Evaluador* involucrado.

Una vez que el *Evaluado* ha sido notificado depende del canal de evaluación, si es mediante la aplicación móvil, debe iniciar sesión, descargar la evaluación de la base de datos central, aplicar dicha evaluación y enviarla de retorno a la base de datos central. Si el canal de evaluación es mediante la aplicación web, el *Evaluado* debe iniciar sesión, aplicar la evaluación y guardarla.

Cuando el proceso de aplicación de la evaluación, independientemente del medio utilizado culmina, se le notifica al *Evaluador*, para que el mismo mediante la aplicación web exprese sus observaciones con dicha evaluación, e indicar su conformidad o no con la misma. Finalizado las observaciones del *Evaluador* se le notifica al *Evaluado* para que vea las observaciones que se le hicieron acerca de su evaluación y poder expresar su conformidad y observaciones.

Al finalizar el proceso, cuando ambas partes han guardado sus observaciones el *Administrador* autoriza la evaluación para almacenarla y realizar algún proceso de Recursos Humanos al evaluado.

3.4 Fase de desarrollo

Esta fase incluye el punto 4 de la lista de requisitos generales. Siguiendo la metodología SCRUM de estos puntos se realiza el siguiente plan de la fase.

- 1) Desarrollo de las interfaces del sistema.
- 2) Desarrollo de la base de datos web.
- 3) Desarrollo de la base de datos móvil.
- 4) Desarrollo de funcionalidades de la aplicación web.
- 5) Desarrollo de funcionalidades de la aplicación móvil.

3.4.1 Desarrollo de interfaces

A continuación se muestran las principales interfaces diseñadas para la aplicación web y la aplicación móvil basadas en las funcionalidades de cada aplicación.

Para la aplicación web.

- Inicio de sesión (ver ilustración 18): Esta interfaz muestra los requisitos necesarios para que los usuarios registrados puedan ingresar y se pueda obtener el rol, muestra el nombre de la aplicación y los campos necesarios para ingresar.

Nombre del sistema

Bienvenido

Nombre

Clave

Ilustración 18. Interfaz inicio de sesión aplicación web (Cordobés, 2014)

- Módulos y opciones (ver ilustración 19): Esta interfaz se muestra una vez que el usuario inicia sesión exitosamente y accede a un módulo ubicado en el margen superior donde el usuario también puede finalizar la sesión, al acceder a cualquiera de los módulos se listan las opciones pertenecientes a este, y un

botón de ayuda al usuario que describe las opciones que se pueden realizar en el módulo.



Ilustración 19. Interfaz de módulo aplicación web (Cordobés, 2014)

- Modelo de opción (ver ilustración 20): Esta interfaz se realizó para las opciones en donde sea necesaria información en campos de texto, selecciones, fechas, o se muestren tablas.

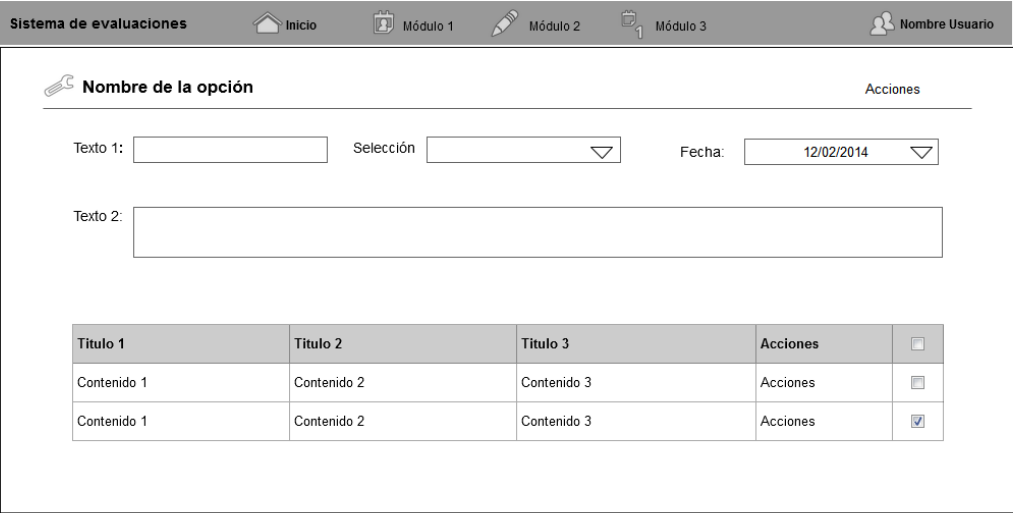


Ilustración 20. Interfaz modelo de opción aplicación web (Cordobés, 2014)

- Configuración de la evaluación: Debido a que la configuración tiene que seguir una serie de pasos, estos se dividen en pestañas como se muestra en la ilustración 21, donde también se encuentra el primer paso, el cual es dar un nombre y una descripción a la evaluación, el paso dos se muestra en la ilustración 22 y es el paso donde se pueden agregar mediciones a la evaluación y El último paso muestra una vista previa de la evaluación que se acaba de configurar como se muestra en la ilustración 23.

Ilustración 21. Interfaz crear evaluación aplicación web (Cordobés, 2014)

Ilustración 22. Interfaz agregar medición aplicación web (Cordobés, 2014)

Ilustración 23. Interfaz vista previa de la evaluación aplicación web (Cordobés, 2014)

Para la aplicación móvil.

- Menú principal (ver ilustración 24): Esta interfaz muestra las opciones que puede realizar el usuario en la aplicación móvil.
- Aplicación de evaluación (ver ilustración 25): Esta interfaz muestra la evaluación para realizar la evaluación una vez que el evaluado realice la descarga.
- Ver evaluación (ver ilustración 26): En esta interfaz el evaluado puede ver las respuestas que dio a la evaluación aplicada antes de enviarla si lo desea.



Ilustración 24. Interfaz menú aplicación móvil (Cordobés, 2014)



Ilustración 25. Interfaz aplicar evaluación (Cordobés, 2014)



Ilustración 26. Interfaz ver evaluación aplicación móvil (Cordobés, 2014)

3.4.2 Desarrollo de la base de datos web

Para la realización de las funcionalidades de la aplicación web se realizó el modelo entidad-relación que se muestra en la ilustración 27. Donde se destacan las relaciones entre los módulos, opciones y acciones, además de esto se puede notar como punto importante que los usuarios se relacionan con un rol para poder acceder a las distintas opciones de la aplicación. Para la evaluación se muestran las relaciones con las mediciones y secciones de la misma. Por último se destaca que para que una evaluación pueda ser aplicada se tiene una programación.

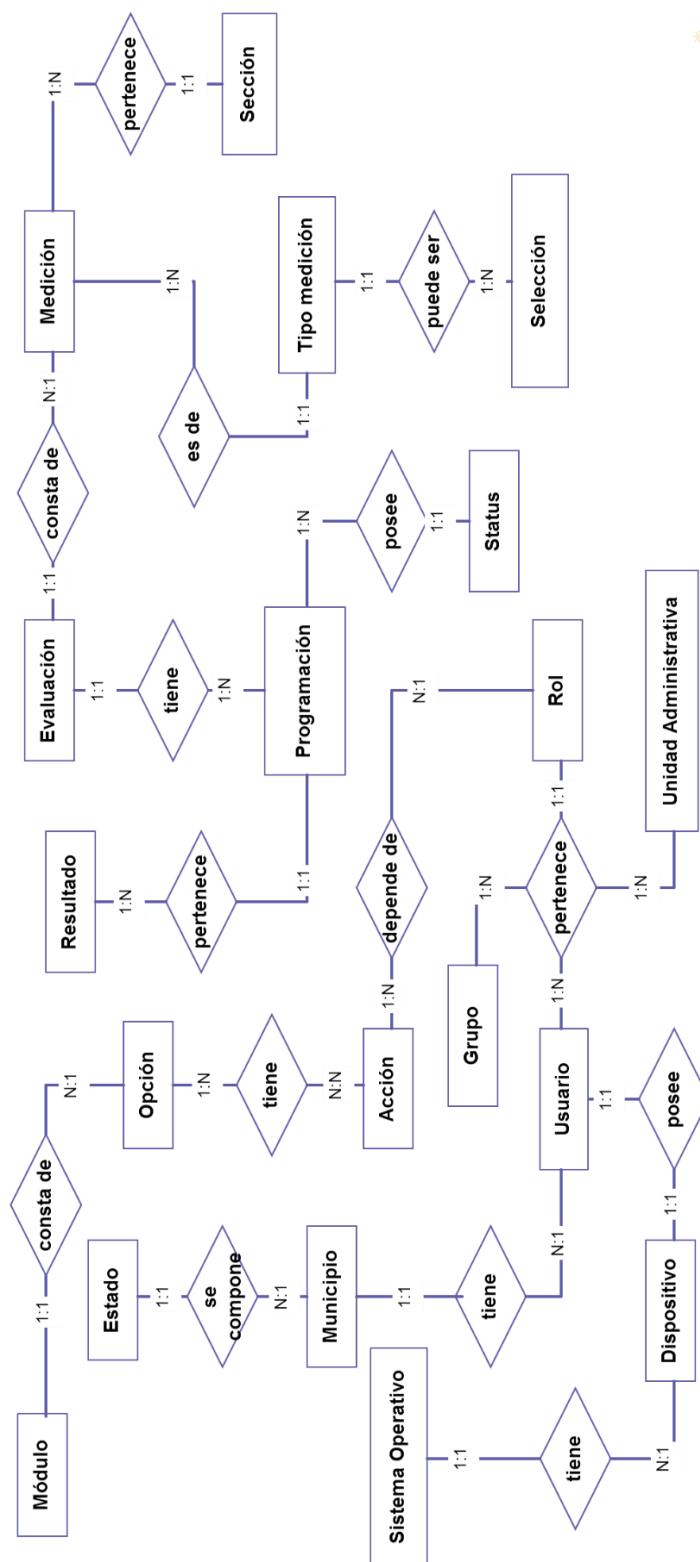


Ilustración 27. Modelo entidad-relación base de datos web (Cordobés, 2014)

En base al modelo entidad-relación que se presentó anteriormente se realizó el diccionario de datos mostrado en las tablas 6, 7, 8, 9 y 10, donde se indican las tablas de la base de datos que se implementó en PostgreSQL con sus atributos y la descripción de los mismos.

Tabla 6. Diccionario de datos web (1 de 5) (Cordobés, 2014)

Tabla	Atributo	Descripción
accion	<i>id_accion</i>	Identificador único de la acción.
	<i>nombre</i>	Nombre de la acción.
	<i>icono</i>	Ruta de la imagen donde se encuentra el icono de la acción.
dispositivo	<i>id_dispositivo</i>	Identificador único del dispositivo.
	<i>modelo</i>	Modelo del dispositivo.
	<i>marca</i>	Marca del dispositivo.
	<i>wi-fi</i>	Bit que indica si posee o no conexión wi-fi.
	<i>id_sistema_operativo</i>	Identificador de la tabla <i>sistema_operativo</i> que indica el sistema operativo que posee el dispositivo.
estado	<i>id_estado</i>	Identificador único del estado.
	<i>nombre</i>	Nombre del estado.
evaluacion	<i>id_evaluacion</i>	Identificador único de la evaluación.
	<i>nombre</i>	Nombre de la evaluación.
	<i>descripcion</i>	Descripción de la evaluación.
	<i>version</i>	Versión de la evaluación.
	<i>fecha_creacion</i>	Fecha en la que se configuró la evaluación.
	<i>id_usuario</i>	Identificador del usuario que configuró la evaluación.
grupo	<i>id_grupo</i>	Identificador único del grupo.
	<i>nombre</i>	Nombre del grupo.

Tabla 7. Diccionario de datos web (2 de 5) (Cordobés, 2014)

Tabla	Atributo	Descripción
medicion	<i>id_medicion</i>	Identificador único de la medición.
	<i>id_evaluacion</i>	Identificador único de la evaluación a la cual pertenece la medición.
	<i>texto</i>	Texto de la medición.
	<i>id_tipo_medicion</i>	Identificador del tipo de medición.
	<i>num_pregunta</i>	Número de la medición para organizar las mediciones de una evaluación.
	<i>id_seccion</i>	Identificador de la sección que contiene a la medición.
	<i>ayuda</i>	Breve texto que describe la medición.
modulo	<i>id_modulo</i>	Identificador único del módulo.
	<i>nombre</i>	Nombre del módulo.
	<i>icono</i>	Ruta del icono que se mostrará en la interfaz para el módulo.
	<i>tooltip</i>	Breve texto que describe el módulo.
municipio	<i>id_municipio</i>	Identificador único del municipio.
	<i>nombre</i>	Nombre del municipio.
	<i>id_estado</i>	Identificador del estado al que pertenece el municipio.
opcion	<i>id_opcion</i>	Identificador único de la opción.
	<i>nombre</i>	Nombre de la opción.
	<i>icono</i>	Ruta del icono de la opción.
	<i>pagina</i>	Ruta de la interfaz de la opción.
	<i>id_modulo</i>	Identificador del módulo al que pertenece la opción.
opcion_accion	<i>id_opcion</i>	Identificador de la opción.
	<i>id_accion</i>	Identificador de la acción que tiene la opción.

Tabla 8. Diccionario de datos web (3 de 5) (Cordobés, 2014)

Tabla	Atributo	Descripción
programacion	<i>id_programacion</i>	Identificador único de la programación.
	<i>id_usuario_evaluador</i>	Identificador del evaluador que supervisará la evaluación.
	<i>id_usuario_evaluado</i>	Identificador del evaluado que realizará la evaluación.
	<i>id_evaluacion</i>	Identificador de la evaluación que se aplicará.
	<i>fecha_entrega</i>	Fecha de inicio de la evaluación.
	<i>fecha_recibo</i>	Fecha final de la evaluación.
	<i>conforme_evaluado</i>	Bit que indica si el evaluado expreso la conformidad o no de la evaluación.
	<i>conforme_evaluador</i>	Bit que indica si el evaluador expreso la conformidad o no de la evaluación.
	<i>id_usuario</i>	Identificador del usuario que realizó la programación de la evaluación.
	<i>id_status</i>	Identificador del estado en el que se encuentra la evaluación.
	<i>canal</i>	Bit que indica si la evaluación se realizará mediante la aplicación móvil o web.
	<i>observaciones_evaluado</i>	Observaciones del evaluado con respecto a las del evaluador.
	<i>fecha_realizado</i>	Fecha de realización de la evaluación.
resultado	<i>id_resultado</i>	Identificador único del resultado.
	<i>id_programacion</i>	Identificador de la programación.
	<i>id_medicion</i>	Identificador de la medición que se respondió.
	<i>id_evaluacion</i>	Identificador de la evaluación.
	<i>resultado</i>	Texto que describe el resultado de la medición.
	<i>observaciones_evaluador</i>	Observaciones del evaluador respecto a las respuestas del evaluado.

Tabla 9. Diccionario de datos web (4 de 5) (Cordobés, 2014)

Tabla	Atributo	Descripción
rol	<i>id_rol</i>	Identificador único del rol.
	<i>nombre</i>	Nombre del rol.
	<i>descripcion</i>	Breve descripción de lo que puede realizar el rol.
rol_opcion_accion	<i>id_rol</i>	Identificador del rol.
	<i>id_opcion</i>	Identificador de la opción.
	<i>id_accion</i>	Identificador de la acción que puede realizar dicho rol.
seccion	<i>id_seccion</i>	Identificador único de la sección.
	<i>nombre</i>	Nombre de la sección de la evaluación.
seleccion	<i>id_seleccion</i>	Identificador único de la selección.
	<i>texto</i>	Texto de la selección.
	<i>id_tipo_medicion</i>	Identificador del tipo de medición que tiene la selección.
	<i>valor</i>	Valor numérico de la selección.
sistema_operativo	<i>id_sistema_operativo</i>	Identificador único del sistema operativo.
	<i>nombre</i>	Nombre del sistema operativo.
	<i>version</i>	Versión del sistema operativo.
status	<i>id_status</i>	Identificador único del status.
	<i>nombre</i>	Nombre del status.
	<i>descripcion</i>	Descripción del significado del status.
tipo_medicion	<i>id_tipo_medicion</i>	Identificador único del tipo de medición.
	<i>nombre</i>	Nombre del tipo de medición.
unidad_administrativa	<i>id_unidad</i>	Identificador de la unidad administrativa.
	<i>nombre</i>	Nombre de la unidad administrativa.

Tabla 10. Diccionario de datos web (5 de 5) (Cordobés, 2014)

Tabla	Atributo	Descripción
usuario	<i>id_usuario</i>	Identificador único del usuario.
	<i>cedula</i>	Cédula del usuario.
	<i>nombre</i>	Nombre del usuario.
	<i>apellido</i>	Apellido del usuario.
	<i>sexo</i>	Sexo del usuario.
	<i>fecha_nacimiento</i>	Fecha de nacimiento del usuario.
	<i>correo</i>	Correo electrónico del usuario.
	<i>telefono_movil</i>	Número de celular del usuario.
	<i>telefono_local</i>	Número local para contactar al usuario.
	<i>id_municipio</i>	Identificador del municipio al que pertenece el usuario.
	<i>direccion</i>	Dirección del usuario.
	<i>fecha_ingreso</i>	Fecha de ingreso a la organización del usuario.
	<i>tiempo_empresa</i>	Tiempo que tiene el usuario en la empresa desde que ingreso hasta la fecha actual.
	<i>nombre_usuario</i>	Nombre que el usuario usará para ingresar en el sistema de información.
	<i>clave_usuario</i>	Clave con la cual el usuario ingresará en el sistema.
	<i>id_rol</i>	Identificador del rol del usuario.
	<i>id_dispositivo</i>	Identificador del dispositivo perteneciente al usuario.
	<i>id_grupo</i>	Identificador del grupo al que pertenece el usuario.

Basado en el modelo entidad-relación web que se mostró anteriormente junto al diccionario de datos realizado se construyó el modelo relacional mostrado en la ilustración 28. Donde se muestran todas las tablas de la base de datos central, con sus atributos y relaciones.

