



**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO  
Instituto Tecnológico de Cd. Victoria



# Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria

## División de Estudios de Posgrado e Investigación

### TESIS

**Modelado de la gestión de procesos relacionados con la  
administración y desarrollo de software de una empresa  
mediana productora de software**

presentada por:

**Ing. Fernando Villafranca Acuña**

como requisito para la obtención del grado de

**Maestro en Sistemas Computacionales**

Directora de tesis

**Dra. Adriana Mexicano Santoyo**

Codirector de tesis

**M.C. Osvaldo Daniel Fernández Bonilla**

**Ciudad Victoria, Tamaulipas, México, junio de 2022**



## AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN DE TESIS

Ciudad Victoria, Tam., a **20 / junio / 2022**

**C. FERNANDO VILLAFRANCA ACUÑA**  
**CANDIDATO AL GRADO DE MAESTRO EN**  
**SISTEMAS COMPUTACIONALES**  
**No. de control: G-19380020**  
**PRESENTE.**

Conforme a los numerales 2.15.4 y 2.15.5 de los Lineamientos para la Operación de Estudios de Posgrado en el TecNM (ver. 2018) y por recomendación del H. Comité Tutorial, esta división le AUTORIZA imprimir y reproducir digitalmente la Tesis: "MODELADO DE LA GESTIÓN DE PROCESOS RELACIONADOS CON LA ADMINISTRACIÓN Y DESARROLLO DE SOFTWARE DE UNA EMPRESA MEDIANA PRODUCTORA DE SOFTWARE", que tuvo a bien desarrollar en la División de Estudios de Posgrado e Investigación de este instituto.

Ruego a Usted dar puntual seguimiento al formato en vigor que, para tal caso, indica las características de diseño que deberá contener tan importante documento.

### ATENTAMENTE

*Excelencia en Educación Tecnológica®*  
**VERDAD, HONESTIDAD Y SERVICIO**



**INSTITUTO TECNOLÓGICO  
DE CD. VICTORIA  
DEPARTAMENTO DE  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE  
POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

  
**DR. AUSENCIO AZUARA DOMÍNGUEZ**  
**JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS**  
**DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

c.c.p. Expediente





## ACEPTACIÓN DEL DOCUMENTO DE TESIS

Ciudad Victoria, Tam., a **20 / junio / 2022**

**DR. AUSENCIO AZUARA DOMÍNGUEZ**  
**JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS**  
**DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**  
**PRESENTE.**

**AT'N: DRA. ADRIANA MEXICANO SANTOYO**  
**PRESIDENTA DEL CONSEJO DE POSGRADO**

Los numerales 2.15.4 y 2.15.5 de los Lineamientos para la Operación de Estudios de Posgrado en el TecNM (2018), establecen los requisitos para la obtención del examen de grado de Maestro con Orientación Profesional. En tal sentido, el H. Comité Tutorial del C. **Fernando Villafranca Acuña**, estudiante del programa de Maestría en Sistemas Computacionales, con No. de control G-19380020, después de haber realizado la revisión del contenido y formato de la tesis: "MODELADO DE LA GESTIÓN DE PROCESOS RELACIONADOS CON LA ADMINISTRACIÓN Y DESARROLLO DE SOFTWARE DE UNA EMPRESA MEDIANA PRODUCTORA DE SOFTWARE", tiene a bien emitir su APROBACIÓN a fin de continuar el proceso de obtención del grado académico correspondiente.

Por ese motivo se le pide a Usted, autorizar al C. Fernando Villafranca Acuña la impresión y reproducción electrónica de la tesis *in comento*.

### ATENTAMENTE

*Excelencia en Educación Tecnológica®*  
VERDAD, HONESTIDAD Y SERVICIO

**Dra. Adriana Mexicano Santoyo**

**M.C. Osvaldo Daniel Fernández Bonilla**

**Dra. Blanca Dora Valenzuela Robles**

c.c.p. Estudiante

**Dr. Jesús Carlos Carmona Frausto**





## CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS

En Cd. Victoria, Tamaulipas, a 20 de junio de 2022, el que suscribe, Fernando Villafranca Acuña, estudiante del programa de Maestría en Sistemas computacionales del Instituto Tecnológico de Cd. Victoria, con número de control G-19380020, manifiesto que soy autor intelectual de la presente tesis, la cual fue dirigida por la Doctora Adriana Mexicano Santoyo y el M.C. Osvaldo Daniel Fernández Bonilla, cedo íntegramente los derechos del trabajo de tesis titulado “Modelado de la gestión de procesos relacionados con la administración y desarrollo de software de una empresa mediana productora de software” al Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Cd. Victoria para su uso con fines académicos y de investigación.

Los usuarios pueden consultar y reproducir el contenido para todos los usos que tengan finalidad académica siempre y cuando sea citada la fuente de información.

*Fernando Villafranca*

Fernando Villafranca Acuña





## DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS

En Cd. Victoria, Tamaulipas, a 20 de junio de 2022, el que suscribe, Fernando Villafranca Acuña, estudiante del programa de Maestría en Sistemas computacionales del Instituto Tecnológico de Cd. Victoria, con número de control G-19380020. Como autor de la tesis titulada "Modelado de la gestión de procesos relacionados con la administración y desarrollo de software de una empresa mediana productora de software" la cual fue dirigida por la Dra. Adriana Mexicano Santoyo y el M.C. Osvaldo Daniel Fernández Bonilla.

Declaro que la tesis es una obra original, que es de mi autoría y que toda la información y materiales extraídos de otras fuentes han sido debidamente referenciados. Que la obra no ha sido previamente publicada y que en caso de violación de derechos de autor, me hago responsable y exoneró de toda responsabilidad al Instituto Tecnológico de Cd. Victoria.

Atentamente:

*Fernando Villafranca*

Fernando Villafranca Acuña



## **Dedicatoria**

Dedico este trabajo de tesis a mi madre Ruth Alicia Acuña Díaz, por su apoyo constante durante este caminar, porque a pesar de los obstáculos siempre estuvo para apoyarme.

## Agradecimientos

Agradezco al Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Cd. Victoria por la oportunidad que me brindó para realizar mis estudios de posgrado.

De manera particular agradezco a la Dr. Adriana Mexicano Santoyo, por todo su apoyo durante el desarrollo de esta tesis y al Dr. Jesús Carlos Carmona Frausto por el tiempo invertido en la revisión del sistema desarrollado.

Agradezco a la Dra. Blanca Dina Valenzuela y al M.C. Osvaldo Daniel Fernández Bonilla por sus comentarios siempre tan acertados que contribuyeron a la mejora de mi proyecto de tesis.

Agradezco a la empresa *High Technologies Analytics* por permitirme realizar parte de mi trabajo de tesis y compartirme parte de su experiencia.

Agradezco a mi madre Ruth Alicia Acuña Díaz y a mi abuela Demetria Sabina Díaz Sánchez, por todo su apoyo durante mi formación académica, por no rendirse a pesar de los inconvenientes ocurridos durante esta etapa de mi vida.

A Luis Antonio García Pérez, por darme la inspiración para estudiar tanto mi licenciatura como el posgrado, a Guadalupe Nallely Vanoye Espinoza por su apoyo durante estos dos años.

## RESUMEN

En la actualidad se pueden encontrar varios modelos de procesos con la finalidad de que las empresas lleven una mejor gestión de las actividades que realizan y dichos modelos pueden ser implementados sin importar el giro de las empresas. Así, por ejemplo, el modelo de procesos ISO 9001:2008, se encuentra enfocado a la estandarización de los procesos de producción de software, con la finalidad de que cada producto generado cuente con la misma calidad. La norma ISO 14001 se encuentra orientado a la prevención de riesgos ambientales que pudiesen ser generados. Sin embargo, los modelos de procesos genéricos generalmente se encuentran diseñados para ser implementados en grandes empresas, por lo que el costo de implementación tiende a ser muy alto para ser absorbido por las pequeñas y medianas empresas. De tal modo que las pequeñas y medianas empresas difícilmente pueden aspirar a implementar este tipo de modelos con la finalidad de establecer un proceso estandarizado para controlar su calidad de producción. En el caso particular de la industria de software, existe el modelo de desarrollo de software RAD (Modelo de Desarrollo de Aplicaciones Rápidas), así como el modelo de madurez CMMI (*Capability Maturity Model Integration*) los cuales requieren de una amplia planificación para su implementación, por lo que para los pequeños negocios de desarrollo representan altos costos y una gran barrera para su implementación. A raíz de esta limitante, en el caso particular de la industria de desarrollo de software el modelo (Competisoft modelo de procesos software para pequeñas empresas) y el Modelo de Procesos para la Industria del Software (MoProSoft), fueron creados para ser implementados en las pequeñas y medianas empresas productoras de software de México y Latinoamérica. Lo anterior debido al acelerado crecimiento de la industria de desarrollo de software.

En este trabajo se propuso el desarrollo de un modelo para la gestión de procesos relacionados con la administración y desarrollo de software de una empresa mediana productora de software, el cual se encuentra basado en el modelo de



desarrollo MoProSoft, que además considera las fases de la metodología Scrum y agrega el uso de las pizarras Kanban para el control de asignación de actividades. El modelo fue automatizado mediante una aplicación web, que permite documentar la gestión del desarrollo de los productos de software considerando cada uno de los procesos identificados en la empresa y que genera de manera automática los formatos que se requieren en cada fase. La automatización se realizó con la finalidad de que la curva de aprendizaje por parte del personal se acortará.

## **ABSTRACT**

Nowadays, various models of processes can be found with the purpose of companies having a better management of the activities they are performing and these said models can be implemented no matter what the company does. Therefore, for example, the model process ISO 9001:2008, is focused in the software production processes standardization, with the purpose that every product generated counts with the same quality. The norm ISO 14001 is oriented towards environmental risks prevention which can be generated. Nevertheless, the generic process models are generally designed to be implemented in big companies, which is why the cost of implementing is almost always high for the small and medium companies to absorb. That way, the small and medium companies can hardly aspire to implement these type of models with the purpose of establishing a standard process to control their production quality. In the particular case of software industry, there exist the of software development RAD (Rapid Application Development), so as the mature model CMMI (Capability Maturity Model Integration) both of which require of thorough planification for its implementation, reason which for the smaller businesses it represents high costs and a great barrier for its implementation. Due to this limiting, in the particular case of software development industry, the model (Competisoft model of software processes for small companies) and the processes model for the software industry (MoProSoft), were created to be implemented in small and medium size software producing Mexican and Latinamerican Companies. This due to the accelerated growth of the software development industry.

In this thesis, the development of a model for the management of processes related to the administration and software development of a medium company was proposed, which is based on the development model MoProSoft, which also considers the phases of Scrum methodology and adds to the Kanban boards for the control of activity designation. The model was automated throughout a web application, which allows the product software development to be managed considering each of the companies identified processes and generated the formats

required in each phase automatically. The automation was performed with the purpose of shortening the curve of knowledge from behalf of the personnel.

# Tabla de contenido

Dedicatoria .....	- 1 -
Agradecimientos .....	- 2 -
RESUMEN .....	- 3 -
ABSTRACT .....	- 5 -
Capítulo 1 INTRODUCCIÓN .....	1
<b>1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....</b>	<b>2</b>
<b>1.2 HIPÓTESIS .....</b>	<b>4</b>
<b>1.3 JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>1.4 OBJETIVO GENERAL .....</b>	<b>4</b>
<b>1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</b>	<b>5</b>
<b>1.6 ALCANCES .....</b>	<b>5</b>
<b>1.7 LIMITACIONES .....</b>	<b>6</b>
Capítulo 2 MODELOS DE PROCESOS PARA PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS .....	7
<b>2.1 MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>7</b>
2.1.1 Modelos Genéricos de Desarrollo de Software .....	8
2.1.2 Modelos para el Desarrollo de Software para Pequeñas y Medianas Empresas .....	10
<b>2.2 ESTADO DEL ARTE.....</b>	<b>13</b>
<b>2.3 TABLA COMPARATIVA DE TRABAJOS RELACIONADOS.....</b>	<b>16</b>
Capítulo 3 METODOLOGÍA .....	21
<b>3.1 FAMILIARIZACIÓN CON EL ENTORNO PARA LA GESTIÓN DEL DESARROLLO DE SOFTWARE</b> .....	<b>21</b>
<b>3.2 METODOLOGÍA PARA IMPLEMENTAR MODELO DE GESTIÓN DE DESARROLLO DE</b> <b>SOFTWARE EN LA EMPRESA HTA .....</b>	<b>23</b>
3.2.1 Definición de la Estructura Organizacional .....	24

<b>3.3 DEFINICIÓN DE LOS PROCESOS.....</b>	<b>27</b>
3.3.1 Proceso Contacto con el Cliente .....	27
3.3.2 Proceso de Levantamiento de Requerimientos.....	29
3.3.3 Proceso Generación del Product Backlog .....	30
3.3.4 Proceso Generación de Incremento .....	32
3.3.5 Proceso Creación de la Pizarra Kanban.....	35
3.3.6 Proceso Asignación de Actividades.....	35
3.3.7 Proceso Generación del <i>Backlog Refinement</i> .....	38
3.3.8 Proceso de Cierre de Proyecto .....	41
3.3.9 Proceso Desarrollo de los Productos .....	43
3.3.10 Proceso de Control de Personal.....	45
3.3.11 Proceso de Asignación de Recursos al Personal .....	46
 Capítulo 4 SISTEMA PARA LA GESTIÓN DEL DESARROLLO DE LOS PRODUCTOS DE SOFTWARE .....	 52
<b>4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA.....</b>	<b>52</b>
<b>4.2 AUTOMATIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE DESARROLLO DE SOFTWARE.....</b>	<b>54</b>
4.2.1 Automatización del Proceso Contacto con el Cliente .....	55
4.2.2 Automatización del Proceso de Obtención de Requerimientos .....	60
4.2.3 Automatización Generación de Product Backlog .....	64
4.2.4 Automatización del Proceso de Asignación de Actividades.....	66
4.2.5 Automatización del Proceso Creación de la Pizarra Kanban .....	67
4.2.6 Automatización del Proceso Backlog Refinement .....	68
4.2.7 Automatización del Proceso de Cierre de Proyecto .....	70
4.2.8 Automatización del Proceso de Capacitación.....	71
4.2.9 Módulo de Reuniones Diarias.....	72
4.2.10 Módulo de Control de Personal.....	74
4.2.11 Módulo de Asignación de Recursos al Personal .....	77
 Capítulo 5 RESULTADOS OBTENIDOS.....	 80
<b>5.1 RESULTADOS .....</b>	<b>80</b>
<b>5.2 APLICACIÓN DE ENCUESTAS DE SATISFACCIÓN .....</b>	<b>82</b>
5.2.1 Evaluación de la Satisfacción del Usuario .....	83
5.2.2 Evaluación de la Eficiencia/Eficacia del Sistema .....	83
5.2.3 Evaluación de la Usabilidad del Sistema .....	84

5.2.4 Análisis de Resultados de la Encuesta sobre el Sistema. ....	84
Capítulo 6 CONCLUSIONES.....	86
<b>6.1 CONCLUSIONES FINALES .....</b>	<b>86</b>
<b>6.2 BENEFICIOS OBTENIDOS POR LA EMPRESA .....</b>	<b>87</b>
<b>6.3 TRABAJOS FUTUROS .....</b>	<b>87</b>
<b>6.4 PRODUCTOS ACADÉMICOS DESARROLLADOS .....</b>	<b>88</b>
ANEXOS .....	91
<b>Anexo 1. Encuesta para familiarizarse con el estado inicial de la empresa.....</b>	<b>91</b>
A1.1 Encuesta inicial .....	91
A1.2 resultados obtenidos tras aplicar la encuesta para familiarizarse con el estado inicial de la empresa .....	93
<b>Anexo 2. Proceso de Contacto con el cliente .....</b>	<b>103</b>
A2.1 Formato para solicitud de proyecto 1 P.CC.1 .....	103
A2.2 Formato de aceptación de proyecto P.CC2 .....	105
A2.3 Formato de negación de proyecto P.CC3 .....	106
A2.4 Formato F.HTA17 Control de proyecto .....	107
<b>Anexo 3. Proceso de levantamiento de requerimientos.....</b>	<b>107</b>
A3.1 Formato para confirmar reunión P.CC4 .....	107
A3.2 Formato para los requerimientos funcionales P.LR1 .....	109
A3.3 Requerimientos no funcionales P.L.R2 .....	110
A3.4 Formato generación de sprint P.SP1 .....	111
<b>Anexo 4. Proceso de asignación de actividades .....</b>	<b>112</b>
A4.1 Formato de asignación de actividades P.SP2 .....	112
A4.2 Formato para control de asignación de actividades P.AT1 .....	113
A4.3 Formato de Pizarra Kanban F.HTA.PK .....	113
A4.4 Formato de control de actividades P.D1 .....	114
<b>Anexo 5. Proceso Cierre de Proyecto .....</b>	<b>115</b>
A5.1 carta de cierre de proyecto .....	115
A5.2 Formato de control de cierre de proyecto .....	116
<b>Anexo 6. Proceso de capacitación de personal .....</b>	<b>116</b>
<b>Anexo 7. Proceso de control de personal .....</b>	<b>117</b>

A7.1 Formato de control de personal.....	117
A7.2 Formato de control de recursos .....	118
<b>Anexo 8. Proceso de reuniones diarias.....</b>	<b>119</b>
<b>Anexo 9. Formato MoProSoft información de la empresa F.MHTA.1.....</b>	<b>119</b>
<b>Anexo 10. Encuesta sobre el sistema para la gestión del desarrollo de proyectos de software</b> <b>.....</b>	<b>122</b>
A10.1 Encuestas.....	122
A10.2 resultados obtenidos tras aplicar la encuesta para medir la satisfacción de usuario .....	123

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Niveles de Madurez CMMI.....	9
Tabla 2. Comparativa del estado del arte .....	17



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Falta de estandarización en la gestión del desarrollo de proyectos.....	3
Figura 2. Niveles de madurez de MoProSoft [11] .....	11
Figura 3. Niveles de madurez Competisoft [13] .....	12
Figura 4. Metodología propuesta para sentar las bases del modelo.....	24
Figura 5. Organigrama de la empresa de desarrollo HTA .....	25
Figura 6. Diagrama de actividades para el proceso de contacto con el cliente .....	28
Figura 7. Diagrama de Actividades para el proceso de obtención de requerimientos .....	29
Figura 8. Diagrama de actividades para el proceso del <i>Product Backlog</i> .....	31
Figura 9. Diagrama de Actividades para el proceso de generación de incremento .....	34
Figura 10. Diagrama de Actividades para la pizarra Kanban.....	35
Figura 11. Diagrama para la asignación de actividades .....	37
Figura 12. Diagrama del proceso <i>Backlog Refinement</i> .....	41
Figura 13. Diagrama de procesos cierre de proyecto .....	42
Figura 14. Proceso de desarrollo de productos de software .....	44
Figura 15. Diagrama de proceso de control de personal .....	46
Figura 16. Diagrama de proceso de asignación de recursos.....	47
Figura 17. Diagrama de proceso para las reuniones diarias.....	48
Figura 18. Diagrama del proceso de capacitación de personal .....	50
Figura 19. Menú principal del sistema .....	53
Figura 20. Sección principal para el control de proyectos.....	55
Figura 21. Sección de control de proyectos.....	55
Figura 22. Formulario registro de proyectos .....	56
Figura 23. Formato de control de proyecto .....	57
Figura 24. Formulario de valoración de proyecto.....	57
Figura 25. Formulario de asignación de equipo de desarrollo .....	58
Figura 26. Formulario para generar formato de aceptación.....	59
Figura 27. Formulario para generar formato de negación.....	59

Figura 28. Formato carta de aceptación .....	59
Figura 29. Formato carta de negación .....	59
Figura 30. Formulario solicitud de reunión.....	60
Figura 31. Formato carta de solicitud de reunión.....	61
Figura 32. Parte superior del módulo obtención de requerimientos.....	62
Figura 33. Formulario de obtención de requerimientos.....	62
Figura 34. Formato de obtención de requerimientos .....	63
Figura 35. Módulo superior productos de valor .....	64
Figura 36. Formulario Producto de valor.....	65
Figura 37. Formato productos de valor .....	65
Figura 38. Módulo de asignación de actividades .....	66
Figura 39. Formulario de registro de actividades .....	67
Figura 40. Formato pizarra Kanban .....	68
Figura 41. Formulario de generación de incremento .....	68
Figura 42. Formato de conformidad de incremento .....	69
Figura 43. Formato de cierre de proyecto.....	70
Figura 44. Módulo de capacitación de personal .....	71
Figura 45. Formulario de registro de capacitación .....	71
Figura 46. Formato F.H.T.A.F.C .....	72
Figura 47. Módulo de reuniones diarias.....	73
Figura 48. Formulario de registro de reunión .....	73
Figura 49. Formato de Reuniones diarias.....	74
Figura 50. Módulo de control de personal.....	74
Figura 51. Formulario de registro de personal .....	75
Figura 52. Formulario de formato de personal .....	76
Figura 53. Formato de control de personal .....	76
Figura 54. Módulo de asignación de recursos .....	77
Figura 55. Formulario de asignación de recursos.....	78
Figura 56. Formulario de formato de recursos .....	79
Figura 57. Formato de asignación de recursos.....	79
Figura 58. Hoja 1 Encuesta antes de la implementación del sistema de gestión para el desarrollo de software.....	91

Figura 59. Hoja 2 Encuesta antes de la implementación del sistema de gestión para el desarrollo de software .....	92
Figura 60. Gráfica de la pregunta ¿conoce todos los procesos que se siguen durante la gestión del desarrollo de software en la empresa? .....	93
Figura 61. Gráfica de la pregunta ¿Está familiarizado con los procesos que interactúa durante el desarrollo de software en la empresa? .....	94
Figura 62. Gráfica de la pregunta ¿Considera que la documentación relacionada con los procesos de la gestión de desarrollo de software es clara? .....	95
Figura 63. Gráfica de la pregunta ¿Le gustaría que los procesos relacionados con la gestión del desarrollo de software estuvieran automatizados en un sistema? ...	95
Figura 64. Gráfica de la pregunta ¿la empresa utiliza un modelo de desarrollo de software? .....	96
Figura 65. Gráfica de la pregunta ¿Conoce el nombre del modelo?.....	96
Figura 66. Gráfica de la pregunta ¿Le gustaría que se implementara un modelo de desarrollo de software en la empresa? .....	97
Figura 67. Gráfica de la pregunta ¿Cuenta con alguna herramienta para la gestión del desarrollo de software? .....	98
Figura 68. Gráfica de la pregunta ¿Cuenta con los formatos definidos para la gestión del desarrollo de software? .....	98
Figura 69. Gráfica de la pregunta ¿Están claramente definidos los procesos para el desarrollo de proyectos de software? .....	99
Figura 70. Gráfica de la pregunta ¿Realiza actualmente reuniones diarias con el equipo de desarrollo? .....	100
Figura 71. Gráfica de la pregunta ¿Es accesible la información que se trata en las reuniones diarias entre el equipo de desarrollo? .....	100
Figura 72. Gráfica de la pregunta ¿Es necesario un sistema donde se registren las actividades asignadas a cada miembro del equipo de desarrollo? .....	101
Figura 73. Gráfica de la pregunta ¿Identifica cada uno de los roles existentes dentro de la empresa? .....	102
Figura 74. Gráfica de la pregunta ¿Conoce las responsabilidades de su rol dentro de la empresa? .....	102

Figura 75. Gráfica de la pregunta ¿Le gustaría que las responsabilidades de cada rol estuvieran descritas en algún documento formal? .....	103
Figura 76. Formato P.CC1 para solicitud de proyecto .....	104
Figura 77. Formato para aceptación de proyecto P.CC2 .....	105
Figura 78. Formato P.CC3 de negación de proyecto .....	106
Figura 79. Formato F.HTA.17 control de proyectos .....	107
Figura 80. Formato P.CC4 de confirmación de reunión .....	108
Figura 81. Formato P.LR1 para los requerimientos no funcionales .....	109
Figura 82. Formato P.L.R2 para la obtención de los requerimientos .....	110
Figura 83. Formato P.SP1 generación del sprint planning .....	111
Figura 84. P.SP2 Formato asignación de actividades .....	112
Figura 85. Formato P.AT1 Proceso de asignación de actividades .....	113
Figura 86. Formato de pizarra Kanban .....	114
Figura 87. Formato P.D1 información de la empresa .....	114
Figura 88. Formato F.CDP1 cierre de proyecto .....	115
Figura 89. Formato MoProSoft Cierre de proyecto .....	116
Figura 90. Formato MoProSoft actividad de capacitación .....	117
Figura 91. Formato de control de personal .....	118
Figura 92. F.HTA.F.R Formato para el control de recursos .....	119
Figura 93. Formato F.MHTA3 reuniones diarias .....	119
Figura 94. Formato MoProSoft datos empresariales .....	121
Figura 95. Preguntas relacionadas con la información del personal .....	122
Figura 96. Hoja 1 de la encuesta de satisfacción de usuario .....	123
Figura 97. Hoja 2 de satisfacción de usuario .....	123
Figura 98. Gráfica de la pregunta ¿El sistema facilita la gestión de las actividades o proyectos que tiene asignados? .....	124
Figura 99. Gráfica de la pregunta ¿El sistema cuenta con los módulos necesarios para la gestión de los proyectos? .....	125
Figura 100. Gráfica de la pregunta ¿Los formatos relacionados con la gestión del desarrollo de los proyectos generados por el sistema le son de utilidad? .....	125
Figura 101. Gráfica de la pregunta ¿El sistema le permite realizar una correcta gestión de sus actividades diarias? .....	126

Figura 102. Gráfica de la pregunta ¿El sistema cumple con sus expectativas de uso?	127
Figura 103. Gráfica de la pregunta ¿Recomendaría el sistema para ser implementado en otras empresas?	127
Figura 104. Gráfica de la pregunta ¿El sistema facilita la creación de los formatos necesarios para la gestión de los proyectos?	128
Figura 105. Gráfica de la pregunta ¿El sistema facilita el control del proceso para el desarrollo de software?	129
Figura 106. Gráfica de la pregunta ¿El sistema reduce el tiempo durante la gestión de sus proyectos asignados?	129
Figura 107. Gráfica de la pregunta ¿Es fácil consultar la información de los proyectos que está desarrollando?	130
Figura 108. Gráfica de la pregunta ¿La información visible en pantalla es clara?	131
Figura 109. Gráfica de la pregunta ¿Los íconos empleados facilitan el manejo?	131
Figura 110. Gráfica de la pregunta ¿Los colores utilizados respetan la comodidad visual?	132
Figura 111. Gráfica de la pregunta ¿La interfaz de usuario es adecuada?	132
Figura 112. Gráfica de la pregunta ¿El sistema ha sido sencillo de manejar?	133
Figura 113. Gráfica de la pregunta ¿El sistema tiene un manejo intuitivo?	133
Figura 114. Gráfica de la pregunta ¿Es sencillo moverse de un proyecto de desarrollo a otro?	134
Figura 115. Gráfica de la pregunta ¿El sistema le arroja mensajes de error informativos?	135

# Capítulo 1

## INTRODUCCIÓN

---

Los modelos de desarrollo de software son herramientas que permiten a las empresas llevar un mejor proceso durante el desarrollo de sus productos dado que éstos brindan un conjunto de lineamientos destinados a la estandarización de los procesos contribuyendo a que todo producto desarrollado por la empresa cuente con la misma calidad [1]. Sin embargo, actualmente existen empresas de desarrollo de software pequeñas y medianas que carecen del uso de modelos de desarrollo, por lo cual ven una reducción en la calidad del software que producen. En el año 1970 nace el primer modelo de desarrollo de software denominado modelo lineal secuencial el cual consiste en obtener los requisitos precisos y completos del software a desarrollar, el cual propone un proceso de desarrollo secuencial, causando un proceso de desarrollo más lento debido a que este solicita que una fase se encuentre terminada antes de comenzar el desarrollo de otra, evitando el desarrollo de módulos en paralelo [1]. En la actualidad se pueden encontrar distintos modelos para el desarrollo de los productos de software para las pequeñas y medianas empresas de desarrollo de software los cuales brindan un conjunto de beneficios. El modelo para el desarrollo de software CMMI (*Capability Maturity Model Integration*), nació en el año 1987, permitiendo a las empresas que utilicen CMMI lo que permite conocer los elementos específicos que requieren de una mejora [2]. En año 2003 nació el modelo para el desarrollo de software ISO/IEC 15504 el cual se encuentra enfocado en que las empresas alcancen el nivel de madurez, la finalidad es que cuenten con un proceso definido para el desarrollo de sus productos de software. Mediante este modelo se definen claramente las responsabilidades del equipo de desarrollo, y debido a esto la empresa logra obtener calidad en el desarrollo de los productos en los cuales se trabaja [3].

En este trabajo de tesis se propuso un modelo para el desarrollo de los productos de software a medida para la empresa HTA (*High Technologies Analytics*). Debido a que no contaba con un modelo orientado al desarrollo de sus productos, dicho modelo está enfocado en el nivel operacional dado que es quien administra los procesos de desarrollo de software. El modelo está basado en los lineamientos establecidos por el modelo de desarrollo de software MoProSoft para el nivel operativo, durante el desarrollo del modelo, se consideraron principios de las metodologías ágiles como lo son la metodología SCRUM y Kanban, las cuales fueron consideradas debido a que son parte del trabajo diario en la empresa de desarrollo HTA.

Una vez obtenidos los procesos relacionados con la gestión del desarrollo de los productos de software, se procedió a realizar el desarrollo y la implementación del modelo propuesto mediante un sistema web titulado “*Sistema para la Gestión de Desarrollo de Productos de Software*”, el cual contiene los 13 procesos identificados. Posteriormente con la finalidad de obtener la retroalimentación acerca del uso del sistema, se procedió a aplicar una encuesta de satisfacción y usabilidad a los equipos de desarrollo de software que hicieron uso del sistema, mediante los resultados obtenidos de la encuesta se concluyó que el sistema mejoró y facilitó la gestión y control del desarrollo de los productos de software en la empresa, además de que se estableció claramente cómo debe realizarse cada proceso dentro de la organización.

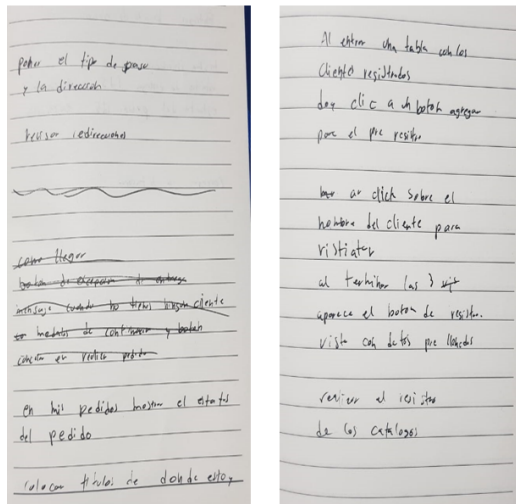
## **1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

La empresa mediana de desarrollo de software HTA presenta inconsistencias en el desarrollo de software y atrasos en las entregas de productos al cliente. La obtención de los requerimientos es realizada conforme el proyecto se desarrolla y no se realiza ninguna sesión previa donde se definen claramente los límites de los proyectos a desarrollar. De tal forma que la estimación del presupuesto resulta una tarea difícil de realizar. Adicionalmente, las actividades de cada uno de los *programadores* no se encuentran definidas de manera clara y generalmente se

asigna a más de una persona la misma actividad, lo cual repercute en una mala administración del recurso humano, y trae como consecuencia el retraso de la finalización del software en tiempo y forma. Por otra parte, no se cuenta con la documentación estandarizada para controlar la forma de documentar cada uno de los procesos relacionados con el desarrollo de los productos de software, de tal forma que la documentación depende de la persona responsable de cada actividad.

En la Figura 1 se muestran dos formas distintas en la que se realiza la asignación y/o petición de actividades, el inciso A muestra una petición realizada verbalmente donde el *programador* debe describir la actividad en papel, mientras en el inciso B se muestran capturas de pantalla de la herramienta web Trello la cual permite una mayor organización de las actividades debido a que se cuenta con un registro. El inconveniente de usar Trello es que cada encargado de proyecto tiene su propia cuenta y el gerente del área de desarrollo no puede determinar en cuál actividad se encuentra trabajando actualmente cada *programador*.

A) Asignación de tareas utilizando papel



B) Asignación de tareas utilizando Trello



Figura 1. Falta de estandarización en la gestión del desarrollo de proyectos



## 1.2 HIPÓTESIS

Modelar los procesos en la categoría de gestión de proyectos relacionados con la administración y desarrollo del software de la empresa HTA, contribuirá en estandarizar la documentación relacionada con la gestión del desarrollo de software que se produce dentro de la empresa HTA.

## 1.3 JUSTIFICACIÓN

Definir un Modelo de procesos para la gestión y desarrollo de los proyectos de software permitió a la empresa HTA llevar un mejor control de los procesos que son realizados por la categoría operacional para el desarrollo de los productos de software. La estandarización de los procesos realizados para la categoría operacional contribuye a que la categoría de gerencia alcance un mayor control en la gestión de las actividades realizadas por categoría operacional. Por tanto, al contar con la documentación de los procesos relacionados con la gestión y desarrollo de los productos de software, dentro de la empresa se ve reflejada una reducción de tiempo en relación con la gestión del desarrollo de los productos de software, al contar con la documentación pertinente de los métodos y los procesos de gestión de proyectos se puede brindar atención al cliente en un lapso menor de tiempo.

## 1.4 OBJETIVO GENERAL

Definir y documentar de los procesos que sigue el *Nivel Operacional* de la empresa de desarrollo *High Technologies Analytics* para la administración y desarrollo de los productos de software, basados en el modelo MoProSoft.

## 1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para alcanzar el objetivo general se cumplieron los siguientes objetivos específicos:

- Realizar el organigrama de la empresa para definir los puestos laborales, las asignaciones reales de los puestos de trabajo. Con la finalidad de evitar que los empleados realizaran actividades que no le corresponden a su puesto laboral.
- Establecer los procesos para el desarrollo de software, así como los subprocesos requeridos por cada proceso, la finalidad fue estandarizar cada fase del desarrollo de software, así como la documentación pertinente.
- Realizar las plantillas necesarias para el control del proceso del desarrollo de software basadas en el modelo de procesos MoProSoft.
- Automatizar los procesos mediante el desarrollo de un sistema computacional.
- Aplicar las encuestas con la finalidad de determinar la conformidad de los empleados en relación con la usabilidad del sistema para la gestión del desarrollo de proyectos de software.

## 1.6 ALCANCES

A continuación, se mencionan los alcances de este proyecto de tesis.

- a) Se diseñaron los procesos y aquellos formatos que se requirieron para la gestión y desarrollo de los productos de software, los cuales fueron implementados en la categoría de operación.
- b) El modelo fue adecuado a los requerimientos de la empresa.
- c) Se realizó la documentación de la estructura organizacional y los procesos para la administración y desarrollo de los productos de software, propuestos por el modelo MoProSoft.

- d) Automatización del modelo desarrollado mediante la Implementación de un sistema computacional.

## **1.7 LIMITACIONES**

A continuación, se dan a conocer las limitaciones de este proyecto de tesis.

- a) Resistencia al cambio por los empleados de la empresa para el uso del modelo, debido a que el llenado de los formatos se puede considerar como un trabajo extra a sus actividades diarias.
- b) El periodo del desarrollo para la implementación del modelo de procesos se debió ajustar al periodo de duración de la maestría.
- c) La implementación de los procesos queda a juicio del dueño de la empresa.

# Capítulo 2

## MODELOS DE PROCESOS PARA PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS

---

Las empresas que utilizan modelos de desarrollo de software dentro de su estructura obtienen como beneficio la estandarización de sus procesos, pudiendo con ello garantizar un estándar en la calidad de sus productos, dado que la documentación del proceso de desarrollo, los costes del desarrollo y la carga de trabajo para su desarrollo se determinan antes de comenzar con el desarrollo del producto [2].

El presente capítulo se encuentra estructurado de la siguiente manera: la Sección 2.1 muestra de manera general algunos de los modelos de desarrollo de software más conocidos. En la Sección 2.2 se muestran algunos trabajos relacionados con el tema de tesis.

### 2.1 MARCO TEÓRICO

Los modelos de desarrollo de software permiten a las empresas concluir los proyectos de creación de software de manera satisfactoria gracias a las buenas prácticas y al uso de las metodologías que éstos proporcionan [3]. Existen distintos modelos de madurez de desarrollo de software, los cuales se centran en identificar el crecimiento de la empresa, establecer una forma correcta de cómo incorporar el conocimiento para realizar los procesos de una forma precisa permitiendo optimizar los recursos de la empresa de una forma eficiente. Estos modelos de madurez han sido implementados en grandes empresas, lo cual ha repercutido en la reducción de los presupuestos

requeridos para el desarrollo de los proyectos y en el aumento de la satisfacción del cliente. Sin embargo, la implementación de dichos modelos de desarrollo requiere una gran inversión de recursos humanos, tiempo y costo, lo cual suele ser inviable para las pequeñas y medianas empresas de desarrollo de software causando que éstas tiendan a limitarse a no implementar ningún modelo de madurez [4].

A continuación, se describen algunos de los modelos de desarrollo de software que han sido utilizados a lo largo de los últimos años.