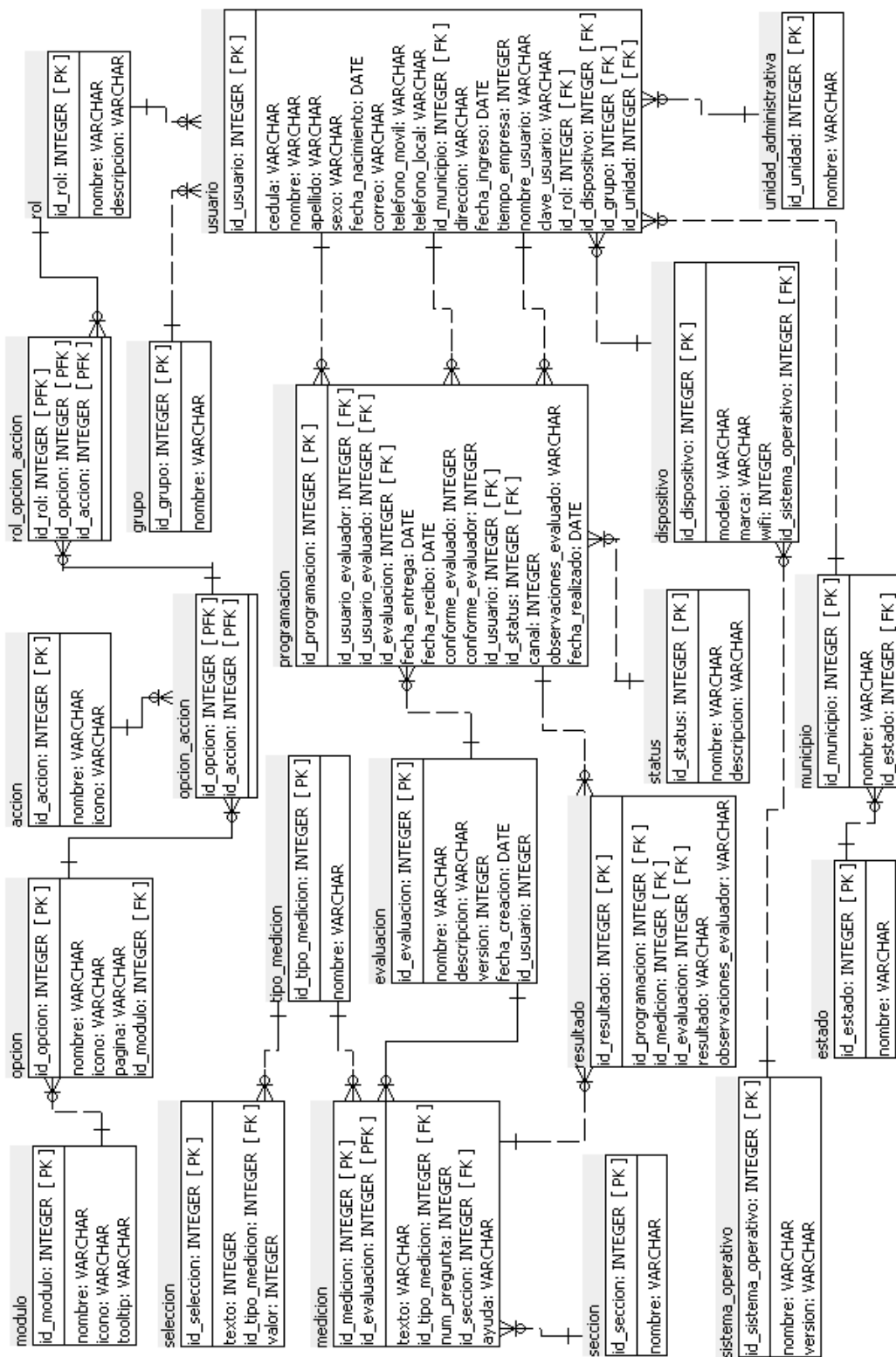


Ilustración 28. Modelo relacional base de datos web (Cordobés, 2014)

3.4.3 Desarrollo de la base de datos móvil

Para la realización de las funcionalidades de la aplicación móvil al igual que para la aplicación web, se realizó el modelo entidad-relación que se muestra en la ilustración 29. Donde se muestran las relaciones de las funcionalidades, en un principio se tiene que el usuario que ingresa a la aplicación móvil debe pertenecer a una programación, a la cual se le asocian los resultados obtenidos en la evaluación, y estos resultados son de alguna medición, que pertenecen a alguna sección de la evaluación, y para finalizar la medición puede tener como tipo de pregunta una lista de selección.

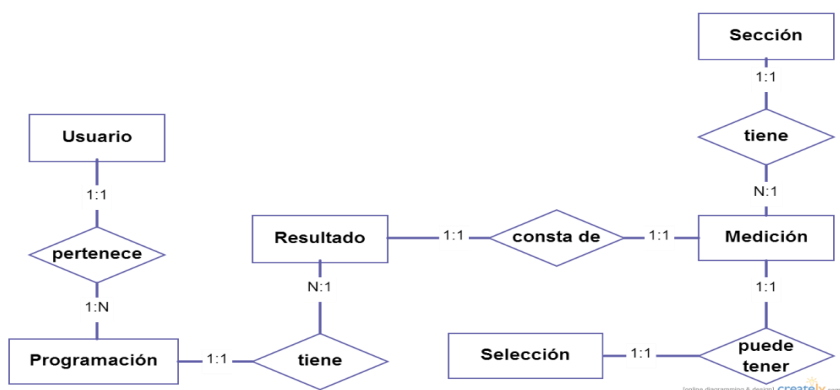


Ilustración 29. Modelo entidad-relación móvil (Cordobés, 2014)

Gracias al modelo entidad-relación móvil anterior se realizó el diccionario de datos mostrado en la tablas 11 y 12, donde se indican las tablas de la base de datos móvil implementadas en SQLite con sus atributos y la descripción de los mismos.

Tabla 11. Diccionario de datos móvil (1 de 2) (Cordobés, 2014)

Tabla	Atributo	Descripción
medicion	<i>id_medicion</i>	Identificador de la medición.
	<i>id_evaluacion</i>	Identificador de la evaluación.
	<i>texto</i>	Texto de la medición.
	<i>id_tipo_medicion</i>	Identificador del tipo de medición.
	<i>num_pregunta</i>	Número de la medición.
	<i>id_seccion</i>	Identificador de la sección de la evaluación.
	<i>ayuda</i>	Descripción de la medición.

Tabla 12. Diccionario de datos móvil (2 de 2) (Cordobés, 2014)

Tabla	Atributo	Descripción
programacion	<i>id_programacion</i>	Identificador de la programación.
	<i>nombre_evaluador</i>	Nombre del evaluador encargado de la evaluación.
	<i>apellido_evaluador</i>	Apellido del evaluador.
	<i>id_evaluacion</i>	Identificador de la evaluación.
	<i>nombre_evaluacion</i>	Nombre de la evaluación.
	<i>descripcion_evaluacion</i>	Descripción de la evaluación.
	<i>version_evaluacion</i>	Versión de la evaluación
	<i>id_status</i>	Identificador del estado de la evaluación.
	<i>fecha_realizado</i>	Fecha de realización de la evaluación.
resultado	<i>id_programacion</i>	Identificador de la programación.
	<i>id_medicion</i>	Identificador de la medición del resultado.
	<i>id_evaluacion</i>	Identificador de la evaluación.
	<i>resultado</i>	Texto del resultado.
seccion	<i>id_seccion</i>	Identificador de la sección.
	<i>nombre</i>	Nombre de la sección.
seleccion	<i>id_seleccion</i>	Identificador de la selección.
	<i>texto</i>	Texto de la selección.
	<i>id_tipo_medicion</i>	Identificador del tipo de medición.
	<i>valor</i>	Valor numérico de la selección.
usuario	<i>id_usuario</i>	Identificador del usuario.
	<i>nombre</i>	Nombre del usuario.
	<i>apellido</i>	Apellido del usuario.
	<i>nombre_usuario</i>	Nombre de usuario para iniciar sesión.
	<i>clave_usuario</i>	Clave del usuario para el inicio de sesión.
	<i>id_rol</i>	Identificador del rol del usuario.

En base al modelo entidad-relación móvil que se especificó anteriormente y en el diccionario de datos móvil se realizó el modelo relacional para la base de datos móvil que se muestra en la ilustración 30, donde se detallan todas las tablas de la base de datos móvil con sus atributos y relaciones.

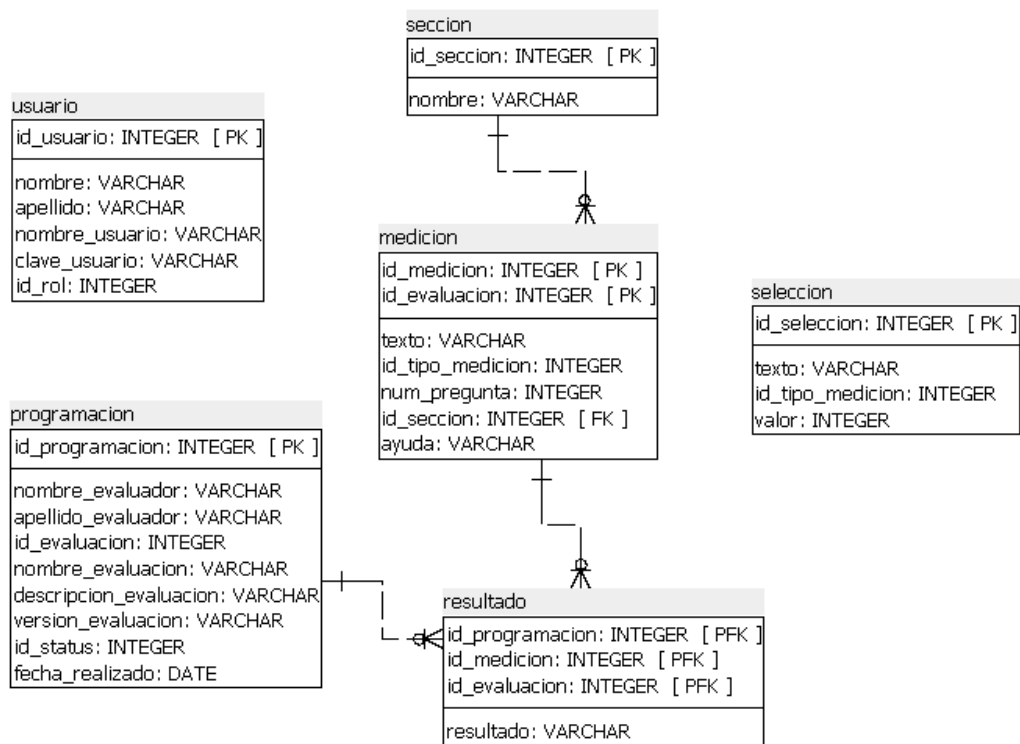


Ilustración 30. Modelo relacional base de datos móvil (Cordobés, 2014)

3.4.4 Desarrollo de funcionalidades de la aplicación web

Para el desarrollo de las funcionalidades de la aplicación web se dividió el mismo en los módulos mostrados en la fase de análisis en el punto 3.3.2. Para cada funcionalidad se realizaron pruebas funcionales, donde se especifican los casos de prueba realizados bajo el esquema que plantean Tuya, Ramos y Dolado (2007) y de esta manera comprobar el correcto funcionamiento de las opciones.

Teniendo en cuenta que para ingresar en la aplicación web se debe iniciar sesión, esta interfaz se muestra en la ilustración 31 y se presenta el caso de prueba relacionado a dicha funcionalidad.

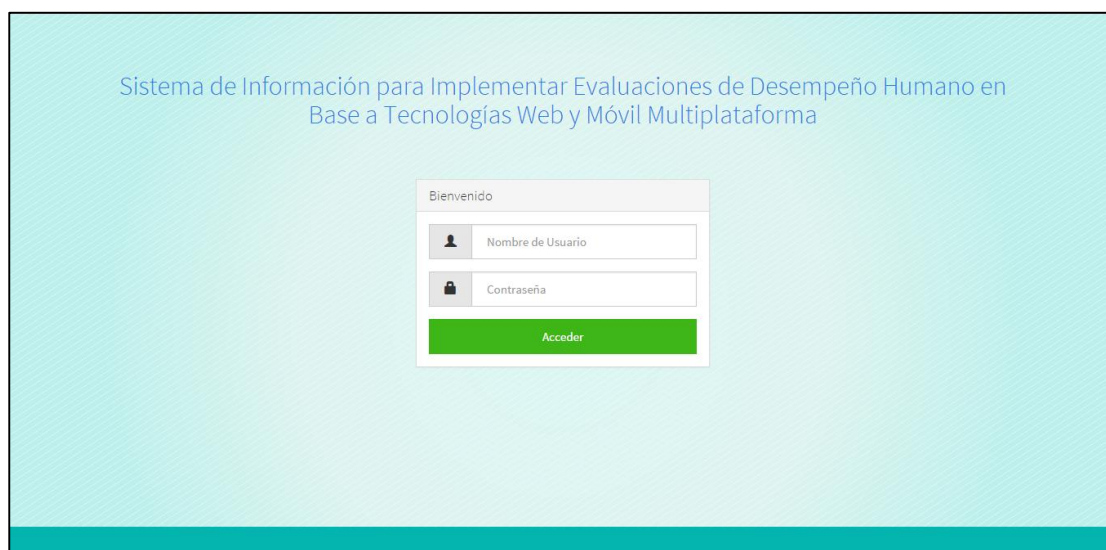


Ilustración 31. Inicio de sesión aplicación web (Cordobés, 2014)

Tabla 13. Caso de prueba 1 (Cordobés, 2014)

Caso de prueba 1	
Objetivo	Verificar el ingreso a la aplicación y las validaciones necesarias para el ingreso de usuarios registrados.
Resultados	Si el usuario no se encuentra registrado se muestra un mensaje de error como el de la ilustración 32. Si el usuario se encuentra registrado el mismo ingresa a la aplicación como se muestra en la ilustración 33.

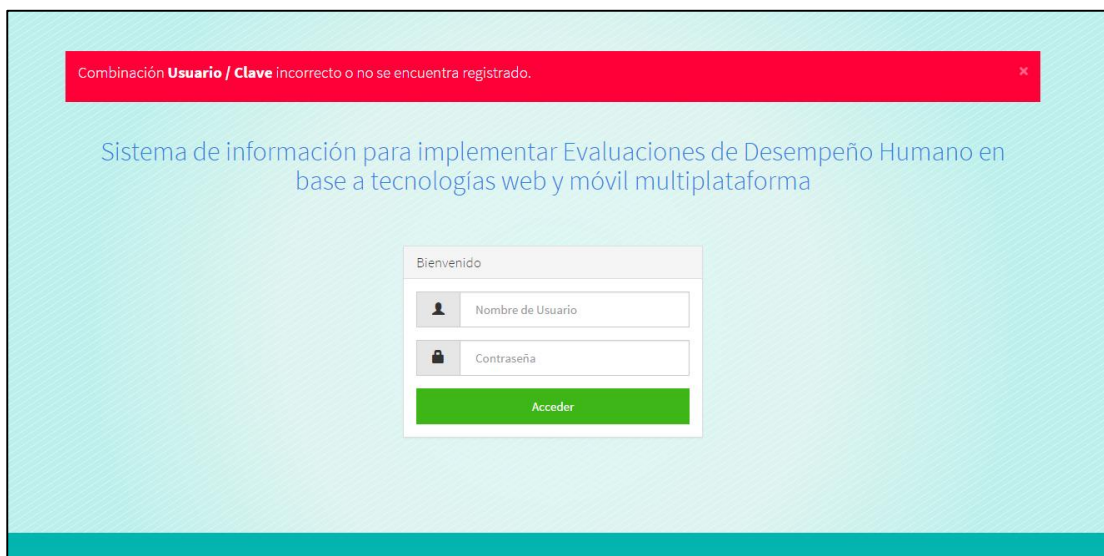


Ilustración 32. Inicio de sesión incorrecto (Cordobés, 2014)

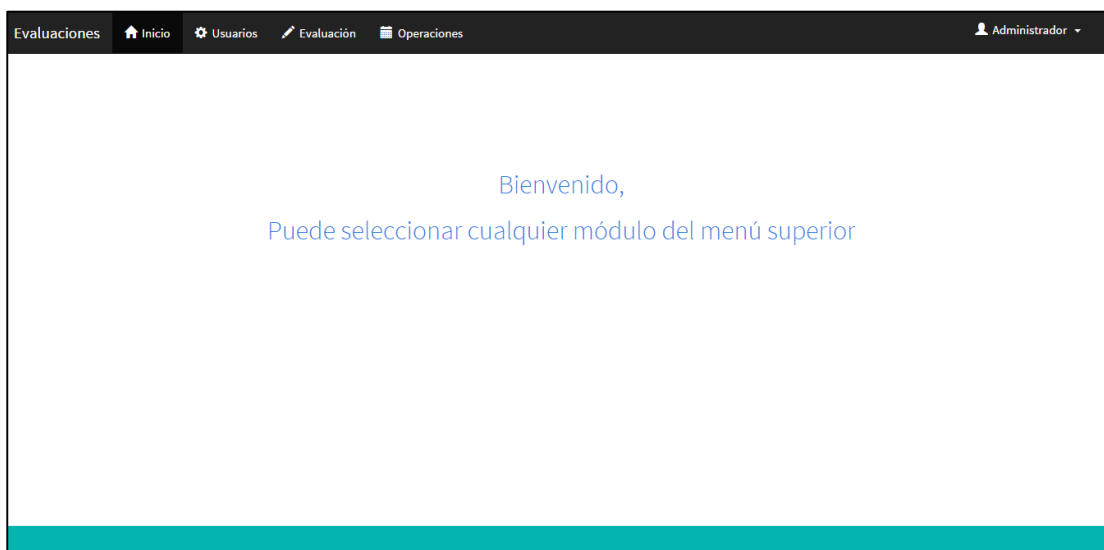


Ilustración 33. Inicio de sesión exitoso (Cordobés, 2014)

A continuación se muestran las funcionalidades realizadas por módulos.