### 2.1.1 Modelos Genéricos de Desarrollo de Software

En el año 1989 Watts Humphrey comenzó a utilizar el modelo de desarrollo PSP de forma personal durante 3 años siendo implementado en 62 proyectos en el lenguaje de desarrollo C++. El año 1993 el modelo de desarrollo de software PSP fue reconocido como un modelo de desarrollo de software a partir del lanzamiento del libro “*An Introduction to the Personal Software Process*” escrito por Watts Humphrey. El modelo PSP consta de un conjunto de métodos, formularios que permiten a los *programadores* de software medir y administrar su trabajo. El modelo se encuentra diseñado para ser utilizado en cualquier lenguaje de programación, el objetivo del PSP es el desarrollo de productos sin defectos, a tiempo y dentro de los costos planificados. El modelo permite a los *programadores* de software planificar su trabajo antes de comenzar el desarrollo de algún producto, lo cual sirve de guía durante el desarrollo de un proceso. La finalidad del modelo es medir el desempeño personal del *programador* utilizando métricas como, el tiempo que dedican a cada módulo en desarrollo, los defectos que se generan, los defectos que corrigen y el tamaño de los módulos que desarrollan, etc., Lo cual contribuye en producir de manera consistente productos de calidad [5]. Por otra parte el modelo ISO/IEC 15504 fue implementado por primera vez en el año 2003, este modelo permite una adaptación a la estructura de trabajo definido por la empresa para el ciclo de vida del desarrollo de software, permitiendo una mayor organización, aumentando la productividad del equipo de desarrollo y la satisfacción

con el producto por parte de los clientes. Sin embargo, el proceso de certificación del modelo ISO/15504 en una pequeña y mediana empresa de desarrollo de software implica un gran compromiso, dado que implica una labor ardua y de equipo, que requiere una gran inversión económica y de tiempo, causando que las pequeñas y medianas empresas que no cuenten con el recurso necesario económico y de personal se les dificulte la implementación de este modelo de desarrollo de software [6].

El modelo para desarrollo de software CMMI se caracteriza por contar con metas y prácticas genéricas para las diferentes áreas definidas dentro del proceso, así como la integración de todas ellas dentro del modelo. Es considerado como un modelo de madurez debido a que cuenta con 5 niveles, los cuales son otorgados en relación con el cumplimiento de los atributos definidos por el modelo de procesos CMMI [7]. El modelo cuenta con un enfoque orientado a fases de introducción de elementos como prácticas específicas, prácticas genéricas y objetivos con el fin de realizar la gestión y la optimización de la empresa, además contribuye a que las empresas de desarrollo de software adquieran un factor de competitividad que les permitirá un proceso de expansión de su trabajo tanto nacional como internacional con la finalidad de lograr un crecimiento gradual equilibrado. La Tabla 1 muestra los niveles de madurez del modelo [8].

Tabla 1. Niveles de Madurez CMMI

<b>Nivel de capacidad</b>	<b>Atributo de proceso Requerido</b>
<b>Nivel 1: Proceso Realizado</b>	Realización del proceso
<b>Nivel 2: Proceso Gestionado</b>	Gestión de la realización Gestión del producto de trabajo
<b>Nivel 3: Proceso Establecido</b>	Definición del proceso Despliegue del proceso
<b>Nivel 4: Proceso Predecible</b>	Medición del proceso Control del proceso
<b>Nivel 5: Proceso en optimización</b>	Innovación del proceso Optimización continua

### 2.1.2 Modelos para el Desarrollo de Software para Pequeñas y Medianas Empresas

En México en el año 2005, el programa de desarrollo para la industria de software PROSOFT, creó el modelo de procesos MoProSoft enfocado a la industria desarrolladora de software [9]. Cuya finalidad es que sea implementado en las pequeñas y medianas empresas productoras de software de México para la estandarización de los procesos que se realizan dentro de dichas empresas debido al acelerado crecimiento de la industria de desarrollo de software. Hasta el año 2016 se encontraban 481 pequeñas y medianas empresas certificadas en el modelo de procesos MoProSoft. [5]. Debido al éxito del modelo para el desarrollo de los productos de software MoProSoft, en el año 2006 se creó el modelo con el nombre Mejora de Procesos para Fomentar la Competitividad de la Pequeña y Mediana Industria del Software de Iberoamérica (Competisoft) , utilizando como base el modelo de procesos MoProSoft con la finalidad de que este modelo fuese capaz de adaptarse a las empresas de desarrollo de software en el resto de los países latinoamericanos como modelo de procesos para las pequeñas y medianas empresas de desarrollo de software [6].

#### 2.1.2.1 Características del modelo MoProSoft

El modelo de desarrollo de software MoProSoft cuenta con 5 niveles de madurez los cuales se muestran en la Figura 2. Estos niveles de madurez son evaluados por el organismo EvalProsoft (Directrices para la evaluación de procesos) es el encargado de realizar las evaluaciones a las empresas de desarrollo de software que desean la certificación, esta certificación es otorgada en cinco niveles de madurez comenzando desde el nivel uno, denominado “Proceso Realizado”, el cual es otorgado a las empresas que cuenten con la implementación del modelo y este cumpla con la organización de la empresa, el segundo nivel de madurez es el “Proceso Gestionado o Administrado” el cual es otorgado a aquellas empresas que controlan y administran

el proceso establecido, el nivel de madurez tres abarca a aquellas empresas que cuentan con un proceso establecido para realizar la gestión de sus procesos para el desarrollo de sus productos, el nivel de madurez cuatro es otorgado a aquellas empresas en las cuales sus procesos operen bajo un régimen definido y conocido por toda persona operativa y administrativa, el nivel de madurez cinco es otorgado a empresas que continuamente se encuentren en la mejora de sus procesos buscando la optimización de estos. Tiene tres niveles organizacionales denominados Categorías. Las cuales son Alta dirección, Gerencia y Operación, permitiendo ser adaptado a cualquier empresa de desarrollo de software que cuente con una estructura organizacional básica. El modelo para el desarrollo de los productos de software MoProSoft brinda a todos aquellos que deseen realizar la implementación de su modelo plantillas de formatos predefinidas para la gestión del proceso de desarrollo de software las cuales pueden ser utilizadas o adaptadas para llevar un correcto control de procesos. La categoría de Alta dirección es la encargada de la gestión de los recursos económicos de la empresa, la definición de los procesos que debe seguir la categoría de operación. Mientras que la categoría de Gerencia es aquella que se encarga de la gestión del personal de sus áreas correspondientes. La categoría de operación es aquella que se encargara de realizar los procesos definidos por la categoría de alta dirección, así como la realización del producto final [10].

Nivel	Nivel de Capacidad	Descripción	Color
1	Realizado	El proceso se implementa y alcanza su propósito	Amarillo
2	Gestionado	El proceso realizado se administra. Sus productos de trabajo están establecidos, controlados y mantenidos	Azul
3	Establecido	El proceso realizado y gestionado se implementa por medio de un proceso definido	Verde
4	Predecible	El proceso establecido opera bajo límites definidos y conocidos	Rosa
5	Optimizado	El proceso predecible se mejora continuamente	N.A.

Figura 2. Niveles de madurez de MoProSoft [11]



### 2.1.2.2 Características del modelo Competisoft

El modelo Mejora de Procesos de Software en Iberoamérica (Competisoft) es considerado como un modelo de referencia de procesos, este modelo está basado en MoProSoft, por lo que Competisoft hace uso de los tres niveles operacionales definidos por MoProSoft los cuales son Alta dirección, Gerencia y Operación. La categoría de Alta dirección define lo que desea alcanzar a un corto, mediano y largo plazo. Así como las estrategias para lograrlo dentro de un plan estratégico.

La categoría de Gerencia es la encargada de realizar el plan de acción a seguir con respecto a los proyectos en desarrollo, así como gestionar los recursos para alcanzar los objetivos estratégicos definidos por la Alta dirección. La Categoría de Operación es la encargada de llevar a cabo los proyectos de desarrollo de software establecidos por la categoría de Operación.

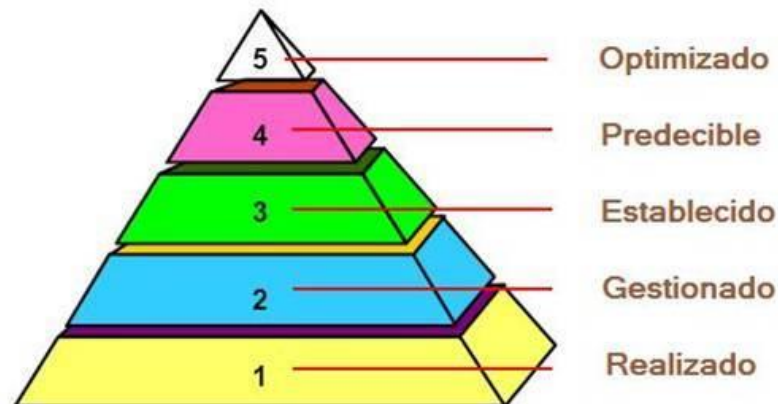


Figura 3. Niveles de madurez Competisoft [13]

Competisoft agrega en la capa de operación el proceso de mantenimiento de software el cual tiene como objetivo llevar a cabo los cambios solicitados de un proyecto de software de tal forma que esta cumpla con las necesidades del cliente. Las peticiones realizadas por el cliente se atienden por grupos en ciclos, los cuales se clasifican en planificables y no planificables. Cada ciclo es conocido en COMPETISOFT como

Sprint La definición está basada en Sprint de SCRUM. Cada ciclo considera la selección, análisis de las peticiones, intervenciones, pruebas y paso a producción [12].

El modelo de desarrollo de software COMPETISOFT cuenta con 5 niveles de madurez al momento de realizar la certificación estos niveles se muestran en la Figura 4 estos niveles de madurez son evaluados con la misma métrica de MoProSoft las cuales comienzan con el nivel uno llamado realizado el cual es otorgado a las empresas que cuenten con la implementación del modelo y este cumpla con la organización de la empresa, el segundo nivel de madurez es el nivel de gestionado el cual es otorgado a aquellas empresas que controlan y administran el proceso establecido, el nivel de madurez tres abarca a aquellas empresas que cuentan con un proceso establecido para realizar la gestión de sus procesos para el desarrollo de sus productos, el nivel de madurez cuatro es otorgado aquellas empresas en las cuales sus procesos operen bajo un régimen definido y conocido por toda persona operativa y administrativa, el nivel de madurez cinco es otorgado a empresas que continuamente se encuentren en la mejora de sus procesos buscando la optimización de estos. Con la diferencia de que este es evaluado por el organismo CYTED (Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo).

## **2.2 ESTADO DEL ARTE**

A continuación, se detallan aquellos trabajos que se encuentran estrechamente relacionados al tema de tesis.

En [1] se resumen los conceptos asociados a modelos de procesos para desarrollo de software, el modelo MoProSoft y la norma mexicana basada en dicho modelo. Además, confirma que es clara la necesidad en nuestro país de aplicar métodos probados para desarrollo de software.

En [14] se plantea la complejidad de la selección de las empresas que requieren o no la implementación de un modelo de procesos. Se mencionan cuáles son las preguntas que se deberán contestar para decidir si en una empresa en particular es viable realizar la implementación de un modelo. El autor concluye que el modelo MoProSoft deber ser implementado en aquellas empresas que cuenten con una alta unión en su equipo de desarrollo.

En [15] se muestran distintos modelos de procesos enfocados en la industria del desarrollo de software y se concluye que el modelo MoProSoft es un modelo óptimo para ser implementado en empresas medianamente grandes, gracias a sus características y los puntos en los cuales se enfocan.

En [16] se menciona la arquitectura base del modelo MoProSoft y se plantean las ventajas de las empresas que utiliza el modelo MoProSoft con respecto a las que no lo utilizan. Entre las ventajas de las empresas que usan MoProSoft se encuentra una mayor competitividad, mejor organización de la empresa a nivel laboral y una mejor organización de los recursos de la empresa, lo que se ve reflejado como una reducción en los gastos.

En [17] se plantea un caso práctico donde se realiza la implementación del modelo MoProSoft en una empresa estudiantil de desarrollo de software. Los autores muestran las diferencias que encontraron posterior a implementar el modelo de procesos. En el artículo se menciona que la mayor ventaja se vio reflejada al momento de realizar las entrevistas con el cliente y que cuando un elemento se fue del equipo, el conocimiento obtenido por éste se quedó dentro de la empresa, debido a que se cuentan con los antecedentes de los proyectos en los cuales trabajo el elemento.

En [18] se describe como mejorar los procesos de desarrollo software y se mencionan algunos de los factores que influyen en el éxito de su implantación en las pequeñas y medianas empresas. Se determina que el factor de cambio para lograr una exitosa

implementación del modelo de procesos MoProSoft es que el personal se encuentre involucrado e influenciado por el compromiso del director debido a que éste es el responsable de la empresa y es quien debe proponer y responder ante un proceso de cambio dentro de la empresa.

En [19] se presenta una Guía de Pruebas de Software (GPS) que complementa a MoProSoft. El artículo brinda a las PYMES la información y las herramientas útiles para llevar a cabo las pruebas necesarias al momento de solicitar la certificación. En el artículo también se definen las etapas de la implementación del modelo, así como, ventajas de la implementación.

En [20] se muestra el desarrollo de una herramienta para llevar a cabo el control de los proyectos desarrollados de la empresa y que tiene como base el modelo MoProSoft. En el artículo también se muestran los pasos que se deben seguir para una correcta implementación del modelo de procesos MoProSoft.

En [21] se muestra la implementación del modelo dentro de una empresa de desarrollo de software en México. Se muestran las mejoras de la empresa mediante Gráficas de resultados, después de la implementación del modelo de procesos MoProSoft y proporciona ejemplos para la definición de los procesos dentro de una empresa de desarrollo de software.

En [22] se muestra la información sobre un software desarrollado para gestión de las empresas desarrolladoras de software, basado en el modelo de procesos MoProSoft con la finalidad de incentivar el uso de estas herramientas y que la implementación de estos modelos sea realice una forma más menos invasiva para los empleados.

En [23] se mencionan los componentes que se deben incorporar el modelo de procesos MoProSoft. Los autores determinaron que las empresas deben enfocarse en la gestión y estandarización de los procesos. El artículo brinda un ejemplo de

autoevaluación para las empresas con la finalidad de determinar si cumplen con el nivel de implementación base, para posteriormente solicitar su certificación.

En [24] se muestran los factores que podrían llegar a influir para la correcta implementación del modelo de procesos MoProSoft. Dichos factores están directamente relacionados con la motivación que tengan los empleados para utilizar el modelo y la comunicación entre ellos. Así mismo se menciona que el personal debe encontrarse involucrado en el proceso de la implementación con la finalidad de que sea un éxito.

En [25] se mencionan las experiencias obtenidas al realizar la implementación del modelo de procesos MoProSoft en Baja California México. El artículo indica que el 70% de las empresas que implementan el modelo MoProSoft cuentan con alrededor de 10 trabajadores más, con respecto a aquellas que no cuentan con un modelo de procesos implementado. Geográficamente en nuestro país la mayor cantidad de empresas que cuentan con este modelo de procesos implementado se encuentran en Tijuana.

En [26] Juan José Miramontes Sandoval realiza la implementación de un modelo de desarrollo de software a medida basándose en el modelo de desarrollo de software CMMI orientado tanto a empresas con experiencia en el uso de modelos de desarrollo de software como empresas que no cuenten con dicha experiencia, desarrollado un software web para el control de los proyectos en desarrollo aligerando con esto la forma de seguir la metodología para el desarrollo de los productos dentro de las empresas.

### **2.3 TABLA COMPARATIVA DE TRABAJOS RELACIONADOS**

En la Tabla 2 se muestran algunos trabajos relacionados a este proyecto de tesis, como se puede apreciar la diferencia principal entre los trabajos tomados como

referencia y este trabajo en cuestión es que se ha definido un modelo de procesos ad-hoc a la empresa de desarrollo de software HTA el cual toma como base el modelo de desarrollo MoProSoft para la gestión de los procesos de desarrollo de software y la metodología de desarrollo SCRUM como base para definir los pasos del desarrollo, así como la pizarra Kanban para establecer un apoyo visual para el equipo de desarrollo.

En la columna uno de la Tabla 2 se muestran los nombres de los trabajos relacionados, en la columna dos se muestra el enfoque que le dio el autor a su trabajo desarrollado, en la columna tres se muestra el o los modelos de desarrollo de software implementados dentro del trabajo, y en la columna cuatro se puede apreciar un breve resumen del trabajo relacionado.

Tabla 2. Comparativa del estado del arte

Trabajo	Enfoque	Metodologías aplicadas	Resultados
Herramienta de soporte a la valoración rápida de procesos software utilizando el modelo MoProSoft	Nos apoya a la identificación de las empresas que requieren la implementación del modelo	norma NMX-059/02-NYCE-2005.	Muestra los diagramas base para la implementación del modelo MoProSoft desarrollados por la secretaria de economía mexicana
Evaluación teórica de la capacidad de procesos de <i>Rational Unified Process</i> respecto del MoProSoft	Comparativa entre distintos modelos con sus ventajas y sus desventajas	ISO/IEC 15504, RUP, PAPE,	Determina que la metodología RUP es capaz de cubrir parcialmente los elementos provistos por MoProSoft
Aplicación de instrumento diagnóstico en proceso "gestión de	Plantea las ventajas competitivas que obtienen las empresas	MoProSoft	Realizan un software de autoevaluación para las empresas para determinar

procesos” con base en MoProSoft	al implementar el modelo MoProSoft.		opciones de mejora en sus procesos
Lecciones aprendidas en la implementación de MoProSoft en una empresa escolar: caso AvanTi	Ejemplo de la implementación del modelo en un caso práctico	MoProSoft, metodologías ágiles	El punto fuerte del modelo de procesos es al momento de que la empresa tiene una baja de un empleado
Caracterización de los factores de cambio para la implantación de MoProSoft en las PyMEs	Ejemplifica casos de estudio sobre los cuales fue implementado el modelo	MoProSoft	Se determina que la dirección debe tener un alto compromiso la implementación para brindar una fuerte motivación al personal para el uso del modelo
Guía de pruebas de software para MoProSoft	Guía para verificar la calidad del software siguiendo el modelo de procesos MoProSoft	MoProSoft	Brinda Plantillas complementarias al modelo de procesos MoProSoft para realizar pruebas al software desarrollado.
Herramienta para establecer y controlar iniciativas de mejora al proceso software basadas en el modelo MoProSoft	Implementación de un software para la gestión de procesos basados en el modelo MoProSoft	MoProSoft, programación web	Realiza un software web basado en las plantillas básicas del modelo MoProSoft con la finalidad de llevar el control del proceso de creación de los productos de software
Un Camino Hacia el Éxito Mundial en el Desarrollo del Software Mexicano.	Plantea la necesidad de la implementación de modelos para la estandarización de los procesos de software	MoProSoft	Proporciona los conceptos necesarios para la familiarización con el modelo de procesos MoProSoft

<p>Implantación del modelo MoProSoft para mejora de procesos en una empresa desarrolladora de software.</p>	<p>Implementación del modelo en una empresa de software</p>	<p>MoProSoft, EvalProsoft</p>	<p>Utiliza los formularios propuestos por EvalProsoft para permitir a una empresa evaluarse a sí misma con respecto a la capacidad de sus procesos, con respecto al uso del modelo MoProSoft</p>
<p>Agents, Case-Based Reasoning and their relation to the Mexican Software Process Model (MoProSoft)</p>	<p>Muestra una guía de modelos para el desarrollo de un software capaz de gestionar el modelo de procesos MoProSoft</p>	<p>MoProSoft</p>	<p>Determina que el uso de software para la gestión del modelo de procesos dentro de una empresa puede determinar el éxito de su implementación.</p>
<p>Proceso para la ingeniería de software</p>	<p>Brinda el proceso a realizar para lograr la certificación del modelo</p>	<p>MoProSoft</p>	<p>Indica cual es el proceso para seguir mediante normalización y certificación electrónica para lograr la validación del modelo MoProSoft.</p>
<p>Caracterización de los factores de cambio para la implantación de MoProSoft en las PyMEs</p>	<p>Factores de cambio que pueden influir positivamente en completar la implementación del modelo</p>	<p>MoProSoft</p>	<p>Brinda un enfoque sobre cuáles son los obstáculos principales que se pueden encontrar en la implementación de este tipo de modelos en general, con la finalidad de estar preparados.</p>
<p>Experiences on the Implementation of MoProSoft and Assessment of Processes under the NMX-I-059/02-NYCE-2005 Standard</p>	<p>Muestra las 3 principales actividades para la implementación del modelo de procesos MoProSoft</p>	<p>MoProSoft</p>	<p>El alto compromiso de la gerencia puede determinar el éxito de la implementación del modelo dentro de una empresa.</p>



in a Small Software Development Enterprise			
Modelado de la gestión de procesos relacionados con la administración y desarrollo de software de una empresa mediana productora de software	Desarrollo de un modelo a medida basado en MoProSoft con un software capaz de realizar la gestión de dicho modelo	MoProSoft	Software capaz de realizar la gestión de un modelo de desarrollo de software basado en los estándares definidos por MoProSoft.

Como se puede observar en la Tabla 2 a diferencia de los trabajos [17], [27] y [28], los cuales propusieron un sistema local que contuviera únicamente las plantillas propuestas por MoProSoft para el uso de la gestión del desarrollo del software, el modelo de la gestión de procesos relacionados con la administración y desarrollo de software de una empresa mediana productora de software propuesto en este trabajo, adicionalmente cuentan con características de las metodologías de SCRUM y Kanban. Por otra parte, el software desarrollado en [27] es de entorno de escritorio, por lo que no es de fácil acceso a diferencia del sistema para la gestión y desarrollo de los productos de software desarrollado en este trabajo, el cual es un sistema web que permite administrar los proyectos desde cualquier punto de acceso a internet.

# Capítulo 3

## **METODOLOGÍA**

---

Derivado a la investigación de casos de implementación de metodologías de desarrollo de productos de software se ha determinado que la implementación de un modelo de desarrollo de productos brinda a las empresas distintos beneficios una vez que se sientan sus bases o es implementado a ciertos niveles, en este sentido Alvarado [29] concluye que la reducción de tiempo del desarrollo de los productos dependerá del seguimiento estricto de los procesos implementados con la finalidad de evitar tiempo muerto.

El capítulo se encuentra estructurado de la siguiente manera: en la Sección 3.1 se muestra la familiarización con el entorno para la gestión del desarrollo de software, en la Sección 3.2 se muestra la metodología utilizada para la gestión del desarrollo de los productos de software para la empresa de desarrollo HTA. En la Sección 3.3 se define la estructura organizacional de la empresa. En las secciones 3.3.1 - 3.3.13 se describen los procesos requeridos para el desarrollo de los productos de software.

### **3.1 FAMILIARIZACIÓN CON EL ENTORNO PARA LA GESTIÓN DEL DESARROLLO DE SOFTWARE**

Con el fin de recabar la información sobre el conocimiento actual de los empleados en relación con la forma en la cual se trabaja dentro de la empresa HTA se aplicó una encuesta (ver Anexo 1.2), que sirvió como precedente para determinar la necesidad de generar un modelo que permitiera agilizar el método empleado para el desarrollo de los productos de software.

Para conocer la percepción de los trabajadores en el entorno laboral, respecto a la gestión del desarrollo de software dentro de la empresa de desarrollo HTA, se aplicó la encuesta, la cual se encuentra dividida en; tres secciones principales: A) Modelo de desarrollo de software y sus procesos; las preguntas realizadas dentro de esta sección tienen como objetivo recabar la información de los empleados en relación al método de trabajo utilizado dentro de la empresa, con la finalidad de determinar si la empresa cuenta con un modelo establecido para el desarrollo de los productos de software, así como el uso de formatos definidos. B) Interacción entre los trabajadores para dar seguimiento a los proyectos; las preguntas realizadas dentro de esta sección tienen como objetivo recabar la información, en relación a las interacciones que tiene el equipo de desarrollo durante cada incremento del producto de software que es entregado al cliente. C) Estructura organizacional de la empresa; las preguntas realizadas dentro de esta sección tienen como objetivo recabar la información, relacionada con la estructura organizacional de la empresa (ver Anexo 1.2).

Con base en la encuesta realizada se pudo observar más del 80% de los encuestados no conocen si la empresa utiliza un modelo de desarrollo de productos de software. El otro 20% identifica un modelo, sin embargo, los modelos son diferentes, por lo que se infiere que cada *gerente de proyecto* trabaja de distinta manera dentro de su equipo. Además, se concluye que los empleados conocen los roles y las actividades generales que realiza cada persona, por conocimiento empírico debido a que no existe un documento formal que determine los roles y sus actividades a realizar. El 80 % de los encuestados concluyeron en que sería de utilidad que la empresa cuente con una documentación formal de las actividades correspondientes por lo anterior se concluyó que es necesario implementar un modelo para la gestión del desarrollo de software en la empresa, además de formalizar las jerarquías y responsabilidades del personal. Las Secciones 3.1.2.1 - 3.1.2.9 muestran la metodología utilizada para mejorar la gestión del desarrollo de software.

### 3.2 METODOLOGÍA PARA IMPLEMENTAR MODELO DE GESTIÓN DE DESARROLLO DE SOFTWARE EN LA EMPRESA HTA

Con la finalidad de que la empresa HTA (*High Technologies Analytics*) realice una mejor gestión de sus productos de software, se modelaron los procesos relacionados con la administración y desarrollo del software, por lo que se tomó como referencia la organización estructural propuesta por el modelo MoProSoft, para posteriormente proceder a la definición de los procesos relacionados para el desarrollo de los productos de software, en los cuales se utilizan los formatos definidos por el modelo para el control del proceso y adecuando algunos de los formatos del modelo MoProSoft con la incorporación de las características de la metodología SCRUM debido a que es la metodología utilizada por la empresa para el desarrollo de sus productos de software. Este trabajo sentó las bases del modelo dentro de la empresa desarrolladora de productos de software HTA mediante la implementación de las siguientes fases.

- A. Definición de la estructura organizacional de la empresa generando el organigrama y definiendo las responsabilidades de cada puesto.
- B. Análisis de los procesos de la empresa relacionados con la administración y desarrollo de los productos de software: en esta fase se realizó el análisis de la situación en la que se encontraba la empresa y se determinaron los procesos mínimos que se requieren en el área operacional, para la creación de los productos de software, considerando algunas características de Scrum.
- C. Definición de los procesos para la administración y desarrollo de los productos del software y sus subprocesos realizados por la categoría operacional, los cuales son gestionados por la categoría de gerencia.
- D. Desarrollo de los formatos para el seguimiento de las fases de los procesos definidos.
- E. Implementación de los procesos definidos, con la finalidad de obtener la retroalimentación por parte del personal para determinar la utilidad de los formatos desarrollados para documentar cada proceso.
- F. Implementación de un sistema de información que permite la manipulación de los formatos para el seguimiento de los procesos del desarrollo de software.

G. Medición de indicadores de satisfacción de usuario, y usabilidad del sistema.

En el diagrama de la Figura 4 se muestran los pasos requeridos para sentar las bases del modelo propuesto dentro de la empresa de desarrollo.

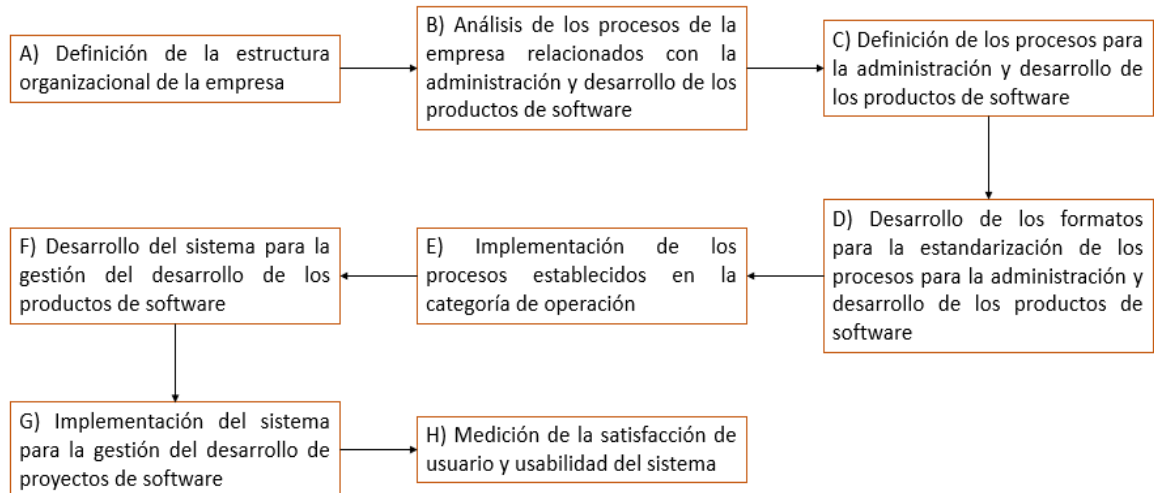


Figura 4. Metodología propuesta para sentar las bases del modelo

En la Sección 3.1.2 se define la estructura organizacional de la empresa de desarrollo HTA con la finalidad de establecer las funciones que debe realizar cada puesto de trabajo esto con el fin de contar con una estructura definida dentro de la empresa. . Adicionalmente se creó el formato F.MHTA.1 con la finalidad de tener un instrumento para definir la visión, misión, y valores de la empresa (ver anexo 9).

### 3.2.1 Definición de la Estructura Organizacional

Con la finalidad de identificar el flujo de trabajo dentro de la empresa se realizó un organigrama donde se muestran los roles de trabajo con los que cuenta la empresa de desarrollo HTA. Posteriormente se procedió a identificar y definir las actividades que debe realizar cada puesto de trabajo, con la finalidad de evitar que las actividades sean duplicadas por diversos miembros del equipo de desarrollo.

En la Figura 5 se muestra el organigrama propuesto para la empresa de desarrollo HTA la cual cuenta con tres niveles base, los cuales son alta dirección para el *director ejecutivo*, el nivel de gerencia, representado por el *administrador de*

*desarrollo* y el nivel de operación provisto por los empleados de cada departamento dirigido por el equipo de desarrollo.

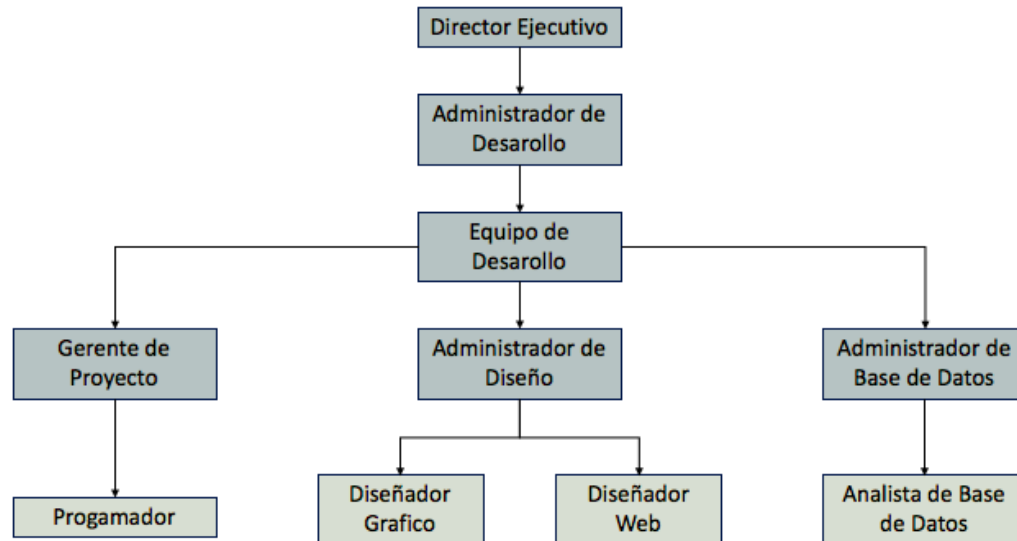


Figura 5. Organigrama de la empresa de desarrollo HTA

A continuación, se mencionan y se describen aquellos roles identificados para los procesos de desarrollo de software propuestos.

- **Director Ejecutivo:** Es la persona encargada de realizar la gestión de los recursos de la empresa, así como gestionar la ubicación del personal, asignar los puestos de trabajo, definir los procesos que se realizan dentro de la empresa, Controlar que los procesos se realicen de manera correcta. Además, es el encargado de definir las actividades que deben ser realizadas por cada puesto de trabajo.
- **Administrador de desarrollo:** Es la persona encargada de definir cuáles son los proyectos de los que se hará cargo cada *gerente de proyecto*. Debe gestionar la relación entre la empresa y el cliente durante el proceso de desarrollo, realizar la administración de los recursos con los que cuenta el área de desarrollo, así como gestionar la prioridad de los proyectos del área y la prioridad de las actividades que componen el desarrollo de dichos proyectos.

- **Equipo de desarrollo:** Se encuentra conformado por distintos puestos dentro de la empresa, son aquellos cuyos conocimientos conjuntos desarrollarán el software solicitado por los clientes.
  - **Gerente de proyecto:** Es el puesto encargado de diseñar la base de datos para los proyectos de los cuales se hará cargo, diseña las clases de los proyectos, desarrolla los módulos que cuentan con complejidad dentro de sistemas solicitados por los clientes, realiza el *testing* de los módulos realizados por los *programadores*, gestiona y supervisa el trabajo que se le asigna al *programador* dentro de los sistemas que administra, y obtiene los requerimientos de los sistemas que se le son asignados, por lo cual debe acudir a reuniones continuas con los clientes.
  - **Programador:** La actividad principal de este puesto es la programación de los módulos indicados por el *gerente de desarrollo*, eventualmente debe de acudir a reuniones con los clientes con la finalidad de realizar la obtención de los requerimientos del cliente para los sistemas en proceso de desarrollo, así mismo debe realizar un *testing* del sistema en el cual se encuentre trabajando.
  - **Administrador de diseño:** Este puesto de trabajo es el encargado de realizar la gestión de los recursos y el personal del área de diseño, asigna las actividades solicitadas a su área, adicionado a esto debe realizar la programación de *front-end* de los sistemas en proceso de desarrollo, así como logos, iconos, e interfaces.
  - **Diseñador gráfico:** Debe realizar el diseño de los logos requeridos para los sistemas en desarrollo, el diseño de botones o iconos, la realización de los manuales y la toma de fotografías para los sistemas.
  - **Diseñador web:** Debe realizar la programación de las interfaces *front-end* para los sistemas realizados dentro de la empresa.

- **Administrador de base de datos:** Debe realizar la gestión de los recursos y el personal dentro del área, realizar los reportes requeridos por los clientes y realizar consultas de base de datos para los sistemas en proceso de desarrollo de la empresa.
- **Analista de base de datos:** Realiza los reportes de las actividades ejecutadas dentro de los sistemas de la empresa, realización de reportes en formato Excel y realización de consultas específicas de base de datos para los sistemas en desarrollo por la empresa.
- **Cliente:** Es la persona que realiza una petición a la empresa de desarrollo con la finalidad de dar solución a un inconveniente que se le presenta utilizando las nuevas tecnologías.

### 3.3 DEFINICIÓN DE LOS PROCESOS

En las secciones 3.3.1 - 3.3.13 se identificaron procesos requeridos para el desarrollo de los productos de software donde se muestra el proceso a seguir para cada fase del desarrollo de los productos.

#### 3.3.1 Proceso Contacto con el Cliente

El proceso contacto con el *cliente* consiste en definir las actividades que debe realizar el personal de la empresa de desarrollo HTA al momento de que un *cliente* realiza una solicitud de desarrollo de un producto, con la finalidad de que todos los solicitantes sean tratados de una forma homogénea. Durante este proceso los roles que participan son *cliente*, *director ejecutivo*, *administrador de desarrollo*, *gerente del proyecto* y *programador*.

La Figura 6 muestra el diagrama correspondiente al proceso, donde el *cliente* es la primera persona que interactúa con el *director ejecutivo*. Para ello se utiliza el formato P.CC1 que se encuentra descrito en el Anexo 2.1. Posteriormente el *director ejecutivo* determina la aceptación del proyecto con base en a las habilidades



de la empresa. En caso de ser aceptada la solicitud, utilizará el formato P.CC2 ubicado en el Anexo 2.2, en caso contrario deberá utilizar el formato P.CC3 ubicado en el Anexo 2.3. El *director ejecutivo* deberá informarle al administrador de desarrollo que se procederá a tomar un nuevo proyecto con la finalidad de que seleccione e informe al *gerente de proyecto*. Una vez que *el gerente de proyecto* es informado, este deberá seleccionar a un *programador* para conformar al equipo de desarrollo. Posteriormente el *gerente de proyecto* deberá informar al *administrador de desarrollo* quiénes conformarán el equipo. *El administrador de desarrollo* tiene como responsabilidad informar al *director ejecutivo* que se ha seleccionado al equipo de desarrollo, para que éste se comuniqué con el *cliente* y agendar una reunión para el levantamiento de requerimientos, donde deberá acudir el *programador*.

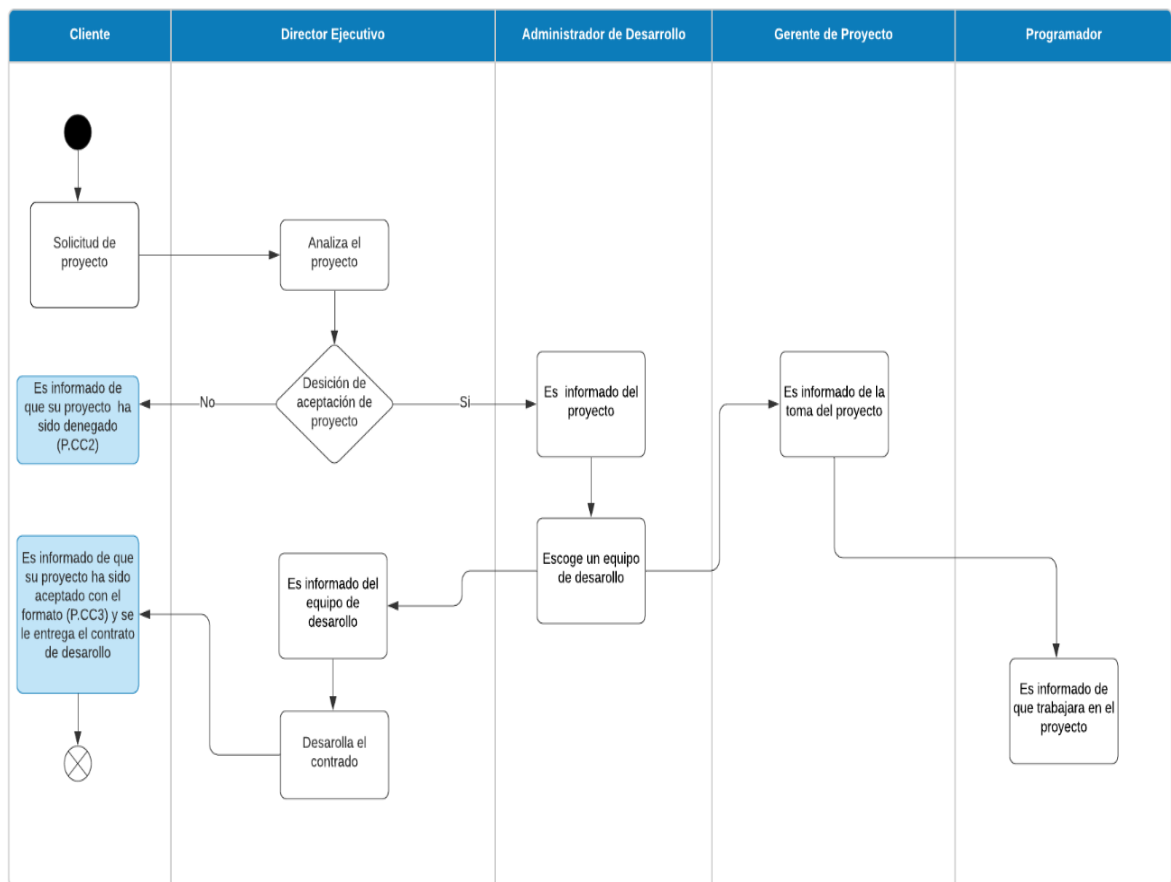


Figura 6. Diagrama de actividades para el proceso de contacto con el cliente

### 3.3.2 Proceso de Levantamiento de Requerimientos

Durante este proceso los roles que interactúan para su desarrollo son el *cliente*, el cual será aquel que brinde la información de la problemática, el *director ejecutivo*, el cual es la persona por parte de la empresa que tendrá contacto directo con *cliente*. El *director ejecutivo* a su vez tendrá contacto directo con el *administrador de desarrollo*. El *gerente de proyecto* en conjunto con el *programador*, que conforma el equipo de desarrollo deberá acudir a una reunión con el cliente, la cual debe ser solicitada utilizando el formato P.C.C.4 (ver Anexo 3.1), para que presente el problema que desea resolver con las nuevas tecnologías y se recauden los requerimientos necesarios para el desarrollo de su producto.

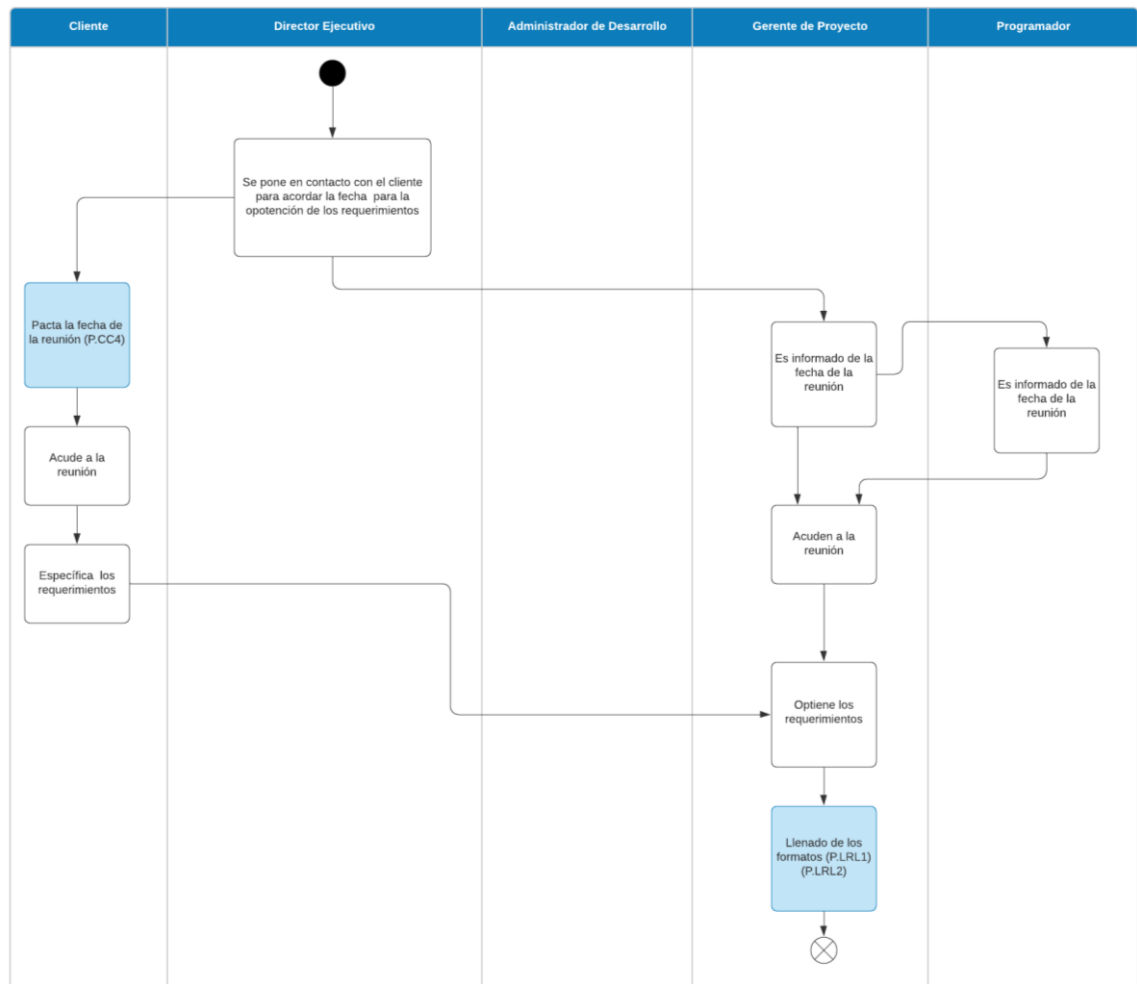


Figura 7. Diagrama de Actividades para el proceso de obtención de requerimientos

En la Figura 7 se describen los pasos requeridos para el proceso de levantamiento de requerimientos donde el equipo de desarrollo conformado por el *gerente de proyecto*, y el *programador*, acudirán a una reunión con el *cliente*, donde el *cliente* expresará la problemática que desea solucionar. Posteriormente, el *gerente de proyecto* y el *programador* realizará las preguntas pertinentes con la finalidad de determinar los requerimientos del proyecto. Durante este proceso deberán vaciar los requerimientos identificados al formato P.LR1 ubicado en el Anexo 3.2 cuando se trate de requerimientos funcionales y al formato P.LR2 ubicado en el Anexo 3.3, cuando se trate de requerimientos no funcionales. Una vez determinados los requerimientos funcionales y no funcionales de la solicitud realizada por el *cliente* deberán finalizar la reunión. Posteriormente, se debe realizar una reunión conformada por el *gerente de proyecto* y el *programador*, con la finalidad de que éstos determinen que los requerimientos recaudados cumplen con lo mencionado durante la reunión previa.

### 3.3.3 Proceso Generación del Product Backlog

Durante este proceso se describen las actividades que llevarán al *administrador de desarrollo*, al *gerente de proyecto* y al *programador* a obtener el incremento del proyecto, también llamado *product backlog* (etapa donde se determinan los productos de valor que deberán ser entregados al *cliente*). En este proceso, el *administrador de desarrollo* debe describir los productos de valor del sistema a desarrollar, así como el orden de prioridad para el desarrollo, a partir de los requerimientos identificados previamente. La finalidad de esta fase es llevar un mejor control e identificación de las actividades a realizar para el incremento en curso producto, desde antes de comenzar con el primer incremento del desarrollo de los productos de software.

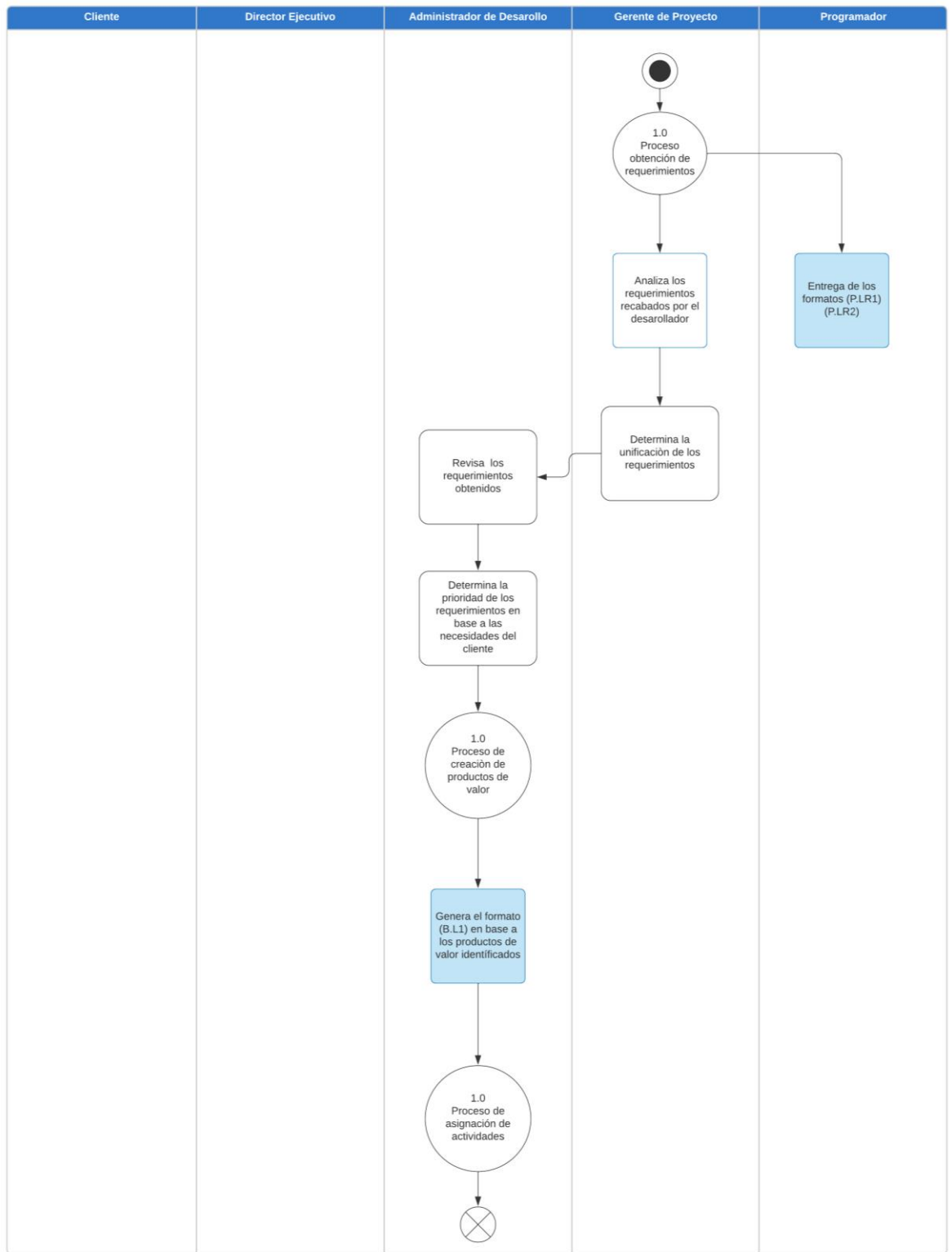


Figura 8. Diagrama de actividades para el proceso del *Product Backlog*

Como se muestra en la Figura 8 el *gerente de proyecto* y el *programador* deben realizar los pasos indicados en el proceso de obtención de requerimientos, con el fin de obtener los formatos P.LR1, ubicado en el Anexo 3.2. Una vez que el *gerente de proyecto* cuente con dicha documentación deberá proceder a su revisión, en caso de que se requiera un cambio deberá de informar al *programador* para que se realicen las modificaciones pertinentes. En caso contrario, el encargado el *gerente de proyecto* debe entregar los formatos P.LR1, ubicado en el Anexo 3.2, al administrador de desarrollo para que éste realice el análisis de los requerimientos identificados y proceda a determinar la prioridad de estos. Posteriormente, el administrador de desarrollo deberá identificar los productos de valor en base en los requerimientos y asignar el orden de producción de éstos para llenar el formato B.L1 Ubicado en el Anexo 3.2.

#### 3.3.4 Proceso Generación de Incremento

Durante esta fase los roles identificados son el *administrador de desarrollo* el cual debe llevar el control del proceso en conjunto con el *gerente de proyecto* y el *programador*. Para dicho proceso realizan una reunión donde acudirán los actores antes mencionados con el fin de definir cuáles serán las actividades en las que se trabajará para la entrega del incremento (entrega actual en desarrollo), así como las actividades requeridas para obtener un producto de valor que cumpla con las necesidades del cliente y sus requerimientos solicitados.

Como se muestra en la

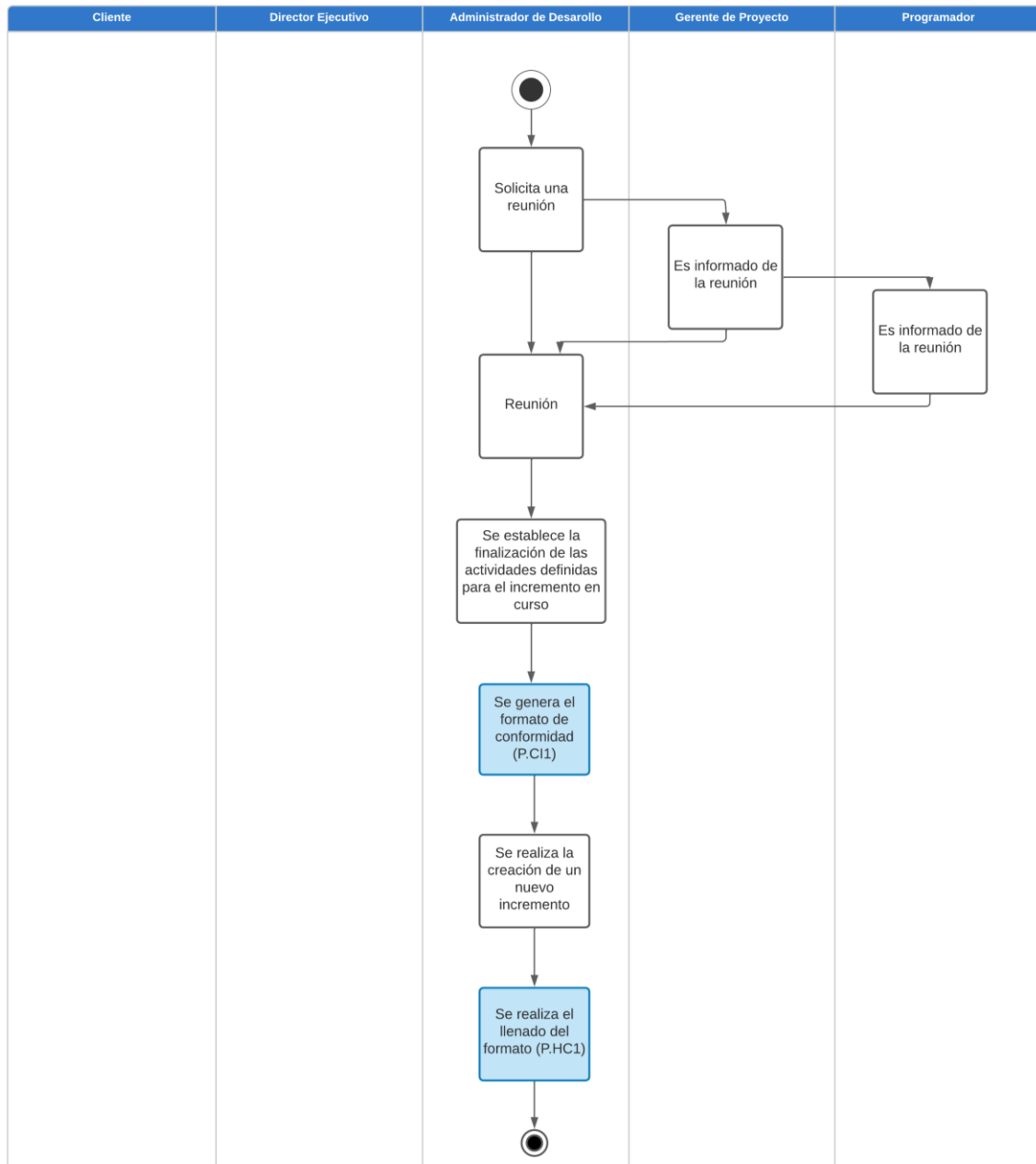


Figura 9 durante la primera fase del proceso el director ejecutivo deberá solicitar una reunión al administrador de desarrollo con el gerente de proyecto y el programador. Durante dicha reunión el director ejecutivo, en conjunto con el administrador de desarrollo y el gerente de proyecto, deberán determinar cuál será el producto de valor a entregar durante el Sprint en proceso. Así mismo, se deberá proceder al llenado del formato P.SP1, ubicado en el Anexo

3.4, donde se colocará el nombre del proyecto y el de los involucrados en el desarrollo. Posteriormente, se deberá definir cómo se procederá al desarrollo de los productos de valor identificados para el *Sprint*, así como la fecha de término de este. En esta fase se realizará un listado de las actividades requeridas para el Sprint en proceso mediante el llenado del formato P.SP2 ubicado en el Anexo 4.1

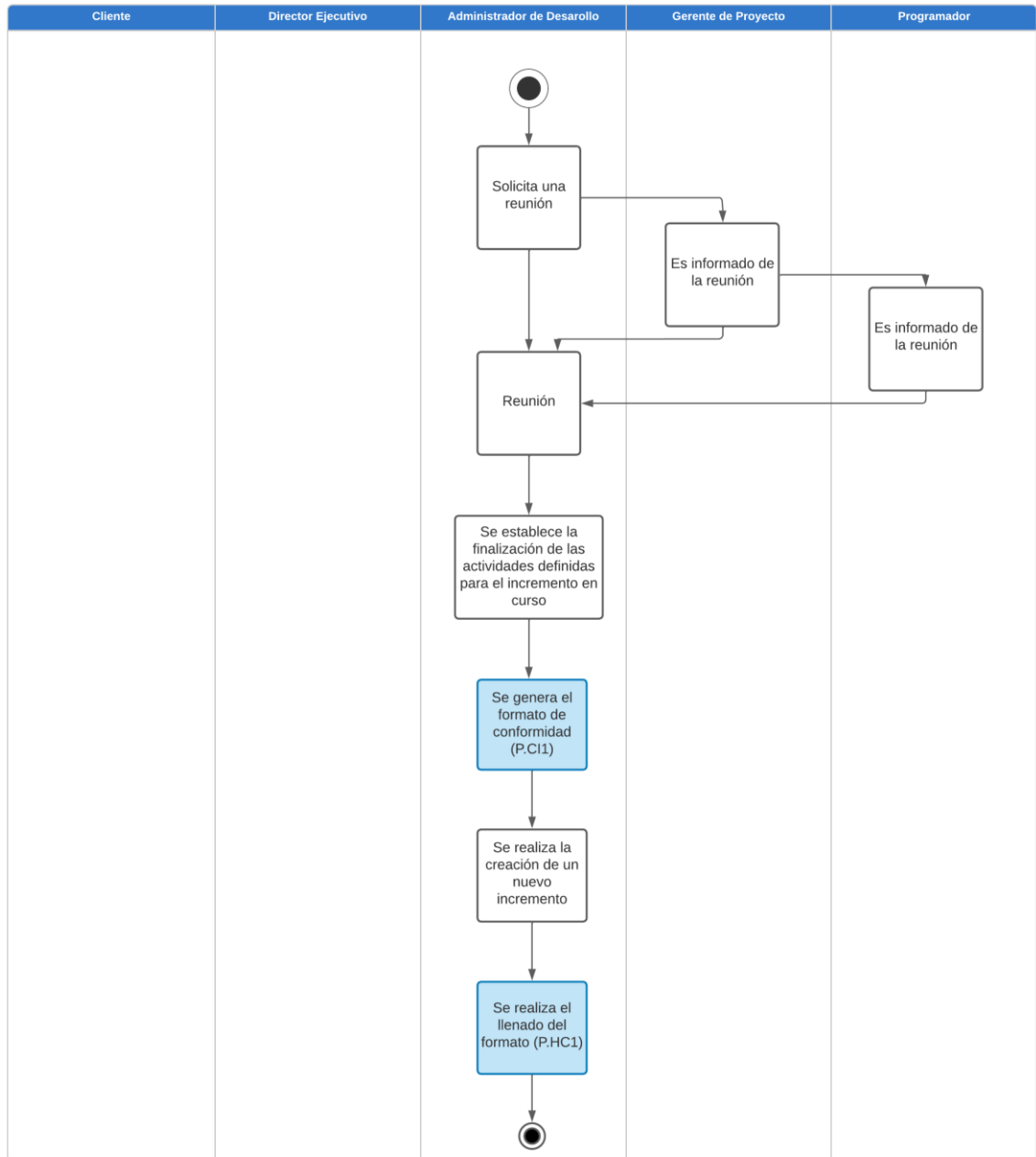


Figura 9. Diagrama de Actividades para el proceso de generación de incremento

### 3.3.5 Proceso Creación de la Pizarra Kanban

A partir de las actividades identificadas en el proceso generación de incremento el *administrador de desarrollo*, en conjunto con el *director ejecutivo*, deberán realizar el llenado de las actividades identificadas en el proceso generación del *Sprint* al inicio de la pizarra Kanban con el fin de crear el formato F.HTA.PK (ver Anexo 4.3) con las actividades identificadas previamente., el *gerente de proyecto* debe colocar las que se seleccionen como prioritarias en la columna *en proceso*.

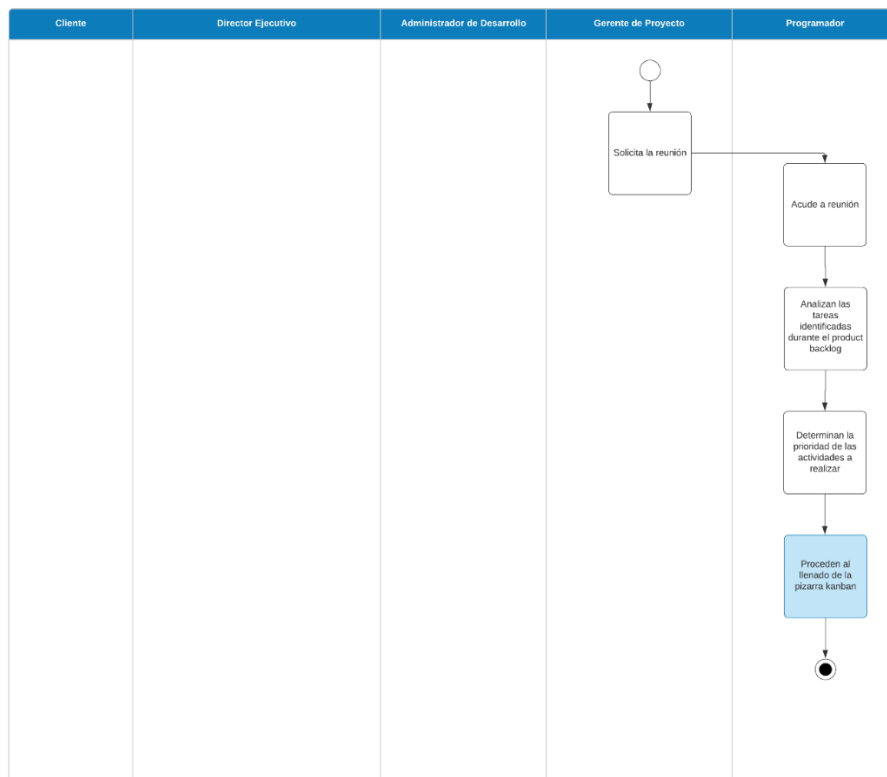


Figura 10. Diagrama de Actividades para la pizarra Kanban

### 3.3.6 Proceso Asignación de Actividades

Durante el desarrollo de la pizarra Kanban, el *administrador de desarrollo* debe realizar una solicitud de reunión al *gerente de proyecto*. Posteriormente, dentro de



la reunión deberán analizar las actividades identificadas en el proceso del *product backlog*. Al finalizar la fase de análisis de las actividades, el *equipo de desarrollo* conformado por el *gerente de proyecto* y los *programadores*. Deben vaciar las actividades a la pizarra Kanban la cual contendrá 4 columnas formato F.H.T.A.P.K visible en el Anexo 4.3. Donde, la primera de ellas contendrá las actividades 'pendientes'. Una vez que el *programador* tome una actividad debe colocarla en la columna de 'en proceso'. Cuando se encuentre finalizada dicha tarea ésta debe ser pasada a la columna de actividades 'finalizadas', adicionalmente a las tres columnas base indicadas por Kanban se tomó la decisión de una anexar cuarta columna la cual contendrá aquellas actividades que son pausadas por algún motivo externo al desarrollo planeado.

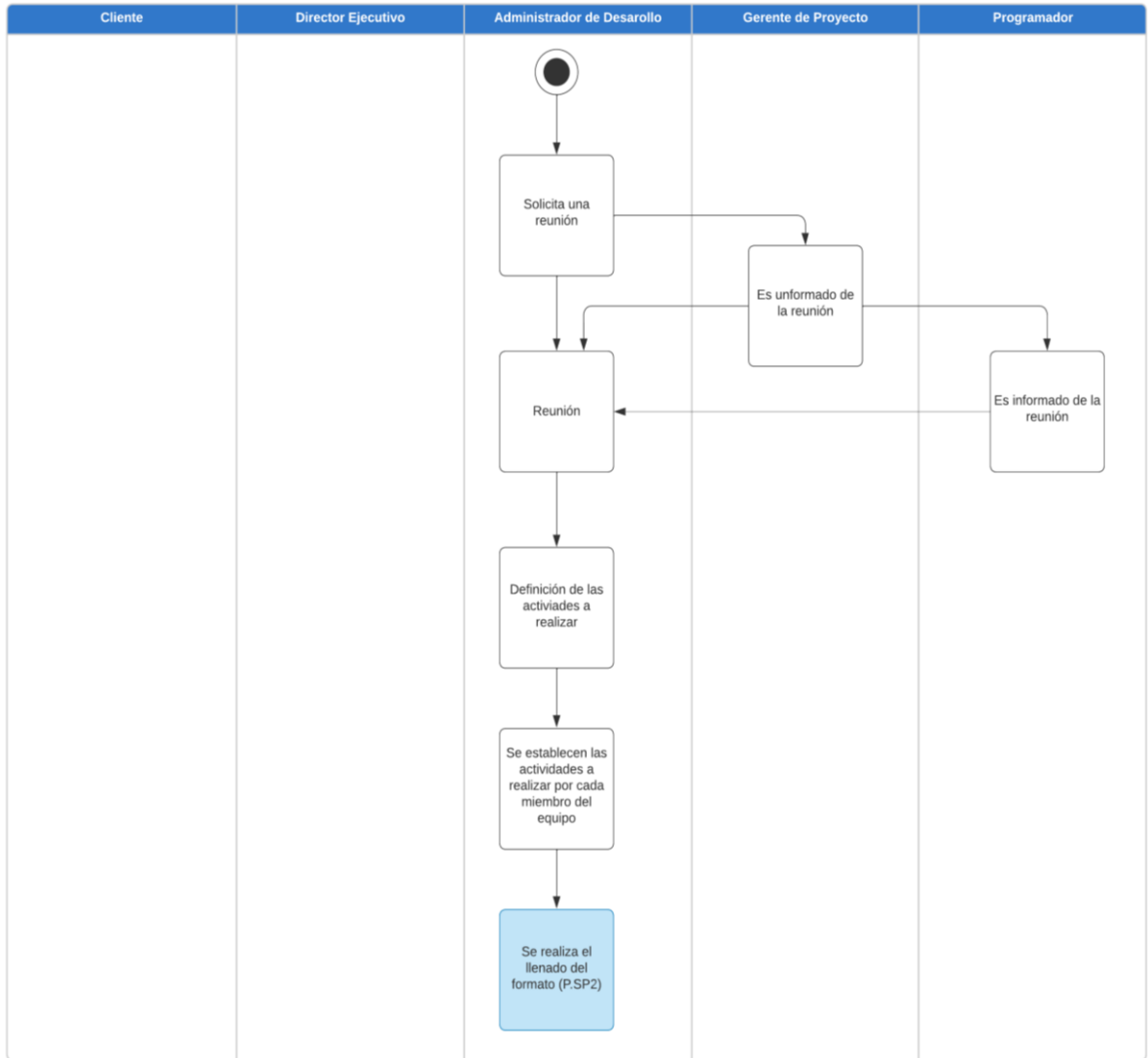


Figura 11. Diagrama para la asignación de actividades

En la

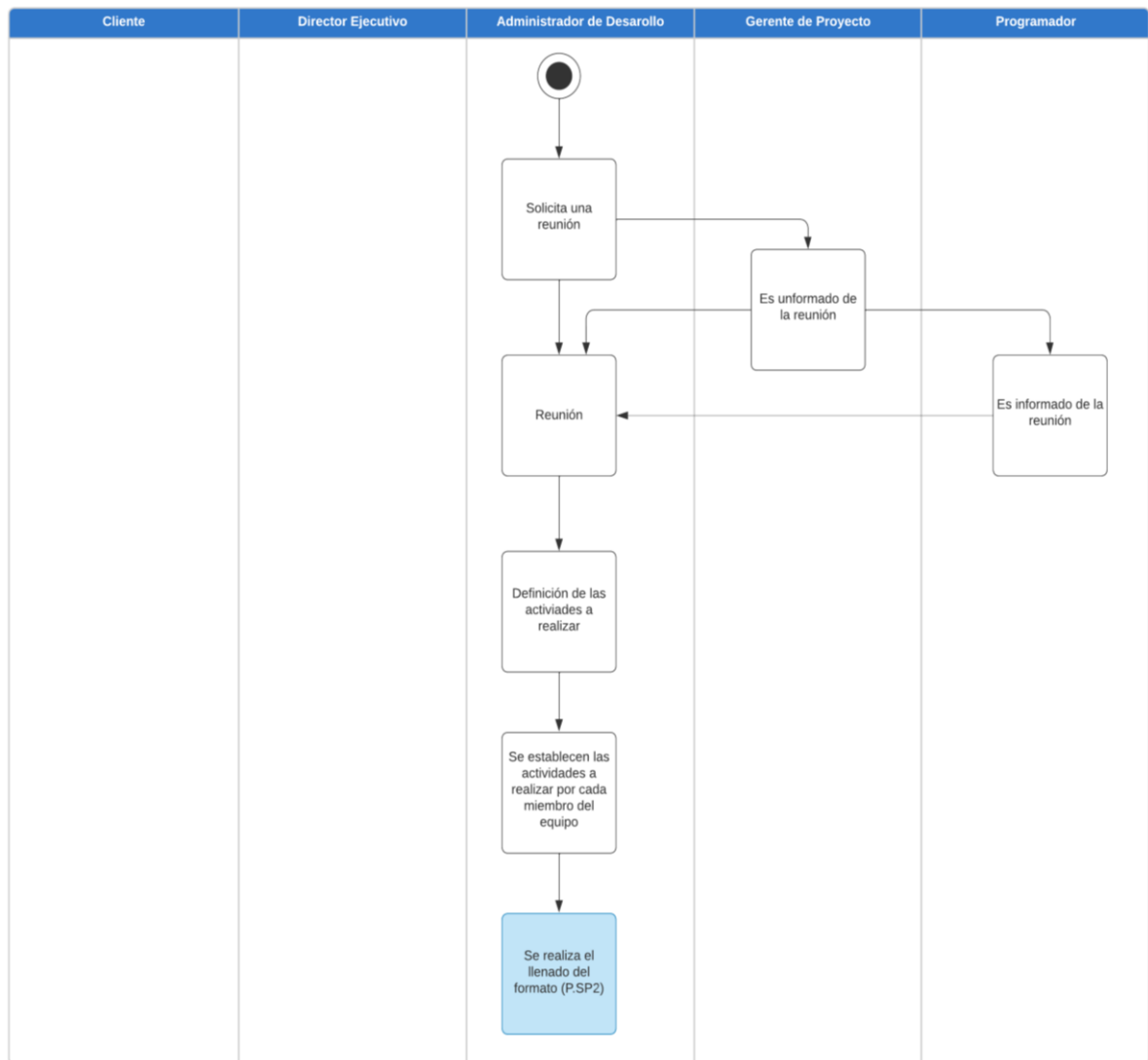


Figura 11 se muestra la asignación de actividades, donde el *administrador de desarrollo* deberá realizar una solicitud al *gerente de proyecto* en curso, así como al *programador*. Durante la reunión el *administrador de desarrollo* deberá mencionar y presentar las actividades identificadas para el *sprint* en curso. La finalidad es que cada miembro del equipo elija las actividades a realizar en función de sus habilidades y capacidades. Una vez definidas las actividades, se deberá proceder al llenado del formato P.AT1, ubicado en el Anexo 4.2.

### 3.3.7 Proceso Generación del *Backlog Refinement*

Durante este proceso, el *gerente de proyecto* y el *programador* deben realizar la entrega del producto de valor desarrollado durante el incremento en proceso al *cliente*, con la finalidad de realizar la retroalimentación necesaria del producto de valor, en caso de ser necesario. Así mismo, durante dicha reunión el cliente en conjunto con el *gerente de proyecto* y el *programador* deben definir las actividades que se entregarán en el siguiente incremento.

En la

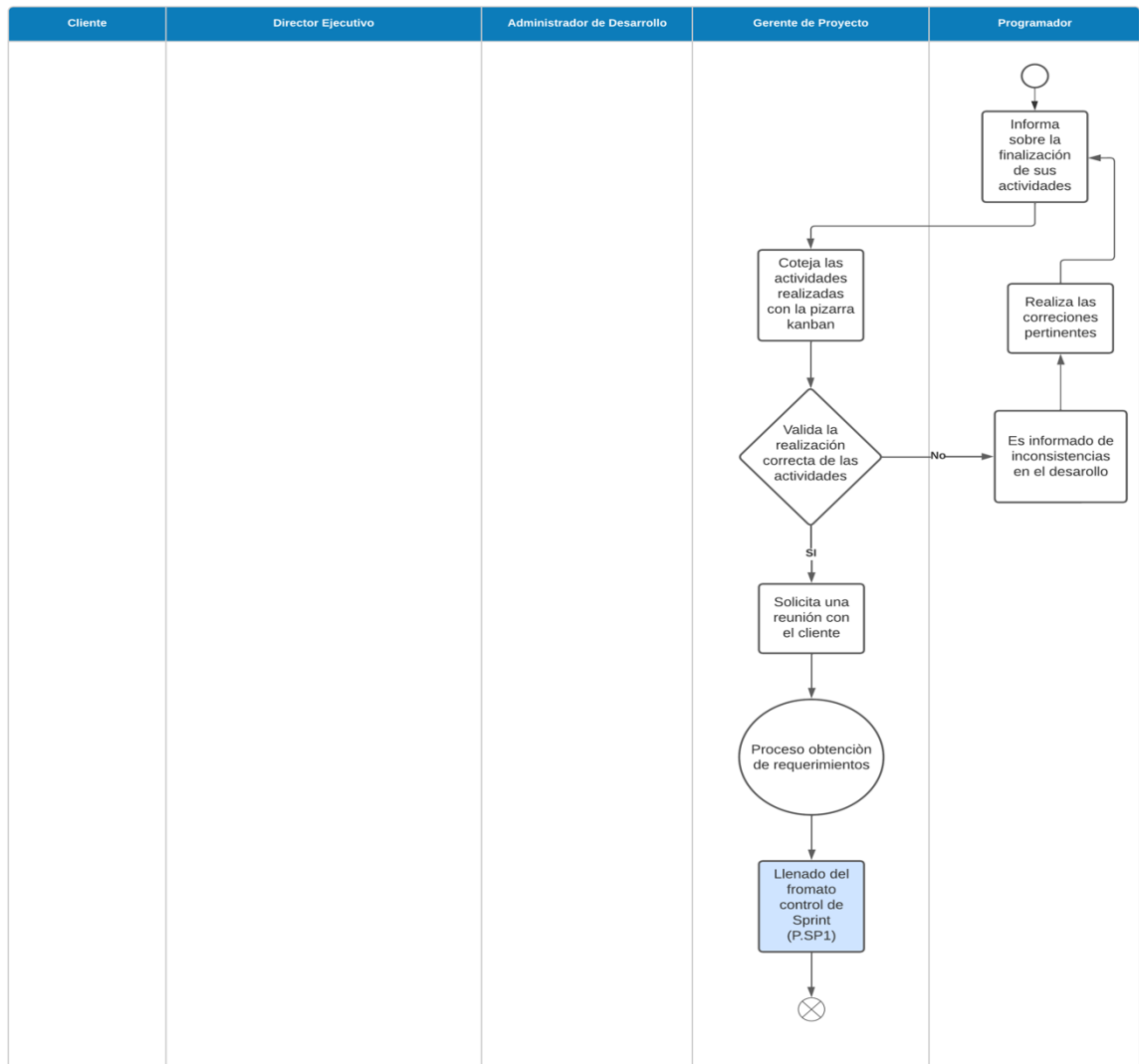


Figura 12 se define el proceso en el cual el *programador* debe informar al *gerente de proyecto* que ha realizado todas sus actividades asignadas. *El gerente de proyecto* deberá revisar el funcionamiento de los módulos desarrollados, una vez verificado el funcionamiento del sistema, el *gerente de proyecto* deber informar al

*administrador de desarrollo*. Así mismo, debe ser informado el *director ejecutivo* con la finalidad de que éste se encuentre informado del avance conseguido durante el incremento. Una vez validado el incremento, el *director ejecutivo* procederá a agendar una reunión con el *cliente*, con la finalidad de que se le entregue el avance desarrollado. Durante la reunión el *cliente* tendrá la facultad de realizar una retroalimentación sobre la funcionalidad y aspectos de diseño del producto entregado. Además, el *cliente* en conjunto con el *gerente de proyecto* y los *programadores*, deberán definir cuáles serán las siguientes especificaciones que se entregarán en el siguiente incremento. Se debe llenar en el formato *P.SP2*, ubicado en el Anexo 4.1, el cual contendrá un listado de las actividades a realizar y los cambios solicitados por el cliente.