- **Módulo Usuarios**

La interfaz principal de este módulo se muestra en la ilustración 34, como se mostró en el diagrama funcional del módulo usuarios (ilustración 13) con una sola opción.

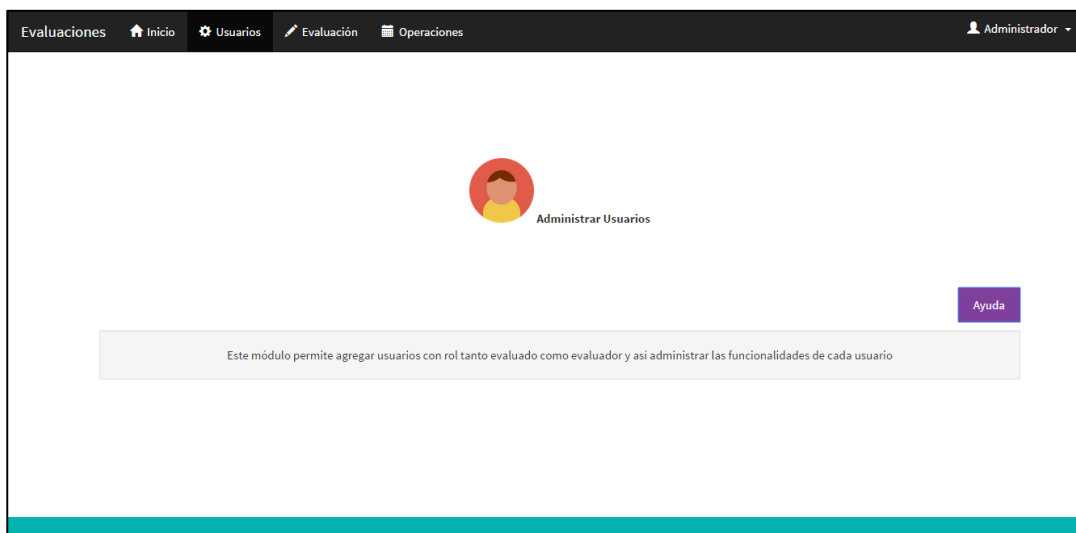


Ilustración 34. Modulo Usuarios (Cordobés, 2014)

- *Administrar usuarios* (ver ilustración 35): Esta opción le permite al administrador agregar y modificar usuarios en la base de datos. Para modificar un usuario, se selecciona el botón de búsqueda que se encuentra al lado del campo cedula y se despliega una lista con los usuarios agregado en la base de datos como se muestra en la ilustración 36.

Ilustración 35. Opción administrar usuarios (Cordobés, 2014)

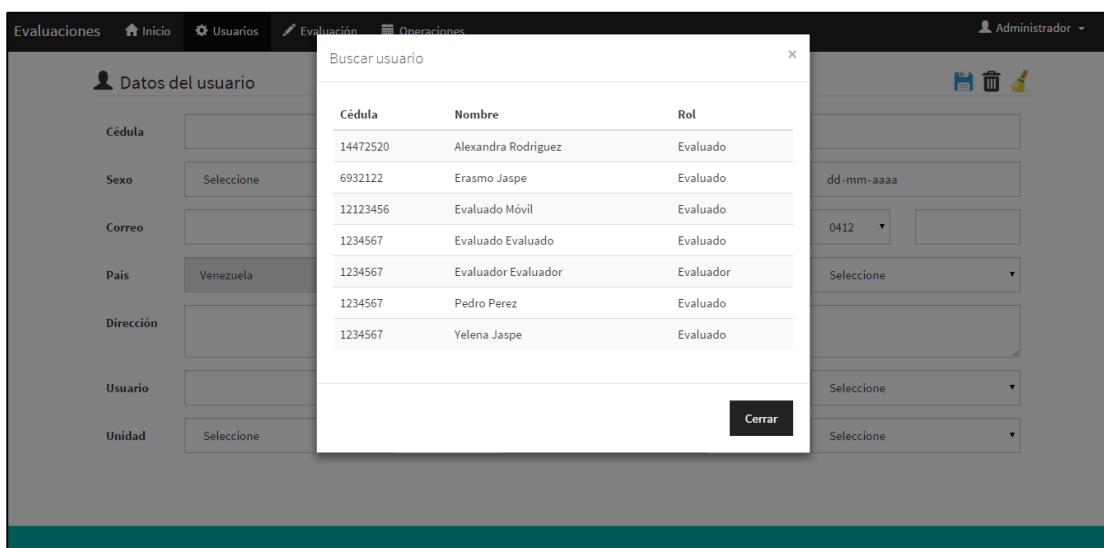


Ilustración 36. Modificar usuario (Cordobés, 2014)

Tabla 14. Caso de prueba 2 (Cordobés, 2014)

Caso de prueba 2	
Objetivo	Validación de campos necesarios y formatos cuando se agrega o modifica un usuario.
Resultados	Si el usuario ingresa valores incorrectos u obligatorios, el sistema muestra un mensaje de error como en la ilustración 37.

Los campos Cédula, Nombre, Apellido, Cumpleaños, Ingreso, Correo, Teléfono, Celular, Nombre Usuario, Clave y Rol son obligatorios

Cédula incorrecta

Datos del usuario

Cédula: 19557 Nombre: María Apellido: Cordobés

Sexo: Femenino Cumpleaños: dd-mm-aaaa Ingreso: dd-mm-aaaa

Correo: Teléfono: 0212 Celular: 0412

País: Venezuela Estado: Seleccione Municipio: Seleccione

Dirección:

Usuario: Clave: Rol: Seleccione

Ilustración 37. Validación campos administrar usuarios (Cordobés, 2014)

Tabla 15. Caso de prueba 3 (Cordobés, 2014)

Caso de prueba 3	
Objetivo	Verificar si se agrega y/o modifica un usuario
Resultados	Si el usuario es incluido exitosamente en la base de datos se muestra un mensaje como el de la ilustración 38 de éxito.

El usuario se guardó con éxito.

Datos del usuario

Cédula: 19557609 Nombre: Maria Apellido: Cordobés

Sexo: Femenino Cumpleaños: 30-07-1991 Ingreso: 01-02-2013

Correo: mfcj307@gmail.com Teléfono: 0212 4823374 Celular: 0424 2145351

País: Venezuela Estado: Distrito Capital Municipio: Libertador

Dirección: El paraíso

Usuario: mariacordobes Clave: Rol: Evaluado

Unidad: Tecnologia Grupo: Grupo A Dispositivo: HTC One S

Ilustración 38. Registro exitoso de usuario (Cordobés, 2014)

- **Módulo Evaluación**

La interfaz principal de este módulo se muestra en la ilustración 39, teniendo las opciones que se definieron en el diagrama funcional del módulo evaluación en la ilustración 14.

- *Configurar evaluación de desempeño*: Esta opción permite al administrador configurar evaluaciones de desempeño para que luego sean aplicadas, el primer paso que se debe seguir es asignarle un título y una descripción como se muestra en la ilustración 40, para luego asignar mediciones por secciones en la interfaz de la ilustración 41, en esta interfaz se puede notar que los grados de evaluación se seleccionan en el campo tipo de medición, y por último se puede ver una vista previa de la evaluación como se muestra en la ilustración 42.

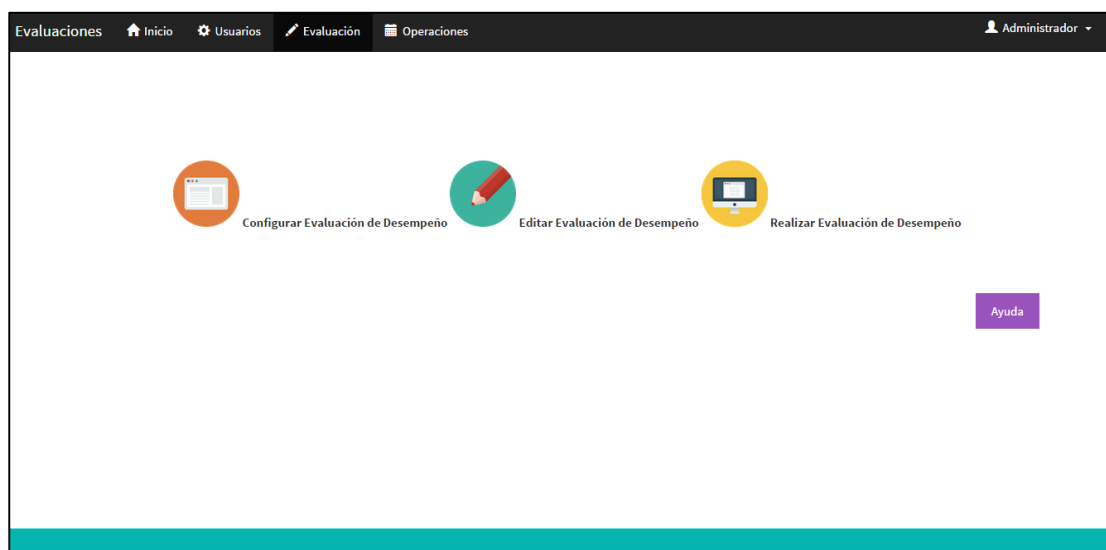


Ilustración 39. Módulo evaluación

Ilustración 40. Configurar título y descripción de la evaluación (Cordobés, 2014)

Evaluaciones Inicio Usuarios Evaluación Operaciones Administrador

Habilidades Comportamiento Metas y resultados Otros aspectos

Medición:
 Descripción:
 Tipo de medición: Seleccione

Agregar nueva medición Guardar

Ilustración 41. Agregar mediciones a una evaluación (Cordobés, 2014)

Evaluación de prueba
 Evaluación basada en escalas numéricas

Nombre Apellido
 Fecha Evaluador
 Sección

1.- En la escala defina el trabajo realizado

☐ 1-Deficiente
☐ 2-Apenas Aceptable
☐ 3-Regular
☐ 4-Bueno
☐ 5-Óptimo

Mide el trabajo de un teletrabajador Ayuda

Ilustración 42. Vista previa de la evaluación (Cordobés, 2014)

Tabla 16. Caso de prueba 4 (Cordobés, 2014)

Caso de prueba 4	
Objetivo	Verificar la validación de campos al crear una evaluación.
Resultados	Si algún campo está vacío se muestra el mensaje de la ilustración 43. Si los datos están correctos se guarda la evaluación (ver ilustración 44)

Evaluaciones Inicio Usuarios Evaluación Operaciones Administrador

El campo **Nombre** es obligatorio

Nombre de evaluación

Descripción de evaluación

Guardar

Ilustración 43. Crear evaluación campos incorrectos (Cordobés, 2014)

Evaluaciones Inicio Usuarios Evaluación Operaciones Administrador

La evaluación se creó exitosamente

Nombre de evaluación

Descripción de evaluación

Guardar

Ilustración 44. Crear evaluación campos correctos (Cordobés, 2014)

Tabla 17. Caso de prueba 5 (Cordobés, 2014)

Caso de prueba 5	
Objetivo	Mostrar al usuario mensaje de éxito al crear una medición.
Resultados	Si el usuario crea una medición correctamente se muestra un mensaje de éxito como en la ilustración 45.

Las preguntas se guardaron

Medición: En la escala defina el trabajo realizado

Descripción: Mide el trabajo de un teletrabajador

Tipo de medición: Selección

Medición: En la escala defina la calidad del trabajo

Ilustración 45. Agregar mediciones exitosamente (Cordobés, 2014)

- *Editar evaluación de desempeño:* Esta opción permite al administrador elegir de una lista las evaluaciones existentes (ver ilustración 46) y permite ver la evaluación para poder realizar una nueva versión de la misma. (ilustración 47)

Evaluación	Versión	Descripción	Fecha creación	Acciones
Evaluación 1	0	Evaluación para medir el rendimiento de los empleados	2014-09-14	
Evaluación de prueba	0	Esta es la descripción de mi evaluación para probarla	2014-09-29	
Evaluación de prueba	1	Evaluación basada en escalas numéricas	2014-10-26	
Evaluación para el periodo de prueba	0	Este cuestionario tiene como finalidad obtener información sobre su adaptación al cargo y a la empresa, así como, conocer su opinión sobre la actuación de su supervisor y la inducción recibida con respecto al cargo y la empresa. Por ello, agradecemos su opinión sincera y objetiva.	2014-10-22	
Evaluación para tecnología	0	Evaluación para el dpto de tecnología	2014-10-13	

Ilustración 46. Opción editar evaluación (Cordobés, 2014)

Ilustración 47. Ver evaluación para editar (Cordobés, 2014)

Tabla 18. Caso de prueba 6 (Cordobés, 2014)

Caso de prueba 6	
Objetivo	Mostrar la evaluación correspondiente al seleccionarla en la lista para editar.
Resultados	El resultado de seleccionar la evaluación y verla correctamente se muestra en la ilustración 47.

- *Realizar evaluación de desempeño:* Esta opción permite al evaluado realizar la evaluación que tenga asignada por canal de evaluación aplicación web, se le muestra al usuario una lista de la evaluación que tiene por realizar como se muestra en la ilustración 48. Una vez que el usuario seleccione la evaluación se va a una interfaz como la mostrada en la ilustración 49 donde puede realizar la aplicación de la evaluación.

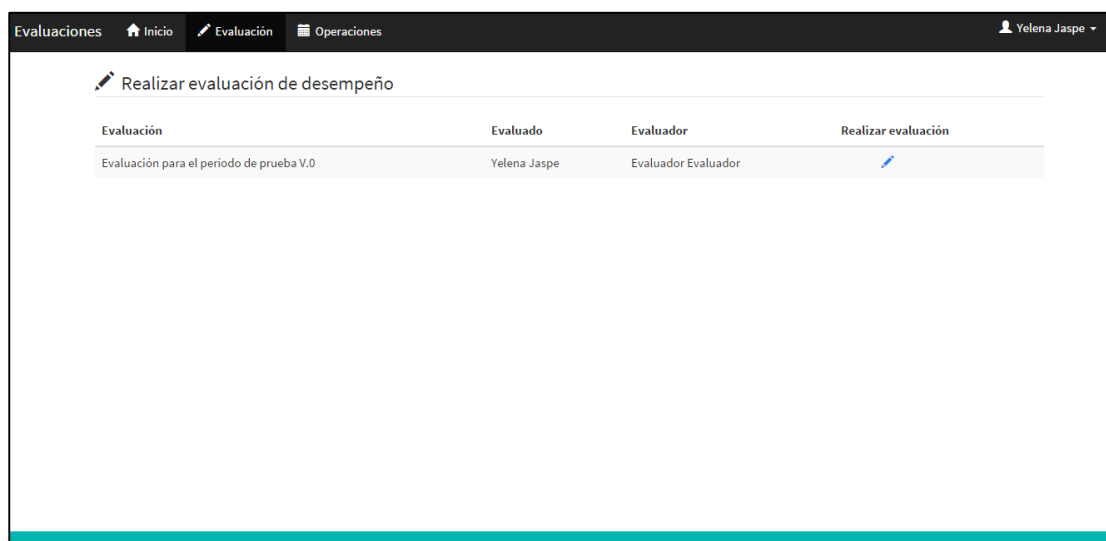


Ilustración 48. Opción realizar evaluación (Cordobés, 2014)

Ilustración 49. Realizar evaluación (Cordobés, 2014)

Tabla 19. Caso de prueba 7 (Cordobés, 2014)

Caso de prueba 7	
Objetivo	Mostrar mensaje de éxito al guardar la evaluación
Resultados	Una vez que el usuario llene la evaluación se muestra un mensaje como en la ilustración 50.

The screenshot shows a web interface for 'Evaluaciones'. At the top, there's a dark header with 'Evaluaciones', a home icon, 'Inicio', and a user profile 'Yelena Jaspe'. A green success message banner at the top reads 'La evaluación se guardó exitosamente.' with a close button. Below this, the title 'Evaluación para el período de prueba V.0' is centered. A paragraph explains the purpose of the questionnaire. The form includes fields for 'Nombre:' (Yelena), 'Apellido:' (Jaspe), 'Fecha:' (dd-mm-aaaa), and 'Evaluador:' (Evaluador Evaluador). A 'Sección' dropdown menu is set to 'Otros aspectos'. Under the heading '1.- Autocontrol', there are three radio button options: '1-Deficiente', '2-Apenas Aceptable', and '3-Regular'.

Ilustración 50. Mensaje de éxito al guardar la evaluación (Cordobés, 2014)

- **Módulo Operaciones**

La interfaz principal de este módulo se muestra en la ilustración 51, teniendo las opciones que se definieron en el diagrama funcional del módulo operaciones en la ilustración 15.

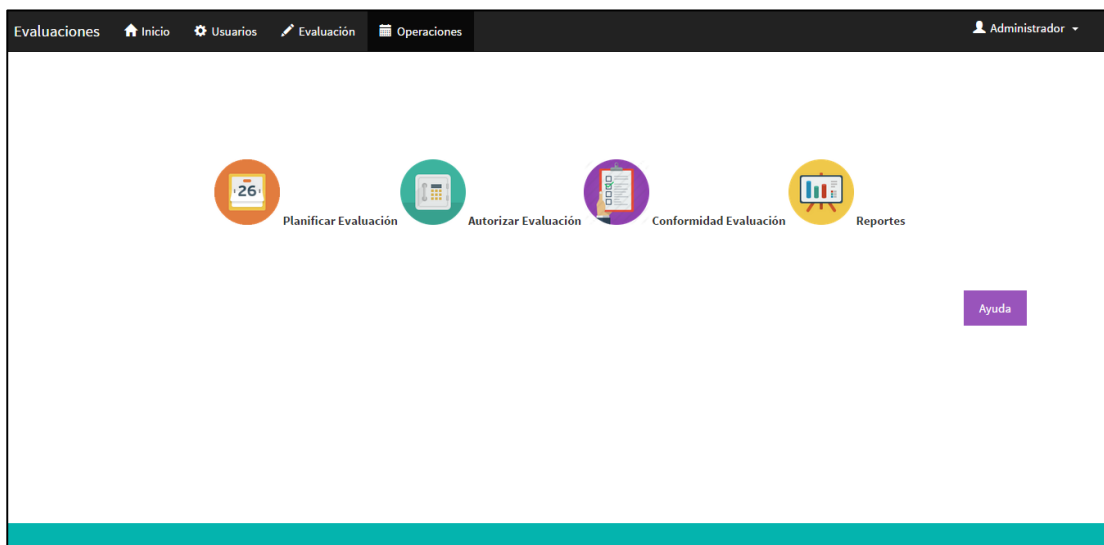


Ilustración 51. Módulo operaciones (Cordobés, 2014)

- *Planificar evaluación de desempeño* (ver ilustración 52): Esta opción permite al administrador indicar que evaluación se va a aplicar, a que evaluado, que evaluador la va a supervisar, el canal de evaluación por el cual la evaluación será aplicada y la fecha en la que se aplicara. Si la evaluación se va a aplicar a un grupo de evaluadores se selecciona la opción evaluación grupal y se permite escoger el grupo de evaluados (ver ilustración 53).