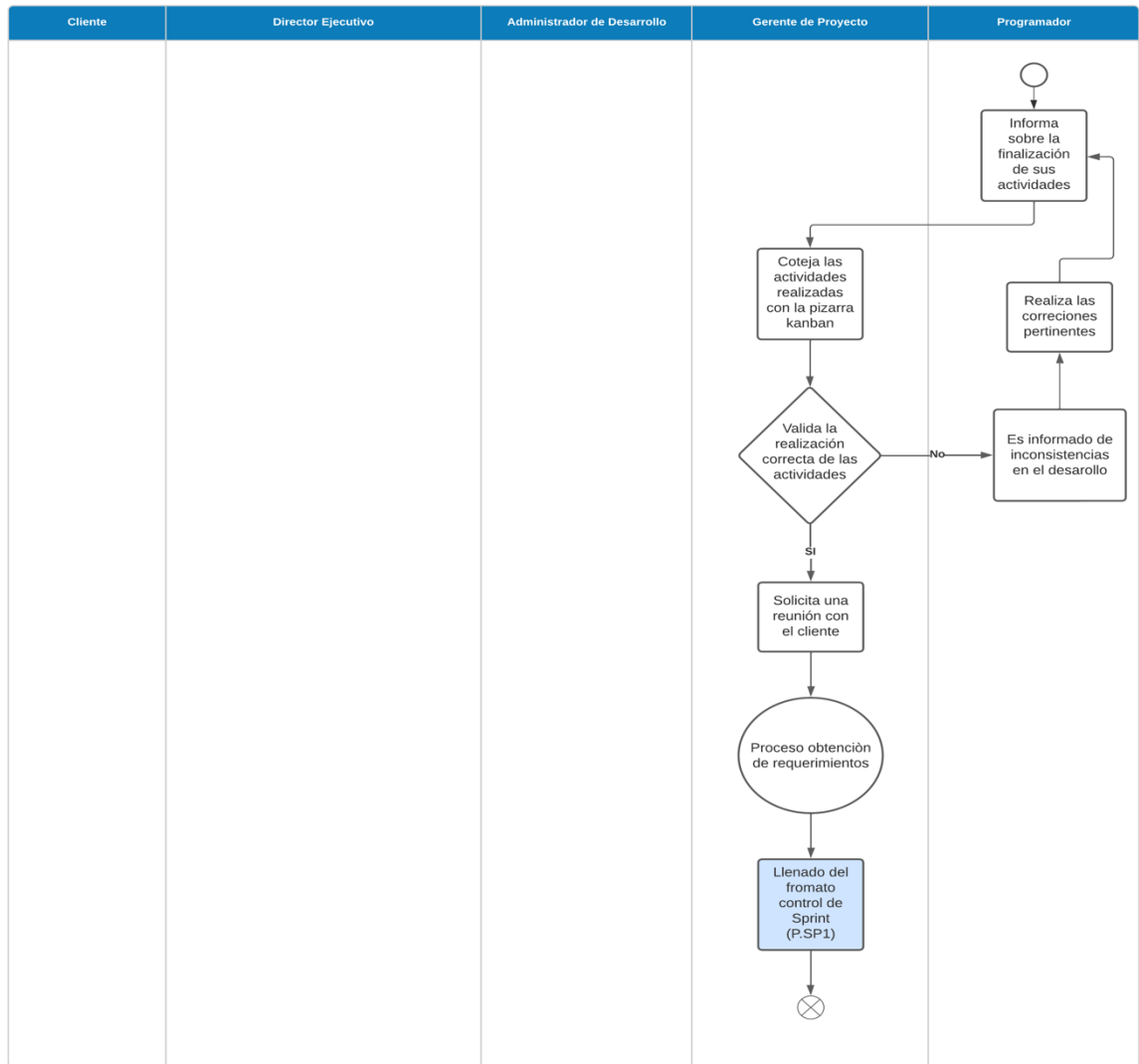


Figura 12. Diagrama del proceso *Backlog Refinement*

### 3.3.8 Proceso de Cierre de Proyecto

Durante este proceso, se establecen los pasos a seguir para realizar la creación del formato (F.CDP.7) ubicado en el Anexo 5.2 para llevar a término el proyecto y de esta forma contar con un antecedente de conformidad del producto final entregado, ver

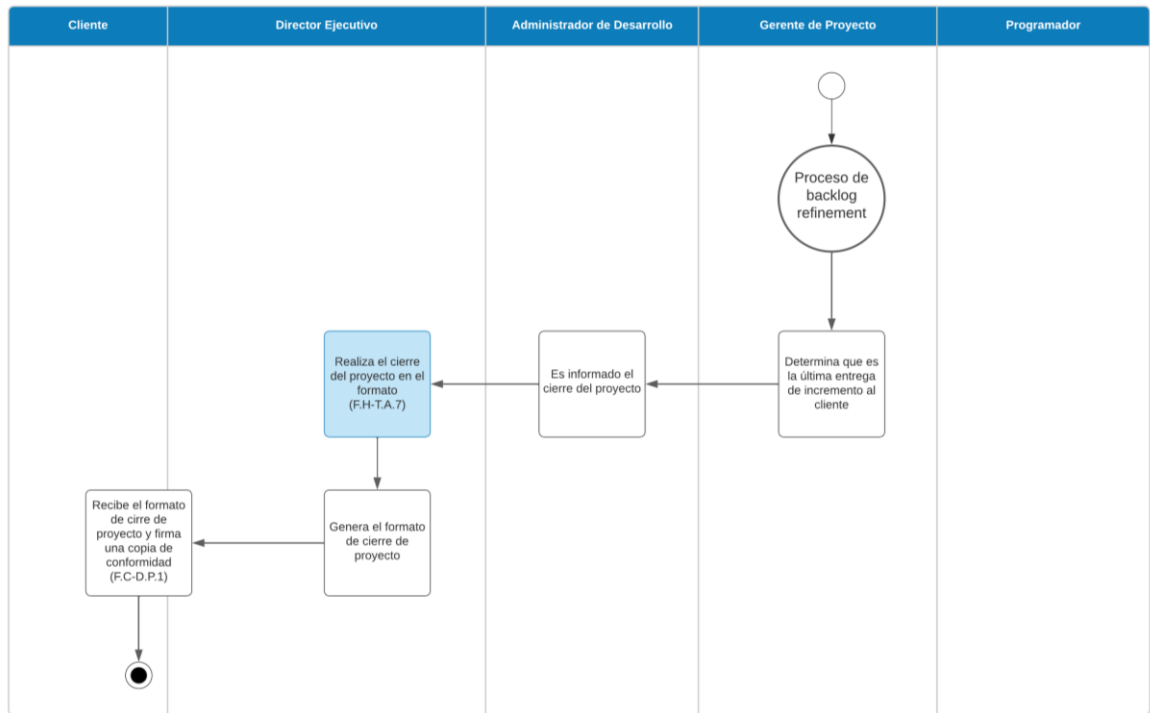


Figura 13.

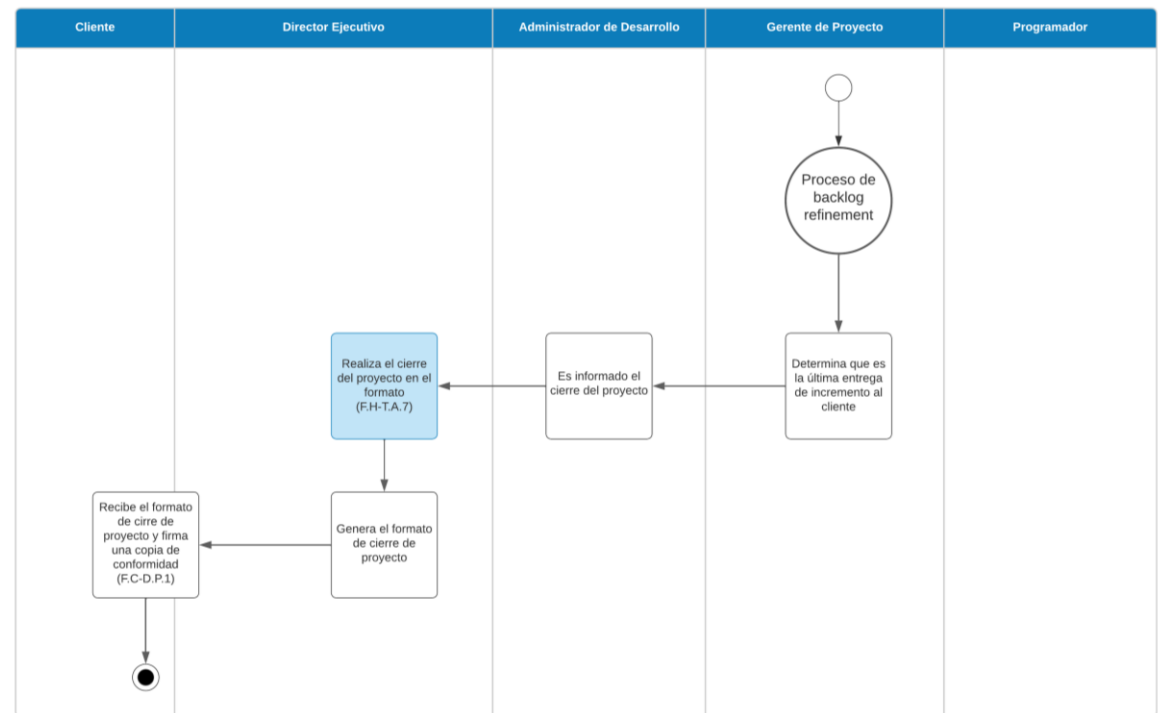


Figura 13. Diagrama de procesos cierre de proyecto

Cuando el *gerente de proyecto* realiza el proceso de *Backlog Refinement* y determina que es el último incremento a realizar, informa al *administrador de*

*desarrollo* el término del proyecto, con la finalidad de que se informe al *director ejecutivo* y se elabore el formato F.CDP1 (ver Anexo 5), para realizar la entrega final al *cliente* y proceder con la firma de liberación del proyecto.

### 3.3.9 Proceso Desarrollo de los Productos

Durante esta fase del proceso, el *gerente de desarrollo* y el *programador* tendrán la libertad de comenzar a desarrollar las actividades identificadas en el tiempo previsto. Durante el desarrollo, el *equipo de desarrollo* asignado al proyecto debe realizar reuniones por lo menos cada tercer día, donde éstos tendrán la libertad de mencionar las problemáticas que surjan en el desarrollo, así como el estado del desarrollo de sus actividades.



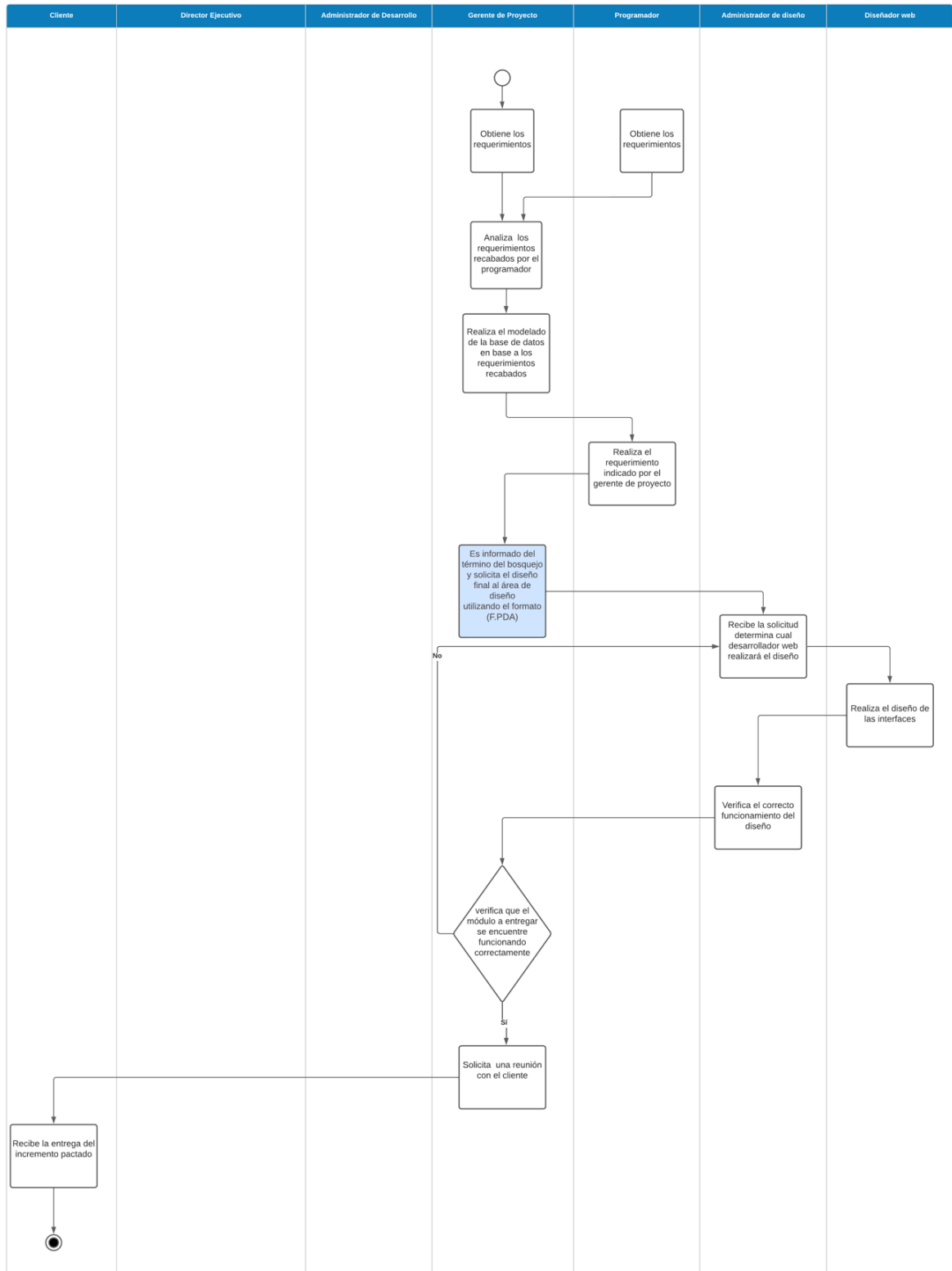


Figura 14. Proceso de desarrollo de productos de software

En la Figura 14 se visualiza el proceso de desarrollo de productos de software. En base al producto de valor en desarrollo, el *gerente de proyecto* en conjunto con el *programador* deberá analizar los requerimientos identificados en la fase de la obtención de requerimientos, para realizar el modelado de la base de datos en función a dichos requerimientos. Una vez completado el desarrollo de la base de datos, se deberá proceder al diseño de los formularios realizados por el *diseñador gráfico* requeridos para el software, con la finalidad de contar con un diseño base de la visualización de las interfaces del producto. Una vez que se cuente con la identificación de dichas interfaces, el *administrador de desarrollo* deberá realizar una solicitud al área de diseño, para que el administrador de desarrollo asigne el desarrollo de las interfaces al *programador de front-end*. En caso de que dichas interfaces requieran elementos específicos, estos deberán ser solicitados al *Diseñador Gráfico*. De manera paralela el *equipo de desarrollo* deberá implementar las funcionalidades para las interfaces en desarrollo. Una vez se cuente con el producto de valor desarrollado, el *gerente de proyecto* deberá informarle al *administrador de desarrollo*, para que éste evalúe el avance del producto de valor. Cuando el *administrador de desarrollo* establezca que el avance es el correspondiente, deberá informar al *director ejecutivo* para que éste efectúe una petición de reunión al *cliente*, donde acudirá el *gerente de proyecto*, con la finalidad de mostrar el avance del desarrollo. Durante dicha reunión el *cliente* tendrá la facultad de realizar las observaciones requeridas en el formato P.D1 ubicado en el Anexo 4.4, con la finalidad de que el *gerente de desarrollo* y los *programadores* realice los cambios pertinentes durante el siguiente *sprint*. Así mismo se establecerá el siguiente producto de valor a entregar.

### 3.3.10 Proceso de Control de Personal

Durante este proceso, el *administrador de desarrollo* deberá registrar la información general de los *programadores*, *gerentes de proyecto*, *analistas de base de datos*, *programadores web*, con la finalidad de llevar un control del personal que labora dentro de la empresa, adicional a esto el administrador de desarrollo podrá generar

el formato F.HTA.F.P, visible en el Anexo 7.1, en el cual pondrá datos generales del personal.

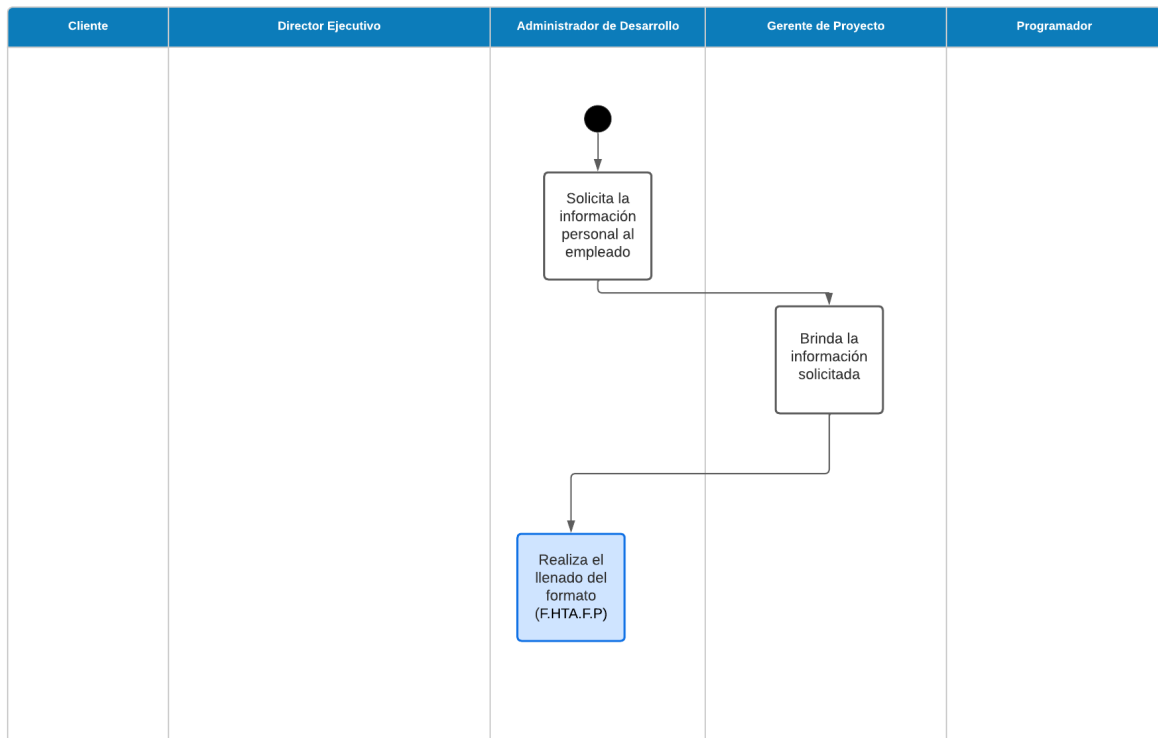


Figura 15. Diagrama de proceso de control de personal

En la Figura 15 el *administrador de desarrollo* debe recabar la información general del nuevo empleado, y deberá llenar el formato F.HTA.F.P, visible en el Anexo 7.1, el cual debe ser llenado con el nombre completo del empleado, su puesto de trabajo, su correo empresarial, y generarle una contraseña para acceder al sistema.

### 3.3.11 Proceso de Asignación de Recursos al Personal

Durante este proceso de asignación de recursos al personal, el *administrador de desarrollo* deberá registrar la información de los equipos de cómputo asignados al personal que labore dentro de la empresa generando el formato F.HTA.FR, visible en el Anexo 7.2, en el cual registrarán los datos del equipo de cómputo, y la persona

a la cual se le será asignado. Teniendo así un control total de los equipos de cómputo con los cuales cuenta la empresa de desarrollo HTA.

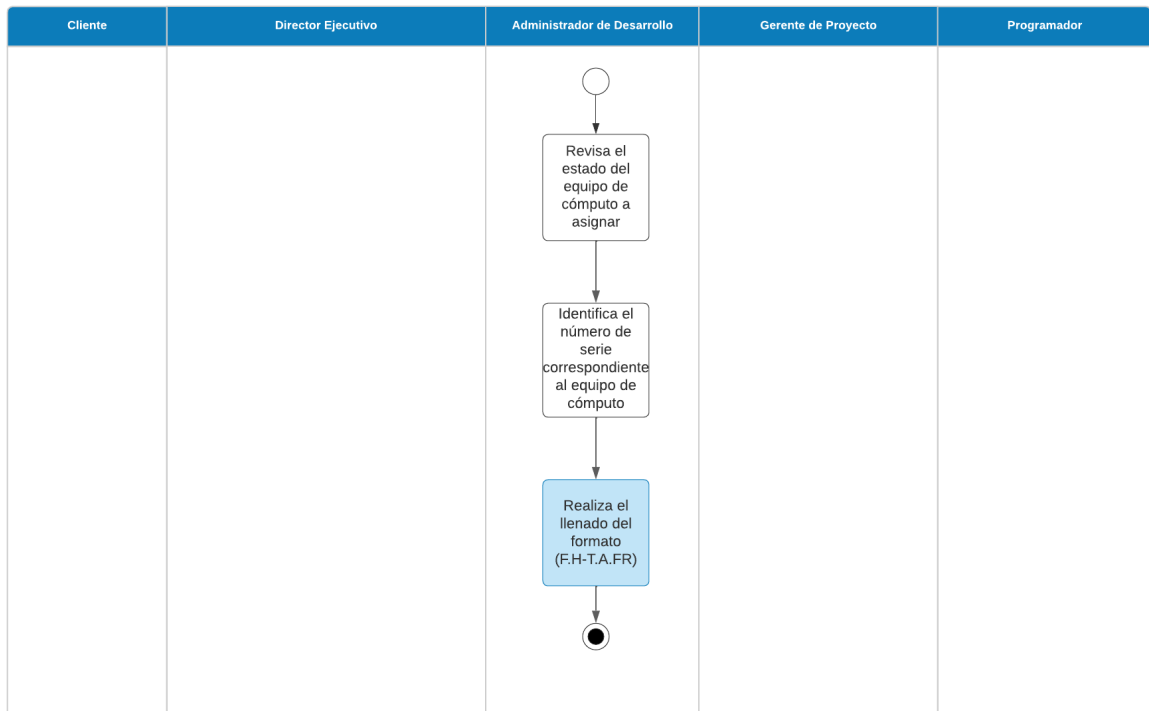


Figura 16. Diagrama de proceso de asignación de recursos

En la Figura 16 el *administrador de desarrollo*, deberá recabar la información general del equipo de cómputo a asignar al personal correspondiente, con la finalidad de llevar el control de los recursos con los cuales cuenta la empresa, lo cual debe realizarse llenando el formato F.H.T.A.F.R (ver Anexo 7.2), introduciendo los datos del personal al cual se le asignara el equipo, y los datos del equipo de cómputo a asignar (el nombre del equipo, la descripción del equipo asignar, y su número de serie), cabe mencionar que el equipo de cómputo no puede ser asignado a dos empleados distintos al mismo tiempo.

### 3.3.12 Proceso de Asignación de Reuniones Diarias

Durante el proceso de asignación de reuniones diarias, el *gerente de proyecto debe realizar la asignación de una reunión*, con la finalidad de que el equipo de desarrollo

presente el avance de sus actividades diarias o dudas sobre el desarrollo, con el fin de agilizar el proceso de desarrollo y evitar que los programadores se atrasen en la entrega del incremento por alguna duda sobre programación, o sobre la actividad asignada. La información de la reunión debe ser almacenada usando el formato F.H.T.A.3 ubicado en el Anexo 8.

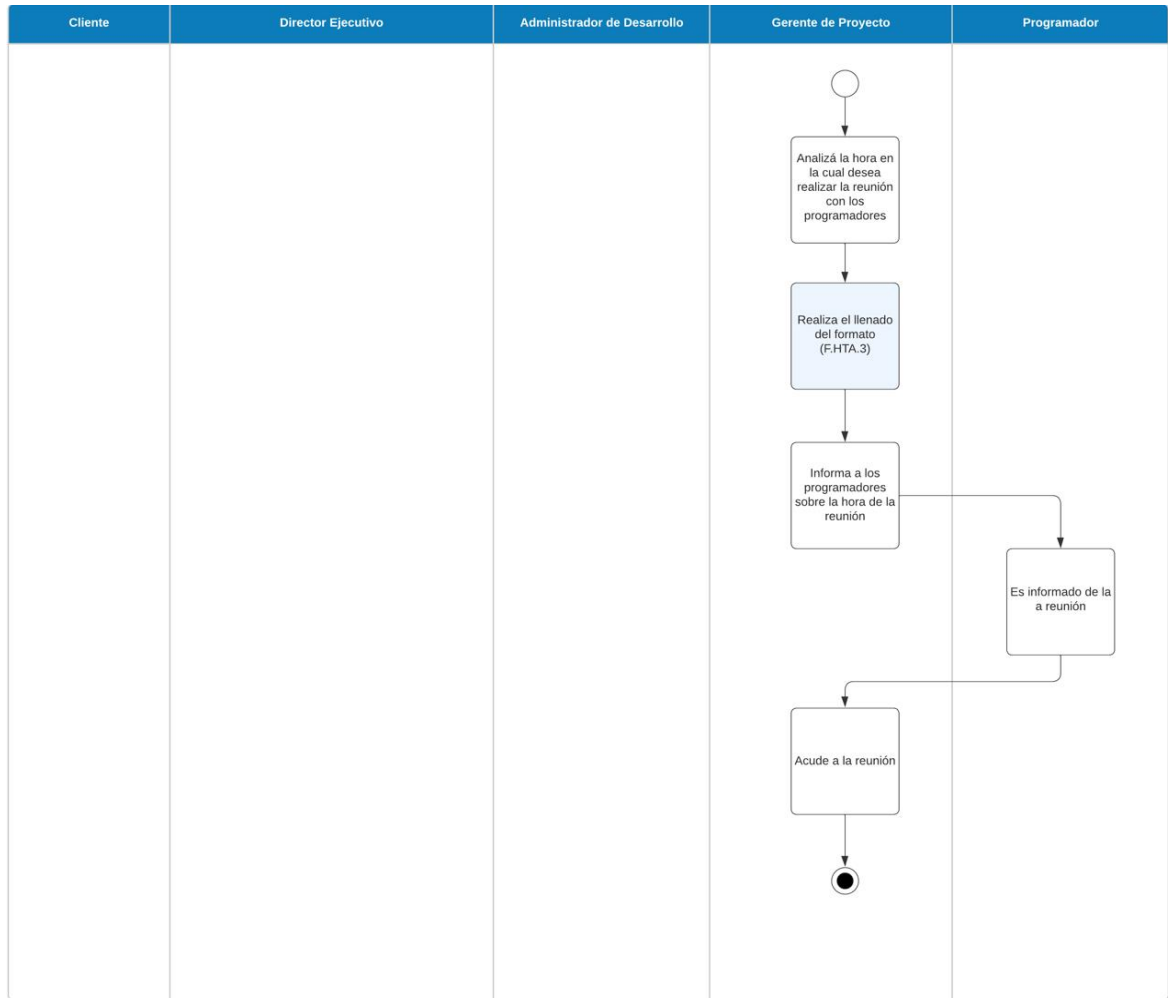


Figura 17. Diagrama de proceso para las reuniones diarias

En

la

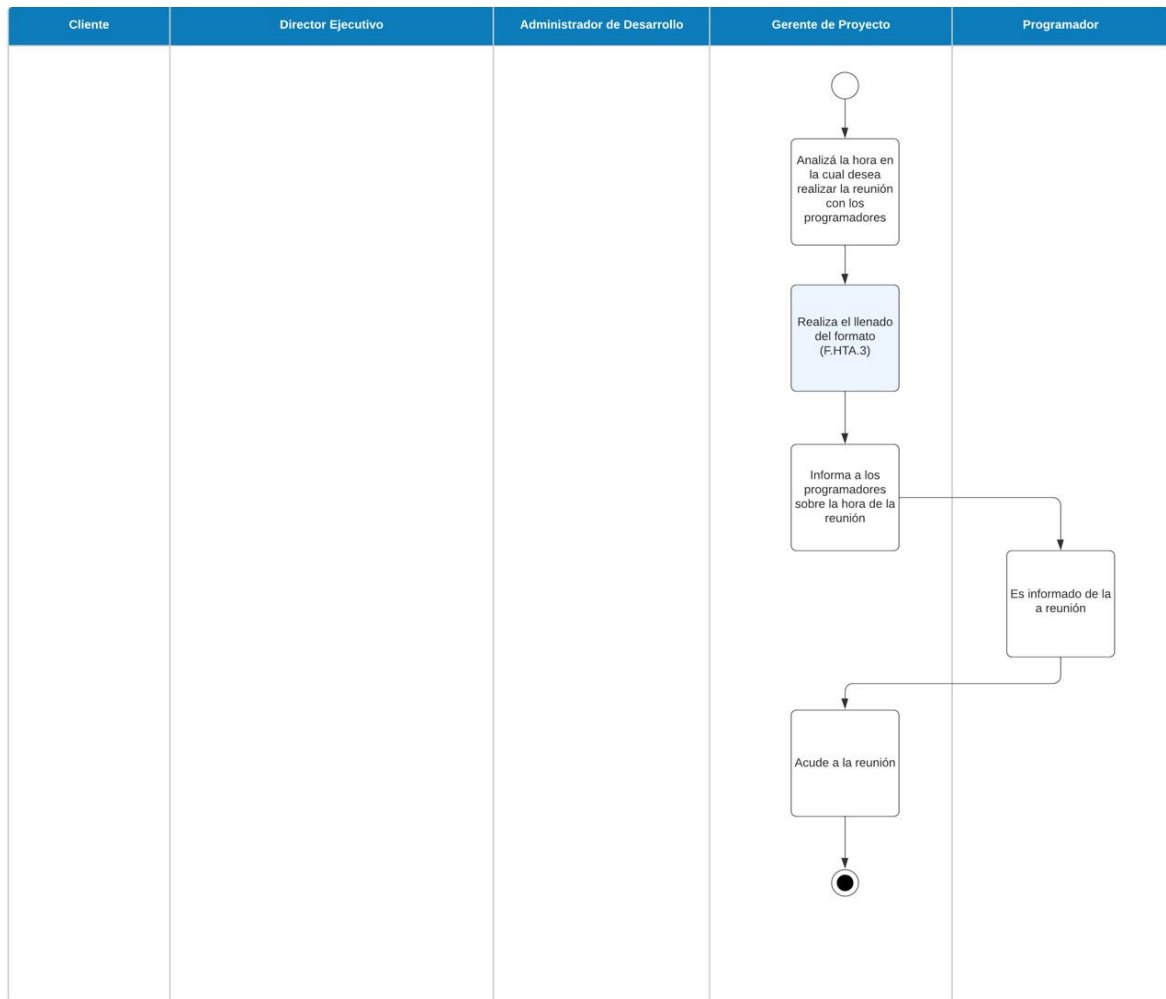


Figura 17 se describe el proceso a seguir por el *gerente de proyecto* para asignar una reunión de personal, por lo que debe identificar la hora correspondiente a realizarla, y proceder al llenado del formato F.H.T.A.R.D, ubicado en el Anexo 8, con el fin de dar a conocer la reunión y el tema a tocar durante la reunión. Posteriormente debe informar a los *programadores* involucrados en el desarrollo, con la finalidad de que acudan a la reunión. Una vez se encuentren dentro de la reunión, el *gerente de proyecto* deberá llevar el control de la misma en relación de los puntos más importantes.

### 3.3.13 Proceso de Capacitación de Personal

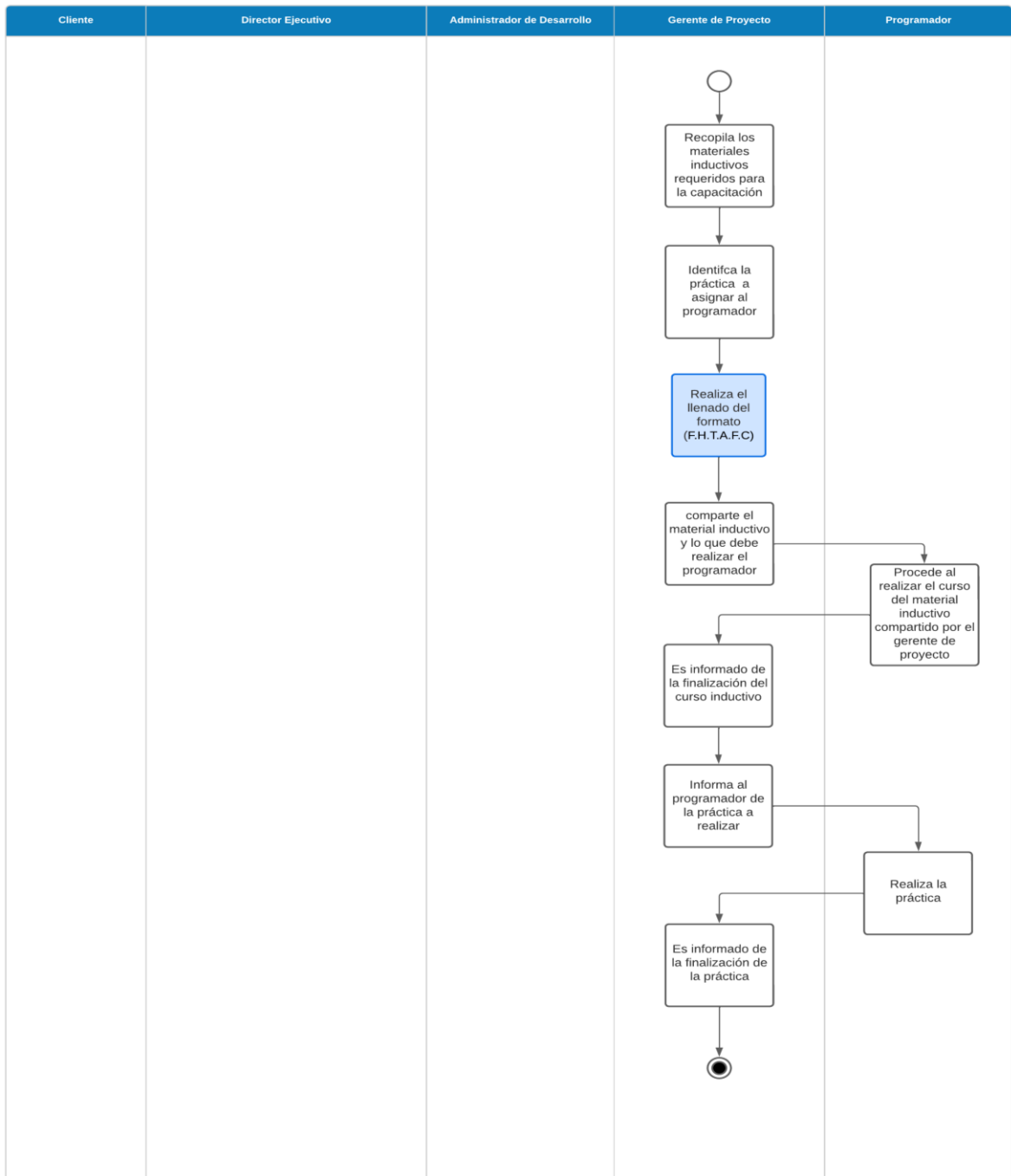


Figura 18. Diagrama del proceso de capacitación de personal

Durante el proceso de capacitación de personal, el *gerente de proyecto* debe compartir el material de inducción con el nuevo *programador*, para posteriormente asignarle una práctica inductiva. Con el fin de que el *programador* pueda comenzar a trabajar en los proyectos en desarrollo. Los datos del material inductivo y la práctica deberán ser plasmados en el formato F.H.T.A.C.P (ver Anexo 6).

En la Figura 18 se describe el proceso a seguir por el *gerente de proyecto* para realizar el proceso de capacitación de los *programadores* nuevos a su cargo, en el cual deberá asignar el material didáctico requerido para su capacitación, dicho material debe ser seleccionado en relación con las actividades que desarrollará el *programador*. Una vez finalizada la actividad, el *programador* debe informar del término de la actividad al *gerente de proyecto*. Posteriormente el *gerente de proyecto* debe asignarle una práctica. Tanto el material solicitado, y la práctica a desarrollar debe ser llenados en el formato F.H.T.A.C.P (ver Anexo 6), por el *gerente de proyecto* encargado de la capacitación.



# Capítulo 4

## **SISTEMA PARA LA GESTIÓN DEL DESARROLLO DE LOS PRODUCTOS DE SOFTWARE**

---

Las empresas o instituciones que utilizan un sistema para el control de sus proyectos en desarrollo obtienen como ventaja la centralización de los sistemas que tienen en desarrollo tal y como muestra Flores [25], quien desarrolló un sistema para el control de proyectos de desarrollo de software de una empresa mediana. Obteniendo como resultado la integración de una base de datos con los datos relacionados a los proyectos de desarrollo de software de la empresa.

El Capítulo 4 está estructurado de la siguiente forma. La Sección 4.1 presenta la descripción general del desarrollo del “Sistema para la Gestión del Desarrollo de los Productos de Software”. En las secciones 4.2 - 4.2.11 se describe la automatización de cada uno de los procesos que intervienen en el modelo para la gestión de software que fueron modelados en el Capítulo 3.

### **4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA**

El “Sistema para la Gestión del Desarrollo de los Productos de Software”, tiene como objetivo realizar la gestión del proceso del desarrollo de software utilizando como base el modelo de desarrollo de software de MoProSoft, con el fin de que las empresas PyMEs de desarrollo de software tengan un sistema de automatización de procesos en el cual sean capaces de visualizar su cartera de proyectos, así como la fase del desarrollo en la que se encuentra cada proyecto en desarrollo.

El sistema de gestión de proyecto de *software* es un sistema web desarrollado en el lenguaje de programación Python, El *back-end* fue desarrollado utilizando Django y el *front-end* utilizando el lenguaje Ajax, HTML y el *Framework* de *Bootstrap*.

El sistema requiere de un servidor Linux que cuente con un procesador de dos núcleos a 1.6 GHz y cuatro Gb's de RAM.