The screenshot shows the 'Planificar evaluación de desempeño' (Plan performance evaluation) form. The form includes the following fields and options:

- Evaluación:** A dropdown menu with 'Seleccione' (Select) as the placeholder.
- Fecha inicio de la evaluación:** A date input field with the placeholder 'dd-mm-aaaa'.
- Fecha fin de la evaluación:** A date input field with the placeholder 'dd-mm-aaaa'.
- Canal de evaluación:** A dropdown menu with 'Seleccione' (Select) as the placeholder.
- Evaluador:** A dropdown menu with 'Seleccione' (Select) as the placeholder.
- Evaluado:** A dropdown menu with 'Seleccione' (Select) as the placeholder.
- Radio buttons:** Two radio buttons are present: 'Evaluación individual' (selected) and 'Evaluación grupal' (unselected).

Ilustración 52. Opción planificar evaluación (Cordobés, 2014)

The screenshot shows the 'Planificar evaluación de desempeño' (Plan performance evaluation) form, similar to the previous one, but with the 'Evaluación grupal' (Group evaluation) radio button selected. An additional field, **Grupo**, is now visible, which is a dropdown menu with the following options:

- Seleccione
- Seleccione
- Grupo A
- Grupo B

Ilustración 53. Opción planificar evaluación grupal (Cordobés, 2014)

Tabla 20. Caso de prueba 8 (Cordobés, 2014)

Caso de prueba 8	
Objetivo	Verificar validaciones para guardar la planificación de la evaluación.
Resultados	Si algún campo está vacío se muestra el mensaje de la ilustración 54. Si los datos están correctos se guarda la planificación de la evaluación (ver ilustración 55).

Evaluciones Inicio Usuarios Evaluación Operaciones Administrador

Todos los campos son obligatorios

Planificar evaluación de desempeño

Evaluación: Evaluación para el periodo de prueba V.0

Fecha inicio de la evaluación: 30-10-2014

Fecha fin de la evaluación: dd-mm-aaaa

Canal de evaluación: Seleccione

Evaluador: Seleccione

Evaluado: Seleccione

☒ Evaluación individual ☐ Evaluación grupal

Ilustración 54. Opción planificación con datos vacíos (Cordobés, 2014)

Evaluciones Inicio Usuarios Evaluación Operaciones Administrador

La evaluación se planificó exitosamente

Planificar evaluación de desempeño

Evaluación: Evaluación para el periodo de prueba V.0

Fecha inicio de la evaluación: 30-10-2014

Fecha fin de la evaluación: 10-11-2014

Canal de evaluación: Aplicación Web

Evaluador: Evaluador Evaluador

Evaluado: Grupo A

☐ Evaluación individual ☒ Evaluación grupal

Ilustración 55. Opción planificación con datos correctos (Cordobés, 2014)

Tabla 21. Caso de prueba 9 (Cordobés, 2014)

Caso de prueba 9	
Objetivo	Verificar planificación para un grupo de evaluados.
Resultados	Si la planificación se realiza de manera grupal en base de datos se almacena la misma evaluación con el mismo evaluador para los diferentes evaluados que pertenecen a un grupo. Para verificar el funcionamiento de esta opción se muestra en la ilustración 56 la planificación en la base de datos utilizando la siguiente consulta: <pre> “SELECT e.nombre, fecha_entrega, u.nombre ' ' u.apellido as evaluado, g.nombre, ue.nombre ' ' ue.apellido as evaluador FROM programacion p join usuario u on p.id_usuario_evaluado = u.id_usuario join usuario ue on p.id_usuario_evaluador = ue.id_usuario join evaluacion e on p.id_evaluacion = e.id_evaluacion join grupo g on g.id_grupo = u.id_grupo WHERE fecha_entrega = '2014-10-30'” </pre>

	nombre character varying	fecha_entrega date	evaluado text	nombre character v	evaluador text
1	Evaluación para el periodo de prueba	2014-10-30	Evaluado Evaluado	Grupo A	Evaluador Evaluador
2	Evaluación para el periodo de prueba	2014-10-30	Pedro Perez	Grupo A	Evaluador Evaluador
3	Evaluación para el periodo de prueba	2014-10-30	Evaluado Móvil	Grupo A	Evaluador Evaluador
4	Evaluación para el periodo de prueba	2014-10-30	Alexandra Rodriguez	Grupo A	Evaluador Evaluador
5	Evaluación para el periodo de prueba	2014-10-30	Erasmus Jaspe	Grupo A	Evaluador Evaluador
6	Evaluación para el periodo de prueba	2014-10-30	María Cordobés	Grupo A	Evaluador Evaluador

Ilustración 56. Consulta en base de datos para planificación grupal (Cordobés, 2014)

- *Autorizar evaluación de desempeño:* Esta opción permite al administrador ver las evaluaciones que ya han sido conformadas tanto por el evaluado como por el evaluador seleccionando la evaluación de una lista que se muestra en la

ilustración 57, y viendo el detalle de las observaciones tanto del evaluador como del evaluado en la interfaz mostrada en la ilustración 58.

EvaluacionesInicioUsuariosEvaluaciónOperacionesAdministrador

Autorizar evaluación de desempeño

Evaluación	Evaluado	Evaluador	Recibida	Canal	Acciones
Evaluación para tecnología V.0	Pedro Perez	Yelena Jaspe	2014-10-13	Web	✓ 🔍
Evaluación para el periodo de prueba V.0	Erasmus Jaspe	Evaluador Evaluador	2014-10-25	Web	✓ 🔍

Ilustración 57. Opción autorizar evaluación (Cordobés, 2014)

Evaluación para el periodo de prueba V.0

Este cuestionario tiene como finalidad obtener información sobre su adaptación al cargo y a la empresa, así como, conocer su opinión sobre la actuación de su supervisor y la inducción recibida con respecto al cargo y la empresa. Por ello, agradecemos su opinión sincera y objetiva.

Nombre:Erasmus

Apellido:Jaspe

Fecha:25/10/2014

Evaluador:Evaluador Evaluador

Obs. Evaluado:Operativo, funcional

Sección

Habilidades

1.- Desempeño (conocimiento, calidad y cantidad de trabajo)

1-Deficiente

2-Apenas Aceptable

3-Regular

4-Bueno

5-Óptimo

Obs. evaluador:Estoy de acuerdo con la respuesta

Ilustración 58. Autorizar evaluación (Cordobés, 2014)

Tabla 22. Caso de prueba 10 (Cordobés, 2014)

Caso de prueba 10	
Objetivo	Verificar que el status de la evaluación cambia una vez que el administrador autoriza la evaluación a status “Autorizado”
Resultados	Para verificar el funcionamiento de esta opción se muestra en la ilustración 59 el status de la evaluación que se acaba de autorizar en la base de datos utilizando la siguiente consulta: <pre> “SELECT e.nombre, fecha_entrega, u.nombre ' ' u.apellido as evaluado, ue.nombre ' ' ue.apellido as evaluador, s.nombre FROM programacion p join usuario u on p.id_usuario_evaluado = u.id_usuario join usuario ue on p.id_usuario_evaluador = ue.id_usuario join evaluacion e on p.id_evaluacion = e.id_evaluacion join status s on s.id_status = p.id_status WHERE s.id_status = 5 and p.id_usuario_evaluado = 59” </pre>

	nombre character varying	fecha_entrega date	evaluado text	evaluador text	nombre character varying
1	Evaluación para el período de prueba	2014-10-25	Erasmus Jaspe	Evaluador Evaluador	Autorizada

Ilustración 59. Cambio de status en la evaluación autorizada (Cordobés, 2014)

- *Expresar conformidad con la evaluación:* Esta opción permite tanto al evaluado como al evaluador expresar la conformidad con la evaluación aplicada y las observaciones que tengan con la misma. El evaluador tiene acceso a la lista de evaluaciones que se aplicaron a evaluados que este supervisa (ver ilustración 60), y podrá expresar las observaciones de la evaluación respecto a cada medición como se muestra en la ilustración 61. El evaluado podrá expresar la conformidad con la evaluación que el evaluador haya conformado (ver ilustración 62) y podrá expresar una observación general con respecto a la evaluación como se muestra en la ilustración 63.

Ilustración 60. Opción expresar conformidad para evaluador (Cordobés, 2014)

Ilustración 61. Expresar conformidad evaluador (Cordobés, 2014)



Ilustración 62. Opción expresar conformidad para evaluado (Cordobés, 2014)

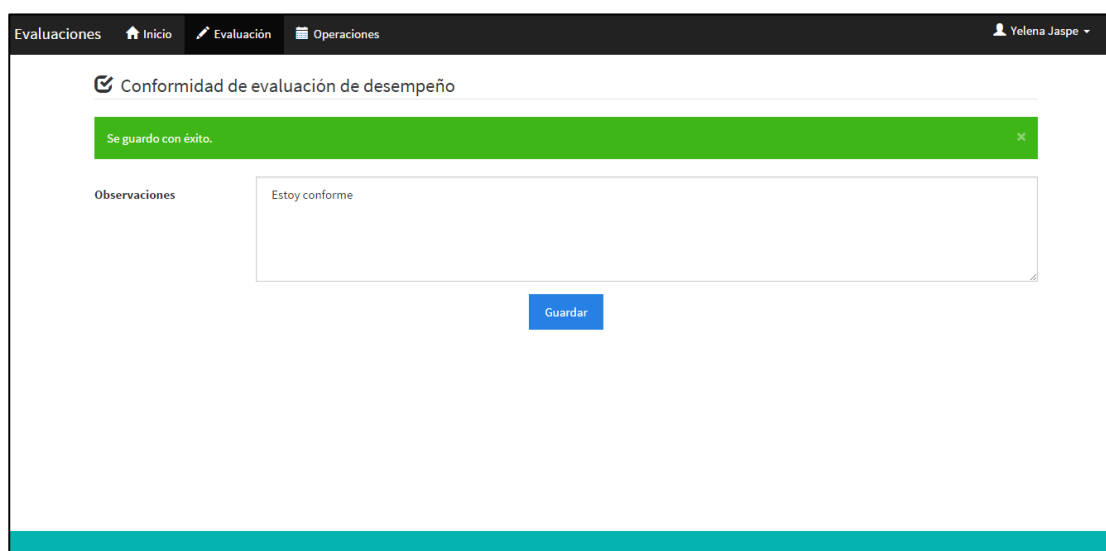


Ilustración 63. Expresar conformidad evaluado (Cordobés, 2014)

Tabla 23. Caso de prueba 11 (Cordobés, 2014)

Caso de prueba 11	
Objetivo	Mostrar mensaje de éxito al usuario al expresar la conformidad e indicar las observaciones con la evaluación.
Resultados	Para los evaluados se muestra el mensaje de la ilustración 63. Para los evaluadores se muestra el mensaje de la ilustración 64.

Conformidad de evaluación de desempeño

Las observaciones se guardaron exitosamente.

Evaluación para el periodo de prueba V.0

Este cuestionario tiene como finalidad obtener información sobre su adaptación al cargo y a la empresa, así como, conocer su opinión sobre la actuación de su supervisor y la inducción recibida con respecto al cargo y la empresa. Por ello, agradecemos su opinión sincera y objetiva.

Nombre: Yelena Apellido: Jaspe

Fecha: 27/10/2014 Evaluador: Evaluador Evaluador

Obs. Evaluado:

Sección

Habilidades

1.- Desempeño (conocimiento, calidad y cantidad de trabajo)

Ilustración 64. Mensaje de éxito al guardar conformidad evaluador (Cordobés, 2014)

- **Reportes:** Esta opción le permite al administrador ver las evaluaciones de desempeño humano del sistema según el status en el que se encuentre la misma. (ver ilustración 65). También permite listar todas las evaluaciones sin estar filtradas por el status como se muestra en la ilustración 66, y por último permite ver el detalle de la evaluación si esta ya fue aplicada como se muestra en la ilustración 67, en esta interfaz el administrador puede descargar un archivo PDF de dicha evaluación.

Reportes

Seleccione el status que desea ver

Seleccione

Seleccione

Todas

Planificada

Pendiente

En proceso

Confirmada

Autorizada

Ilustración 65. Opción reportes (Cordobés, 2014)

Departamento de Recursos Humanos		
Evaluación para tecnología V.0		
Evaluación para el dpto de tecnología		
Nombre: Pedro	Apellido: Perez	Fecha: 12/10/2014
Sección: Habilidades		
1.- Habilidad 1		
3-Regular		
2.- Habilidad 2		
3-Regular		
Sección: Comportamiento		
1.- Comportamiento		
4-Bueno		
2.- Comportamiento 2		
descripcion		
Sección: Metas y Resultados		

Ilustración 68. Evaluación aplicada versión PDF (Cordobés, 2014)

3.4.5 Desarrollo de funcionalidades de la aplicación móvil

El desarrollo de las funcionalidades de la aplicación móvil se realizó siguiendo el modelo funcional de la ilustración 16. Por lo tanto en este punto se muestran las funcionalidades de cada opción de la aplicación móvil y las pruebas funcionales realizadas, especificando los casos de prueba realizados bajo el esquema que plantean Tuya, Ramos y Dolado (2007) y de esta manera comprobar el correcto funcionamiento de las opciones.

- **Inicio de sesión**

Esta opción le permite al usuario ingresar en la aplicación móvil con el usuario y clave que tiene en la base de datos central. (Ver ilustración 69).

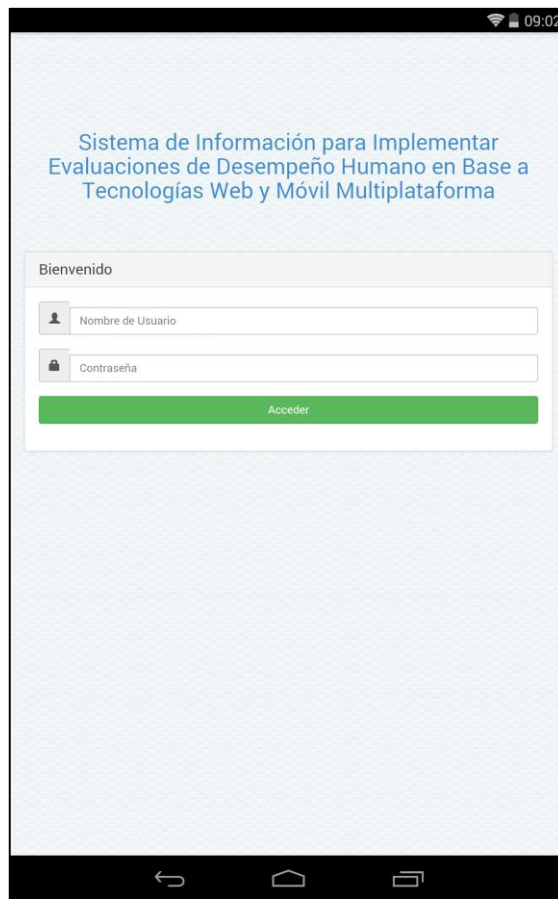


Ilustración 69. Inicio de sesión aplicación móvil (Cordobés, 2014)

El usuario al ingresar a la aplicación móvil accede a un menú (ver ilustración 70), donde se muestran las opciones que el mismo puede realizar en la aplicación. Estas opciones son las que se listan a continuación.

- **Descarga**

Esta opción permite al usuario descargar información de la base de datos web a la aplicación móvil para poder aplicar la evaluación.

(Las pruebas de descarga se describen en la fase de pruebas de integración).

- **Aplicar evaluación**

Esta opción le permite al usuario aplicar la evaluación una vez que se descarga de la base de datos central, al seleccionar esta opción se muestra la interfaz de

la ilustración 71, donde se elige la aplicación a realizar y al seleccionar la evaluación se muestra la interfaz de la ilustración 72, para aplicar la evaluación.