Al ingresar al sistema el primer apartado visible posterior al inicio de sesión se muestra un menú principal (Figura 19). El cual consta de 4 botones que brindan acceso a los módulos principales: control de usuarios, control de proyecto, reuniones diarias y la sección de extras.

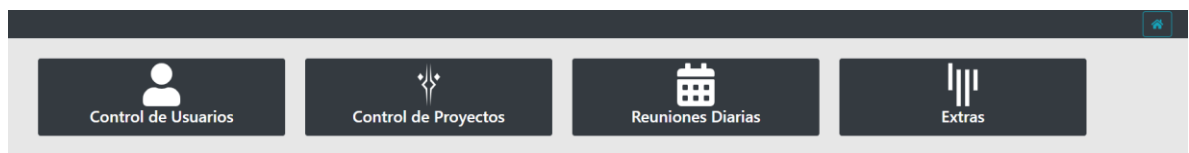


Figura 19. Menú principal del sistema

- **El menú Control de Usuarios:** permite realizar la gestión del personal que haga uso de la herramienta, permitiendo el registro, edición y eliminación de usuarios, adicional a esto cuenta con una subsección que permite realizar el control de los equipos asignados al personal registrado, el cual permite realizar la asignación, actualizarla y realizar eliminación de un equipo asignado.
- **El menú Control de proyectos:** es la parte central del sistema donde el personal realiza el proceso de Gestión de proyecto, y se ven reflejados todos los procesos identificados. El desarrollo de proyectos está enfocado al desarrollo de productos de forma iterativa o incremental, de tal forma que es posible identificar desde la plataforma el comienzo del proyecto y la asignación de actividades durante cada incremento. Comenzando con el registro del proyecto, posteriormente el seguimiento del proceso de aceptación o negación del desarrollo, así como el control de los

requerimientos obtenidos, y la asignación de las actividades a realizar por parte del personal, permitiendo el desarrollo por incrementos (sprints), enfocándose al desarrollo de productos de manera iterativa o incremental.

- **El menú Reuniones Diarias:** permite a los *gerentes de desarrollo* realizar asignaciones de reuniones a los *programadores* que conformen el equipo de desarrollo de un proyecto en concreto.
- **El menú de extras:** permite gestionar la capacitación de los programadores de nuevo ingreso con el fin de contar con un antecedente de los temas vistos durante su capacitación y la actividad de evaluación colocada.

De manera particular, las secciones Sección 4.2 – Sección 4.2.11 muestran la automatización de los procesos mencionados en el Capítulo 3.

## 4.2 AUTOMATIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE DESARROLLO DE SOFTWARE

El módulo de control del proceso permite llevar el control de las actividades del sistema en un orden definido, que se encuentra dividido en pequeños card's ordenados, donde cada uno permite realizar una actividad en concreto, como se muestra en la Figura 20, donde cada elemento se encuentra marcado por un inciso. El módulo permite navegar entre proyectos mediante un select con la finalidad de agilizar el proceso (ver inciso a), el ordenamiento de los procesos, de izquierda a derecha comienza por el proceso de valoración del proyecto (ver inciso b), con la finalidad de determinar si será desarrollado o no. La asignación del equipo de desarrollo (ver inciso c). El formato de aceptación o negación del proyecto (ver inciso d). El formato de reunión (ver inciso e). La obtención de los requerimientos del sistema (ver inciso f). El formato de conformidad de los requerimientos obtenidos durante la sección (ver inciso g), creación de los productos de valor (ver inciso h), la asignación de las actividades al equipo de desarrollo (ver inciso i), el formato de fecha compromiso de entrega (ver inciso j), el formato interno de actividades registradas (ver inciso k), y la plantilla de conformidad (ver inciso l), posteriormente es necesario realizar la creación de un incremento (ver inciso n), una vez que el

*gerente de proyecto* considere que el proyecto ha finalizado, deberá generar la plantilla de cierre de proyecto (ver inciso m).

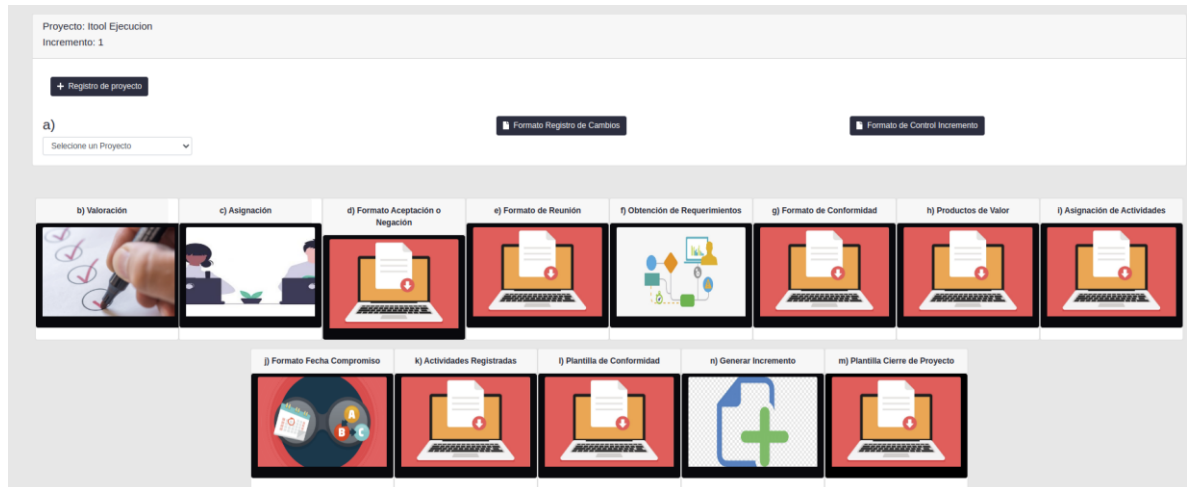


Figura 20. Sección principal para el control de proyectos

#### 4.2.1 Automatización del Proceso Contacto con el Cliente

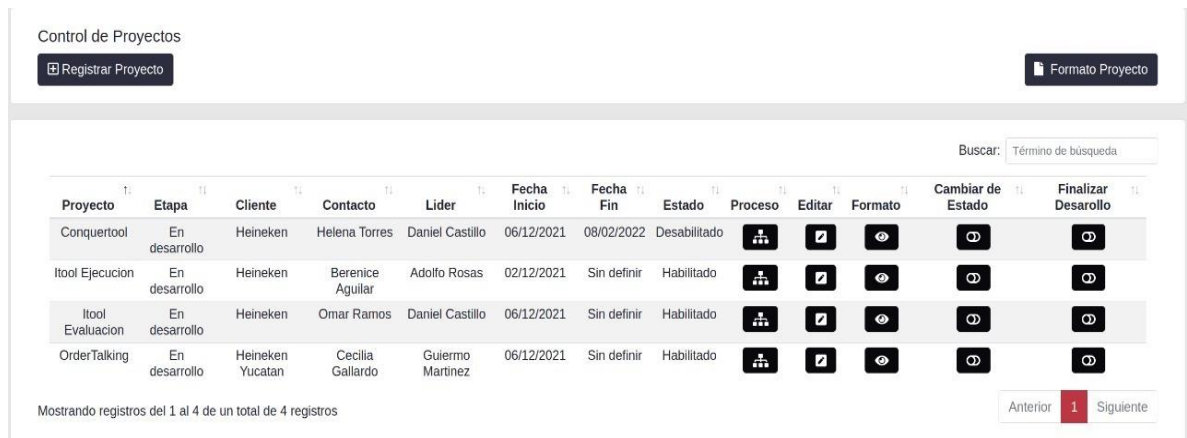
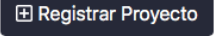


Figura 21. Sección de control de proyectos

Para automatizar el proceso Contacto con el *cliente*, una vez que el *cliente* contacte a la empresa, el *gerente de desarrollo* debe llenar un formulario dentro del sistema con los datos base del proyecto, para lo que debe ingresar al menú control de

proyectos (ver Figura 19) el cual redirige a la pantalla de control de proyectos (Figura 21).

Para registrar un nuevo proyecto se debe presionar el botón,  el cual despliega el formulario de la Figura 22 donde se podrá ingresar el nombre del proyecto, el nombre del cliente (la empresa que nos contacta), el contacto (persona encargada del proyecto por parte del cliente), el número de teléfono de contacto, el tipo de desarrollo y la descripción general de lo que el cliente desea desarrollar. Para que la información sea almacenada se debe presionar el botón de guardar de la Figura 22 y regresará al apartado de control de proyectos. En caso de que no desee guardar la información se debe presionar el botón de cancelar y regresará al apartado de control de proyectos.

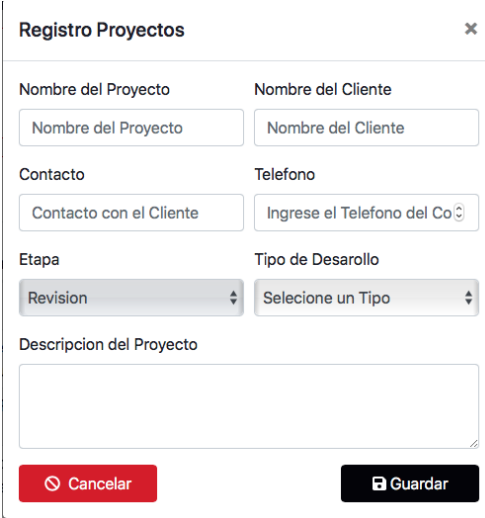



Figura 22. Formulario registro de proyectos

Una vez llenado el formulario (ver Figura 22), se puede realizar la impresión del formato F.HTA17 (ver Anexo 2), el cual contiene la información general del sistema solicitado por el cliente, dando clic en el botón  que se muestra en la Figura 21. El formato que se imprime corresponde al de la Figura 23.



Basado en Modelo de Procesos Moprosoft

Nombre del Proyecto	Nombre del Cliente
<input type="text" value="Conquertool"/>	<input type="text" value="Heineken"/>
Contacto	Teléfono
<input type="text" value="Helena Torres"/>	<input type="text" value="091323898"/>
Etapas	Tipo de Desarrollo
<input type="text" value="Inicio"/>	<input type="text" value="Web"/>
Incremento	
<input type="text" value="2"/>	
Descripción del Proyecto	
<p>Sistema que nos permite realizar visitas a los clientes md Mixtos o prospecto con el fin de levantar censos y llevar el control de el producto vendido por estos clientes y de esta forma tener una idea si es requerido aumentar la venta o procurar que vendan nuestro producto</p>	


Figura 23. Formato de control de proyecto

### Valoración de Proyecto ✕


Nombre del Proyecto	Nombre del Cliente
<input type="text" value="Conquertool"/>	<input type="text" value="Heineken"/>

Valoración

Figura 24. Formulario de valoración de proyecto

Al presionar el icono  del apartado control de proyectos (ver Figura 21), el sistema redirigirá al *gerente de proyecto*, al apartado de control de proyectos (Figura 20) donde se deberá aceptar o negar el proyecto dando clic en la opción **Valoración**, lo que permitirá desplegar el formulario de la Figura 24 y aceptar o denegar el desarrollo del sistema solicitado por el cliente.

En caso de que el proyecto sea aceptado, el *administrador de desarrollo* debe realizar la asignación de un equipo de desarrollo dando clic en la opción **Asignación**, (ver la Figura 20), con el fin de realizar la asignación del equipo de desarrollo al proyecto, por medio del formulario mostrado en la Figura 25.



The image shows a modal window titled "Asignación de Equipo" with a close button (x) in the top right corner. The modal contains the following fields and controls:

- Nombre del Proyecto:** A text input field containing "Conquertool".
- Nombre del Cliente:** A text input field containing "Heineken".
- Lider:** A dropdown menu with "Daniel Castillo" selected.
- Programadores:** A list box containing "admin", "Maximiliano Rodriguez" (highlighted), "Victor Torres", and "Lizeth Sanchez".
- Buttons:** A red "Cancelar" button and a dark "Guardar" button.

Figura 25. Formulario de asignación de equipo de desarrollo

El formulario de la Figura 25 permite realizar la asignación del equipo. En caso de que el proyecto ya cuente con un equipo asignado este se visualizará automáticamente en el formulario correspondiente. Una vez seleccionado el equipo de desarrollo administrador de desarrollo deberá dar clic en el botón de guardar, el cual cerrará el modal del formulario (Figura 25) y lo mantendrá en la sección de control de proyecto (ver Figura 20). Posteriormente se deberá generar el formato de aceptación o negación de proyecto el cual es posible visualizar dando clic la opción **Formato Aceptacion o Negación** (ver Figura 20), desplegando el formulario de la Figura 26, el

cual permite visualizar su aceptación. Cuando el proyecto no sea aceptado, se visualizará un cuadro de texto en el cual se deberá introducir las causas del rechazo Figura 27.

Figura 26. Formulario para generar formato de aceptación

Figura 27. Formulario para generar formato de negación

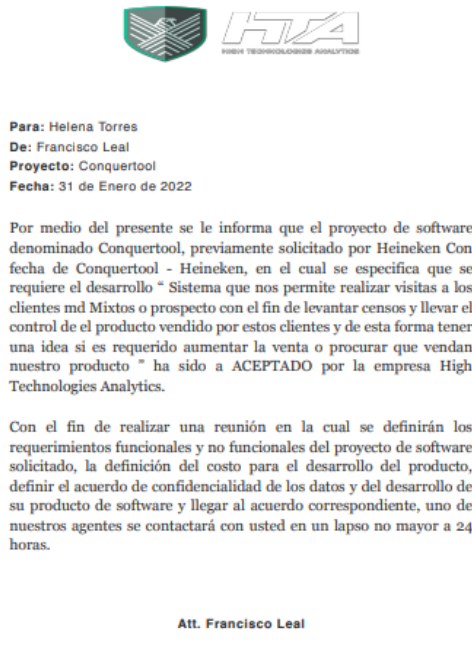
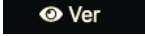


Figura 28. Formato carta de aceptación



Figura 29. Formato carta de negación



Al presionar el botón,  de los formularios correspondientes a las figuras Figura 26 y Figura 27 se mostrarán las cartas generadas. En el caso de que el proyecto sea aceptado, se genera el formato de la Figura 28 y en caso de que no lo sea se mostrará la carta de la Figura 29.

#### 4.2.2 Automatización del Proceso de Obtención de Requerimientos



El proceso de obtención de requerimientos permite llevar la gestión de los requerimientos indicados por el cliente, este proceso inicia cuando el *administrador de desarrollo* solicita una reunión con el cliente con el fin de realizar la obtención de requerimientos. Esto se lleva a cabo mediante el botón de  ubicado en la sección principal de control de proyectos (ver Figura 20), el cual desplegará el formulario visible en la Figura 30.



Figura 30. Formulario solicitud de reunión

Dicho formulario muestra el nombre del proyecto, y se debe seleccionar la fecha y hora en la cual se realizará la reunión, dicha información deberá ser llenada por el *gerente de proyecto*, una vez llenada la información, al dar clic en el botón  se desplegará el formato de reunión (Figura 31 ).



**De:** Helena Torres  
**Para:** Francisco Leal  
**Proyecto:** Conquertool  
**Fecha:** 4 de Marzo de 2022

Por medio del presente se le informa que con la finalidad de la obtención de los requerimientos para proyecto de Conquertool, previamente solicitado por usted Heineken Con fecha de 6 de Diciembre de 2021 a las 11:33, en el cual se especifica que se requiere el desarrollo de .

Sistema que nos permite realizar visitas a los clientes md Mixtos o prospecto con el fin de levantar censos y llevar el control de el producto vendido por estos clientes y de esta forma tener una idea si es requerido aumentar la venta o procurar que vendan nuestro producto.

Para la plataforma Web, se ha definido la fecha 18 de Marzo de 2022 a las 14:20 hora México. Para la obtención de los requerimientos vía videoconferencia, la persona encargada del proyecto Daniel Castillo le compartira la invitación de la videoconferencia vía correo electrónico.

**Att. Francisco Leal**

Figura 31. Formato carta de solicitud de reunión

Una vez que el equipo de desarrollo acuda a la reunión con el *cliente*, *el gerente de proyecto* debe dar clic en la opción **Obtención de requerimientos** en la sección principal de control de proyectos (ver la Figura 20), la cual redirigirá al apartado de obtención de requerimientos para mostrar datos generales del proyecto, con el fin de que tanto el *gerente de proyecto* como el *programador* identifiquen en todo momento el proyecto que se encuentran desarrollando (ver Figura 32).

Datos Generales del Proyecto Formato de Requerimientos

Nombre del Proyecto: Conquertool      Nombre del Cliente: Heineken

Contacto: Helena Torres      Telefono de Contacto: 091323898

Etapa: En desarrollo      Lider del Proyecto: Daniel Castillo

Incremento: 2

+ Agregar Requerimiento

← Regresar    Guardar

Figura 32. Parte superior del módulo obtención de requerimientos

Para comenzar con el registro de los requerimientos se debe dar clic en **+ Agregar Requerimiento** del apartado datos generales del proyecto (ver Figura 32) y se desplegará el formulario de la Figura 33. Este proceso se puede realizar  $n$  cantidad de veces. En caso de que el proyecto ya cuente con requerimientos guardados previamente para el incremento en curso estos se desplegarán de forma inmediata.

Requerimiento 1 x

Nombre del requerimiento: Nombre del requerimiento      Tipo de Requerimiento: Funcional

Cambio de Requerimiento

Descripcion:

Figura 33. Formulario de obtención de requerimientos

Una vez que se hayan recabado todos los requerimientos deseados se debe dar clic en el botón **Guardar** visible en la parte inferior de la Figura 32, el cual realizará un guardado de todos los requerimientos que se encuentren en pantalla. Después de guardar todos los requerimientos del incremento en curso, el *gerente de proyecto* puede generar el formato de requerimientos F.HTA5, dando clic en el botón **Agregar Requerimiento** visible en la parte inferior de la sección de datos generales del proyecto (ver Figura 32) el cual efectuará el acomodo de los requerimientos, como se muestra en la Figura 34. La información que se visualiza corresponde al último incremento registrado del proyecto.



Basado en Modelo de Procesos Moprosoft      Version 1.0 F.MHTA.5

Frfs	Requisitos Funcionales del proyecto
Proyecto:	Conquertool
Version	1
Descripcion	modulo solo visible para los gerentes con el fin de que estos sean capaces de restablecer las contraseñas de los asesores a su cargo

Frfs	Requisitos Funcionales del proyecto
Proyecto:	Conquertool
Version	1
Descripcion	Modulo donde los gerentes sean capaces de llevar el control de las evaluaciones totales de los asesores que tienen a su cargo

Figura 34. Formato de obtención de requerimientos

En caso de que se dese visualizar los requerimientos recabados en un incremento previo el usuario puede realizar este cambio desde el *select* "incremento" que se encuentra en el formulario de la Figura 32.

### 4.2.3 Automatización Generación de Product Backlog

Para la automatización del procedimiento se deberá haber llenado previamente el formulario para la obtención de requerimientos (ver Figura 33) utilizando el módulo de obtención de requerimientos, posteriormente se puede generar el formato F.HTA5 el cual contiene los requerimientos registrados para el incremento y proyecto en curso, visible en la Figura 34 el *gerente de desarrollo* deberá realizar un análisis de los requerimientos recabados por el *gerente de proyecto* y el *programador* con la finalidad de determinar cuáles serán los productos de valor a entregar en el sprint.

Una vez identificados los productos de valor, el *gerente de desarrollo* deberá ingresarlos el módulo productos de valor dando clic en el botón **Productos de Valor** ubicado en el apartado de sección principal para el control de proyectos (ver Figura 20) el cual redirige al *administrador de desarrollo* al módulo de productos de valor en el cual en la parte superior del módulo de productos de valor Figura 35 se mostrará los datos generales del proyecto.

Datos Generales del Proyecto Formato de Productos de Valor

Nombre del Proyecto	Nombre del Cliente
Conquertool	Heineken
Contacto	Telefono de Contacto
Helena Torres	091323898
Etapas	Lider del Proyecto
En desarrollo	Daniel Castillo
Incremento	
2	

Agregar Producto de Valor

← Regresar
Guardar

Figura 35. Módulo superior productos de valor

Para dar de alta un producto de valor el *administrador de desarrollo* debe dar clic en

el botón **Agregar Producto de valor** ubicado en la parte inferior de la sección datos generales del proyecto (ver Figura 35), que desplegará el formulario donde el *administrador de desarrollo* ingresará cada producto de valor Figura 36.

Figura 36. Formulario Producto de valor

El *administrador de desarrollo* puede ingresar los productos de valor  $n$  cantidad de veces. Para guardar la información debe dar clic en el botón de **Guardar** visible en la parte inferior del módulo de productos de valor (ver Figura 35). Una vez guardada la información se podrá generar el formato F.MHTA.6 (ver Figura 41), el cual contiene los productos de valor (secciones principales del proyecto a desarrollar) dando clic en el botón **Formato de Productos de valor** ubicado en módulo de productos de valor, dentro de la sección general de proyecto (ver Figura 35).



Nombre	Modulo de creación de usuarios
Proyecto:	OrderTalking
Prioridad:	Alta
Descripcion:	Seccion de creación, edición y eliminación de usuarios

Figura 37. Formato productos de valor

#### 4.2.4 Automatización del Proceso de Asignación de Actividades

Tanto el *gerente de proyecto* debe dar clic en botón **Asignación de Actividades** ubicado en la sección principal de control de proyectos (ver Figura 20) el cual lo redirige al módulo de asignación de actividades (Figura 38).

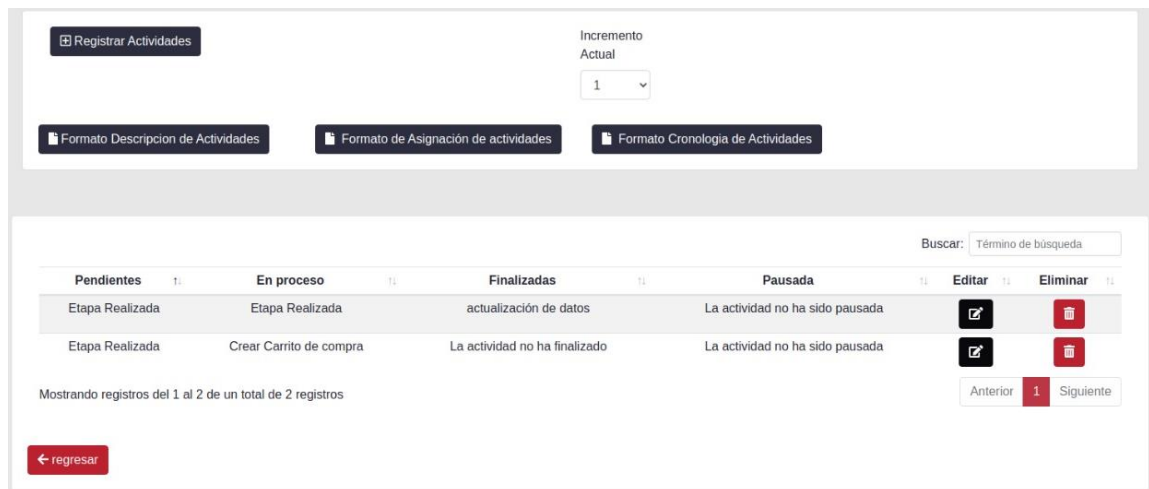


Figura 38. Módulo de asignación de actividades


El *gerente de proyecto* deberá dar clic en el botón de **Registrar Actividades**, para desplegar el formulario de registro de actividades (ver Figura 39) y proceder a realizar el llenado.

Una vez que se realice el que se realice el llenado, el usuario deberá realizar el guardado del formulario dando clic en el botón de **Guardar** ubicado en el formulario visible en la Figura 39. Las actividades asignadas a cada proyecto se visualizarán automáticamente en la tabla inferior del módulo de asignación de actividades (Figura 38), la cual ejecuta la función de una pizarra Kanban.

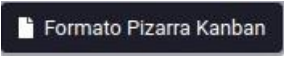
Figura 39. Formulario de registro de actividades

#### 4.2.5 Automatización del Proceso Creación de la Pizarra Kanban

Una vez realizado el proceso de *Asignación de Actividades* se llenará de forma automática la pizarra Kanban, la cual es visible en la Figura 38.

En caso de que la persona que se encuentre trabajando tenga el perfil de *gerente de proyecto* visualizará todas las actividades de los proyectos ligados a su usuario y podrá modificar los datos de la actividad, si el usuario tiene el perfil de *programador* este sólo verá las actividades asignadas a su persona durante el proceso de *Asignación de Actividades*. En caso de que el usuario sea *programador* debe dar clic en el botón de  (ver Figura 38) el cual desplegará el formulario de la Figura 39, donde se podrá realizar el cambio de estado correspondiente (en desarrollo, Finalizado y en pausa) en el select “Etapa” del módulo asignación de actividades (Figura 38) tomando en cuenta de que los demás datos se mostrarán, pero no serán editables. Si el perfil del usuario es *gerente de proyecto* o superior estos podrán



realizar modificaciones. Posteriormente, el gerente de desarrollo podrá generar el formato F.HTA.PK el cual contiene la información de las actividades, en formato de pizarra Kanban dando clic en el botón , (ver Figura 40).





Basado en Modelo de Procesos Moprosoft FMHTA.PK 2.0

Pendientes	En proceso	Finalizadas	Pausada
Etapa Realizada	Etapa Realizada	actualización de datos	La actividad no ha sido pausada
Etapa Realizada	Crear Carrito de compra	La actividad no ha finalizado	La actividad no ha sido pausada

Figura 40. Formato pizarra Kanban

#### 4.2.6 Automatización del Proceso Backlog Refinement

Una vez que el *programador* concluya con sus actividades asignadas en la pizarra Kanban Figura 40, ubicada dentro del módulo de asignación de actividades Figura 38, el *gerente de proyecto* deberá realizar una revisión de estas actividades dentro del sistema para verificar su correcta finalización. El *gerente de proyecto* deberá realizar un nuevo incremento dando clic en el botón  ubicado en el módulo de sección principal para el control de proyectos (ver Figura 20 inciso n).






Figura 41. Formulario de generación de incremento

Cabe mencionar que los incrementos se hacen de uno en uno y se considera el incremento actual para la generación del siguiente incremento. Para crear el siguiente incremento el *administrador de desarrollo* debe dar clic en el botón de  de la Figura 41, desplegada sobre la sección principal de control de proyectos (ver Figura 20), una vez realizada esta acción el *administrador de desarrollo* deberá realizar lo establecido por el proceso de obtención de requerimientos con el fin de finalizar las actividades del incremento en curso.

Una vez realizado el incremento el administrador de desarrollo debe generar el formato de conformidad de incremento, con el fin de contar con una constancia de la finalización del incremento, por lo que el *administrador de desarrollo* debe dar clic en el botón  el cual se ubica en la sección principal del módulo de administración de proyectos (Figura 20), el cual generará el formato F.HTA.FC (ver Figura 42) que contiene una carta de conformidad con la entrega del incremento entregado, la cual debe ser firmada por el cliente y almacenada por la empresa HTA.



**OrderTalking**

**Para:** Francisco Leal  
**De:** Cecilia Gallardo  
**Proyecto:** OrderTalking  
**Fecha:** 15 de Diciembre de 2021

Por medio del presente quiero dar conocimiento de mi conformidad con el incremento entregado para el proyecto OrderTalking Así mismo en mi calidad de encargado del proyecto yo Cecilia Gallardo le informo que despues de realizar el proceso de verificacion y prueba, sobre el cumplimiento de los requerimientos y los estandares de calidad exigidos. Doy mi conformidad en relacion del incremento entregado en fecha y forma por la empresa de desarrollo HTATEC

**Cecilia Gallardo**

---

Figura 42. Formato de conformidad de incremento

#### 4.2.7 Automatización del Proceso de Cierre de Proyecto


Una vez que el *gerente de proyecto* determine que el desarrollo del proyecto ha concluido deberá informar al administrador de desarrollo para que éste proceda a generar el formato para el cual debe dar clic en el botón , ubicado en el módulo control de proyectos, inicio m de la Figura 20, el cual descarga el formato F.H.T.A.C.P (ver Figura 43).



Figura 43. Formato de cierre de proyecto

El módulo de cierre de proyecto (Figura 44), permite tener el control del registro de las actividades personas que se encuentren en el proceso de capacitación, con el fin de llevar el registro de la actividad solicitada y el material didáctico asignado de cada aspirante, para acceder a este módulo se debe dar clic en el botón de extras del menú principal que se muestra en la Figura 19.

### 4.2.8 Automatización del Proceso de Capacitación

El módulo de proceso de capacitación (Figura 44), permite tener el control del registro de las actividades personas que se encuentren en el proceso de capacitación, con el fin de llevar el registro de la actividad solicitada y el material didáctico asignado de cada aspirante, para acceder a este módulo se debe dar clic en el botón de extras del menú principal que se muestra en la Figura 19.

Evaluador	Evaluado	Fecha Asignación	Estado	Formato	Cambiar de Estado
Guillermo Martínez	Lizeth Sanchez	02/12/2021	Activa		

Mostrando registros del 1 al 1 de un total de 1 registros

Anterior 1 Siguiente

Figura 44. Módulo de capacitación de personal

Evaluado 
 Evaluador

Fecha limite

Material Didáctico 1

Material Didáctico 2

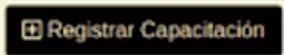
Material Didáctico 3


Objetivo

Propósito

Temario

Figura 45. Formulario de registro de capacitación

Para realizar el registro de una capacitación el *gerente de proyecto* asignado debe dar clic en el botón  ubicado en el módulo de capacitación de personal, que se muestra en la Figura 44 el cual desplegará el formulario de registro de capacitación (ver Figura 45), que debe ser llenado por el *gerente de proyecto*.

Una vez llenado el *gerente de proyecto* puede dar clic en el icono de  visible en la tabla de la Figura 44 el cual generará de forma automática la descarga del formato F.H.T.A.F.C visible en la Figura 46.



Basado en Modelo de Procesos Mprosoft

Evaluado	Evaluador
Lizeth Sanchez	Guillermo Martinez
Fecha Asignacion	Fecha Limite
2 de Diciembre de 2021	30 de Diciembre de 2021
Objetivo	
conocer los conceptos básicos de python y django	
Proposito	
puesto laboral	
Temario	
python, django, bootstrap	
Materiales	
<a href="https://docs.djangoproject.com/en/3.2/">https://docs.djangoproject.com/en/3.2/</a>	
<a href="https://docs.python.org/3/">https://docs.python.org/3/</a>	
<a href="https://getbootstrap.com/docs/4.0/components/buttons/">https://getbootstrap.com/docs/4.0/components/buttons/</a>	

Figura 46. Formato F.H.T.A.F.C

#### 4.2.9 Módulo de Reuniones Diarias


El módulo de reuniones diarias permite al *gerente de proyecto* agendar una reunión al equipo de desarrollo con la finalidad de tratar un tema en concreto. Por el

momento es responsabilidad de cada empleado ingresar a esta sección diariamente con el fin de visualizar si cuenta con una reunión dentro de ese día.

Proyecto	Tipo	Fecha	Hora	Visualizar	Estado	Cambiar de Estado
Itool Ejecucion	Reunion diaria	15 de Diciembre de 2021	18:37		Habilitada	
Itool Ejecucion	Reunion diaria	12 de Diciembre de 2021	19:41		Habilitada	

Mostrando registros del 1 al 2 de un total de 2 registros

Figura 47. Módulo de reuniones diarias

El *gerente de proyecto* debe dar clic en el botón , ubicado en el módulo de reuniones diarias (ver Figura 47) que desplegará el formulario de registro de reunión (ver Figura 48), en el cual el *gerente de proyecto* debe asignar una fecha y hora a la reunión así como los involucrados a la misma, adicional a esto podrá agregar una pequeña descripción con el fin de compartir a los involucrados el tema a tratar durante ésta.

Registrar Reunión ✕

---

Proyecto

Itool Ejecucion ▼

Fecha de la Reunión Hora de la Reunión


dd/mm/aaaa --:--

Descripción Involucrados

admin  
Maximiliano Rodriguez  
Victor Torres  
Lizeth Sanchez

✕ Cancelar
📁 Guardar

Figura 48. Formulario de registro de reunión

Adicional a esto, el usuario puede dar clic en el icono de  , visible en el módulo de reuniones diarias en la columna de visualizar (ver Figura 47) el cual desplegará el formato F.H.T.A.R.D el cual contiene la información general de la reunión seleccionada como la fecha y hora y el tema general a ver durante la reunión (ver Figura 49 ).

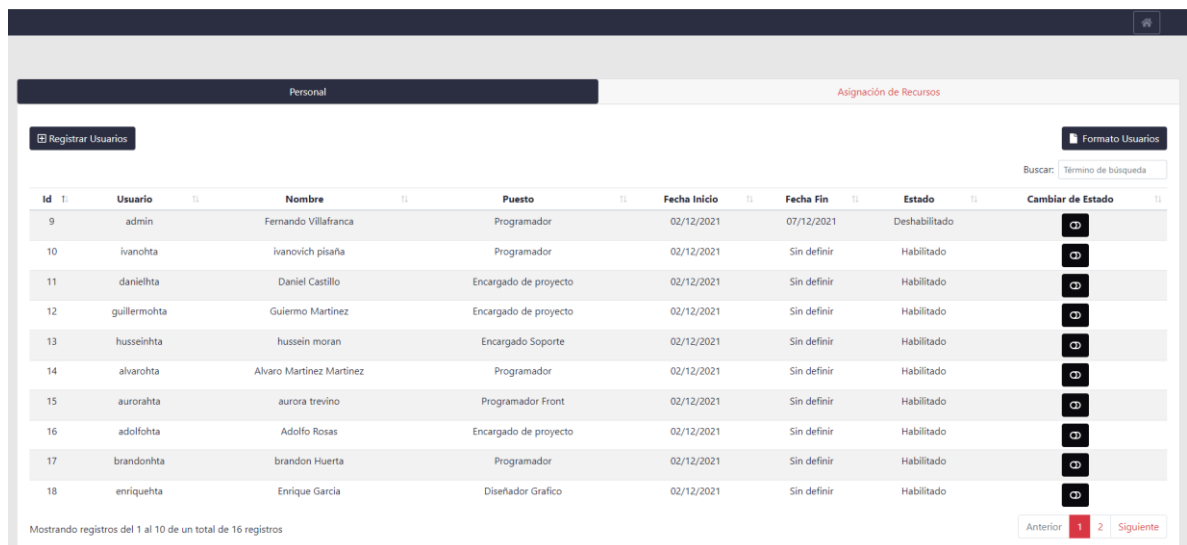












Basado en Modelo de Procesos Maprossoft      Version 1.0 F.MHTA.3

Proyecto	Tipo	Fecha	Hora	Organizador	Involucrados	Descripción
Itol Ejecucion	Reunion diaria	15/12/2021	18:37	admin	Daniel Castillo, Ivanovich Pizaña, Fernando Villafranca,	Reunion para revisar los pendientes

Figura 49. Formato de Reuniones diarias

#### 4.2.10 Módulo de Control de Personal



Id	Usuario	Nombre	Puesto	Fecha Inicio	Fecha Fin	Estado	Cambiar de Estado
9	admin	Fernando Villafranca	Programador	02/12/2021	07/12/2021	Deshabilitado	
10	ivanohta	ivanovich pizaña	Programador	02/12/2021	Sin definir	Habilitado	
11	danielhta	Daniel Castillo	Encargado de proyecto	02/12/2021	Sin definir	Habilitado	
12	guillermohta	Guillermo Martinez	Encargado de proyecto	02/12/2021	Sin definir	Habilitado	
13	husseinhta	hussein moran	Encargado Soporte	02/12/2021	Sin definir	Habilitado	
14	alvarohta	Alvaro Martinez Martinez	Programador	02/12/2021	Sin definir	Habilitado	
15	aurorahta	aurora trevino	Programador Front	02/12/2021	Sin definir	Habilitado	
16	adolfohta	Adolfo Rosas	Encargado de proyecto	02/12/2021	Sin definir	Habilitado	
17	brandonhta	brandon Huerta	Programador	02/12/2021	Sin definir	Habilitado	
18	enriquehta	Enrique Garcia	Diseñador Grafico	02/12/2021	Sin definir	Habilitado	

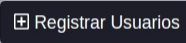
Mostrando registros del 1 al 10 de un total de 16 registros

Anterior **1** 2 Siguiente

Figura 50. Módulo de control de personal

El módulo de control de personal cuenta con dos apartados: el control de personal, y el control de asignación de equipos. Dentro del módulo de control de personal (ver

Figura 50) se permite llevar el control de los empleados, así como realizar la asignación de los roles correspondientes de los mismos con el fin de que la empresa mantenga un control de los empleados.

El administrador de proyectos es aquel que debe realizar el registro del personal y realizar la asignación de su perfil, para ello debe dar clic en el botón , ubicado en el módulo de control de usuarios (ver Figura 50) el cual desplegará el formulario de registro de personal (ver Figura 51).



Registro de Usuarios

Usuario

Contraseña

Nombre

Apellido

Correo

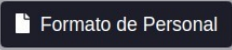
Puesto

Figura 51. Formulario de registro de personal

El formulario de registro de personal (Figura 51) debe ser llenado por el *administrador de desarrollo*. El sistema también permite generar el formato definido por MoProSoft para el control del personal donde se visualiza el personal F.HTA.F.P el cual contiene la información general de los empleados (ver Figura 53).



En caso de que el *gerente de proyecto* dese generar el formato de personal F.HTA.F.P debe dar clic en el botón de  ubicado en la parte superior del módulo de control de personal (ver Figura 50) el cual desplegará el formulario de Formato de personal (ver Figura 52) dentro del cual el *gerente de proyecto* debe seleccionar el puesto de trabajo para el cual desea generar el formato o en su defecto seleccionar la opción de todos.

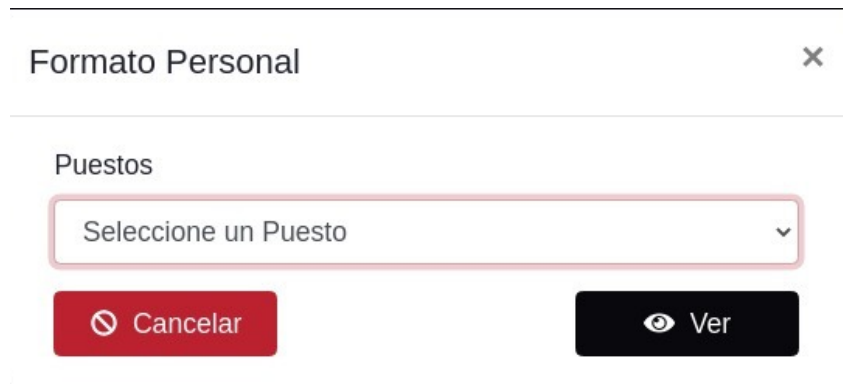



Figura 52. Formulario de formato de personal



Basado en Modelo de Procesos Moprosoft      Version 1.0 FMHTA 2.0

Nombre	Puesto	Fecha de Registro	Fecha de deshabilitación
Maximiliano Rodriguez	Programador	06/12/2021	Sin definir
Victor Torres	Programador	06/12/2021	Sin definir
Lizeñ Sanchez	Programador	02/12/2021	Sin definir
Brandon Huerta	Programador	02/12/2021	Sin definir
Alvaro Martinez Martinez	Programador	02/12/2021	Sin definir
Ivanovich Pisaña	Programador	02/12/2021	Sin definir
Fernando Villafranca	Programador	02/12/2021	Sin definir

Figura 53. Formato de control de personal

Una vez seleccionado el puesto de trabajo para el cual desea generar el formato debe dar clic en el botón de  visible en el formulario de la Figura 52

desplegado sobre el módulo de control de personal, el sistema realizará la impresión de forma automática del formato F.HTA.F.P (ver Figura 53).

#### 4.2.11 Módulo de Asignación de Recursos al Personal

Este módulo está destinado para que el administrador de desarrollo asigne los equipos de cómputo al personal que labora dentro de la empresa, la sección principal de este módulo se puede visualizar en la Figura 54 el acceso de este módulo se realiza desde el botón de control de personal visible en la sección principal del sistema (ver Figura 19).


Nombre	Equipo	Numero de Serie	Fecha de Asignacion	Fecha de Eliminacion	Estado	Cambiar de Estado
Adolfo Rosas	Thinkpad	734n731	02/12/2021	Sin definir	Habilitado	[Icon]
Alvaro Martinez Martinez	Thinkpad	0932m83	02/12/2021	Sin definir	Habilitado	[Icon]
brandon Huerta	Thinkpad	83273	02/12/2021	Sin definir	Habilitado	[Icon]
Daniel Castillo	Thinkpad	lkj3j9d3	02/12/2021	Sin definir	Habilitado	[Icon]
Enrique Garcia	Monitor Acer	3n833d34	02/12/2021	Sin definir	Habilitado	[Icon]
Fernando Villafranca	Thinkpad Carbon 1	38jd38	02/12/2021	Sin definir	Habilitado	[Icon]
Fernando Villafranca	Monitor LG	ddksa7832	02/12/2021	Sin definir	Habilitado	[Icon]
Gino Donati	thinkpad	71265	02/12/2021	Sin definir	Habilitado	[Icon]
ivanovich pisaña	Thinkpad	d33	02/12/2021	Sin definir	Habilitado	[Icon]

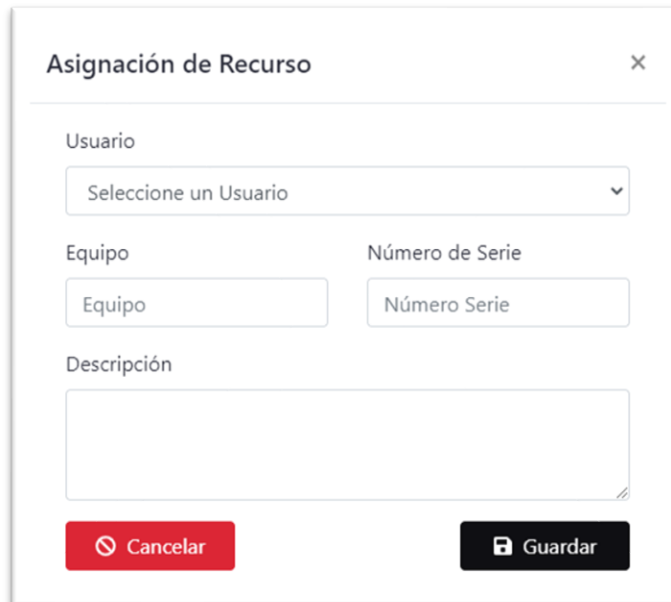
Mostrando registros del 1 al 9 de un total de 9 registros

Figura 54. Módulo de asignación de recursos

El Administrador de desarrollo debe dar clic en el botón **Asignar Equipo**, ubicado en el módulo de asignación de equipos (ver Figura 54) el cual desplegará el formulario de asignación de recurso (ver Figura 55), donde el *administrador de desarrollo* deberá llenar los datos del trabajador y del equipo a asignar.

Una vez realizado el llenado debe dar clic en el botón de **Guardar**, ubicado en el formulario de la (Figura 55) que se despliega sobre el módulo de asignación de recursos (ver Figura 54) lo cual causará que se genere el registro dentro de la base de datos y a su vez éste se desplegará en la tabla principal visible en la sección

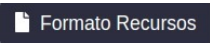

inferior del módulo de control de recursos (ver Figura 54) en caso de que se dese realizar la eliminación del equipo asignado el administrador de desarrollo debe dar clic en el icono  visible en la tabla inferior del módulo de control de recursos(Figura 54).



El formulario, titulado "Asignación de Recurso", contiene los siguientes campos:

- Usuario:** Un menú desplegable con el texto "Seleccione un Usuario".
- Equipo:** Un campo de texto con el placeholder "Equipo".
- Número de Serie:** Un campo de texto con el placeholder "Número Serie".
- Descripción:** Un área de texto grande para ingresar detalles.
- Botones:** "Cancelar" (rojo) y "Guardar" (negro).

Figura 55. Formulario de asignación de recursos

En caso de que el *administrador de desarrollo* requiera visualizar el formato de recursos el cual contiene la información de los equipos de cómputo asignados al usuario seleccionado. Debe dar clic en el botón  visible en la parte superior del módulo de control de recursos (ver Figura 54) el cual desplegará el formulario de formato de recursos (ver Figura 56) en el cual el *administrador de desarrollo* debe seleccionar una persona, posteriormente debe dar clic en el botón de  ubicado en el formulario (ver Figura 56) desplegado sobre el módulo de control de recursos Figura 54 el cual procederá a realizar la impresión del formato F.HTA.FR (ver Figura 57).

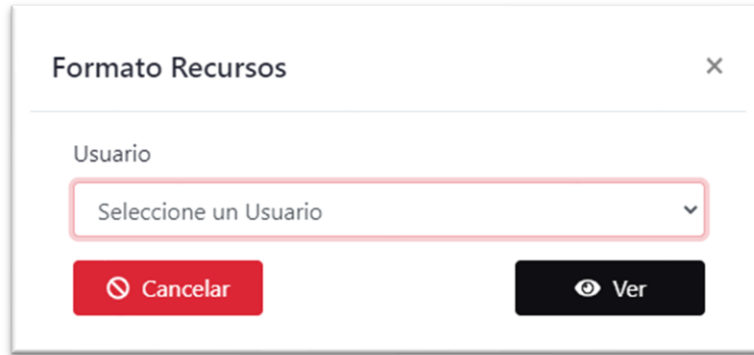


Figura 56. Formulario de formato de recursos



Basado en Modelo de Procesos Moprosoft

Version 1.0 F.MHTA.FR

Recurso	Numero de Serie	Asignado a	Fecha de Asignacion	Descripcion
Thinkpad Carbon 1	38jd38	Fernando Villafranca	02/12/2021	color negro 8gbs en ram intel i7
Monitor LG	ddksa7832	Fernando Villafranca	02/12/2021	Monitor 27 pulgadas

Figura 57. Formato de asignación de recursos

# Capítulo 5

## RESULTADOS OBTENIDOS

---

En este capítulo se describen los resultados obtenidos después de crear y automatizar el modelo propuesto para la gestión del desarrollo de los productos de software, dentro de la Sección 5.1. Se describen los resultados generales tras la implementación del modelo propuesto, dentro de la Sección 5.2, se aprecian los resultados obtenidos en relación con la encuesta de satisfacción de usuario tras la implementación del “Sistema para la Gestión del Desarrollo de los Productos de Software”.

### 5.1 RESULTADOS

Los resultados obtenidos mediante el desarrollo del modelo para la gestión de procesos relacionados con la administración y desarrollo de software fueron los siguientes. A) Definición de la estructura organizacional de la empresa HTA. B) Creación de los procesos para el desarrollo de los productos de software. C) Diseño de los formatos para el control de los procesos creados. D) Automatización del modelo diseñado mediante la implementación de un sistema web. E) Implementación del modelo en la empresa HTA.

A continuación, se describe cada uno de ellos.

A) Definición de la Estructura Organizacional de la Empresa: Actualmente, la empresa cuenta con un organigrama donde se muestran los roles de trabajo con los que cuenta la empresa de desarrollo HTA. Cada rol de trabajo tiene especificadas las actividades que debe realizar, lo cual evita que se realicen

tareas de manera repetida. La estructura organizacional se encuentra descrita en la Sección 3.2.1 del Capítulo 3.

- B) Creación de los Procesos para el Modelo de Gestión de Procesos Relacionados con la Administración y Desarrollo de Software: Se documentaron, los procesos relacionados con el desarrollo de los productos de software dentro de la empresa HTA, actualmente la empresa cuenta con 9 procesos que sirven de base para la gestión del proceso de desarrollo de software descritos se muestran dentro de las Secciones 3.3.1- 3.3.9 del Capítulo 3.
  
- C) Diseño de los Formatos para el Control de los Procesos Creados: Se diseñaron 30 formatos requeridos para el control de los procesos propuestos, con la finalidad de que la empresa de desarrollo HTA controle en cuál fase del desarrollo se encuentran sus productos, e identifique los antecedentes de las actividades realizadas para cada producto en desarrollo. De los 30 formatos generados, 4 se encuentran enfocados al proceso de primer contacto con el cliente, 4 en el levantamiento de requerimientos, 3 en el proceso de *product backlog*, 4 en el control de asignación de actividades, 1 en el proceso de creación de la pizarra Kanban, 2 en el proceso de *backlog refinement*, 1 en el proceso de cierre de proyecto, 1 en el proceso de capacitación de personal, 1 en el proceso de reuniones diarias y 1 en el proceso de control de personal.
  
- D) Automatización del Modelo de Gestión de Procesos Relacionados con la Administración y Desarrollo de Software: Se realizó la automatización del modelo propuesto dentro de un sistema web titulado “Sistema para la Gestión del Desarrollo de los Productos de Software” dentro del cual se hace uso de los procesos identificados para el desarrollo de los productos de software, el sistema cuenta con 4 módulos principales que permiten realizar la gestión del personal, y la gestión relacionada con los proyectos en desarrollo por la empresa.

E) Implementación del Modelo: Se procedió a realizar la implementación del “Sistema para la Gestión del Desarrollo de los Productos de Software” dentro de dos equipos de desarrollo con un total de 13 programadores involucrados a los cuales se les realizó una encuesta con la finalidad de conocer el grado de satisfacción de los empleados respecto al sistema para la gestión del desarrollo de los productos de software.

## **5.2 APLICACIÓN DE ENCUESTAS DE SATISFACCIÓN**

Se diseñó e implementó una encuesta que utiliza una escala de Likert, donde 5 significa totalmente de acuerdo y 1 totalmente en desacuerdo (ver Anexo 10), la cual consta de tres secciones descritas a continuación.

### **A. Evaluación de satisfacción del usuario.**

Las preguntas realizadas dentro de esta sección de la encuesta se encuentran diseñadas con el fin de recabar la opinión general del uso del sistema de control de proyectos, así como la opinión en relación con los módulos que este contiene, además de determinar si el personal se encuentra satisfecho con los módulos desarrollados y si estos les permiten llevar el control de los proyectos de desarrollo de software en los cuales se encuentran trabajando.

### **B. Evaluación de la eficiencia/ eficacia del sistema.**

Las preguntas realizadas dentro de esta sección de la encuesta se encuentran diseñadas con el fin de recabar la opinión de la eficiencia del sistema al momento de realizar ciertas acciones como lo son (visualización de formatos, guardado de la información para los formatos, o cancelar alguna acción seleccionada), o al momento de realizar las consultas requeridas para llevar a cabo el control del proceso de desarrollo de software.

### **C. Evaluación de la usabilidad del sistema.**

Las preguntas realizadas dentro de esta sección de la encuesta se encuentran diseñadas con el fin de recabar la opinión de los empleados en relación con el

diseño del sistema, como lo son los colores y los iconos, con la finalidad de que los botones y las secciones sean fáciles de identificar.

La encuesta de satisfacción del sistema para el control de proyectos se realizó a 13 empleados de la empresa de desarrollo, debido a que el director ejecutivo estableció a dos equipos de desarrollo como piloto de pruebas para el modelo de desarrollo realizado, el cual hizo uso de la automatización del modelo realizado por el sistema de gestión de proyectos descrito en el Capítulo 4, las Secciones 5.2.1 - 5.2.2 muestran los resultados obtenidos al aplicar la encuesta.

#### 5.2.1 Evaluación de la Satisfacción del Usuario

Luego de aplicar la encuesta, los resultados obtenidos al evaluar la satisfacción del usuario con el uso del sistema para la gestión (preguntas 6 a la 23 visibles en el anexo 12) se obtuvo un índice de satisfacción del 90%, por lo que se determina que el sistema cumple con lo requerido por la empresa HTA. En relación con la facilidad de gestión del proceso de desarrollo de software, se observó que 91% de los encuestados están de acuerdo en que el sistema cuenta con los módulos necesarios para realizar la gestión del desarrollo de software. El 100% de los encuestados opinaron que el sistema cuenta con los módulos requeridos para efectuar la gestión del desarrollo de software. Así mismo el 83% de los encuestados opinaron que los formatos generados por el sistema son de utilidad debido a que estos les permite agilizar la consulta de la información relacionada con la gestión de los proyectos en desarrollo, por lo que se puede concluir que el sistema cumple con las expectativas de uso dentro de la empresa HTA.

#### 5.2.2 Evaluación de la Eficiencia/Eficacia del Sistema

La sección de la encuesta corresponde a la eficiencia/eficacia del sistema visible en el Anexo 30, y abarca de la pregunta 12 a la 15. En relación con los resultados obtenidos dentro de esta sección se determinó que el 80% de los encuestados



afirman que sistema les facilita la obtención de la información con relación a los proyectos en desarrollo, el 76% de los encuestados afirman que el sistema reduce el tiempo dedicado a la gestión de los proyectos asignados. El 93% de los encuestados afirman que la información registrada dentro del sistema es de fácil acceso.

### 5.2.3 Evaluación de la Usabilidad del Sistema

La sección de evaluación de la usabilidad del sistema abarca de las preguntas 16 a la 23 de la encuesta visible en el Anexo 30. Los resultados obtenidos dentro de esta sección determinan que el 76% de los encuestados están satisfechos en relación con la usabilidad del sistema considerando que la información visible en pantalla es clara, mientras que el 84% de los encuestados afirman que los iconos visibles en pantalla ayudan a la usabilidad del sistema, debido a que permiten identificar las acciones que se pueden realizar dentro del sistema.

### 5.2.4 Análisis de Resultados de la Encuesta sobre el Sistema.

En base en los resultados de las secciones de la encuesta descritas en el Anexo 30 se determina que el sistema de control de proyectos es de utilidad para la gestión del proceso de desarrollo de software de la empresa HTA. La sección de evaluación de la satisfacción del usuario del Anexo 30 determinó que los módulos desarrollados para el sistema eficientan el proceso de gestión dado que el 84% de los usuarios manifestó estar de acuerdo con qué recomiendan el uso del sistema para ser implementado en otras empresas de desarrollo de software. Adicionalmente, el 100% de los encuestados determinan que el sistema facilita la gestión del desarrollo de los productos de software lo que lo recomiendan para su implementación total dentro de la empresa HTA.

En relación con la evaluación de la eficiencia/eficacia del sistema en el Anexo 30 se refleja que la eficiencia del funcionamiento del sistema es de su agrado en basándose en la rapidez en que el sistema realiza las consultas y la creación de los

formatos que genera, ya que el 84 % de los encuestados están conformes con a la eficiencia del sistema.

En base en las preguntas relacionadas con la usabilidad del sistema, el personal encuestado determinó que la información visible dentro del sistema es funcional, adicional a esto la movilidad dentro del sistema es eficiente, y los iconos empleados para identificar los elementos con que integran el sistema son de utilidad. Las calificaciones que brindan los encuestados dan la calificación de satisfacción entre 4 y 5, donde 5 significa totalmente de acuerdo y 1 totalmente en desacuerdo.

# Capítulo 6

## CONCLUSIONES

---

En este capítulo se muestran las conclusiones a las cuales se llegó posterior al desarrollo de este trabajo de tesis.

### 6.1 CONCLUSIONES FINALES

En este trabajo se automatizó y desarrolló un modelo para la gestión de procesos relacionados con la administración y desarrollo de software de la empresa HTA. Previo a realizar el modelo para la gestión de procesos relacionados con la administración y desarrollo de software se realizó el organigrama de la empresa con el objetivo de establecer claramente las responsabilidades del personal y su jerarquía. Durante el diseño del modelo se identificaron 13 procesos, los cuales fueron documentados utilizando diagramas de flujo. Adicionalmente se crearon 30 formatos necesarios para dar seguimiento a las fases de los procesos documentados.

Para automatizar el modelo se desarrolló un sistema computacional que siguiera el flujo de cada uno de los procesos identificados en el modelo, así como la generación de los formatos propuestos. Dicho sistema fue desarrollado como un sistema web con la finalidad de que los empleados tuvieran acceso al sistema en todo momento.

El sistema fue implementado y probado por el personal de la empresa por un periodo de dos meses. Finalmente, se aplicó una encuesta para determinar si el modelo y su automatización resultaron en beneficio para la empresa y sus trabajadores. Los resultados de la encuesta mostraron que el 80% de los encuestados opinan que el

sistema es eficiente, 76% de los encuestados están satisfechos en relación con la usabilidad, 93% de los encuestados afirman que la información registrada dentro del sistema es de fácil acceso. Otro beneficio obteniendo para la empresa es que los empleados de nuevo ingreso se adaptan con mayor rapidez al modelo de trabajo que se sigue dentro la empresa HTA.

## 6.2 BENEFICIOS OBTENIDOS POR LA EMPRESA

Los beneficios que se obtuvieron al implementar las bases del modelo MoProSoft para gestión de proyectos de software fueron:

- Cuando una persona ingresa a laborar en la empresa cuenta con la documentación necesaria para conocer los procesos que son realizados durante el desarrollo de los productos de software.
- Se evita que se generen conflictos personales, dado que se define una clara cadena de mando.
- El control de los proyectos de desarrollo de software realizados por la empresa HTA aumento debido a que cuenta con sistema centralizado que le permite llevar el control de cada fase de del desarrollo de todos los productos.
- La productividad de la empresa HTA aumentó al contar con las bases del modelo MoProSoft, ya que presenta una mejor organización para el desarrollo de sus productos de software.

## 6.3 TRABAJOS FUTUROS

Durante el desarrollo de este trabajo de tesis se identificaron algunos trabajos que se pueden realizar a futuro para complementar el modelo y la automatización del sistema que automatiza el modelo propuesto.

- Estructuración de los procesos para las categorías de gestión y alta dirección.
- Envío de notificaciones *push up*.

- Envío de correos electrónicos.
- Desarrollo de módulos para el control de los procesos relacionados con la categoría de dirección.
- Desarrollo de módulos relacionados con la categoría de gerencia.

#### **6.4 PRODUCTOS ACADÉMICOS DESARROLLADOS**

Algunos de los trabajos realizados durante el desarrollo de la tesis son los siguientes:

- Conferencia “Metodología ágil para el desarrollo de software empresa mediana: caso de estudio”, Simposio virtual multidisciplinario de investigación y desarrollo tecnológico, 45 aniversario del Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria, 13 de octubre año 2020.
- Conferencia “Modelo para la Gestión de Desarrollo de Software en una Empresa Mediana a Través de Formatos Digitales Basados en Moprosoft”, Academia Journals Oaxaca, 15 de junio del 2022.
- Artículo “Modelo para la Gestión de Desarrollo de Software en una Empresa Mediana a Través de Formatos Digitales Basados en Moprosoft”, Academia Journals Oaxaca, en proceso de edición.
- Carta de usuario de la empresa de desarrollo *High Technologies Analytics* por el desarrollo del Modelado de la gestión de procesos relacionados con la administración y desarrollo de software de una empresa mediana productora de software y su automatización.
- Reporte técnico entregado a la para la empresa *High Technologies Analytics* sobre el modelo propuesto y su automatización.

## REFERENCIAS

---

- [1] P. G. Gil, *Un Camino Hacia el Éxito Mundial en el Desarrollo del Software Mexicano*, Puebla: Instituto Tecnológico de, 2007.
- [2] P. P. Barrios, «Elección de una Metodología de Desarrollo a partir de las Ventajas de una Metodología Ágil y un Modelo Robusto como CMMI-DEV 1.3,» Universidad Libre-Barranquilla,, Barranquilla, 08.
- [3] J. A. G. Rosales, *Modelos de Madurez en los Datos de una Organización; Caso de Estudio*, San Pablo: Unidad Académica Regional Cochabamba, 2012.
- [4] P. P. Barrios, *Elección de una Metodología de Desarrollo a partir de las Ventajas de una Metodología Ágil y un Modelo Robusto como CMMI-DEV 1.3*, Universidad Libre-Barranquilla,, 2013.
- [5] W. S. Humphrey, *The Personal Software Process SM (PSPSM)*, TECHNICAL REPORT, 2000.
- [6] A. C. A. Aldana, *Guía para pymes desarrolladoras de software, basada en la norma ISO/IEC 15504*, Revista Virtual Universidad Católica del Norte, 2011.
- [7] M. P. López<sup>1</sup>, *Metodología de aplicación de CMMI servicios en pequeñas y medianas empresas*, 3C Empresa, 2017.
- [8] C. P. Team, *CMMI® for Development*, y Carnegie Mellon University, 2006.
- [9] C. 506PI287, *Mejora de Procesos para Fomentar la Competitividad*, CYTED, 2008.
- [10] H. Oktaba, *Modelo de procesos para la industria de desarrollo de software*, Mexico: Secretaría de Economía, 2005.
- [11] I. O. Martínez, «Uv,» 13 11 2012. [En línea]. Available: <https://www.uv.mx/personal/jfernandez/files/2012/11/nmxi059.pdf>.
- [12] SG, «SG,» Gobierno de Mexico, [En línea]. Available: <https://sg.com.mx/content/view/736>. [Último acceso: 24 03 2021].
- [13] competisoft, «competisoft,» competisoft, 21 09 2009. [En línea]. Available: <https://competisoft.wordpress.com/2009/09/21/el-modelo-competisoft/>.
- [14] D. C. Sandoval, *Herramienta de soporte a la valoración rápida*, HUAJUAPAN DE LEÓN, 18 DE MARZO DE 2010.
- [15] K. Canepa Vega y A. Dávila, *Evaluación teórica de la capacidad de procesos de Rational Unified Process respecto del*, Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, julio, 2010.

- [16] P. Y. Reyes Delgado, *Aplicacion de instrumento de diacnostico, en proceso "gestion de procesos " con base en Morprosoft*, Aguascalientes: Universidad Autónoma de Aguascalientes, 2009.
- [17] B. F. G. A. Angelica Astorga, *Lecciones Aprendias en la Implementación de Moprosoft en una empresa escolar: caso AvanTI*, Baja California, 2010A.
- [18] J. M. O. E. María AngÉlica Astorga Vargas, *Caracterizacion de los factores de cambio para la implementacion de Moprosoft en las Pymes*, México: Ensenada, 2006.
- [19] A. P. Silvia Guardati, *Guía de pruebas de software para MoProSoft*, México: Instituto Tecnológico Autónomo de México , 2011.
- [20] D. C. Sandoval, *Herramienta para establecer y controlar iniciativas de mejora al proceso*, Huajuapán de león: Universidad Tecnológica de la Mixteca, 2014.
- [21] J. G. G. ., S. H. Carlos Castillo Diestra, *Implementacion del modelo Moprosoft para mejora de procesos de una empresa desarrolladora de software*, Chimbote Perú: Universidad San Pedro, 2016.
- [22] E. C. Vargas, *Agents, Case-Based Reasoning and their relation to the Mexican Software Process Model (MoProSoft)*, IEEE Computer Society , 2007.
- [23] F. d. e. e. informatica, *Procesos para la ingeniería de software*.
- [24] Maria Astorga, *Caracterización de los factores de cambio para la implementacion del MoProsodt en las Pymes*, Baja California, 2014.
- [25] B. L. F. Rios, *Experiences on the Implementation of MoProSoft and Assessment of Processes under the NMX-I-059/02-NYCE-2005 Standard in a Small Software Development Enterprise*, Baja California, 2008.
- [26] J. J. M. Sandoval, «Método para aligerar procesos de,» Centro de Investigación en Matemáticas, zacatecas, 2016.
- [27] D. C. Sandoval, «Herramienta para establecer y controlar iniciativas de mejora de procesos con Moprosoft,» *Computacion e informativa*, p. 30, 2015.
- [28] B. M. A. Zabaleta, «Aplicación del modelo Moprosoft a la mejora de telecomunicaciones,» *Universidad Nacional Mayor de San Marcos*, 2017.
- [29] B. M. A. Zabaleta, «Aplicación del modelo Moprosoft a la mejora de,» *Universidad Nacional Mayor de San Marcos*, Lima Peru, 2017.

# ANEXOS

## Anexo 1. Encuesta para familiarizarse con el estado inicial de la empresa

### A1.1 Encuesta inicial

Encuesta realizada con la finalidad de familiarizarse con el estado inicial de la empresa en relación con la implementación del modelo de gestión de desarrollo de software se utiliza actualmente en la empresa de desarrollo HTA (ver Figura 58).

Este cuestionario está dirigido a los empleados de la empresa de desarrollo *High Technology Analytics*. El objetivo es conocer su percepción sobre el proceso de gestión del desarrollo de los productos de software en la empresa.

Proporcione la siguiente información a fin de identificar a la población encuestada.

1. Edad: \_\_\_\_                      2. Sexo: Hombre                      Mujer
3. Último grado de estudios  
Licenciatura                      Maestría                      Doctorado
4. Puesto de trabajo  
Director ejecutivo                      Administrador de desarrollo                      Gerente de proyecto  
Programador                      Diseñador web
5. Cuánto tiempo lleva trabajando en la empresa  
Menos de un año                      Entre 1 y 3 años                      Más de 3 años

**Instrucciones:** En las siguientes secciones marque con una X según corresponda en relación con su opinión.

Sección 1: Modelo de desarrollo de software y sus procesos		
6. Conoce todos los procesos que se siguen durante la gestión del desarrollo de software en la empresa	Si	No
7. Está familiarizado con los procesos que interactúa durante el desarrollo de software en la empresa	Si	No
8. Considera que la documentación relacionada con los procesos de la gestión de desarrollo de software es clara	Si	No
9. Le gustaría que los procesos relacionados con la gestión del desarrollo de software estuvieran automatizados en un sistema	Si	No
10. La empresa utiliza un modelo de desarrollo de software	Si	No
En caso de aver respondido si en la pregunta 10 conteste las preguntas de la 10 a la 13		
11. Conoce el nombre del modelo	Si	No
12. Escriba el nombre del modelo :		
13. Describa el modelo		

Figura 58. Hoja 1 Encuesta antes de la implementación del sistema de gestión para el desarrollo de software



## Encuesta método de desarrollo empresa HTA

14. Le gustaría que se implementara un modelo de desarrollo de software en la empresa	Si	No
15. Cuenta con alguna herramienta para la gestión del desarrollo de software	Si	No
16. Cuenta con formatos definidos para la gestión del desarrollo de software	Si	No
17. Qué tan claros están definidos los procesos para el desarrollo de proyectos de software	Si	No

Sección 2: Interacción entre los trabajadores para dar seguimiento a los proyectos		
18. Realiza actualmente reuniones diarias con el equipo de desarrollo	Si	No
19. Es accesible la información que se trata en las reuniones diarias entre el equipo de desarrollo	Si	No
20. Es necesario un sistema donde se registren las actividades asignadas a cada miembro del equipo de desarrollo	Si	No

Sección 3: Estructura organizacional de la empresa		
21. Identifica cada uno de los roles existentes dentro de la empresa	Si	No
22. Conoce las responsabilidades de su rol dentro de la empresa	Si	No
23. Le gustaría que las responsabilidades de cada rol estuvieran descritas en algún documento formal	Si	No

Figura 59. Hoja 2 Encuesta antes de la implementación del sistema de gestión para el desarrollo de software

A1.2 resultados obtenidos tras aplicar la encuesta para familiarizarse con el estado inicial de la empresa

A continuación, se muestran los resultados obtenidos de las preguntas 6 - 23, al aplicar la encuesta a 13 empleados de la empresa HTA.

Pregunta 6. ¿Conoce todos los procesos que se siguen durante la gestión del desarrollo de software en la empresa?

Tal y como se muestra en la Figura 60 de un total de 12 personas que constituyen el área de desarrollo de la empresa HTA 8 de ellas afirmaron conocer el proceso a realizar para el desarrollo de los productos mientras que 4 personas indicaron no conocerlo, lo que nos da como indicador que el 30% de los empleados, no cuentan con dicho conocimiento.

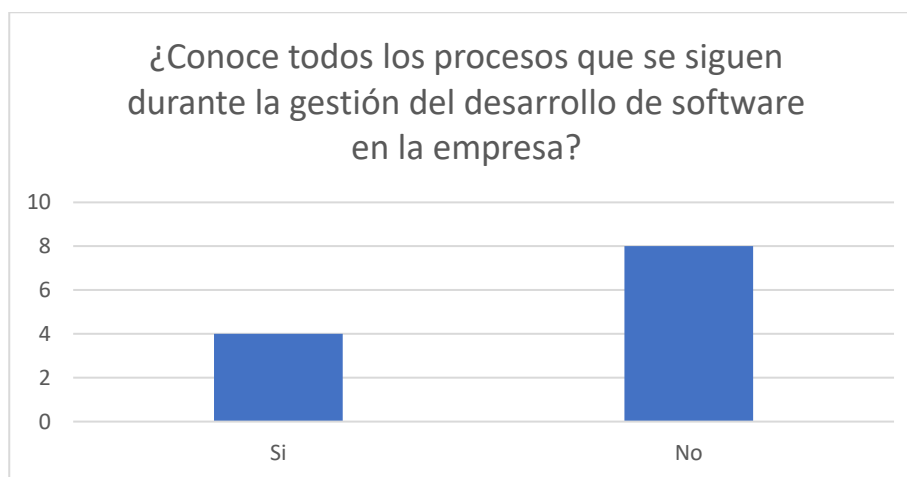


Figura 60. Gráfica de la pregunta ¿conoce todos los procesos que se siguen durante la gestión del desarrollo de software en la empresa?

Pregunta 7. ¿Está familiarizado con los procesos que interactúa durante el desarrollo de software en la empresa?

Tal y como se muestra en la Figura 61, los miembros del departamento de desarrollo de software HTA el 60 % conocen los procesos a realizar para el desarrollo de los productos de software mientras un 40% desconoce dichos lineamientos a seguir.

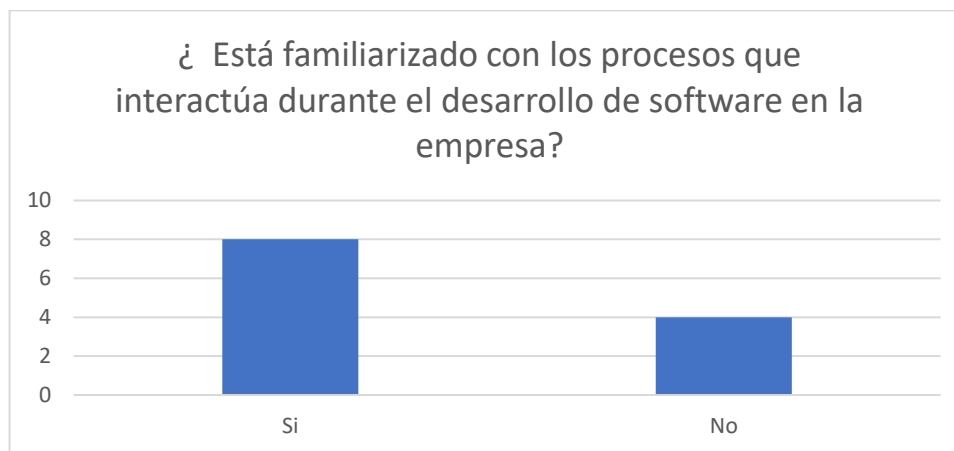


Figura 61. Gráfica de la pregunta ¿Está familiarizado con los procesos que interactúa durante el desarrollo de software en la empresa?

Pregunta 8. ¿Considera que la documentación relacionada con los procesos de la gestión de desarrollo de software es clara?

Tal y como se puede apreciar en la Figura 62, el 80 % de los encuestados consideran que la documentación relacionada con la gestión de desarrollo de software no se encuentra claramente definida mientras que el 20 % considera lo contrario, por lo que se puede definir que la opinión al respecto puede variar en relación con el equipo de desarrollo se encuentra el encuestado y a su forma de trabajo actual.

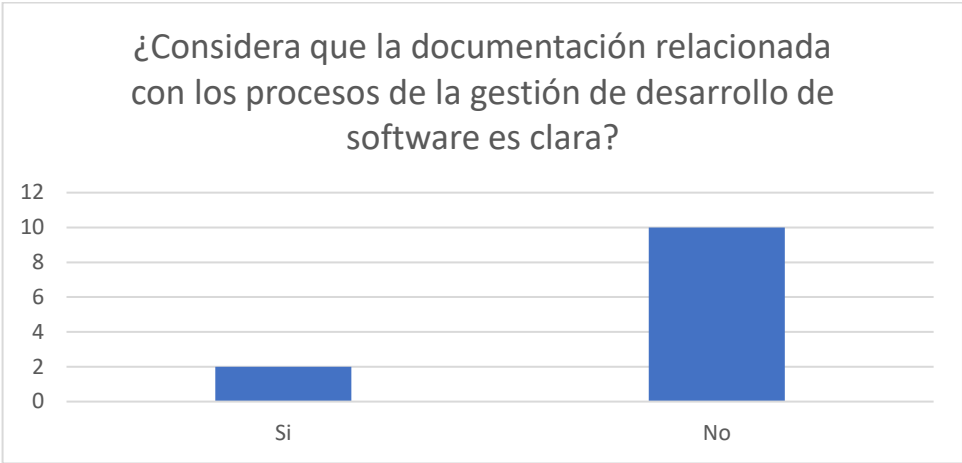


Figura 62. Gráfica de la pregunta ¿Considera que la documentación relacionada con los procesos de la gestión de desarrollo de software es clara?

Pregunta 9. ¿Le gustaría que los procesos relacionados con la gestión del desarrollo de software estuvieran automatizados en un sistema?

Dada la información de la Figura 63 se puede inferir que el 100% de las personas encuestadas están de acuerdo en que los procesos relacionados con la gestión del desarrollo de software se encuentren definidos y unificados en un sistema.

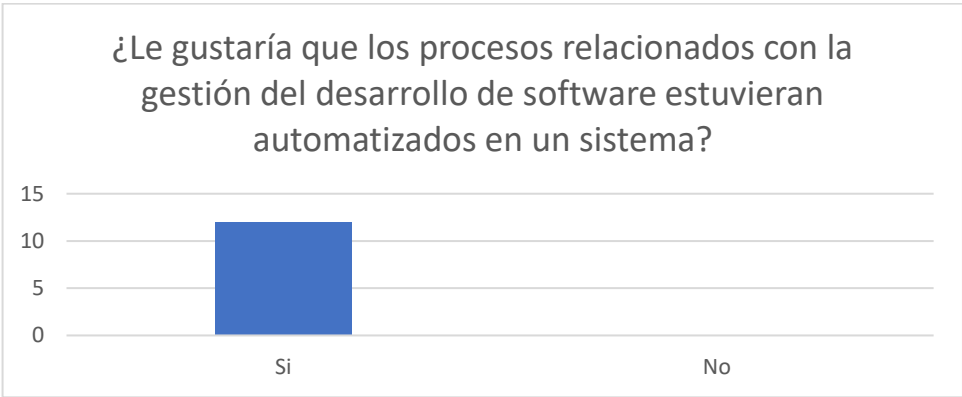


Figura 63. Gráfica de la pregunta ¿Le gustaría que los procesos relacionados con la gestión del desarrollo de software estuvieran automatizados en un sistema?

Pregunta 10. ¿La empresa utiliza un modelo de desarrollo de software?

La Figura 64 muestra que el 24 % de los encuestados consideran que la empresa de desarrollo HTA contaba con un modelo de procesos implementado para el desarrollo de los productos de software mientras que el 76% considera que no se cuenta con un modelo de procesos dentro de la empresa, por lo cual se puede determinar que esta opinión por parte de los encuestados varía en relación con su método de trabajo dentro de su equipo de desarrollo.

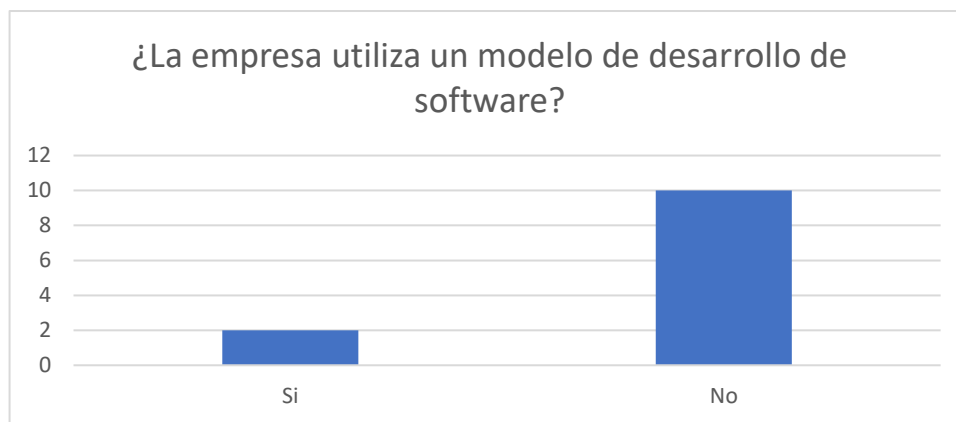


Figura 64. Gráfica de la pregunta ¿la empresa utiliza un modelo de desarrollo de software?