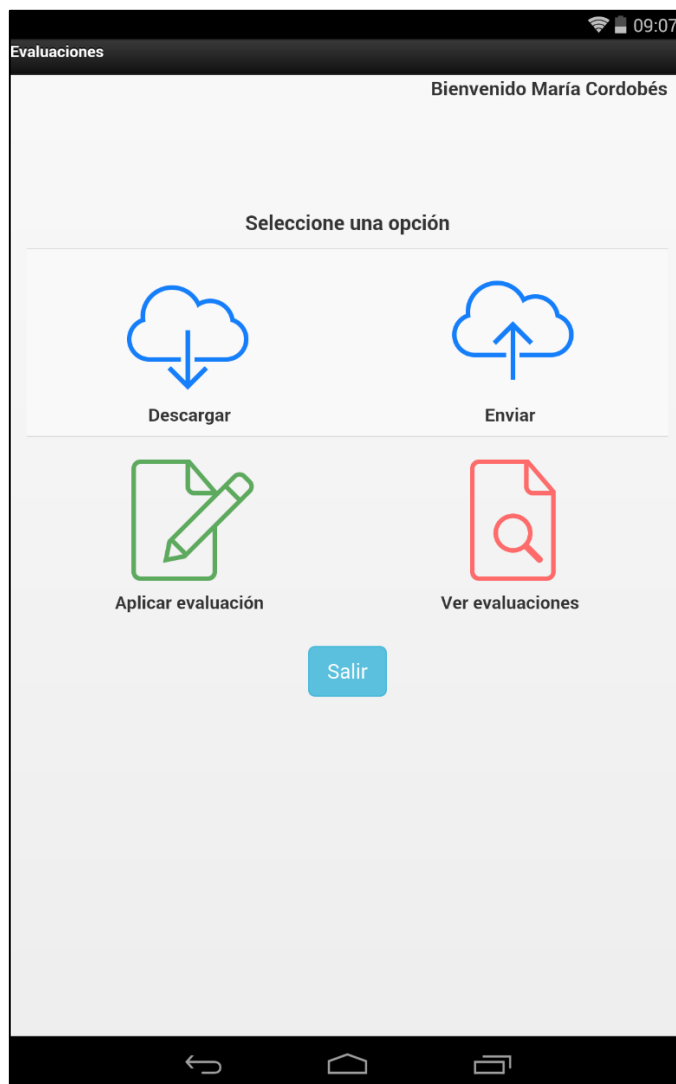


Ilustración 70. Opciones aplicación móvil (Cordobés, 2014)

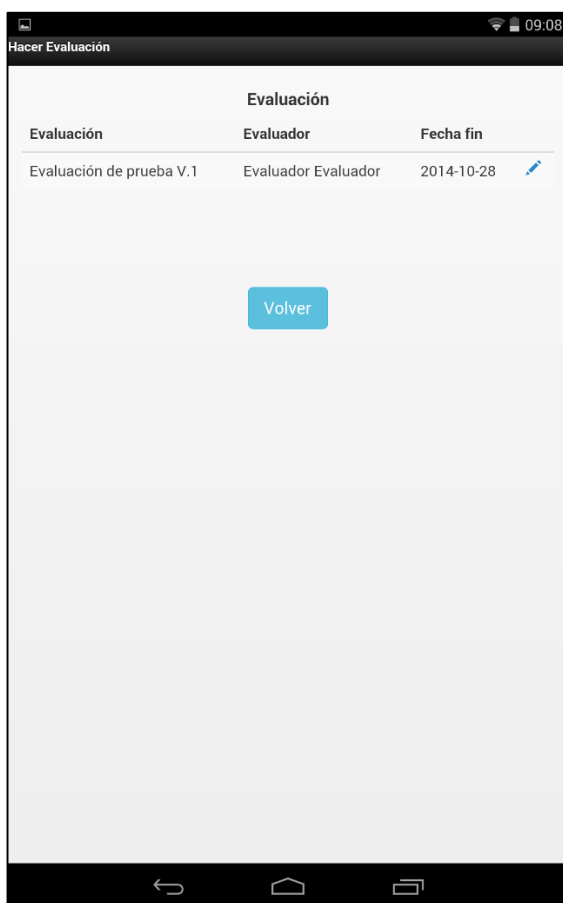


Ilustración 71. Aplicar evaluación aplicación móvil
(Cordobés, 2014)

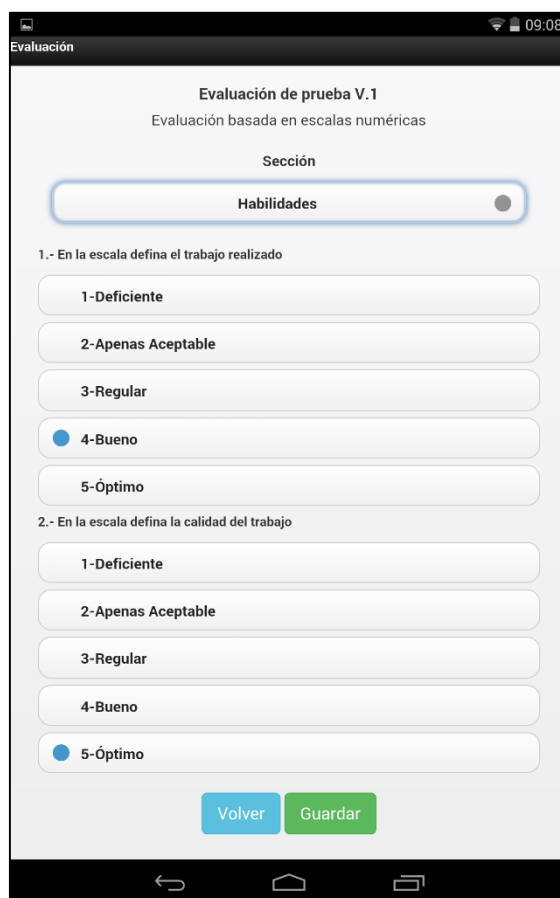


Ilustración 72. Aplicación de la evaluación
(Cordobés, 2014)

Tabla 25. Caso de prueba 13 (Cordobés, 2014)

Caso de prueba 13	
Objetivo	Mostrar mensaje de éxito al usuario para indicar que se guardaron las respuestas de la evaluación aplicada.
Resultados	En la ilustración 73 se muestra el mensaje que recibe el usuario al seleccionar guardar las preguntas de la evaluación.

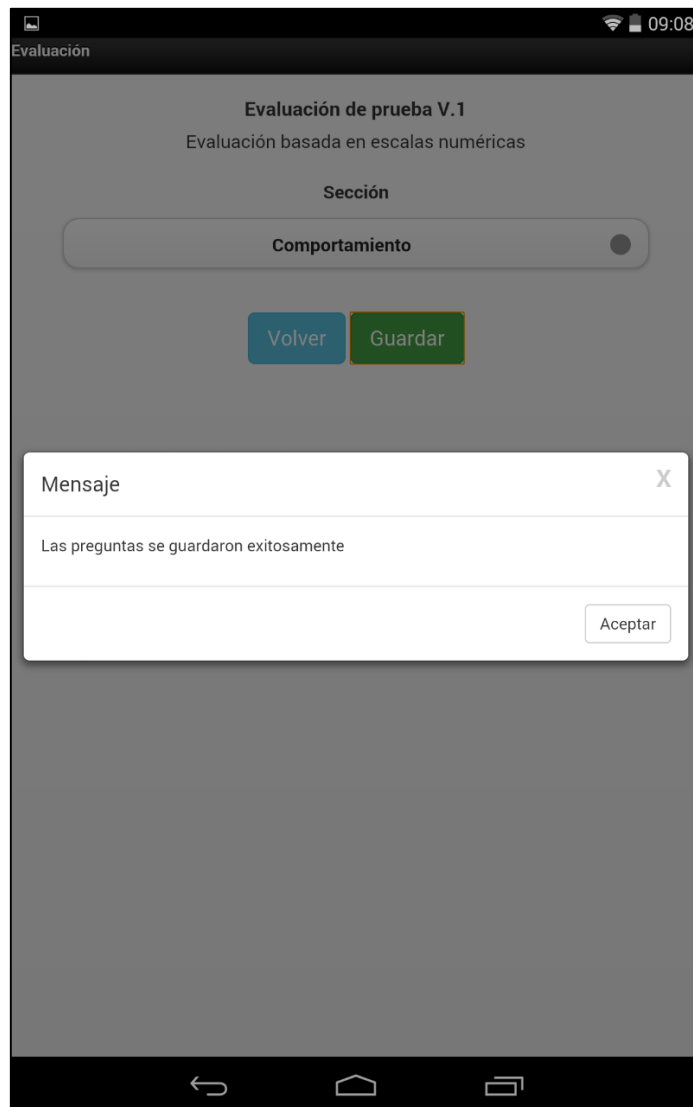


Ilustración 73. Mensaje de éxito al guardar evaluación (Cordobés, 2014)

- **Ver evaluación**

Esta opción permite al usuario ver la evaluación de desempeño realizada como se muestra en la ilustración 73.

Evaluación

Evaluación de prueba V.1
Evaluación basada en escalas numéricas

Sección

Habilidades

1.- En la escala defina el trabajo realizado

1-Deficiente

2-Apenas Aceptable

3-Regular

☒ 4-Bueno

5-Óptimo

2.- En la escala defina la calidad del trabajo

1-Deficiente

2-Apenas Aceptable

3-Regular

4-Bueno

☒ 5-Óptimo

Volver

Ilustración 74. Ver evaluación aplicación móvil (Cordobés, 2014)

- **Enviar**

Esta opción permite al usuario enviar la evaluación aplicada de la base de datos móvil a la base de datos web.

(Las pruebas de envío se describen en la fase de pruebas de integración).

3.5 Fase de pruebas de integración

Esta fase incluye de la lista de requisitos generales el punto 5. Siguiendo la metodología SCRUM de este punto se realiza el siguiente plan de la fase, debido a que el sistema se divide en dos aplicaciones, las mismas deben integrarse ya que la

aplicación móvil debe descargar y enviar datos de la base de datos web. Para la comunicación de ambas bases de datos es necesario la realización de los servicios web que permita esta comunicación. Por lo tanto el plan de esta fase es el que se muestra a continuación.

- 1) Desarrollar servicios web.
- 2) Realizar pruebas de integración para comprobar el correcto funcionamiento.

3.5.1 Desarrollo de servicios web

Los servicios web que se muestran en los siguientes puntos se realizaron basados en el protocolo REST bajo el lenguaje PHP, se hizo uso de este protocolo debido a que el mensaje HTTP viaja con toda la información necesaria, como se vio en el marco conceptual.

- **Nombre:** Inicio de sesión
 - **Descripción:** Este servicio web permite verificar la existencia del usuario en la base de datos central para que el mismo pueda ingresar a la aplicación móvil, y almacenar en la base de datos móvil los datos básicos del usuario y el rol que tiene asociado.
 - **Parámetros de entrada:**
 - *Usuario:* El nombre de usuario en el sistema.
 - *Clave:* La clave asociada al usuario.
 - **Retorno:**
 - *id_usuario:* El identificador unívoco del usuario en la base de datos central.
 - *nombre:* El nombre que el usuario tenga registrado en el sistema.
 - *apellido:* El apellido que el usuario tenga registrado en el sistema.
 - *clave:* La clave asociada del usuario.
 - *rol:* El rol al que el usuario pertenece.
- **Nombre:** Descargar
 - **Descripción:** Permite al usuario descargar la información necesaria para poder realizar la evaluación de desempeño que tiene asignada a la base de datos móvil.

- **Parámetros de entrada:**
 - *id_usuario*: El identificador unívoco del usuario que inicio sesión.
- **Retorno:**
 - Programación:
 - *id_programacion*: El identificador univoco de la planificación donde se asocia la evaluación con el evaluado y el evaluador.
 - *nombre_evaluador*: El nombre del usuario encargado de la evaluación.
 - *apellido_evaluador*: El apellido del usuario encargado de la evaluación.
 - *id_evaluacion*: El identificador de la evaluación que se aplicará.
 - *nombre_evaluacion*: El nombre de la evaluación que tiene en la base de datos central.
 - *descripcion_evaluacion*: La descripción que tiene la evaluación en la base de datos central.
 - *version_evaluacion*: La versión de la evaluación.
 - *fecha_recibo*: La fecha final de la duración de la planificación.
 - *id_status*: El status de la evaluación, para saber si está planificada, en proceso o enviada.
 - *fecha_realizado*: Es el campo que llena el evaluado cuando realice la evaluación.
 - Selección:
 - *id_seleccion*: Es el identificador de la selección que puede tener alguna medición.
 - *texto*: Es el texto asociado a la selección.
 - *id_tipo_medicion*: El tipo de medición que se asocia a la selección.
 - *valor*: El valor real de la selección para poder calcular un valor para la evaluación.

- Sección:
 - *id_seccion*: El identificador de la sección.
 - *nombre*: El nombre en base de datos de la sección.
- Medición:
 - *id_medicion*: El identificador de la medición en base de datos.
 - *id_evaluacion*: El identificador de la evaluación a la cual pertenece la medición.
 - *texto*: El texto que va a tener la medición.
 - *id_tipo_medicion*: El tipo de medición que tiene la medición en base de datos.
 - *num_pregunta*: El número de la medición para ordenarlo.
 - *id_seccion*: El identificador de la sección a la cual pertenece la medición.
 - *ayuda*: El texto de descripción de la medición.
- **Nombre:** Enviar
 - Descripción: Este servicio web permite enviar los resultados de la evaluación de desempeño que se encuentran en la base de datos móvil a la base de datos central.
 - **Parámetros de entrada:**
 - *valores*: Es un arreglo de las respuestas de la evaluación, teniendo el identificador de la evaluación, de la medición, de la programación y el resultado.
 - **Retorno:**
 - Este servicio web no retorna valores.

3.5.2 Pruebas de integración

Las pruebas de integración realizadas que se muestran a continuación, se especifican bajo el esquema que plantean Tuya, Ramos y Dolado (2007). Para cada servicio web que se especificó en el punto anterior.

Tabla 26. Caso de prueba 14 (Cordobés, 2014)

Caso de prueba 14	
Objetivo	Iniciar sesión en la aplicación móvil con un usuario que se encuentre en la base de datos central.
Resultados	Si el usuario no existe en la base de datos la aplicación móvil debe mostrar un mensaje que envía el servicio web de inicio de sesión que se muestra en la ilustración 75. Si el usuario existe en la base de datos central el usuario accede al menú principal de la aplicación móvil mostrado en la ilustración 70.

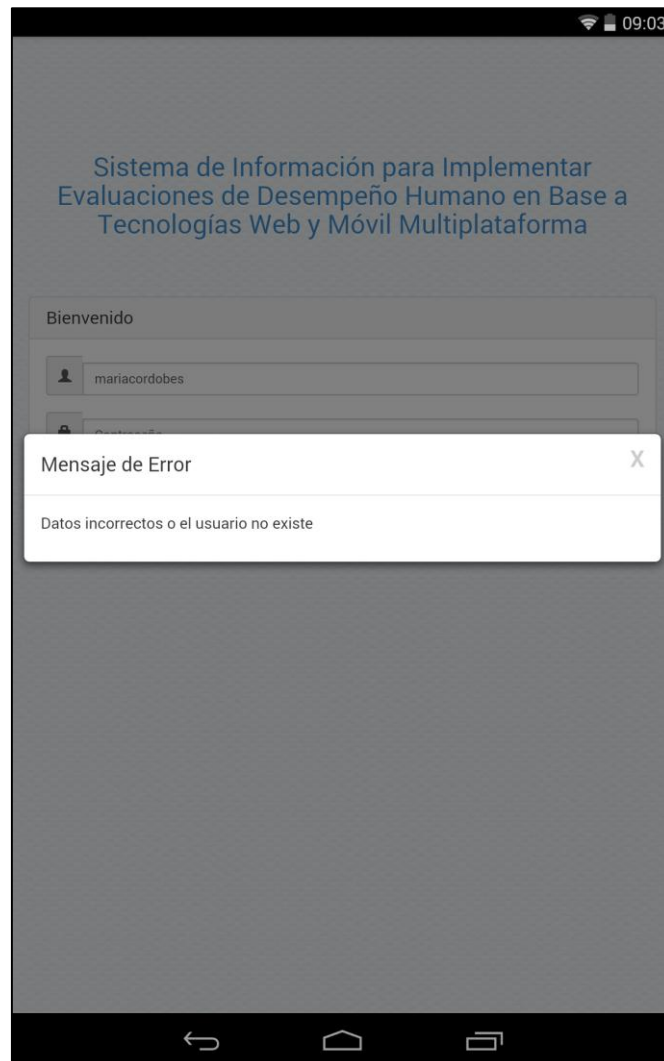


Ilustración 75. Inicio de sesión incorrecto aplicación móvil (Cordobés, 2014)

Tabla 27. Caso de prueba 15 (Cordobés, 2014)

Caso de prueba 15	
Objetivo	Descargar información de la base de datos central a la base de datos móvil.
Resultados	Si la descarga de la información se realiza con éxito se muestra un mensaje al usuario. (Ver ilustración 76). Una vez descargada la información se comprueba que se realizó con éxito en la opción de aplicar evaluación que se muestra en la ilustración 71.