Pregunta 11. ¿Conoce el nombre del modelo?

La Figura 65 muestra que el 24% por ciento de los encuestados conocen cuál es el modelo para el desarrollo de los productos de software dentro de la empresa HTA mientras que el 76% desconoce su nombre o si se utiliza un modelo de desarrollo dentro de la empresa.

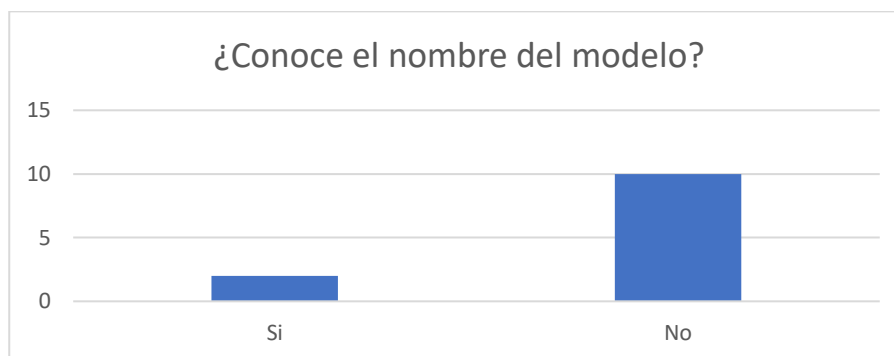


Figura 65. Gráfica de la pregunta ¿Conoce el nombre del modelo?

Pregunta 12. ¿Le gustaría que se implementara un modelo de desarrollo de software en la empresa?

El 100% de los empleados dentro de la empresa de desarrollo de software HTA le gustaría que dentro de la empresa se implemente un modelo de desarrollo de software para realizar la gestión de sus actividades diarias dentro de la empresa (ver Figura 66).

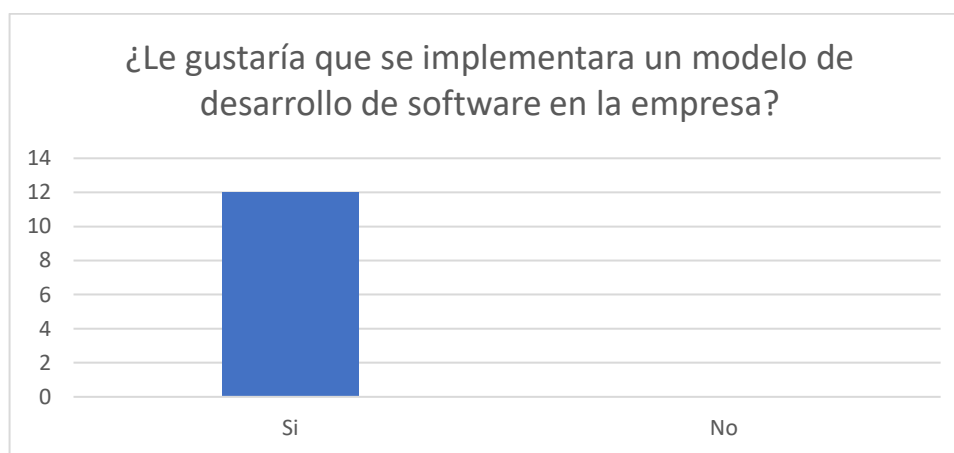


Figura 66. Gráfica de la pregunta ¿Le gustaría que se implementara un modelo de desarrollo de software en la empresa?

Pregunta 13. ¿Cuenta con alguna herramienta para la gestión del desarrollo de software?

El 48 % de los encuestados confirman utilizar una herramienta para la gestión del desarrollo de software mientras que el 52%, no utiliza ningún tipo de herramienta para realizar la gestión de sus actividades para el desarrollo de las actividades dentro su proyecto asignado (ver Figura 67).

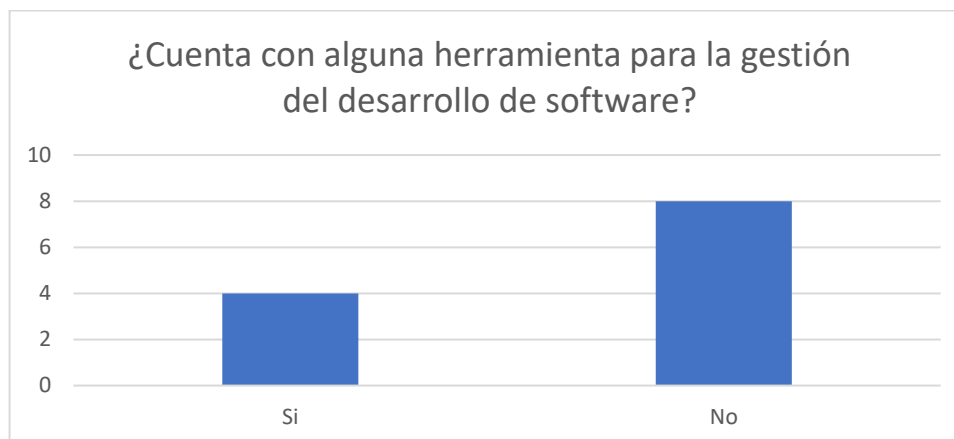


Figura 67. Gráfica de la pregunta ¿Cuenta con alguna herramienta para la gestión del desarrollo de software?

**Pregunta 14. ¿Cuenta con formatos definidos para la gestión del desarrollo de software?**

La Figura 68 demuestra que el 24% menciona que cuentan con un formato definido para realizar la gestión de sus actividades para el desarrollo de los productos de software mientras que un 76 % afirma no contar con algún tipo de documento o formato que le permita llevar la gestión de sus actividades dentro del desarrollo de los productos de software, por lo que se puede concluir que era requerido por el personal contar con formatos estandarizados para su uso dentro de la empresa.

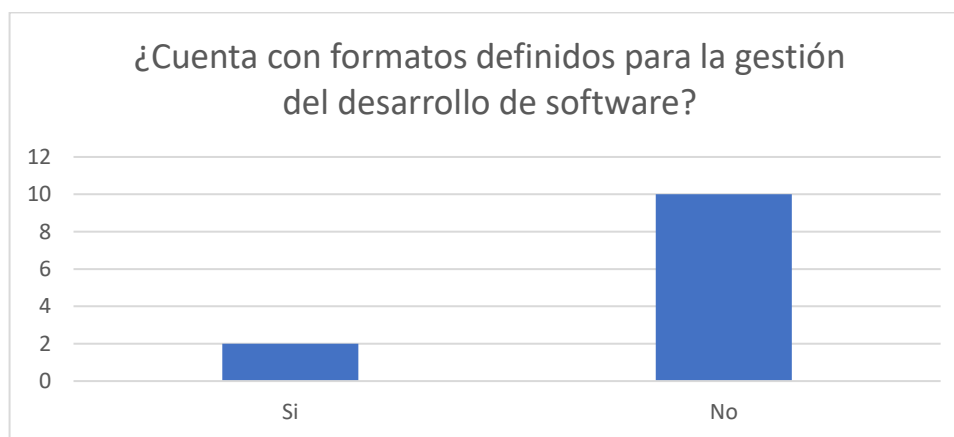


Figura 68. Gráfica de la pregunta ¿Cuenta con los formatos definidos para la gestión del desarrollo de software?

Pregunta 15. ¿están claramente definidos los procesos para el desarrollo de proyectos de software?

El 36% indica que los procesos para el desarrollo de software están claramente definidos mientras que el 64% niegan que se encuentren definidos los procesos a seguir para el desarrollo de los productos de software (ver Figura 69).

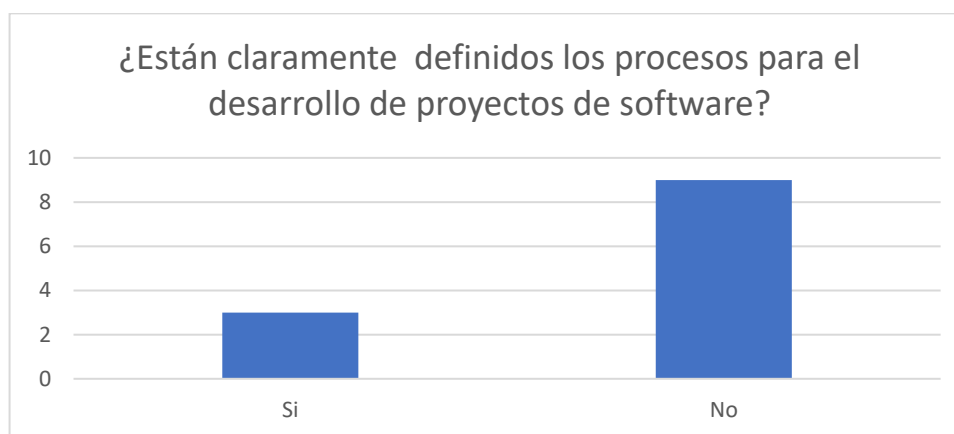


Figura 69. Gráfica de la pregunta ¿Están claramente definidos los procesos para el desarrollo de proyectos de software?

Pregunta 16. ¿Realiza actualmente reuniones diarias con el equipo de desarrollo?

El 24 % de los encuestados confirman realizar reuniones diarias con su equipo de trabajo, mientras que un 76% menciona que no realizan reuniones diarias, por lo cual se puede determinar que este método de trabajo, en relación con la toma de decisión del líder del proyecto en el cual labore el programador (ver Figura 70).



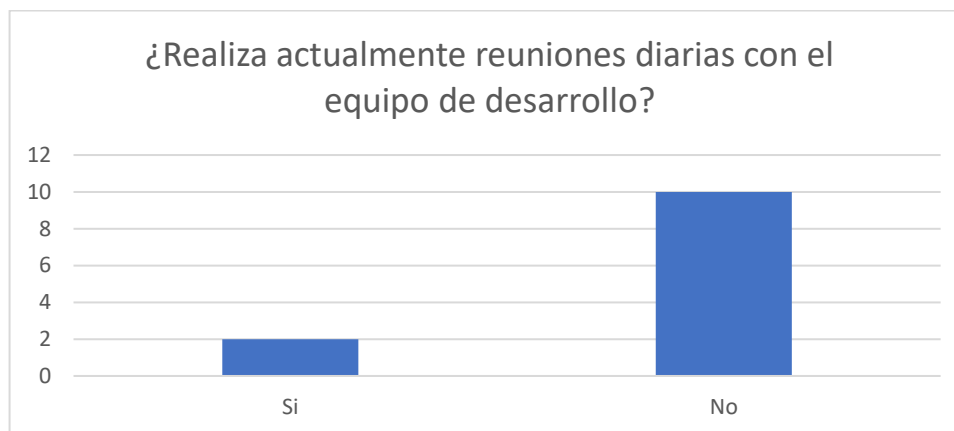


Figura 70. Gráfica de la pregunta ¿Realiza actualmente reuniones diarias con el equipo de desarrollo?

Pregunta 17. ¿Es accesible la información que se trata en las reuniones diarias entre el equipo de desarrollo?

El 1.2% indica que la información tratada en las reuniones diarias no se encuentra accesible para su visualización posterior a la realización de la reunión (ver Figura 71).

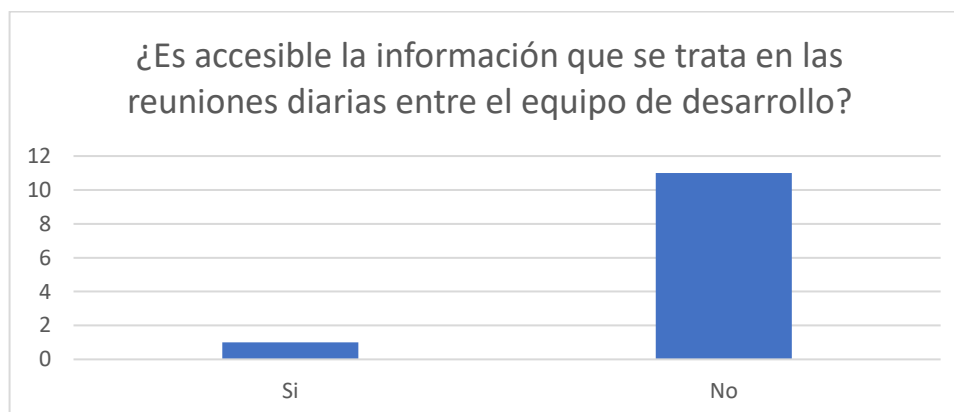


Figura 71. Gráfica de la pregunta ¿Es accesible la información que se trata en las reuniones diarias entre el equipo de desarrollo?

Pregunta 18. ¿Es necesario un sistema donde se registren las actividades asignadas a cada miembro del equipo de desarrollo?

El 80 % de los encuestados afirman que un sistema que les permita llevar la correcta gestión de sus actividades asignadas es necesario debido a la complejidad que les con lleva realizar el seguimiento de estas, mientras que el 20 % afirma que no es necesario llevar un control de sus actividades (ver Figura 72).

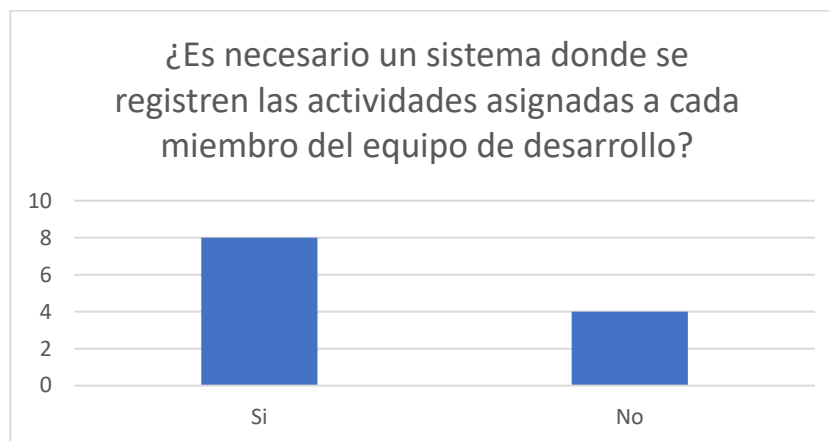


Figura 72. Gráfica de la pregunta ¿Es necesario un sistema donde se registren las actividades asignadas a cada miembro del equipo de desarrollo?

Pregunta 19. ¿Identifica cada uno de los roles existentes dentro de la empresa?

El 83 % de los encuestados afirman conocer los roles que extienden dentro de la empresa mientras que el 17 afirma no tener conocimiento de esto, por lo que se puede determinar que los empleados determinan el rol de la persona en base con lo escuchado dentro de la empresa o de compañeros debido a que actualmente no se encuentra disponible un documento formal o un diagrama que describa dichos roles (ver Figura 73).

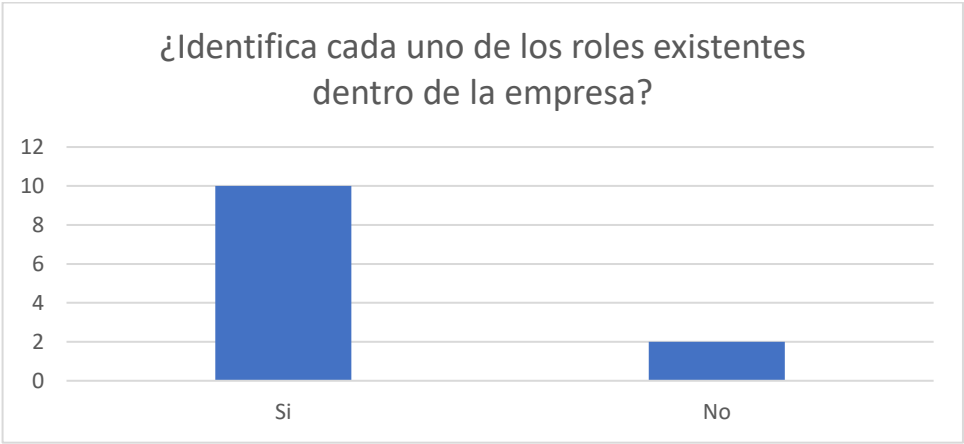


Figura 73. Gráfica de la pregunta ¿Identifica cada uno de los roles existentes dentro de la empresa?

Pregunta 20. ¿Conoce las responsabilidades de su rol dentro de la empresa?

El 75 % afirma conocer sus responsabilidades actuales dentro de la empresa, mientras que el 25% las desconoce, se puede determinar que el 75% afirma esto dado que conoce sus actividades en base a lo asignado por sus superiores, sin embargo. No existe un documento formal que describa las actividades a realizar por cada rol porque lo que puede abrir oportunidades de asignarle actividades no correspondientes a un empleado y que este desconozca que estas actividades no le corresponden (ver Figura 74).



Figura 74. Gráfica de la pregunta ¿Conoce las responsabilidades de su rol dentro de la empresa?

Pregunta 21. ¿Le gustaría que las responsabilidades de cada rol estuvieran descritas en algún documento formal?

Tal y como se muestra en la Figura 75, el 83% de los encuestados les gustaría que se describiera en un documento formal sus actividades a realizar dentro de la empresa, lo cual los beneficiaría brindándoles la oportunidad de identificar claramente, por otra parte el 17% de los encuestados no les gustaría que existiera un documento formal debido a que esto causaría que se les exigiera más dentro de la empresa.

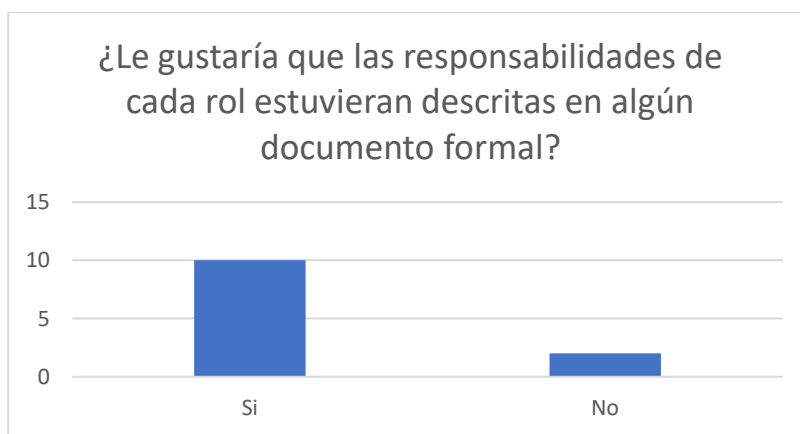


Figura 75. Gráfica de la pregunta ¿Le gustaría que las responsabilidades de cada rol estuvieran descritas en algún documento formal?

## Anexo 2. Proceso de Contacto con el cliente

### A2.1 Formato para solicitud de proyecto 1 P.CC.1

El primer formato con clave P.CC1 para el proceso de contacto con el cliente. Es el formato de registro de solicitud de proyecto el cual contendrá la información de contacto con el cliente, así como la información base del proyecto solicitado (Figura 76).



<b>Formato para el pre registro de la solicitud de proyecto</b>				
<b>Datos de contacto del cliente</b>				Fecha: 00/00/2000
Nombre de la persona o empresa:				
Correo:	Teléfono:			
<b>Datos relacionados con el proyecto</b>				
Proyecto para institución o empresa privada: Empresa Privada				
Tiempo aproximado para el desarrollo:				
Web: <input type="radio"/>	Escritorio: <input type="radio"/>	Aplicación móvil: <input type="radio"/>	Android: <input type="radio"/>	IOS: <input type="radio"/>
Id				
				Formato P.CC1

Figura 76. Formato P.CC1 para solicitud de proyecto

## A2.2 Formato de aceptación de proyecto P.CC2

Formato base que debe ser utilizado para informar a un cliente que su petición de desarrollo de proyecto por parte de la empresa ha sido aceptada y se procederá a agendar una reunión para el levantamiento de los requerimientos (ver Figura 77).



Basado en Modelo de procesos Moprosoft

versión 1.0

Cd. Victoria Tamaulipas, a \_\_\_\_\_

**Nombre de la persona o empresa****Cargo de la persona****Presente.**

Por medio del presente se le informa que el proyecto de software denominado   
previamente solicitado por El  Con fecha de fecha  
**00/00/0000**, en el cual se especifica que se requiere el desarrollo “:

para las plataformas ” ha sido a ACEPTADO por la empresa High Technologies Analytics.

Con el fin de realizar una reunión en la cual se definirán los requerimientos funcionales y no funcionales del proyecto de software solicitado, la definición del costo para el desarrollo del producto, definir el acuerdo de confidencialidad de los datos y del desarrollo de su producto de software y llegar al acuerdo correspondiente, uno de nuestros agentes se contactará con usted en un lapso no mayor a 24 horas.

Atentamente

---

Firma  
Nombre  
Cargo

Figura 77. Formato para aceptación de proyecto P.CC2

### A2.3 Formato de negación de proyecto P.CC3

Formato que se debe llenar en caso de que la solicitud de desarrollo de software hacia la empresa ha sido declinada. Con la finalidad de entregar un documento formal al cliente de dicha declinación (ver Figura 78).



Basado en Modelo de procesos Moprosoft

versión 1.0

Cd. Victoria Tamaulipas, a \_\_\_\_\_

**Nombre de la persona o empresa**

**Cargo de la persona**

Presente.

Por medio del presente se le informa que el proyecto solicitado para su desarrollo ha sido rechazado para proyecto de software denominado  , previamente solicitado por El  Con fecha de fecha **00/00/0000**, en el cual se especifica que se requiere el desarrollo "

"

Esperamos más adelante poder trabajar con ustedes.

**Justificación del rechazo.**

Esperamos poder servirle en posteriores proyectos, saludos cordiales.

Atentamente

---

Firma  
Nombre  
Cargo

Figura 78. Formato P.CC3 de negación de proyecto

## A2.4 Formato F.HTA17 Control de proyecto

El formato F.HTA17 permite a la empresa llevar tener todos los datos relacionados a los proyectos que se encuentran en desarrollo ver (Figura 79).



**Basado en Modelo de Procesos Moprosoft**

Nombre del Proyecto Conquerool	Nombre del Cliente Heineken
Contacto Helena Torres	Teléfono 091323898
Etapas Inicio	Tipo de Desarrollo Web
Incremento 2	
Descripción del Proyecto Sistema que nos permite realizar visitas a los clientes md Mixtos o prospecto con el fin de levantar censos y llevar el control de el producto vendido por estos clientes y de esta forma tener una idea si es requerido aumentar la venta o procurar que vendan nuestro producto	

Figura 79. Formato F.HTA.17 control de proyectos

## Anexo 3. Proceso de levantamiento de requerimientos

### A3.1 Formato para confirmar reunión P.CC4

Formato base para agendar una reunión para el levantamiento de los requerimientos para el proyecto solicitado por el cliente (ver Figura 80).





Cd. Victoria Tamaulipas, a \_\_\_\_\_

**Nombre de la persona o empresa**  
**Cargo de la persona**  
**Presente.**

Por medio del presente se le informa que con la finalidad de la obtención de los requerimientos para el proyecto de software denominado , previamente solicitado por El  Con fecha de fecha 00/00/0000, en el cual se especifica que se requiere el desarrollo "Sistema que permita gestionar el  para las plataformas  se ha definido la fecha 00/00/0000 para la obtención de los requerimientos en las oficinas centrales de la empresa de desarrollo HIGH TECHNOLOGIES ANALYTICS

Atentamente

\_\_\_\_\_  
Firma  
Nombre  
Cargo

Figura 80. Formato P.CC4 de confirmación de reunión

### A3.2 Formato para los requerimientos funcionales P.LR1

Formato identificado para la obtención de los requerimientos funcionales el cual será utilizado por el equipo de desarrollo durante las reuniones con el cliente con la finalidad de llevar un control de aquellos requerimientos que sean identificados durante este proceso (ver Figura 81).



Basado en Modelo de procesos Moprosoft

versión 1.0 P.LR1

P.LR1	Requisitos funcionales del proyecto (nombre del sistema)
[Versión]	<nº versión>(<fecha de versión>)
[Dependencias]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;objetivos de negocio de los que depende&gt;</li> <li>• &lt;requisito general padre, si lo tiene&gt;(padre)</li> <li>• &lt;otros requisitos generales de los que dependa&gt;</li> <li>• ...</li> </ul>
Descripción	El sistema <u>deberá</u> <descripción del requisito general del sistema>
Requisitos hijos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;requisitos generales hijos, si lo tiene&gt;</li> <li>• ...</li> </ul>
[Importancia]	<importancia del requisito para el cliente>
[Prioridad]	<prioridad del requisito para la dirección del proyecto>
[Estado]	<estado del requisito según el ciclo de vida adoptado por el proyecto>
Comentarios	<comentarios adicionales sobre el requisito general>

Figura 81. Formato P.LR1 para los requerimientos no funcionales

### A3.3 Requerimientos no funcionales P.L.R2

Formato identificado para la obtención de los requerimientos no funcionales el cual será utilizado por el equipo de desarrollo durante las reuniones con el cliente con la finalidad de llevar un control de aquellos requerimientos que sean identificados durante este proceso (ver Figura 82).



Basado en Modelo de procesos Moprosoft

versión 1.0 P.LR2

<b>P.LR2</b>	<nombre descriptivo>
<b>[Versión]</b>	<nº versión>(<fecha de versión>)
<b>[Dependencias]</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;requisitos generales de los que depende&gt;</li> <li>• &lt;otros requisitos de los que depende&gt;</li> <li>• ...</li> </ul>
<b>Descripción</b>	El sistema deberá almacenar la información correspondiente a <concepto relevante>. En concreto:
<b>Datos específicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;datos específicos sobre el concepto relevante&gt;</li> <li>• ...</li> </ul>
<b>[Importancia]</b>	<importancia del requisito para el cliente>
<b>[Prioridad]</b>	<prioridad del requisito para la dirección del proyecto>
<b>[Estado]</b>	<estado del requisito según el ciclo de vida adoptado por el proyecto>
<b>Comentarios</b>	<comentarios adicionales sobre el requisito de información>

Figura 82. Formato P.L.R2 para la obtención de los requerimientos

A3.4 Formato generación de sprint P.SP1

El formato P.SP1 para la generación del *sprint planning* será utilizado con la finalidad de contar con un control de todas aquellas personas involucradas en el desarrollo del proyecto en curso. La finalidad es llevar un mejor control del desarrollo del producto (ver Figura 83).



Basado en Modelo de procesos Moprosoft

versión 1.0 P.SP1

Formato P.SP1	--- Nombre del Proyecto
<b>Personas Involucradas en el desarrollo del Proyecto</b>	
Nombre de involucrado 1	
Nombre de involucrado 2	
Nombre de involucrado 3	
Nombre de involucrado 4	
Nombre de involucrado n	

Figura 83. Formato P.SP1 generación del sprint planning

## Anexo 4. Proceso de asignación de actividades

### A4.1 Formato de asignación de actividades P.SP2

El formato P.SP2 enumerará las actividades identificadas para el sprint en curso (Producto de valor a entregar al cliente en un lapso definido) así como una descripción de las actividades a desarrollar, con la finalidad de que se cuente con las actividades pactadas a entregar al cliente al término del tiempo definido (ver Figura 84).



Basado en Modelo de procesos Moprosoft

versión 1.0 P.SP2

Formato P.SP2	--- Nombre del Proyecto	
<b>Actividad Requerida</b>	Descripción de la actividad	
<b>Actividad 1</b>	Descripción 1	
<b>Actividad 2</b>	Descripción 2	
<b>Actividad 3</b>	Descripción 3	
<b>Actividad 4</b>	Descripción 4	
<b>Actividad n</b>	Descripción de la actividad n	

Figura 84. P.SP2 Formato asignación de actividades

#### A4.2 Formato para control de asignación de actividades P.AT1

El Formato P.AT1 se utilizará durante el proceso para la asignación de las actividades con la finalidad de que el equipo de desarrollo en conjunto con el administrador de desarrollo defina y asignen las actividades que deberá desarrollar cada elemento del equipo, y de esta forma se lleve un control del encargado de cada una de estas (ver Figura 85).



Basado en Modelo de procesos Moprosoft

versión 1.0 P.AT1

Formato P.AT1	--- Nombre del Proyecto---	
<b>Actividad Requerida</b>	Descripción de la actividad	Nombre de la persona asignada a la actividad
<b>Actividad 1</b>	Descripción 1	Nombre 1
<b>Actividad 2</b>	Descripción 2	Nombre 2
<b>Actividad 3</b>	Descripción 3	Nombre 3
<b>Actividad 4</b>	Descripción 4	Nombre 4
<b>Actividad n</b>	Descripción de la actividad n	Nombre n

Figura 85. Formato P.AT1 Proceso de asignación de actividades

#### A4.3 Formato de Pizarra Kanban F.HTA.PK

El formato de la pizarra Kanban F.HTA.PK (ver Figura 86) cuenta con columnas que describen la fase de desarrollo de a cada actividad asignada al *programador* con la finalidad de que el *gerente de proyecto* sea capaz de identificar rápidamente en qué fase de desarrollo se encuentran las actividades, de cada *programador* a su cargo (ver Figura 86).




Basado en Modelo de Procesos Moprosoft FMHTA.PK 2.0

Pendientes	En proceso	Finalizadas	Pausada
Etapa Realizada	Etapa Realizada	actualización de datos	La actividad no ha sido pausada
Etapa Realizada	Crear Carrito de compra	La actividad no ha finalizado	La actividad no ha sido pausada

Figura 86. Formato de pizarra Kanban

A4.4 Formato de control de actividades P.D1

El formato P.D1 le permitirá al cliente contar con un antecedente de las actividades identificadas y desarrolladas, previo al Sprint en proceso. El formato permitirá identificar cuáles de ellas fueron completadas al 100% así mismo le permitirá al cliente describir sus comentarios de cambios en caso de ser requerido (ver Figura 87).



Basado en Modelo de procesos Moprosoft versión 1.0 P.D1

Formato P.D1	--- Nombre del Proyecto---	
<b>Actividad Realizada</b>	Descripción de la actividad	Comentario de cambios del cliente
<b>Actividad 1</b>	Descripción 1	Comentario 1
<b>Actividad 2</b>	Descripción 2	Comentario 2
<b>Actividad 3</b>	Descripción 3	Comentario 3
<b>Actividad 4</b>	Descripción 4	Comentario 4
<b>Actividad n</b>	Descripción de la actividad n	Comentario n

Figura 87. Formato P.D1 información de la empresa

## Anexo 5. Proceso Cierre de Proyecto

### A5.1 carta de cierre de proyecto

Formato de cierre de proyecto F.CDP1 debe ser generado por el director ejecutivo con la finalidad de informar al cliente que se ha llegado al término del desarrollo del producto solicitado (ver Figura 88).



**Para:** Helena Torres  
**De:** Francisco Leal  
**Proyecto:** Conquertool  
**Fecha:** 5 de Abril de 2022

Por medio del presente damos por terminado el proyecto Helena Torres, con el conocimiento de que se han cumplido con un total de 2, dentro de los cuales se realizó un total de 3 actividades, identificadas a través de 3 requerimientos indicados por Helena Torres durante el desarrollo del sistema Conquertool.

Sin más por el momento, me despido y esperamos pronto volver a colaborar con usted.

**Att. Francisco Leal**

---

Figura 88. Formato F.CDP1 cierre de proyecto



## A5.2 Formato de control de cierre de proyecto

Descripción del código, el nombre del proyecto y si el documento de aceptación se presentó sí o no, y anotaciones (ver Figura 89).



Basado en Modelo de procesos Moprosoft

versión 1.0 F.MHTA.9

### Cierre de Proyecto

Código	Nombre	Documentación de aceptación (Si/No)	Anotaciones

Figura 89. Formato MoProSoft Cierre de proyecto

## Anexo 6. Proceso de capacitación de personal

Una vez que el gerente del área de desarrollo determine que el postulante es apto para laborar dentro de la empresa, el recién contratado debe realizar la capacitación por la persona encargada de implementar la capacitación debe realizar el llenado del formato M.HTATEC.6 con la finalidad de contar con el registro del inicio de la capacitación y la fecha en la cual se lleve a término, así mismo dentro de este se define la actividad a presentar y se le proporciona al postulado los recursos a utilizar para llevar a término esta actividad (ver Figura 90).



### Control de capacitación

Especificación de actividad de capacitación		clave
Titulo	Hora:	
Dirigido A:	# de horas	
Objetivo de capacitación:		
Propósito		
Temario		
Material didáctico para utilizarse:		
Material y equipo necesario para las simulaciones:		
Fecha	Preparado:	ULT.REV

Figura 90. Formato MoProSoft actividad de capacitación

## Anexo 7. Proceso de control de personal

### A7.1 Formato de control de personal

El formato F.H.T.A.C.P (Figura 91) cuenta con la información general de los empleados que laboran y/o laboraban dentro de la empresa con la finalidad de mantener un control del personal activo, y sus datos generales en caso de que se requiriese (ver Figura 91).



Basado en Modelo de Procesos Moprosoft

Version 1.0 FMHTA 2.0

Nombre	Puesto	Fecha de Registro	Fecha de deshabilitación
admin	Encargado de proyecto	Sin definir	Sin definir
Maximiliano Rodriguez	Programador	06/12/2021	Sin definir
Victor Torres	Programador	06/12/2021	Sin definir
Lizefh Sanchez	Programador	02/12/2021	Sin definir
Ivan Campos	Encargado de Area de Diseño	02/12/2021	Sin definir
Gino Donati	Encargado de proyecto	02/12/2021	Sin definir
Enrique Garcia	Diseñador Grafico	02/12/2021	Sin definir
Brandon Huerta	Programador	02/12/2021	Sin definir
Adolfo Rosas	Encargado de proyecto	02/12/2021	Sin definir
Aurora Trevino	Programador Front	02/12/2021	Sin definir
Alvaro Martinez Martinez	Programador	02/12/2021	Sin definir
Husein Moran	Encargado de Soporte	02/12/2021	Sin definir
Guiermo Martinez	Encargado de proyecto	02/12/2021	Sin definir
Daniel Castillo	Encargado de proyecto	02/12/2021	Sin definir
Ivanovich Pisaña	Programador	02/12/2021	Sin definir
Fernando Villafranca	Programador	02/12/2021	Sin definir

Figura 91. Formato de control de personal

## A7.2 Formato de control de recursos

Dentro del formato F.HTA.F.R el administrador de desarrollo será capaz de revisar que equipo de cómputo se encuentra asignado a cada personal que labore dentro de la empresa con la finalidad de mantener un mejor control de los recursos con los cuales cuenta la empresa (ver Figura 92).



Basado en Modelo de Procesos Moprosoft

Version 1.0 F.MHTA.FR

Recurso	Numero de Serie	Asignado a	Fecha de Asignacion	Descripcion
Thinkpad Carbon 1	38jd38	Fernando Villafranca	02/12/2021	color negro 8gbs en ram intel i7
Monitor LG	ddksa7832	Fernando Villafranca	02/12/2021	Monitor 27 pulgadas

Figura 92. F.HTA.F.R Formato para el control de recursos

## Anexo 8. Proceso de reuniones diarias

El formato F.H.T.A.3 de reuniones diarias debe ser generado por el administrador de desarrollo para llevar el control de las reuniones llevadas con los equipos de desarrollo que tenga a su cargo. Las cuales deben de realizarse con la finalidad de que los empleados sean capaces de presentar sus dudas acerca sus actividades asignadas (ver Figura 93).



Basado en Modelo de Procesos Moprosoft

Version 1.0 F.MHTA.3

Proyecto	Tipo	Fecha	Hora	Organizador	Involucrados	Descripcion
Itol Ejecución	Reunion diaria	15/12/2021	18:37	admin	Daniel Castillo, Ivanovich Pizaña, Fernando Villafranca,	Reunion para revisar los pendientes

Figura 93. Formato F.MHTA3 reuniones diarias

## Anexo 9. Formato MoProSoft información de la empresa F.MHTA.1

Los formatos mostrados a continuación serán aquellos que deberán ser utilizados por la empresa de desarrollo HTA con la finalidad de describir su misión, visión, valores que rigen la empresa, y los objetivos de esta. Esto con la finalidad de que la

empresa tenga un perfil más serio y con este brinde una visión de mayor confianza (ver Figura 94).



Basado en Modelo de procesos Moprosoft

versión 1.0 F.MHTA.1

**Misión** (Es la razón de ser de la organización)

Nuestro modelo de servicios web se basa en la estructura de SaaS (Software as a Service) bajo el esquema basado en la nube (web based service).

Diseñamos aplicaciones basadas en la nube, para optimizar la productividad en grandes y medianas operaciones de misión crítica en territorio y administrativas.

Creamos soluciones de negocio conectadas a las más innovadoras tecnologías y equipos, optimizando procesos para incrementar la productividad.

Nuestro proceso es una combinación equilibrada entre Arte y Ciencia, Pasión y Disciplina, diseñado estratégicamente para fortalecer su negocio y acercarlo a sus clientes desde una nueva perspectiva.

Buscamos la consolidación a nivel internacional con el fin de brindar nuestros servicios a empresas fuera de nuestra nación y ser reconocidos a nivel global como una empresa capaz de brindar el mejor servicio de desarrollo de productos de software

**Visión** (Es la posición deseada de la organización)

**Objetivos** (Resultados a buscar para cumplir con la misión y la visión)

Código	Objetivo
OB1	Brindar software de calidad
OB2	Mejorar la productividad con nuestro software
OB3	Brindar un servicio de calidad
OB4	Proporcionar soluciones
OB5	Innovar en las tecnologías



**Valores** (Cualidades y virtudes que se comparten entre los miembros de la organización)

**Servicio. Entregamos lo mejor de nosotros, escuchamos y atendemos con profesionalismo a nuestros clientes.**

**Responsabilidad. Cumplimos con nuestros compromisos y obligaciones adquiridas, actuamos siempre en beneficio de nuestra sociedad y buscamos mejorar las condiciones de nuestro entorno.**

**Confianza. Realizamos nuestras labores de la mejor manera, con el compromiso de ofrecer a nuestros clientes un servicio de calidad.**

**Respeto. Valoramos, escuchamos y entendemos a las personas.**

**Trabajo en equipo. Unimos esfuerzos y talentos para cumplir con nuestros objetivos organizacionales compartidos, siempre dirigidos hacia la excelencia.**

**Innovación. Diseñamos experiencias únicas para nuestros clientes, impulsamos nuevas ideas con el mejoramiento y desarrollo de servicios; avanzamos y nos adaptamos constantemente a las necesidades de nuestro entorno.**

**Orientación al cliente. Todo nuestro esfuerzo va dirigido a conocer y satisfacer las necesidades de nuestros clientes, con el compromiso de cumplir con sus expectativas y dar solución a sus problemas.**

Figura 94. Formato MoProSoft datos empresariales

## Anexo 10. Encuesta sobre el sistema para la gestión del desarrollo de proyectos de software

### A10.1 Encuestas

Dentro del siguiente cuestionario se muestran las repreguntas seleccionadas para la evaluación del uso del sistema estas preguntas se encuentran divididas en 3 secciones las cuales son a) Evaluación de la Satisfacción del usuario, b) Evaluación de la Eficiencia/eficacia del sistema, c) Evaluación de la usabilidad del sistema, con la finalidad de cubrir todos los aspectos del uso del sistema, en el Anexo A.12.1 se describen los resultados obtenidos en relación con las preguntas correspondientes (ver Figura 95, Figura 96, Figura 97).

Este cuestionario está dirigido a los empleados de la empresa de desarrollo *High Technology Analytics*. El objetivo es conocer su percepción sobre el sistema desarrollado para la gestión del proceso de desarrollo de software.

Proporcione la siguiente información a fin de identificar a la población encuestada.

1. Edad: \_\_\_\_\_
2. Sexo: Hombre  Mujer
3. Último grado de estudios  
Licenciatura  Maestría  Doctorado
4. Puesto de trabajo  
Director ejecutivo  Administrador de desarrollo  Gerente de proyecto   
Programador  Diseñador web
5. Cuánto tiempo lleva trabajando en la empresa  
Menos de un año  Entre 1 y 3 años  Más de 3 años

Figura 95. Preguntas relacionadas con la información del personal

**Instrucciones:** Instrucciones: En las siguientes secciones marque con una X el número que más se acerque a su percepción del sistema para la gestión del proceso de desarrollo de software (1: Totalmente en desacuerdo, 2: En desacuerdo, 3: Ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4: De acuerdo, 5: Totalmente de acuerdo).

Primera sección: Evaluación de las Satisfacción del usuario					
6. El sistema facilita la gestión de las actividades o proyectos que tiene asignados	1	2	3	4	5
7. El sistema cuenta con los módulos necesarios para la gestión de los proyectos	1	2	3	4	5
8. Los formatos relacionados con la gestión del desarrollo de los proyectos generados por el sistema le son de utilidad	1	2	3	4	5
9. El sistema le permite realizar una correcta gestión de sus actividades diarias	1	2	3	4	5
10. El sistema cumple con sus expectativas de uso	1	2	3	4	5
11. Recomendaría el sistema para ser implementado en otras empresas.	1	2	3	4	5

Figura 96. Hoja 1 de la encuesta de satisfacción de usuario

Segunda sección: Evaluación de la Eficiencia/eficacia del sistema					
12. El sistema facilita la creación de los formatos necesarios para la gestión de los proyectos	1	2	3	4	5
13. El sistema facilita el control del proceso para el desarrollo de software	1	2	3	4	5
14. El sistema reduce el tiempo durante la gestión de sus proyectos asignados	1	2	3	4	5
15. Es fácil consultar la información de los proyectos que está desarrollando	1	2	3	4	5

Tercera sección: Evaluación de la usabilidad del sistema					
16. La información visible en pantalla es clara	1	2	3	4	5
17. Los íconos empleados facilitan el manejo	1	2	3	4	5
18. Los colores utilizados respetan la comodidad visual	1	2	3	4	5
19. La interfaz de usuario es adecuada	1	2	3	4	5
20. El sistema ha sido sencillo de manejar	1	2	3	4	5
21. El sistema tiene un manejo intuitivo	1	2	3	4	5
22. Es sencillo moverse de un proyecto de desarrollo a otro	1	2	3	4	5
23. El sistema le arroja mensajes de error informativos	1	2	3	4	5

Figura 97. Hoja 2 de satisfacción de usuario

A10.2 resultados obtenidos tras aplicar la encuesta para medir la satisfacción de usuario



A continuación, se muestran los resultados obtenidos de las preguntas 6- 23, al aplicar la encuesta a 13 empleados de la empresa HTA.

6 ¿El sistema facilita la gestión de las actividades o proyectos que tiene asignados?

El 100% de los encuestados afirman que el sistema facilita realizar la gestión de los proyectos y las actividades relacionadas con estos, por lo que se puede concluir que el sistema es útil para la empresa de desarrollo HTA (ver Figura 98).

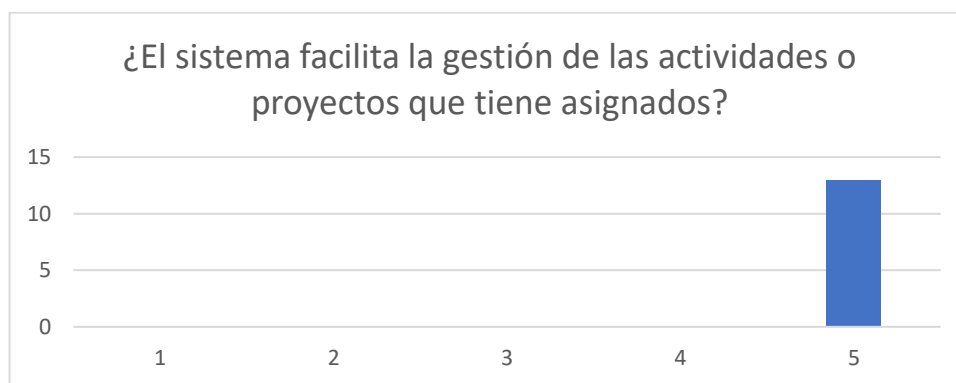


Figura 98. Gráfica de la pregunta ¿El sistema facilita la gestión de las actividades o proyectos que tiene asignados?

7 ¿El sistema cuenta con los módulos necesarios para la gestión de los proyectos?

El 93% de los encuestados afirman que el sistema cuenta con todos los módulos necesarios para realizar la gestión de los proyectos que se realizan dentro de la empresa HTA (ver Figura 99).

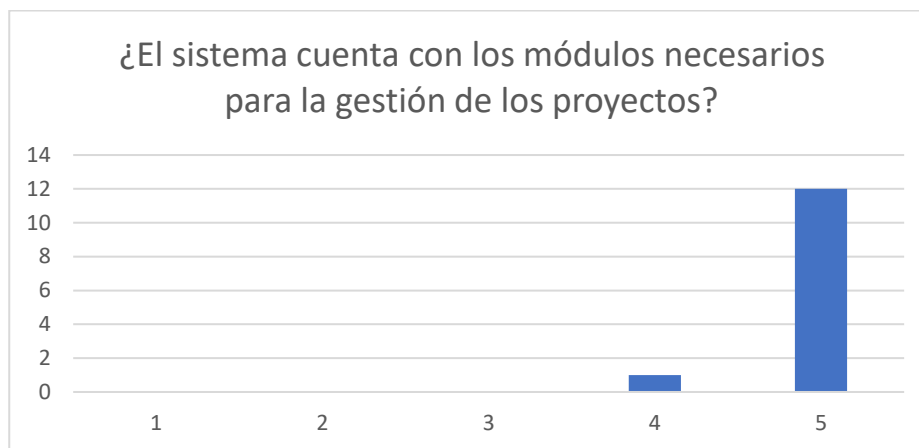


Figura 99. Gráfica de la pregunta ¿El sistema cuenta con los módulos necesarios para la gestión de los proyectos?

8 ¿Los formatos relacionados con la gestión del desarrollo de los proyectos generados por el sistema le son de utilidad?

Tal y como se muestra en la Figura 100 de las 13 personas encuestadas 11 de ellas están totalmente de acuerdo en que los formatos creados dentro del sistema a partir de la información registrada son de utilidad mientras que 2 de ellos están de acuerdo, por lo que se puede decir que los formatos creados por el sistema son de utilidad para la empresa de desarrollo HTA.

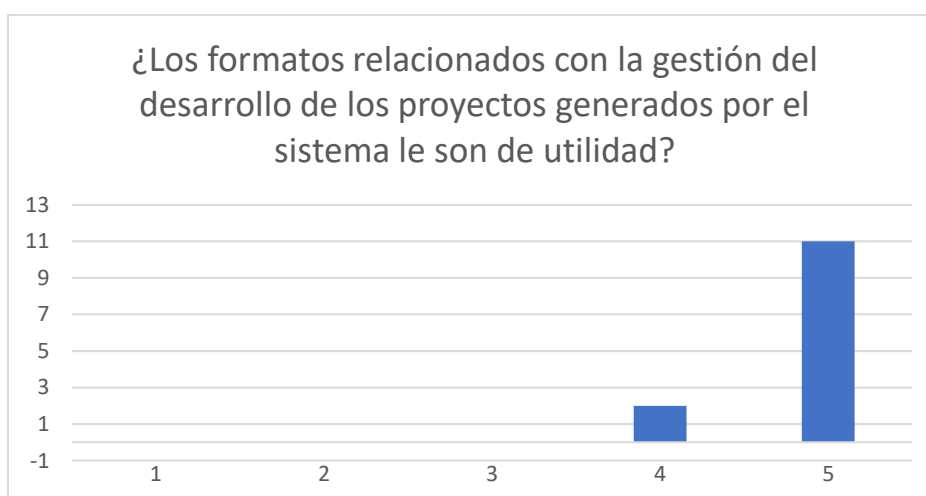


Figura 100. Gráfica de la pregunta ¿Los formatos relacionados con la gestión del desarrollo de los proyectos generados por el sistema le son de utilidad?

### 9 ¿El sistema le permite realizar una correcta gestión de sus actividades diarias?

Tal y como se aprecia en la Figura 101 sobre el sistema 11 de los encuestados da una calificación de 5 afirmando que el sistema les permite llevar una correcta gestión de sus actividades diarias asignadas mientras que 2 personas dan una calificación de 4, permitiendo concluir que el sistema brinda las herramientas necesarias para la gestión de actividades.

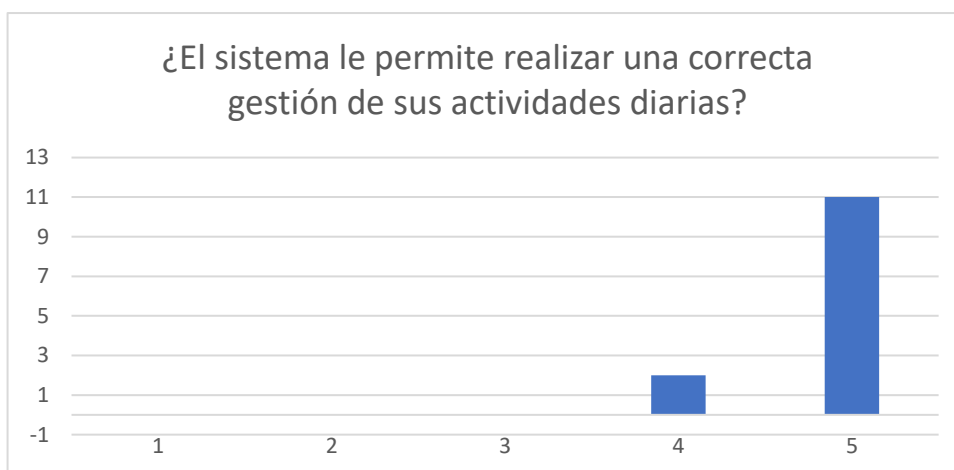


Figura 101. Gráfica de la pregunta ¿El sistema le permite realizar una correcta gestión de sus actividades diarias?

### 10 ¿El sistema cumple con sus expectativas de uso?

Tal y como se muestra en la Figura 102, 10 de las 13 personas encuestadas dan una calificación de 5 al sistema implementado, mientras que 3 personas dan una calificación de 4 en relación con sus expectativas de uso, por lo que se puede determinar que el sistema cumple totalmente con las expectativas del 76% de los encuestados.

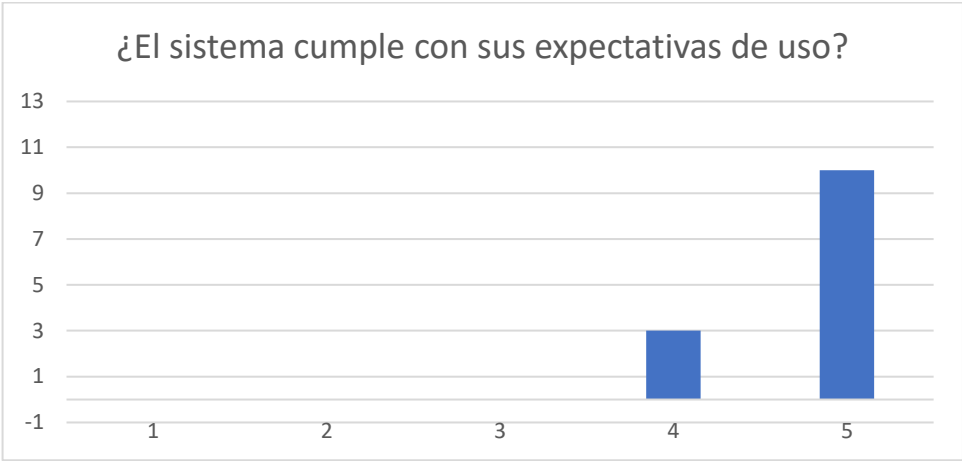


Figura 102. Gráfica de la pregunta ¿El sistema cumple con sus expectativas de uso?

11 ¿Recomendaría el sistema para ser implementado en otras empresas?

Tal y como se muestra en la Figura 103, 11 personas equivalente al 84% de los encuestados asignaron una calificación de 5 lo cual indica que están conformes sobre la implementación total del sistema en la empresa, mientras que 2 personas asignaron una calificación de 4 de 5, sobre la implementación del sistema dentro de la empresa HTA, concluyendo así que se tiene más del 80 % de aprobación del personal.

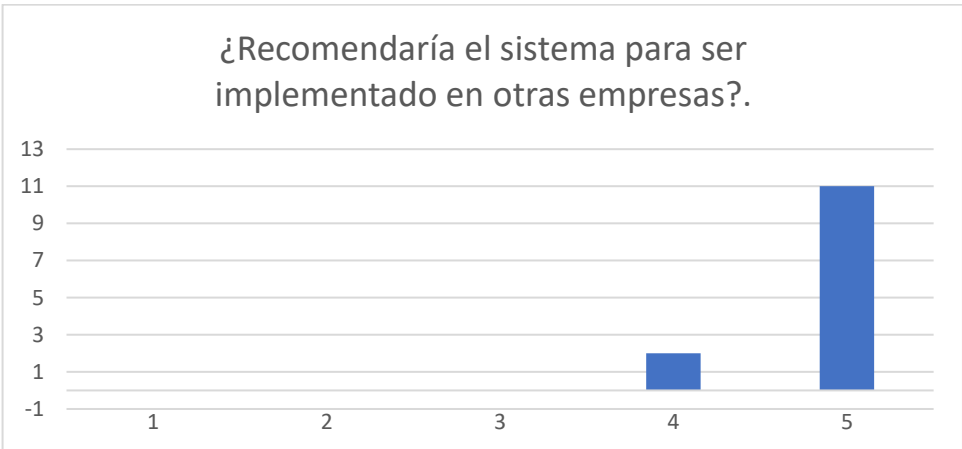


Figura 103. Gráfica de la pregunta ¿Recomendaría el sistema para ser implementado en otras empresas?

12 ¿El sistema facilita la creación de los formatos necesarios para la gestión de los proyectos?

Tal y como se muestra en la Figura 104, 6 personas de las encuestadas 46% asignaron una calificación de 5 lo que indica que están 100% conformes con la facilidad de creación de los formatos dentro de la empresa, mientras que 7 personas 54%, de las encuestadas asignaron una calificación de 4, lo cual equivale a un 90 % de aprobación total sobre la facilidad de la creación de los formatos dentro del sistema.

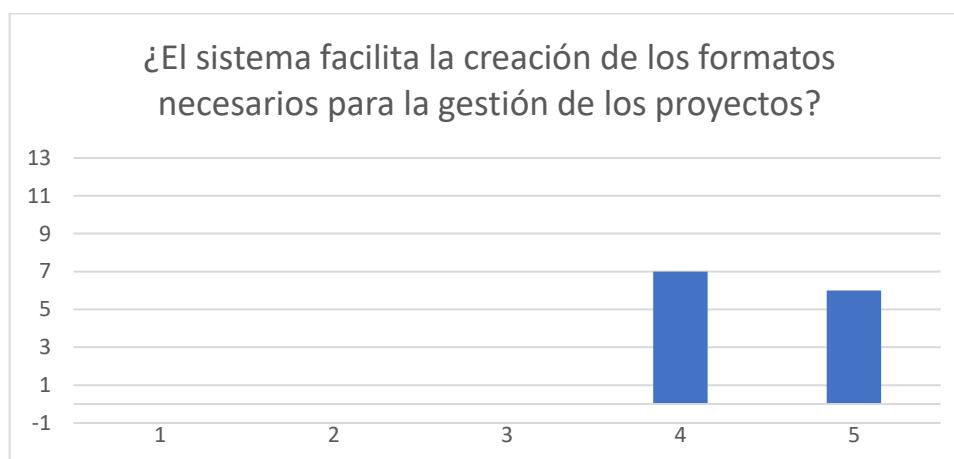


Figura 104. Gráfica de la pregunta ¿El sistema facilita la creación de los formatos necesarios para la gestión de los proyectos?

13. ¿El sistema facilita el control del proceso para el desarrollo de software?

Tal y como se muestra en la Figura 105, 9 de los encuestados 69% asignaron una calificación de 5 lo que implica su total aprobación sobre la facilidad de control del proceso para el desarrollo del software por parte del sistema, mientras que 4 personas equivalente al 41% de los encuestados asignaron una calificación de 4 sobre la facilidad del control del proceso. Lo cual nos da como resultado un 90% de aprobación media sobre la funcionalidad del sistema.

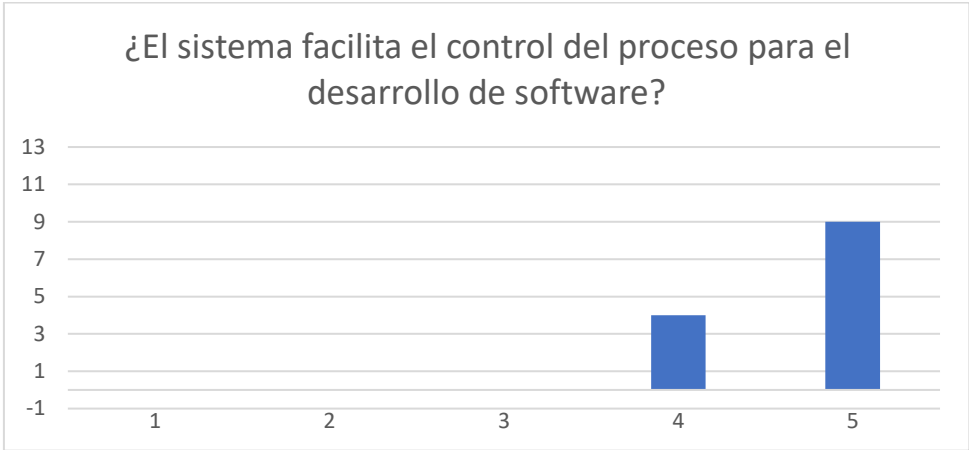


Figura 105. Gráfica de la pregunta ¿El sistema facilita el control del proceso para el desarrollo de software?

14. ¿El sistema reduce el tiempo durante la gestión de sus proyectos asignados?

Tal y como se muestra en la Figura 106, 10 personas equivalente al 76% de los encuestados están totalmente de acuerdo que hay una reducción de tiempo sobre la gestión de sus proyectos asignados, mientras que 3 personas, equivalente al 24% de los encuestados, están de acuerdo. Concluyendo que en general los empleados de la empresa de desarrollo HTA que han utilizado el sistema, percibieron una reducción de tiempo en su gestión diaria de proyectos.

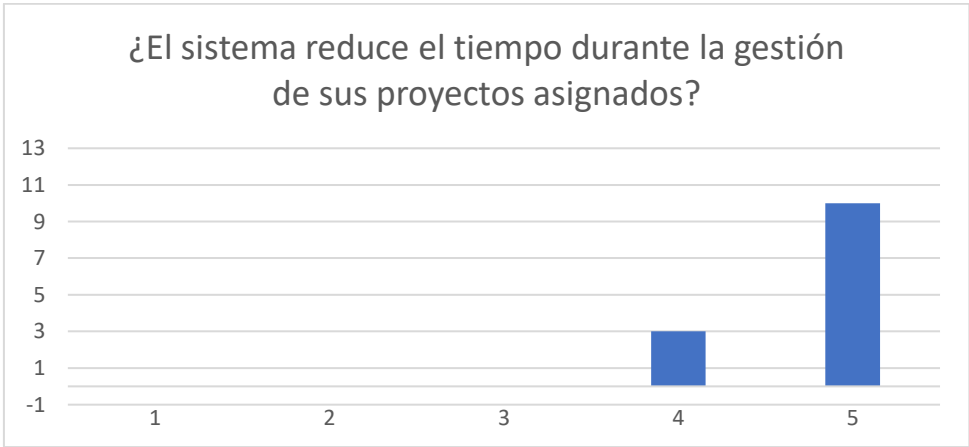


Figura 106. Gráfica de la pregunta ¿El sistema reduce el tiempo durante la gestión de sus proyectos asignados?

15. ¿Es fácil consultar la información de los proyectos que está desarrollando?

Tal y como se muestra en la Figura 107, el 92% de las personas encuestadas están totalmente de acuerdo en que cuentan con una mayor facilidad para consultar la información de los proyectos que se encuentran desarrollando, mientras que un 8% de los encuestados dieron una calificación de 4, mencionando que están de acuerdo a la consulta de la información dentro del sistema.

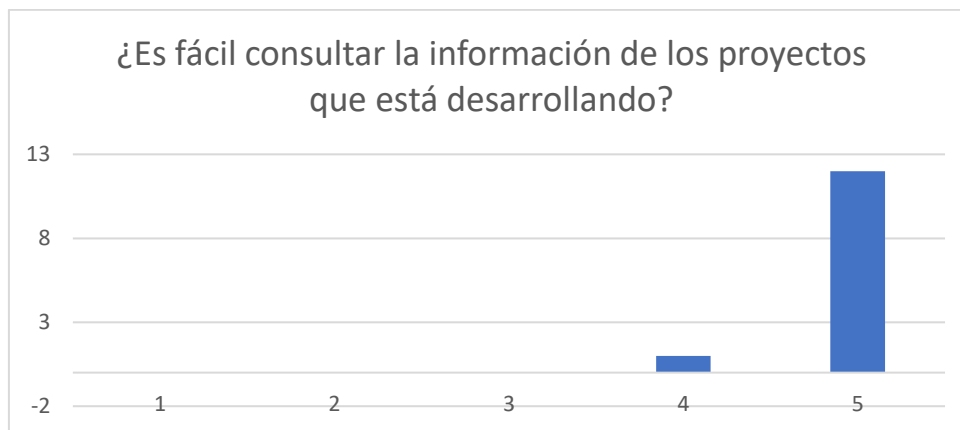


Figura 107. Gráfica de la pregunta ¿Es fácil consultar la información de los proyectos que está desarrollando?

#### 16 ¿La información visible en pantalla es clara?

Tal y como se muestra en la Figura 108, el 76% de las personas encuestadas se encuentran totalmente de acuerdo en relación con los datos visibles en pantalla en todo momento, afirmando que la información visible en la pantalla es clara, mientras que el 24% de las encuestadas se encuentran de acuerdo, por lo que se puede concluir que el sistema muestra la información suficiente para su uso en todo momento.

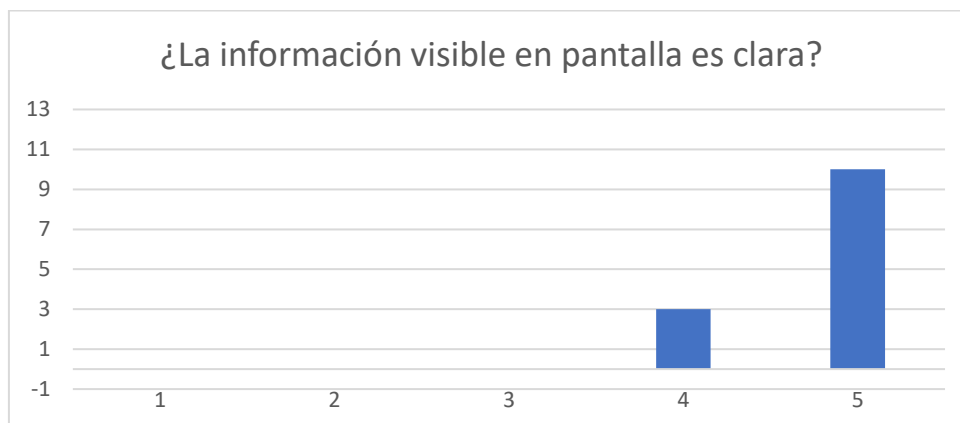


Figura 108. Gráfica de la pregunta ¿La información visible en pantalla es clara?

### 17 ¿Los íconos empleados facilitan el manejo?

Tal y como se muestra en la Figura 109, el 84% de las personas encuestadas dan una calificación de 5 Mencionando que están totalmente de acuerdo en relación con los iconos implementados dentro del sistema facilitan el manejo de este. Mientras que el 16% de las encuestadas dan una calificación de 4 dando como resultado que los usuarios del sistema están de acuerdo con los iconos implementados dentro del sistema.

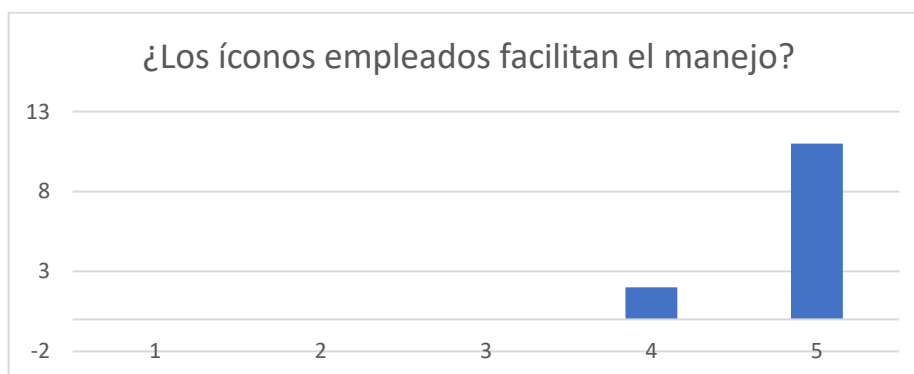


Figura 109. Gráfica de la pregunta ¿Los íconos empleados facilitan el manejo?

### 18. ¿Los colores utilizados respetan la comodidad visual?

Tal y como se muestra en la Figura 110, el 76% de las personas encuestadas dan una calificación de 5 mencionando que están totalmente de acuerdo en relación con



los colores utilizados dentro del sistema, un 24% de las encuestadas dan una calificación de 4 mencionando que están de acuerdo en relación a la paleta de colores utilizadas para el desarrollo del sistema.

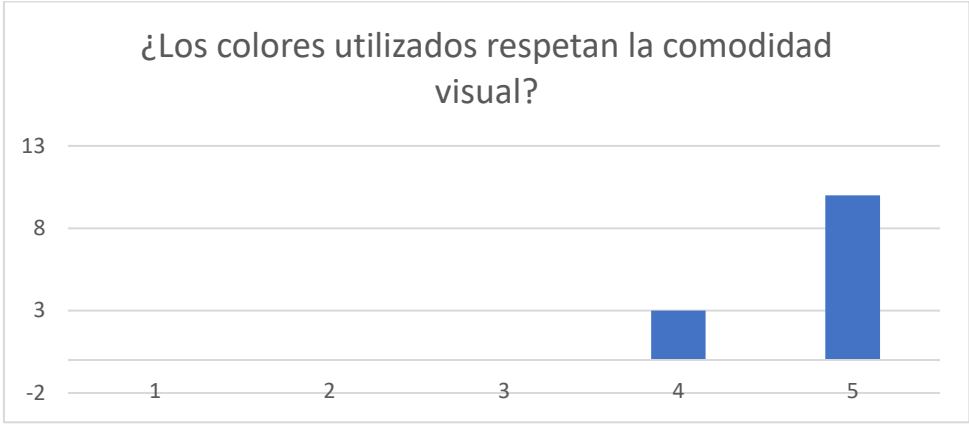


Figura 110. Gráfica de la pregunta ¿Los colores utilizados respetan la comodidad visual?

19. ¿La interfaz de usuario es adecuada?

Tal y como se muestra en la Figura 111, el 61% de las personas encuestadas dan una calificación de 5 en relación a que se encuentran totalmente de acuerdo sobre el diseño de la interfaz de usuario desarrollada para el sistema mientras que el 39% de las encuestadas dan una calificación de 4 mencionando que están de acuerdo en relación al diseño de la interfaz del sistema.

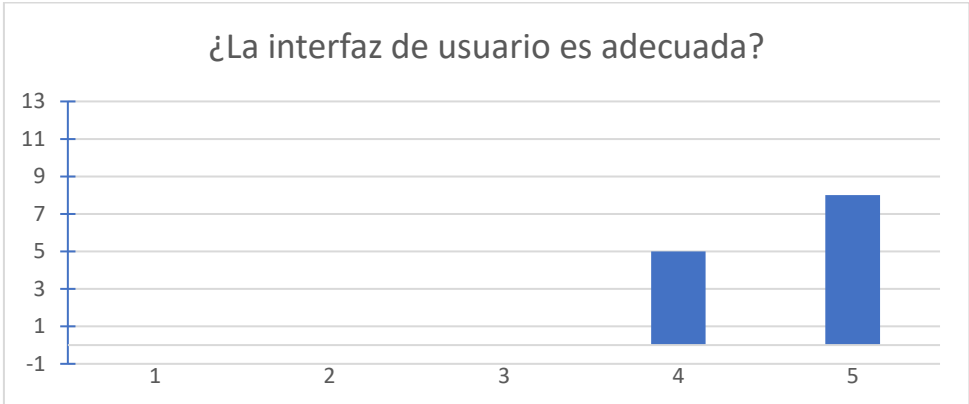


Figura 111. Gráfica de la pregunta ¿La interfaz de usuario es adecuada?

20. ¿El sistema ha sido sencillo de manejar?

Tal y como se muestra en la Figura 112, el 53% de las personas encuestadas dan una calificación de 5 mencionando que están totalmente de acuerdo en relación con la facilidad de usabilidad del sistema mientras que el 47% de las encuestadas mencionan que están de acuerdo en relación a que el sistema desarrollado tiene un manejo sencillo.

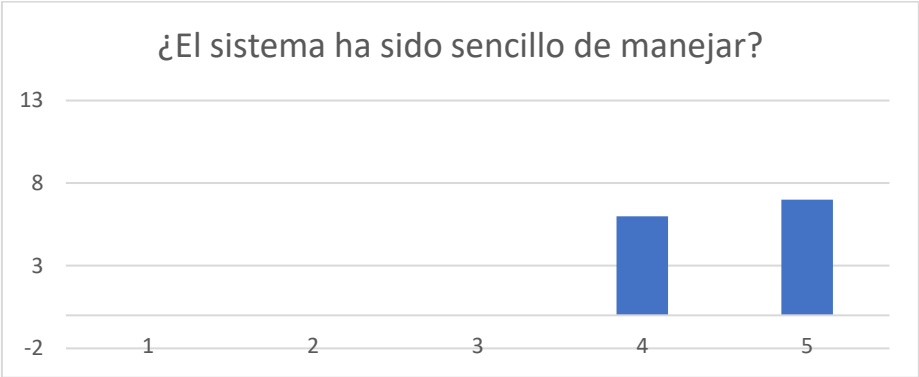


Figura 112. Gráfica de la pregunta ¿El sistema ha sido sencillo de manejar?

21. ¿El sistema tiene un manejo intuitivo?

Tal y como se muestra en la Figura 113, el 30% de las personas encuestadas proporcionan mencionan que están totalmente de acuerdo sobre que el sistema cuenta con un manejo intuitivo, mientras que el 61% mencionan que están de acuerdo en relación con el manejo del sistema, y un 9% de los encuestados mencionan que se encuentran neutrales en relación con el manejo del sistema.

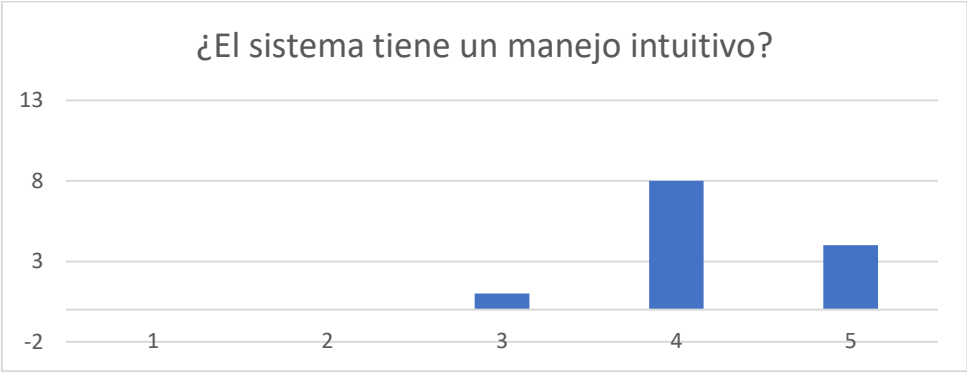


Figura 113. Gráfica de la pregunta ¿El sistema tiene un manejo intuitivo?

## 22. ¿Es sencillo moverse de un proyecto de desarrollo a otro?

Tal y como se muestra en la Figura 114, el 69% de las personas mencionan que están totalmente de acuerdo en relación con la facilidad de cambiarse de un proyecto a otro dentro del sistema para visualizar la información pertinente, mientras que un 23% de las encuestadas están de acuerdo sobre la facilidad de manejo entre proyectos dentro del sistema, y un 7% mencionan que se encuentran neutrales en relación con este punto.

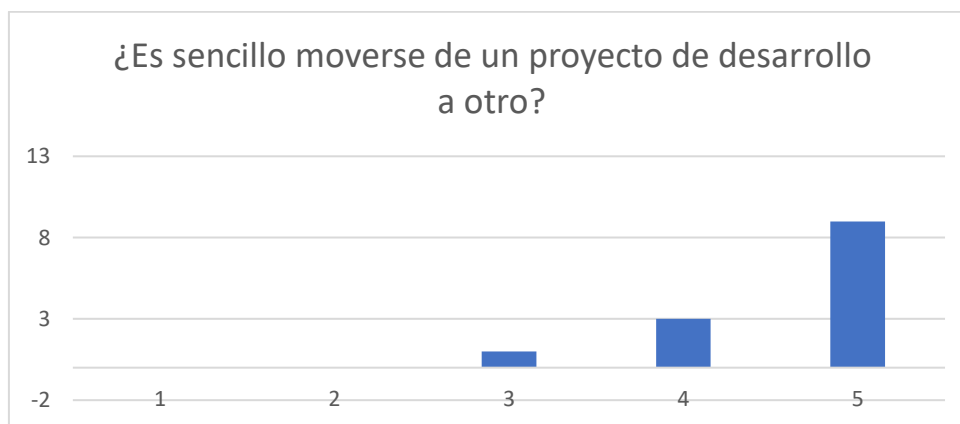


Figura 114. Gráfica de la pregunta ¿Es sencillo moverse de un proyecto de desarrollo a otro?

## 23. ¿El sistema le arroja mensajes de error informativos?

Tal y como se muestra en la Figura 115, el 76% de las personas encuestadas se encuentran totalmente de acuerdo en que el sistema brinda los mensajes de error necesarios para su correcto funcionamiento, mientras que un 15% de las encuestadas se encuentran de acuerdo en relación con este punto y un 9% de las encuestadas manifiestan neutralidad. Por lo tanto, se concluye que el sistema arroja los mensajes de error necesarios para trabajar correctamente con el sistema.

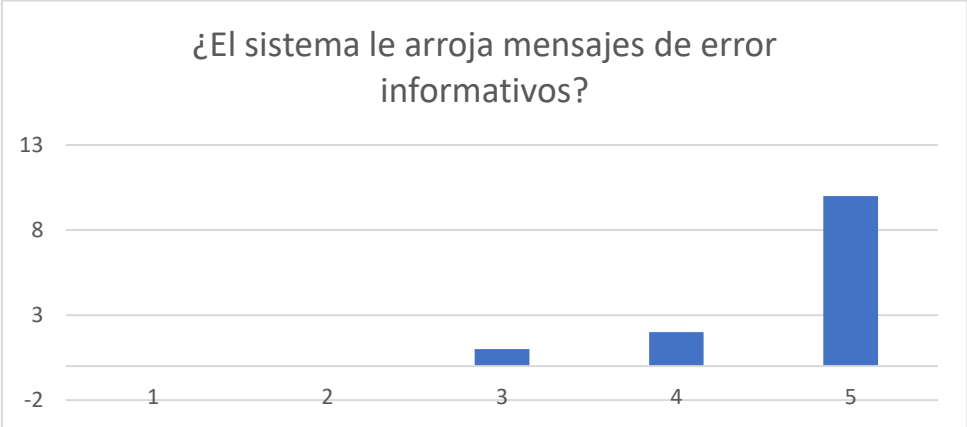


Figura 115. Gráfica de la pregunta ¿El sistema le arroja mensajes de error informativos

Fernando  
Villafranca Acuña

Modelado de la gestión de procesos relacionados con la administración y  
desarrollo de software de una empresa mediana productora de software

2022