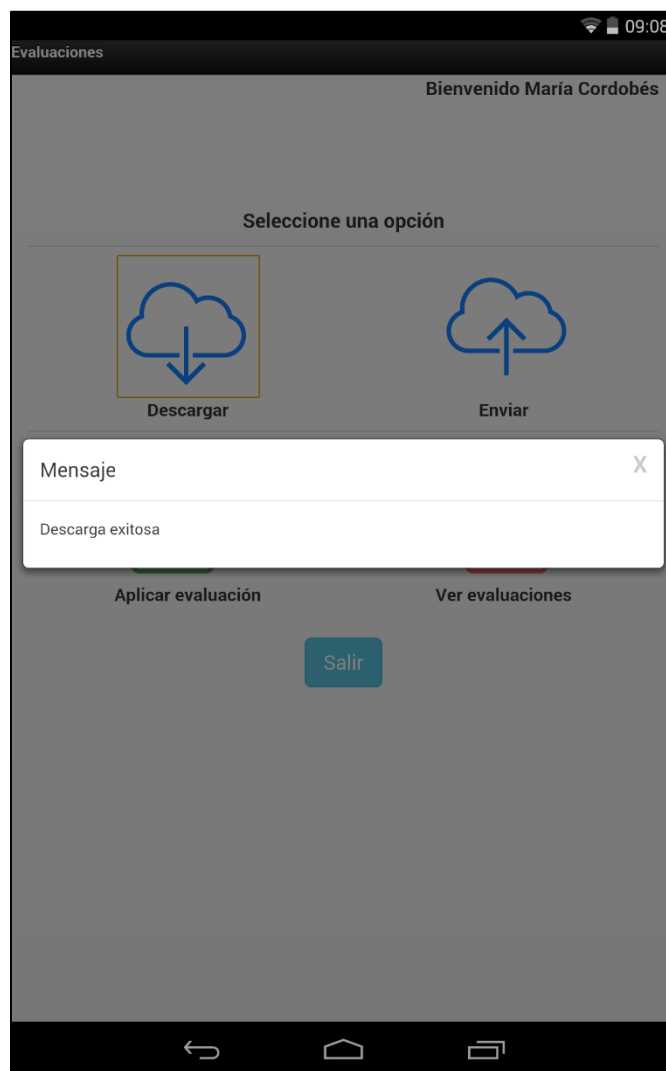


Ilustración 76. Descarga exitosa aplicación móvil (Cordobés, 2014)

Tabla 28. Caso de prueba 16 (Cordobés, 2014)

Caso de prueba 16	
Objetivo	Enviar información desde la base de datos móvil a la base de datos central.
Resultados	Si el usuario realiza el envío exitosamente se muestra el mensaje de la ilustración 78. Para comprobar que el envío se realizó con éxito se realiza la siguiente consulta en la base de datos central: <pre> “SELECT m.texto, resultado FROM resultado r join medicion m on r.id_medicion = m.id_medicion WHERE id_programacion = 54” </pre> Y el resultado de la misma se muestra en la ilustración 77.

	texto character varying	resultado character varying
1	En la escala defina el trabajo realizado	4
2	En la escala defina la calidad del trabajo	5

Ilustración 77. Resultados de la aplicación móvil en la base de datos web (Cordobés, 2014)

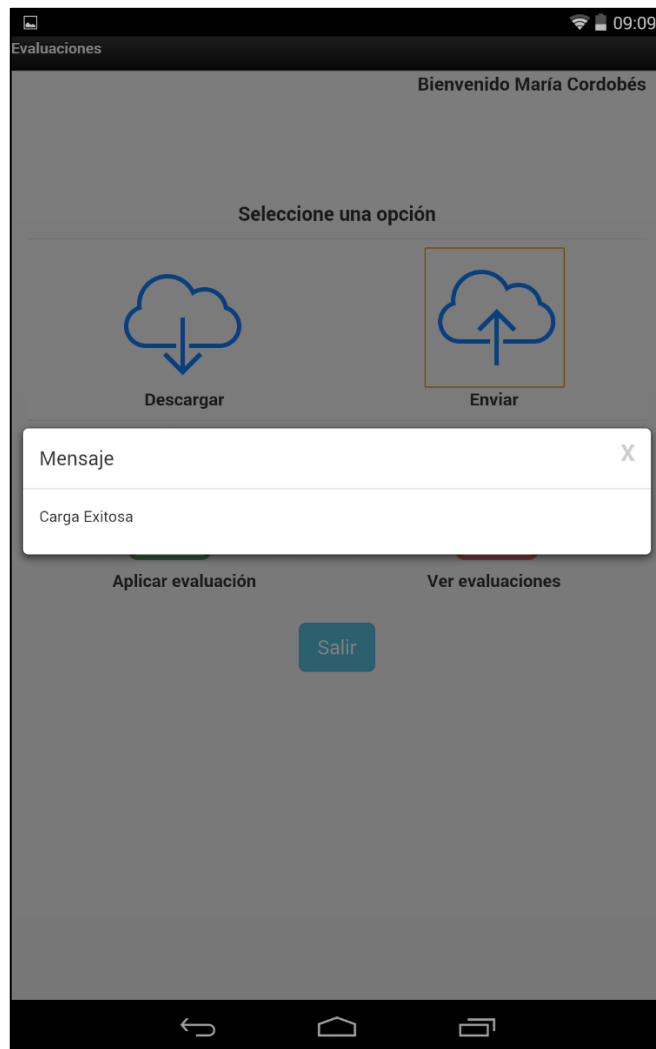


Ilustración 78. Envío exitoso aplicación móvil (Cordobés, 2014)

3.6 Fase de pruebas de aceptación

Como última fase de la lista de requisitos generales se sigue el punto 6 que es el de realizar pruebas de aceptación a usuarios finales del sistema de información para evaluaciones de desempeño. Estas pruebas se realizaron para comprobar la tolerancia a fallas del sistema, y para verificar que el mismo cumple adecuadamente con el proceso de evaluaciones de desempeño.

Para realizar estas pruebas de aceptación se construyeron los instrumentos de evaluación mostrados en la tabla 29 y en la tabla 30, basados en la escala de Likert que especifica Franco (2011), realizando así cada instrumento de evaluación con

cinco posibles respuestas posibles a enunciados que realizan afirmaciones sobre el sistema. El instrumento de evaluación mostrado en la tabla 29 se aplicó a dos usuarios pertenecientes al departamento de Recursos Humanos de diferentes organizaciones, y el instrumento de evaluación mostrado en la tabla 30 se aplicó a dos teletrabajadores, estos usuarios debido a que son los usuarios finales del sistema.

Tabla 29. Instrumento de evaluación para usuarios de RRHH (Cordobés, 2014)

		Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1	Los colores del sistema son placenteros a la vista					
2	Las funciones del sistema son fáciles de usar					
3	El lenguaje del sistema tiene sentido en el ámbito de recursos humanos					
4	Se realiza de manera simple la modificación e inclusión de un usuario en el sistema					
5	La configuración de la evaluación de desempeño es fácil de realizar					
6	Se realiza de manera simple la planificación de la evaluación					
7	Se realiza de manera simple la autorización de la evaluación					
8	La conformidad con la evaluación aplicada es simple de realizar					
9	Los reportes de la evaluación son claros y entendibles					
10	El sistema apoya al usuario en caso de errores					
11	El sistema apoya y facilita el proceso de evaluaciones de desempeño humano					
12	El sistema aporta un beneficio económico a la organización al reducir el uso de materiales como hojas de papel, entre otros					

Tabla 30. Instrumento de evaluación para usuarios teletrabajadores (Cordobés, 2014)

		Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1	Los colores del sistema son placenteros a la vista					
2	Las funciones del sistema son fáciles de usar					
3	El lenguaje del sistema es de simple comprensión					
4	Es simple la realización de la evaluación de desempeño desde la aplicación web					
5	Es simple la realización de la evaluación de desempeño desde la aplicación móvil					
6	La conformidad con la evaluación es simple de realizar					
7	La aplicación web apoya al usuario en caso de errores					
8	La aplicación móvil apoya al usuario en caso de errores					
9	El sistema apoya y facilita el proceso de evaluaciones de desempeño humano					

A continuación se muestran las respuestas obtenidas para el instrumento de evaluación de la tabla 29 que se aplicó a usuarios del departamento de Recursos Humanos.

Para la primera pregunta las respuestas se muestran en la ilustración 79, donde la respuesta fue de un 100% para “Totalmente de acuerdo”, por lo que se concluye que los colores del sistema son placenteros a la vista.

La ilustración 80 muestra las respuestas a la segunda pregunta en donde la totalidad de las respuestas coinciden con “Totalmente de acuerdo”, por lo que se concluye que las funcionalidades del sistema son fáciles de usar.

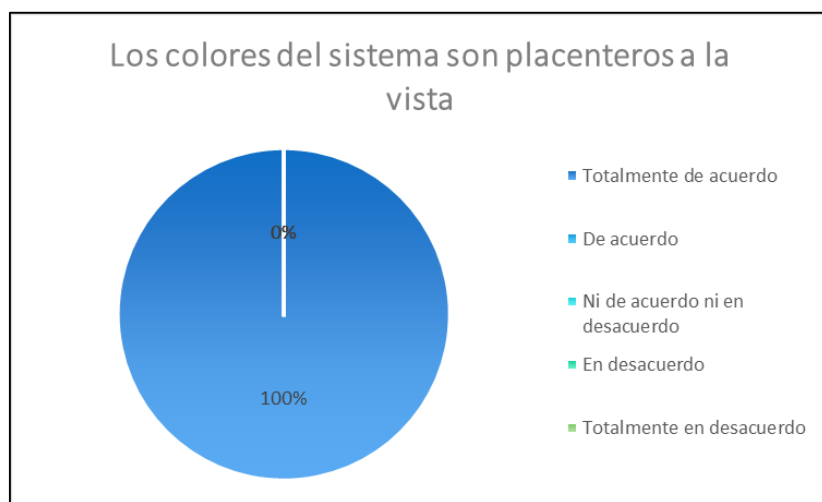


Ilustración 79. Respuestas a pregunta 1 de instrumento de evaluación para RRHH (Cordobés, 2014)

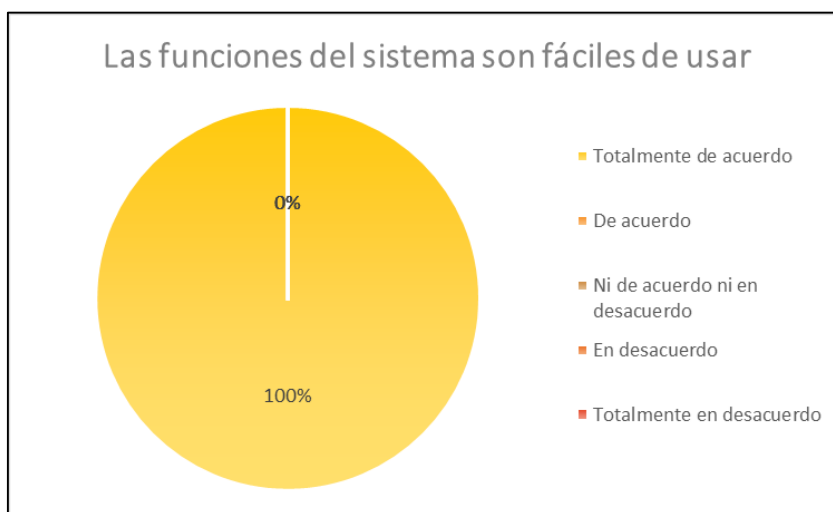


Ilustración 80. Respuestas a pregunta 2 de instrumento de evaluación para RRHH (Cordobés, 2014)

La tercera pregunta se refiere al lenguaje utilizado en el sistema, y el sentido que tiene respecto a la administración de Recursos Humanos, al tener como totalidad de respuestas “Totalmente de acuerdo” (ver ilustración 81), se concluye que el sistema tiene un lenguaje apto para el proceso de evaluaciones de desempeño.

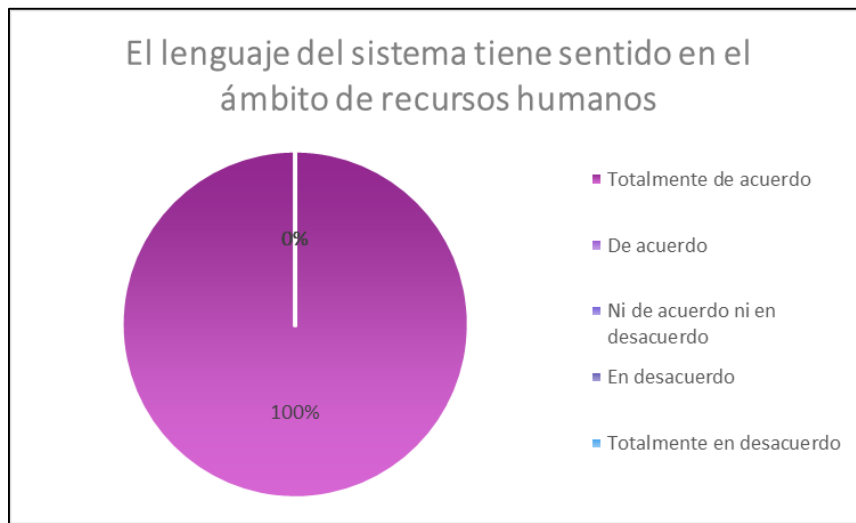


Ilustración 81. Respuestas a pregunta 3 de instrumento de evaluación para RRHH (Cordobés, 2014)

De la cuarta pregunta (ver ilustración 82) y de la quinta pregunta (ver ilustración 83) se obtuvieron para cada una, un resultado de 50% “Totalmente de acuerdo” y un 50% para “De acuerdo”, por lo que se concluye que la opción de administrar usuarios y la configuración de la evaluación se realizan de manera simple pero aún estas opciones pueden mejorarse.

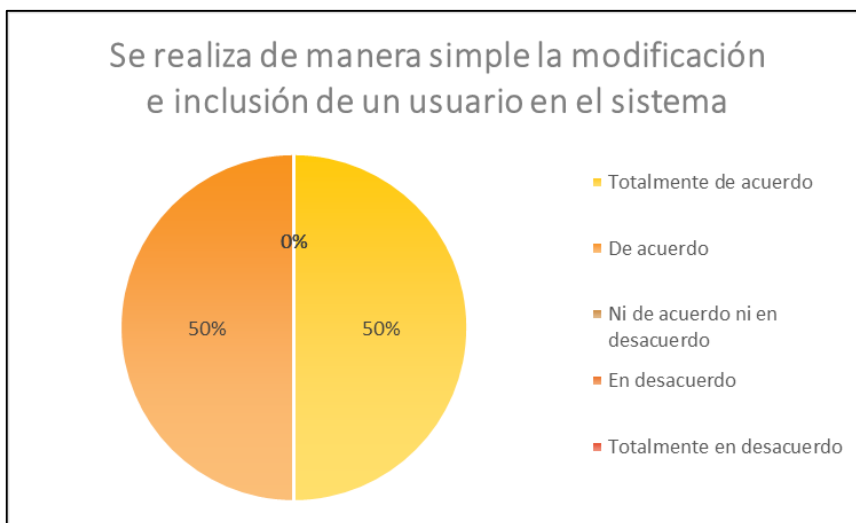


Ilustración 82. Respuestas a pregunta 4 de instrumento de evaluación para RRHH (Cordobés, 2014)

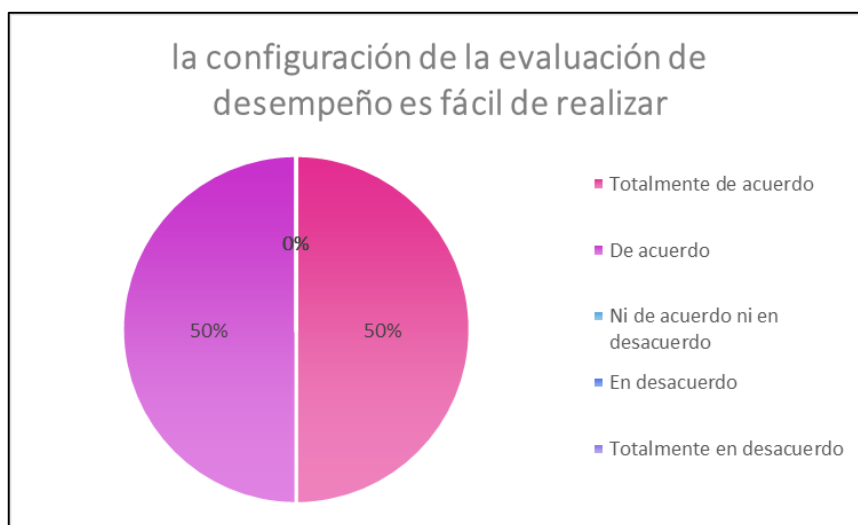


Ilustración 83. Respuestas a pregunta 5 de instrumento de evaluación para RRHH (Cordobés, 2014)

Las respuestas de la pregunta seis (ver ilustración 84) y la pregunta siete (ver ilustración 85) arrojan como resultado un 100% a “Totalmente de acuerdo”, por lo que se concluye que la planificación y la autorización de la evaluación de desempeño se realiza de una manera simple.

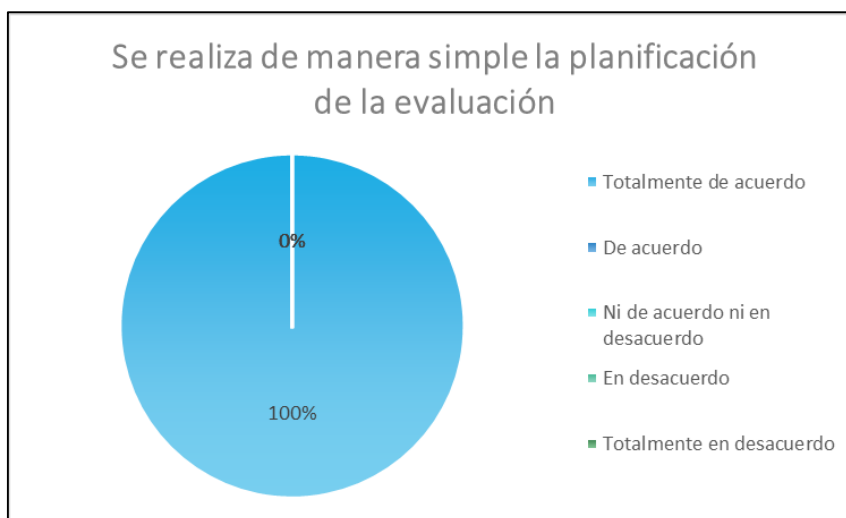


Ilustración 84. Respuestas a pregunta 6 de instrumento de evaluación para RRHH (Cordobés, 2014)

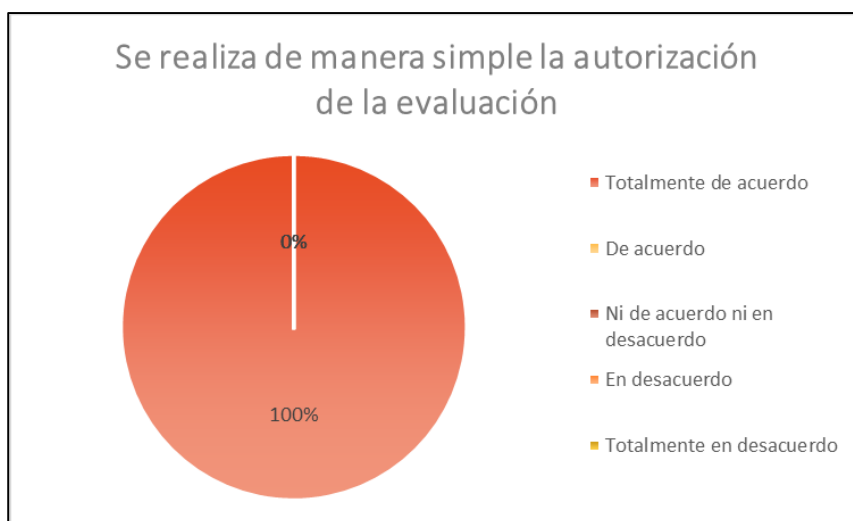


Ilustración 85. Respuestas a pregunta 7 de instrumento de evaluación para RRHH (Cordobés, 2014)

Las respuestas de la pregunta ocho se muestran en la ilustración 86, donde el 50% se encuentra "Totalmente de acuerdo" y el otro 50% esta "De acuerdo", por lo que se puede notar que la conformidad con la evaluación aplicada se realiza de una manera simple pero esta funcionalidad puede mejorarse.

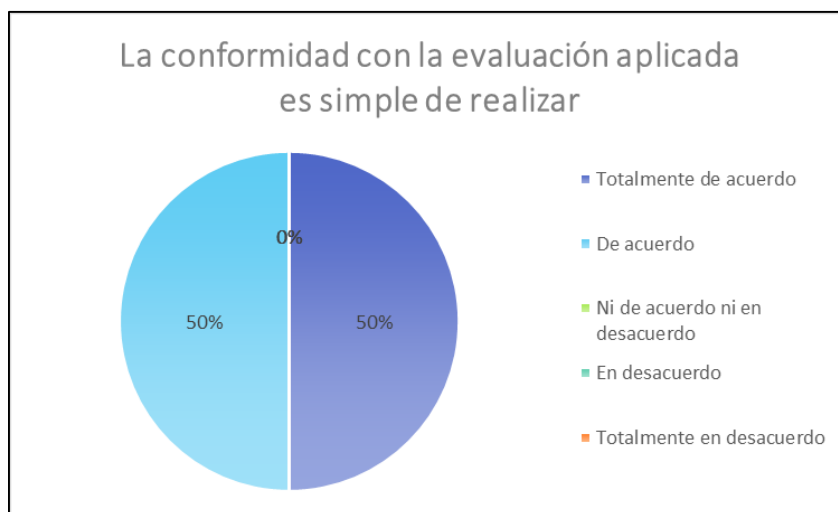


Ilustración 86. Respuestas a pregunta 8 de instrumento de evaluación para RRHH (Cordobés, 2014)

La ilustración 87 muestra las respuestas para la pregunta nueve, y la ilustración 88 muestra las respuestas para la pregunta diez, ambas tienen como respuesta un 100% para "Totalmente de acuerdo", por lo que se concluye que los reportes son claros y

entendibles y que el sistema apoya al usuario en caso de cometer algún error, esto quiere decir que el mismo es tolerante a fallas.

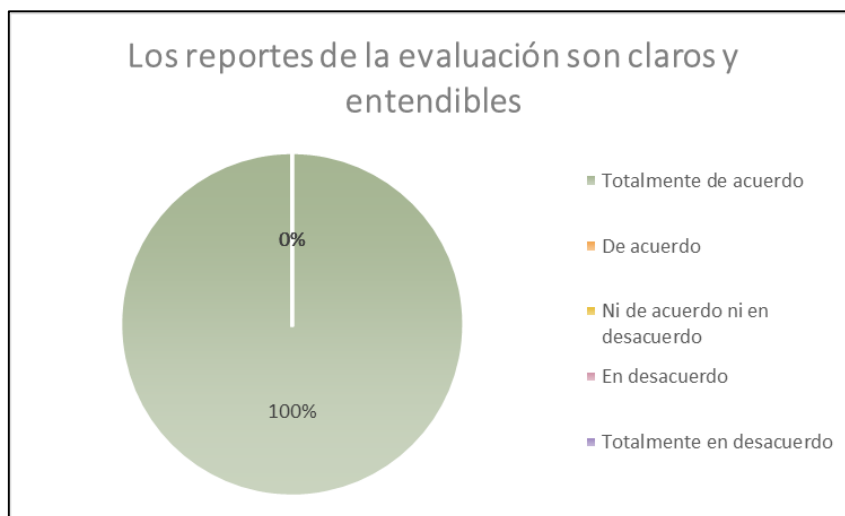


Ilustración 87. Respuestas a pregunta 9 de instrumento de evaluación para RRHH (Cordobés, 2014)

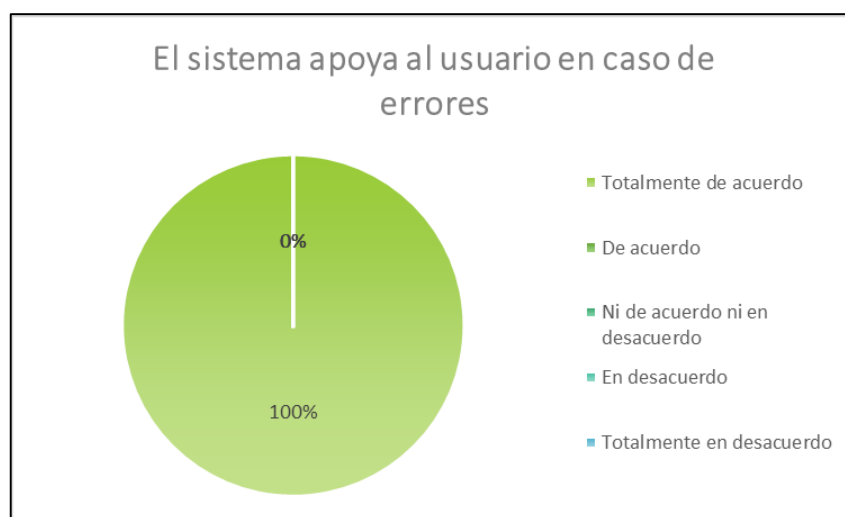


Ilustración 88. Respuestas a pregunta 10 de instrumento de evaluación para RRHH (Cordobés, 2014)

Para las preguntas once y doce, se muestran los resultados en la ilustración 89 y en la ilustración 90 respectivamente, donde se muestra que para la pregunta once las respuestas fueron de 100% para "Totalmente de acuerdo" y para la pregunta doce las respuestas fueron de 50% para "Totalmente de acuerdo" y 50% para "De acuerdo", por lo que se concluye que el sistema de información aporta un beneficio al proceso

de evaluaciones de desempeño humano y un beneficio económico a la organización al reducir el uso de materiales de oficina.

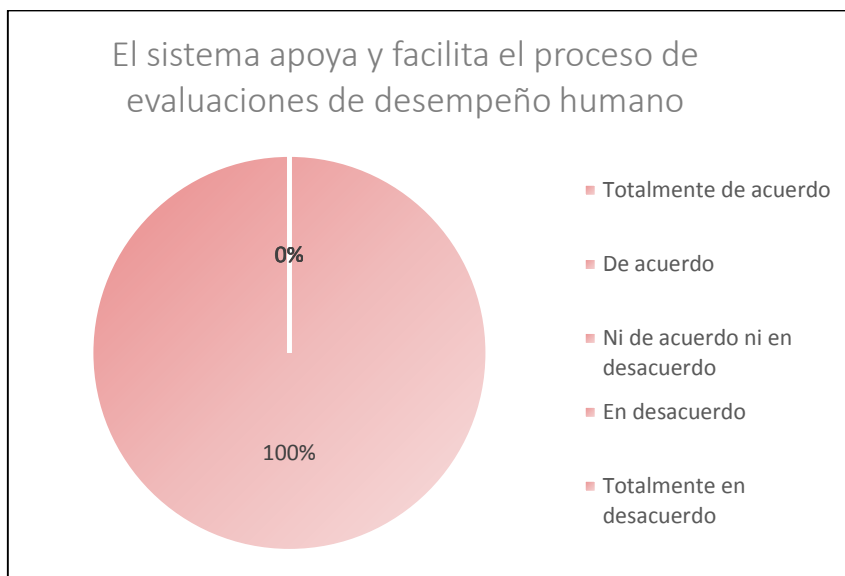


Ilustración 89. Respuestas a pregunta 11 de instrumento de evaluación para RRHH (Cordobés, 2014)

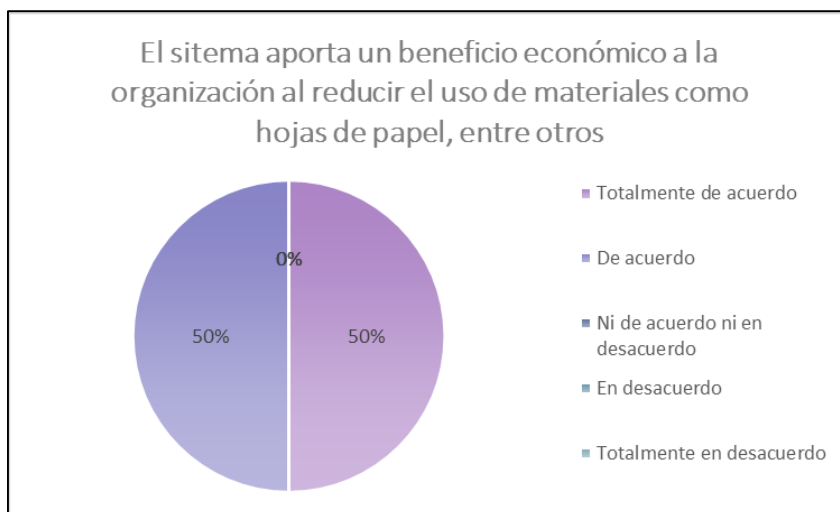


Ilustración 90. Respuestas a pregunta 12 de instrumento de evaluación para RRHH (Cordobés, 2014)

A continuación se muestran las respuestas obtenidas para el instrumento de evaluación de la tabla 30 que se aplicó a usuarios que son teletrabajadores, es decir, los usuarios finales del sistema.

Para la pregunta uno de este instrumento de evaluación se tiene una totalidad de respuestas “Totalmente de acuerdo”, mostradas en la ilustración 91, por lo que se concluye que los colores del sistema para los teletrabajadores son placenteros a la vista.

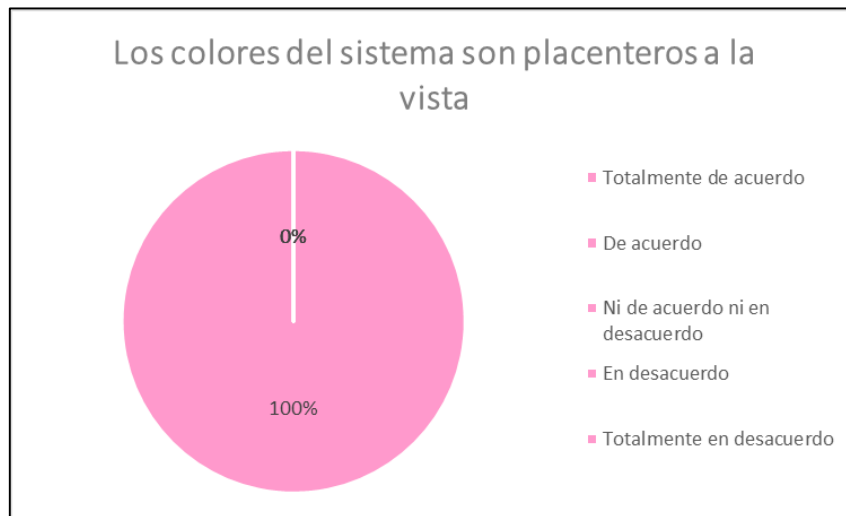


Ilustración 91. Respuestas a la pregunta 1 del instrumento de evaluación para teletrabajadores (Cordobés, 2014)

La ilustración 92 muestra las respuestas a la segunda pregunta que obtuvo de resultados un 50% para “Totalmente de acuerdo” y un 50% para “De acuerdo”, por lo que se concluye que las funciones del sistema son fáciles de usar pero se podrían mejorar, para conseguir un 100% de aceptación con “Totalmente de acuerdo”.

Para la pregunta tres las respuestas se muestran en la ilustración 93, con un 100% de respuestas en “Totalmente de acuerdo” se concluye que el lenguaje del sistema es simple de comprender.

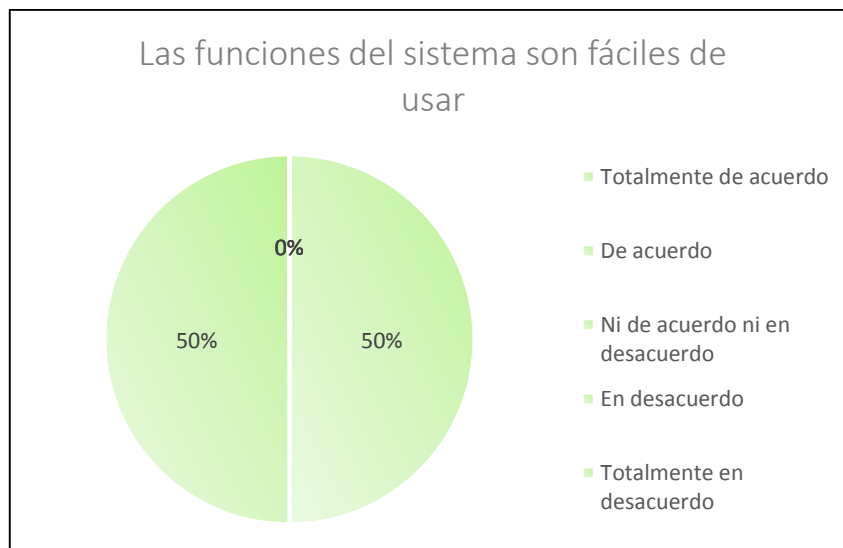


Ilustración 92. Respuestas a la pregunta 2 del instrumento de evaluación para teletrabajadores (Cordobés, 2014)

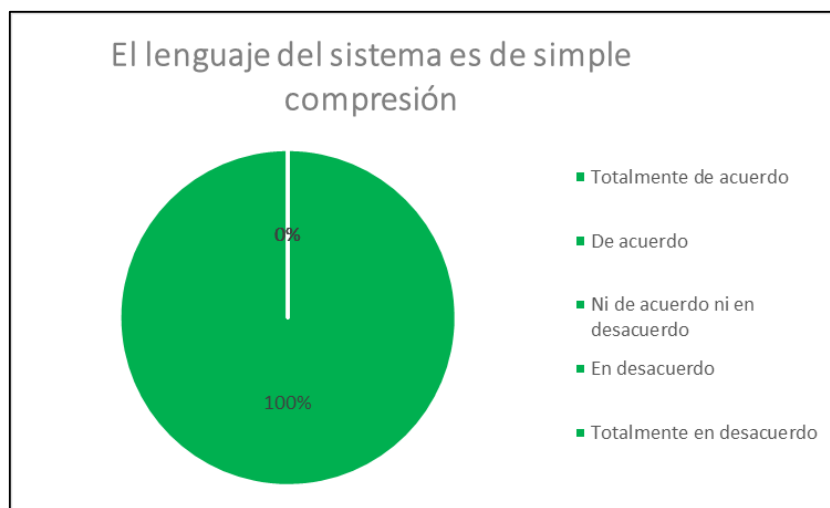


Ilustración 93. Respuestas a la pregunta 3 del instrumento de evaluación para teletrabajadores (Cordobés, 2014)

Las preguntas cuatro y cinco se refieren a la aplicación de la evaluación tanto en la aplicación web como en la aplicación móvil, la ilustración 94 muestra las respuestas de la pregunta cuatro obteniendo un 50% para “Totalmente de acuerdo” y un 50% para “De acuerdo”. En cambio para la pregunta cinco las respuestas se muestran en la ilustración 95, donde un 100% opina “Totalmente de acuerdo” y de estas dos

preguntas se concluye que la aplicación de la evaluación es más simple de realizar en la aplicación web que en la aplicación móvil, es decir, la aplicación móvil puede mejorar.

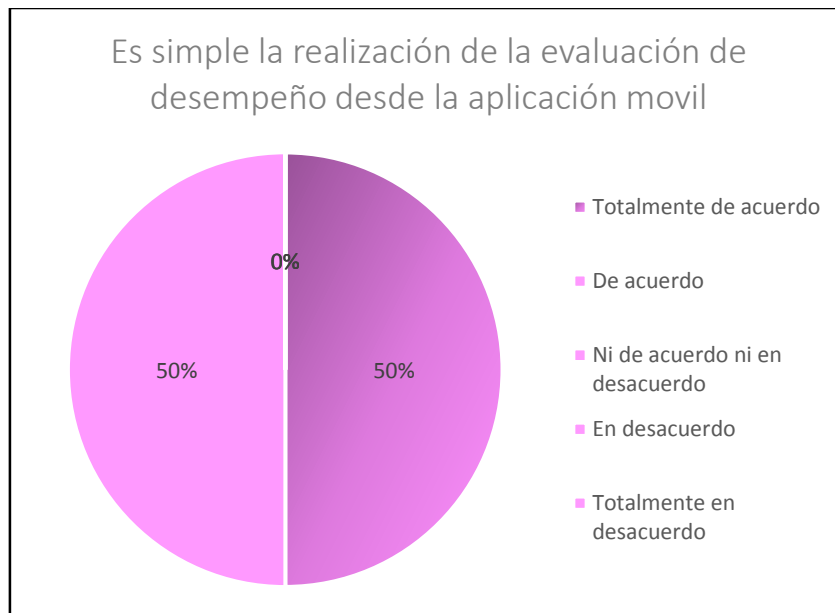


Ilustración 94. Respuestas a la pregunta 4 del instrumento de evaluación para teletrabajadores (Cordobés, 2014)

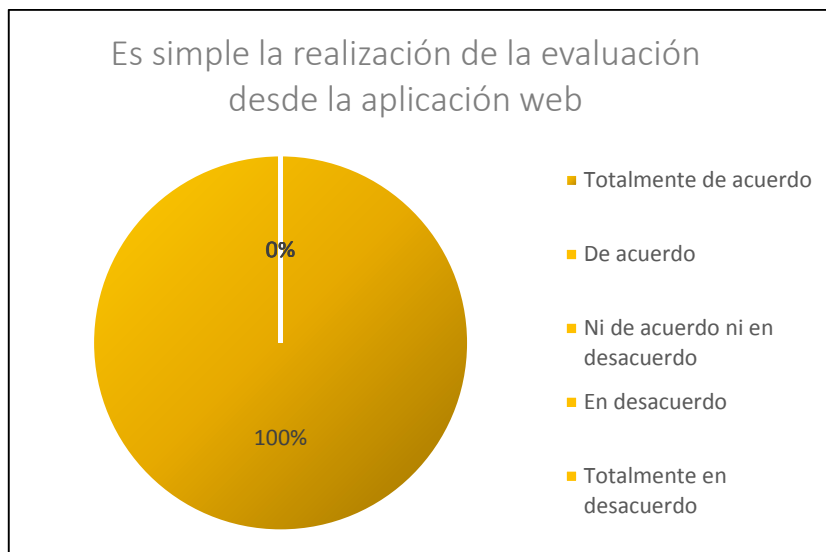


Ilustración 95. Respuestas a la pregunta 5 del instrumento de evaluación para teletrabajadores (Cordobés, 2014)

Para la pregunta seis las respuestas se muestran en la ilustración 96 donde un 100% se encuentra “Totalmente de acuerdo”, por lo que la conformidad de la evaluación es simple de realizar.

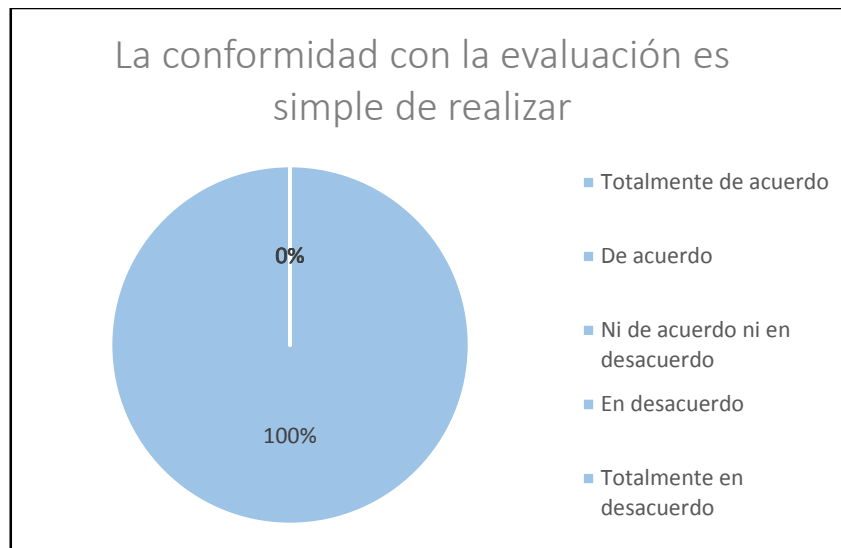


Ilustración 96. Respuestas a la pregunta 6 del instrumento de evaluación para teletrabajadores (Cordobés, 2014)

Para las preguntas siete y ocho se muestran los resultados en las ilustraciones 97 y 98 donde se puede notar que las respuestas de la pregunta siete son 50% “Totalmente de acuerdo” y 50% opina que se encuentra “De acuerdo”, en cambio para la pregunta 7 el 100% se encuentra “Totalmente de acuerdo”, por lo tanto ambas aplicaciones apoyan al usuario en caso de errores pero la aplicación móvil podría mejorar este aspecto.

Por último en la ilustración 99 se muestran las respuestas a la última pregunta donde un 100% está “Totalmente de acuerdo” con que el sistema de información apoya y facilita el proceso de aplicaciones de desempeño humano a los teletrabajadores.

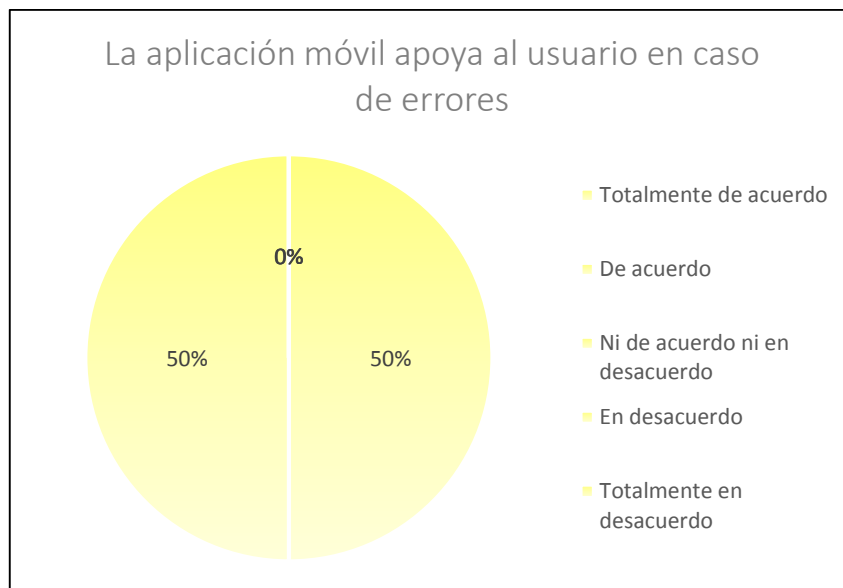


Ilustración 97. Respuestas a la pregunta 7 del instrumento de evaluación para teletrabajadores (Cordobés, 2014)

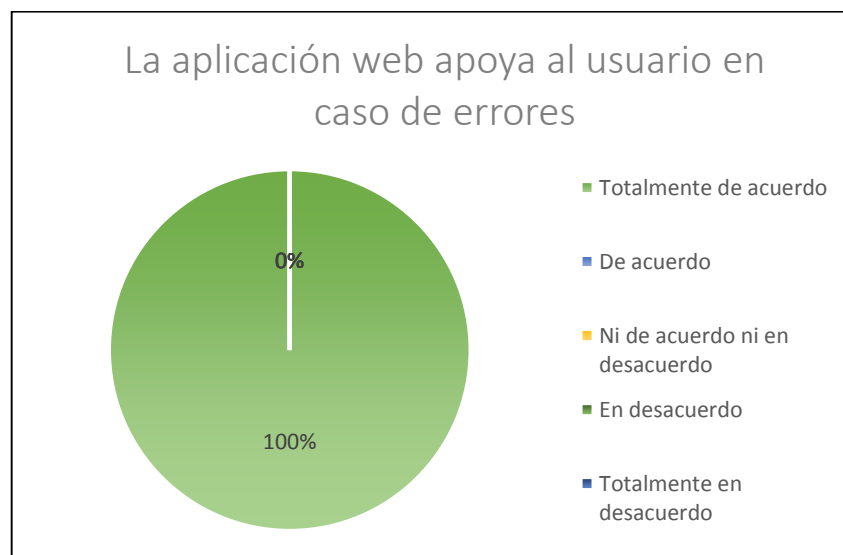


Ilustración 98. Respuestas a la pregunta 8 del instrumento de evaluación para teletrabajadores (Cordobés, 2014)

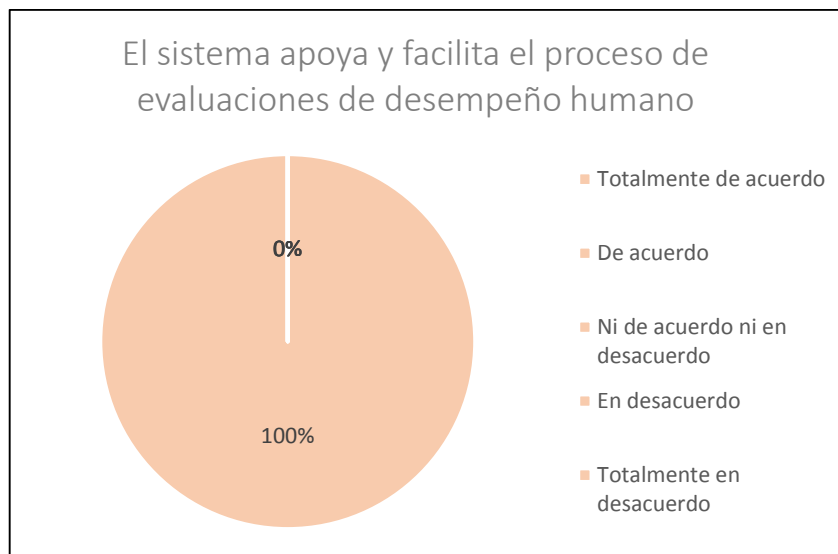


Ilustración 99. Respuestas a la pregunta 9 del instrumento de evaluación para teletrabajadores
(Cordobés, 2014)

Para finalizar esta fase, basado en los resultados de las pruebas de aceptación se concluye que el sistema de información es apto y beneficia el proceso de evaluaciones de desempeño humano en una organización.

CONCLUSIONES

Se cumplió satisfactoriamente el objetivo del presente Trabajo Especial de Grado, el cual consistió en el desarrollo de un sistema de información para la aplicación de evaluaciones de desempeño humano a teletrabajadores de una organización realizando una aplicación web y una aplicación móvil multiplataforma. Se logró la obtención de un producto que cumple con los requisitos generales planteados al principio del desarrollo del mismo. Así mismo se logró satisfactoriamente la integración de ambas aplicaciones.

Se desarrollaron satisfactoriamente la base de datos central y la base de datos móvil, implementadas en los sistemas manejadores de base de datos PostgreSQL y SQLite. También se construyeron los servicios web satisfactoriamente basados en el protocolo REST para la comunicación e intercambio de información entre la base de datos central y la base de datos móvil. Así mismo se realizaron exitosamente las pruebas funcionales a cada módulo del sistema y las pruebas de integración al mismo contando con un dispositivo móvil con sistema operativo Android.

El uso de la metodología SCRUM facilitó el desarrollo del sistema de información, debido a la organización que brinda el listar todos los requerimientos y cumplir con cada uno en diferentes fases para lograr iterativa e incrementalmente el desarrollo de un producto final. También el uso de un framework multiplataforma como PhoneGap brindó la facilidad de desarrollar el código una sola vez para desplegarse en diferentes sistemas operativos móviles y así obtener una aplicación móvil multiplataforma.

Para una organización el uso de este sistema de información le genera grandes beneficios, ya que el proceso de evaluaciones de desempeño que realiza el departamento de Recursos Humanos se automatiza. Esto conlleva a que el proceso se realice de una manera objetiva y el almacenamiento de la evaluación de desempeño humano sea íntegro. Además le aporta un beneficio importante a los teletrabajadores, debido a que sus evaluaciones de desempeño se pueden realizar con la frecuencia adecuada sin importar el lugar geográfico en donde se encuentren.

LIMITACIONES

- Las pruebas funcionales de la aplicación móvil y de integración se realizaron en un dispositivo móvil con sistema operativo Android únicamente debido a las complicaciones que presenta desplegar la aplicación móvil en otras plataformas.
- La comunicación entre la base de datos central y la base de datos móvil se realizó en un ambiente de prueba, ya que no se contó con un servidor alojado en la web, se utilizó un servidor y una red de comunicación local, de esta manera no intervino el uso de datos del dispositivo móvil.

APORTES

- El sistema de información le brinda a una organización la automatización del proceso de evaluaciones de desempeño humano, de esta manera el proceso se agiliza y el almacenamiento de la evaluación se realiza de una manera íntegra.
- El uso del sistema de información al departamento de Recursos Humanos le aporta una herramienta para la configuración del instrumento de evaluación de desempeño humano objetivo.
- El sistema le brinda al coordinador del departamento de Recursos Humanos un acceso centralizado a la información de las evaluaciones de desempeño de la organización.
- El mantenimiento de la aplicación móvil se puede realizar de una manera sencilla debido a que esta realizado bajo tecnologías web.
- Permite a los evaluados y evaluadores expresar las observaciones y conformidad con una evaluación íntegramente.

- La evaluación de desempeño humano a los teletrabajadores de una organización se puede realizar con una mayor frecuencia sin importar la localización de los mismos, gracias al sistema de información realizado.

RECOMENDACIONES

Las siguientes recomendaciones pueden mejorar la funcionalidad del sistema, y servir de apoyo para trabajos futuros.

- Se recomienda ampliar la aplicación móvil, permitiendo que el evaluado y el evaluador puedan expresar la conformidad de la evaluación aplicada. Así mismo se recomienda desplegar la aplicación móvil en los diferentes sistemas operativos móviles que se encuentran en el mercado.
- Se recomienda ampliar la aplicación web para incluir otros procesos que realiza el departamento de Recursos Humanos.
- Se recomienda realizar un módulo de notificaciones, basadas en correo electrónico, mensajes de texto y notificaciones nativas al dispositivo móvil.
- Se recomienda realizar la sincronización automática de la información que se descarga y envía en el dispositivo móvil.
- Se recomienda realizar los cambios necesarios para que la planificación de la evaluación se realice de manera mixta, es decir, se pueda aplicar mediante la aplicación móvil y la aplicación web.

BIBLIOGRAFIA

Baz, A., Ferreira, I., Rodríguez, M. & Baniello, R. (2013). *Dispositivos Móviles*. Documento en línea. Disponible en: <http://156.35.151.9/~smi/5tm/09trabajos-sistemas/1/Memoria.pdf>. Consultado el 13-02-2014

Brea, O (2005). SOAP. *Simple Object Access Protocol*. Artículo en línea. Disponible en: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1853.php>. Consultado el 11-02-2014.

Castro, A. (2013). *Aplicaciones*. Documento en línea. Disponible en: <http://www.slideshare.net/auramariacastro/aplicaciones-web-26419120>. Consultado el 15-02-2014

Chiavenato, I (2000). *Administración de Recursos Humanos*. (5° ed.). Santafé de Bogotá, Colombia: Mc Graw Hill.

Chiavenato, I (2002). *Gestión del talento humano*. (1° ed.). Santafé de Bogotá, Colombia: Mc Graw Hill.

Date, C. (2001). *Introducción a los Sistemas de Bases de Datos*. (7° ed.). Naucalpan de Juárez, México: Pearson Educación.

Dessler, G (2001). *Administración de personal*. (8° ed.). Naucalpan de Juárez, México: Pearson Educación.

Diccionario de la real academia española (2008). Definición de Administrar. Artículo en línea disponible en: <http://lema.rae.es/drae/?val=administrar>. Consultado el 26-12-2013

Eguiluz, J (2014). *CSS Avanzado*. Documento en línea. Disponible en: http://librosweb.es/css_avanzado/. Consultado el 31-08-2014

Franco, J (2011). *Construcción de Escalas*. Artículo en línea. Disponible en: <http://tesisdeinvestig.blogspot.com/2011/06/escala-de-likert.html>. Consultado el 25-10-2014.

Informe Sobre Teletrabajo (2008). *¿Qué es Teletrabajo?* Artículo en línea. Disponible en: <http://www.informe-teletrabajo.com.ar>. Consultado el 30-12-2013

Laudon, K & Laudon, J. (2012). *Sistema de Información Gerencial*. (12° ed.). Naucalpan de Juárez, México: Pearson Educación.

Ley del Estatuto de la Función Pública (2002). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela. No. 37.522, Septiembre 6, 2002.

Manual de PostgreSQL 9.4 (2014). Documento en línea. Disponible en: <http://www.postgresql.org/docs/9.4/static/intro-what-is.html>. Consultado el 14-05-2014

Manual de SQLite (2014). Documento en línea. Disponible en: <http://www.sqlite.org/about.html>. Consultado el 11-02-2014.

Orjuela, A & Rojas, M (2008). *Las Metodologías del Desarrollo Ágil como una Oportunidad para la Ingeniería del Software Educativo*. Revista Avances en Sistemas e Informática. Vol 5 No 2, ISSN: 1657-7663.

Orozco, A (2012). *Base de datos móviles*. Artículo en línea. Disponible en: <http://modelosbd2012t1.wordpress.com/2012/03/15/base-de-datos-moviles-3/>
Consultado el 12-02-2014

Peña, A. (2006). *Ingeniería de software: Guía para crear sistemas de información*. Guía: Instituto Politécnico Nacional. México D.F, México, 2006.

PhoneGap (2014). *Características*. Artículo en línea. Disponible en: <http://phonegap.com/about/feature/>. Consultado el 16-02-2014

Santos, A (2013). *Tipos de aplicaciones móviles*. Artículo en línea. Disponible en: <http://geospatialtrainings.com/recursos-gratuitos/tipos-de-aplicaciones-moviles/>.
Consultado el 15-02-2014

Schwaber, K & Sutherland, J. (2013). *La Guía de Scrum*. Documento en línea. Disponible en: <http://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/Scrum-Guide-ES.pdf#zoom=100>. Consultado el 25-10-2014

Silberschatz, A (2002). *Fundamentos de Bases de Datos*. (4ta ed.). España: Mc Graw Hill. Versión PDF.

Softeng (2014). *Softeng.es*. Artículo en línea. Disponible en: <http://www.softeng.es/es-es/empresa/metodologias-de-trabajo/metodologia-scrum/proceso-roles-de-scrum.html>. Consultado el 05-01-2014

Tomas, E (2014). *¿Qué es REST?* Artículo en línea. Disponible en: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/que-es-rest-caracteristicas-sistemas.html>. Consultado el 11-02-2014

Tuya, J., Ramos, I. & Dolado, J. (Ed.). (2007) *Técnicas cuantitativas para la gestión en la ingeniería del software*. (1era ed.). La Coruña, España: Netbiblio

Universidad Tecnológica de Panamá. (2013). *Computación Móvil*. Artículo en línea. Disponible en: <http://irvingrod1.tripod.com/movil.html>. Consultado el 15-02-2014

Uzcátegui, Franky (2014). *Manual de metodología de desarrollo de aplicaciones móviles de Tian Consultores*.

Vilches, A (2012). *Desarrollo de aplicaciones móviles multiplataforma*. Artículo en línea. Disponible en: <http://albertovilches.com/aplicaciones-moviles-web-vs-nativas-vs-multiplataforma>. Consultado el 16-02-2014.

Vilela, N (2012). *¿Qué es una app?* Artículo en línea. Disponible en: <http://www.startcapps.com/blog/que-es-una-app/> Consultado el 15-02-2014

W3C (2014) *JavaScript*. Artículo en línea. Disponible en: <http://www.w3schools.com/js/>. Consultado el 6-02-2014.

W3C (2014). *CSS*. Artículo en línea. Disponible en: <http://www.w3.org/Style/CSS/>. Consultado el 6-02-2014.

W3C (2014). *HTML*. Artículo en línea. Disponible en: <http://www.w3.org/community/webed/wiki/HTML>. Consultado el 6-02-2014.

W3C (2014). *Web Service*. Documento en línea. Disponible en: <http://www.w3.org/2002/ws/Activity>. Consultado el 11-02-2014.